



**PENGEMBANGAN MODUL AJAR BIOLOGI BERBASIS RISET
PENGAMATAN MONYET EKOR PANJANG (*MACACA FASCICULARIS*) DI
TAMAN WISATA ALAM LEMOR UNTUK SISWA KELAS X MA
NURUZZAINIYAH NW BANDOK LOMBOK TIMUR**

*Development of a Research-Based Biology Teaching Module on the Observation of Long-Tailed Macaques (*Macaca fascicularis*) at the Lemor Nature Park for Grade X Students of MA Nuruzzainiyah NW Bandok, East Lombok*

Ahmad Fadli^{1*}, Yesi Yulandari²

^{1,2}, Universitas Nahdlatul Wathan Mataram

*Corresponding Author: ahmadfadli.bio@gmail.com

ABSTRACT

*This study aims to develop a research-based biology teaching module through observations of long-tailed macaque (*Macaca fascicularis*) behavior at the Lemor Nature Tourism Park and to assess its feasibility as ecology teaching material for Grade X students at MA Nuruzzainiyah NW Bandok, East Lombok. The research employed a Research and Development (R&D) approach using the 4D model (Define, Design, Develop, Disseminate) by Thiagarajan. The teaching module was developed based on observational research findings and validated by subject matter experts, media experts, and tested on students. The validation results showed a feasibility score of 83% (highly feasible) by subject experts, 95% (highly feasible) by media experts, and an average student response of 95% (highly feasible). It can be concluded that the research-based biology module on long-tailed macaque observation is appropriate for use as teaching material to enhance students' understanding of ecological concepts and research skills at MA Nuruzzainiyah NW Bandok.*

Keywords: *Biology teaching module, research-based, ecology, media development*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul ajar biologi berbasis riset melalui pengamatan perilaku monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) di Taman Wisata Alam Lemor dan mengetahui kelayakan modul sebagai bahan ajar ekologi untuk siswa kelas X MA Nuruzzainiyah NW Bandok Lombok Timur. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate) dari Thiagarajan. Modul ajar dikembangkan berdasarkan hasil riset tersebut dan divalidasi oleh ahli materi, ahli media, serta diuji coba kepada siswa. Hasil validasi ahli materi memperoleh persentase kelayakan sebesar 83% (sangat layak), ahli media sebesar 95% (sangat layak), dan respon siswa menunjukkan rata-rata kelayakan 95% (sangat layak). Dapat disimpulkan bahwa modul ajar biologi berbasis riset pengamatan monyet ekor panjang layak digunakan sebagai bahan ajar untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep ekologi dan keterampilan riset di MA Nuruzzainiyah NW Bandok.

Kata Kunci: Modul ajar biologi, berbasis riset, ekologi, pengembangan media

PENDAHULUAN

Pembelajaran biologi terkait cara mencari tahu, menemukan dan memahami gejala alam sekitar secara sistematis. Pembelajaran biologi tidak hanya bersifat penguasaan sekumpulan informasi pengetahuan berupa konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan fakta-fakta saja akan tetapi juga mempelajari dan memahami bagaimana proses pengetahuan itu diperoleh. Pembelajaran biologi seharusnya menekankan pada pembelajaran yang bersifat pengalaman secara langsung (Kalsum, *et al.*, 2018). Penerapan prinsip pembelajaran dapat dilakukan pendidik dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan dan menerapkan ide-ide kreatifnya, serta mengajarkan peserta didik tersadar menggunakan strateginya sendiri untuk belajar. Pendidik dapat memberikan pelajaran dalam bentuk seperti anak tangga yang berjenjang, sehingga dapat mengantar peserta didik kepada tingkat pemahaman yang lebih tinggi, dengan penekanan bahwa peserta didik sendirilah yang harus mencari, mempelajari, dan menemukan pemahaman tersebut (Kurniati, *et al.*, 2022). Bagi peserta didik, pembelajaran harus bergeser dari diberi tahu menjadi aktif mencari tahu. Peserta didik harus didorong sebagai penemu dan pemilik ilmu, bukan sekedar pengguna atau penghafal pengetahuan (Kalsum, *et al.*, 2018). Hal senada juga diungkapkan oleh (Fadli, *et al.*, 2025) bahwa pembelajaran mandiri bisa dilakukan melalui modul ajar yang berbasis proyek.

Pendidikan biologi di tingkat sekolah menengah atas seringkali berfokus pada materi teori yang disampaikan melalui metode ceramah, buku teks, dan ujian. Metode ini, meskipun efektif dalam memberikan pemahaman dasar tentang konsep-konsep biologi, seringkali kurang menggugah minat siswa dan mengabaikan keterampilan praktis yang sangat penting dalam proses pembelajaran sains. Siswa cenderung hanya menghafal teori tanpa menghubungkannya dengan fenomena alam yang nyata di sekitar mereka. Salah satu cara mengatasi hal ini adalah dengan mengembangkan pembelajaran yang mengintegrasikan *riset* langsung di alam, yang dapat menumbuhkan keterampilan observasi dan penelitian (Susanti, 2021). Di sisi lain, pengajaran biologi berbasis riset yang melibatkan pengamatan perilaku hewan masih jarang dilakukan banyak sekolah, terutama di daerah yang memiliki keterbatasan sumber daya. Taman Wisata Alam Lemor, yang memiliki populasi monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*), menawarkan potensi untuk menciptakan pengalaman belajar yang berbasis pengamatan langsung. Perilaku monyet ekor panjang ini dapat menjadi bahan ajar yang menarik dan relevan untuk siswa, sekaligus memperkenalkan mereka pada metode penelitian dan pengamatan ilmiah (Firmadani, 2017).

Monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) merupakan salah satu primata yang tersebar luas di banyak kepulauan di Indonesia. Monyet ekor panjang sangat mudah berkembang biak dan populasinya banyak di alam sehingga banyak dipelihara ataupun dibiakkan (*breeding*) untuk kegiatan penelitian. Monyet ekor panjang merupakan jenis primata sosial, dimana kehidupannya tidak pernah terlepas dari interaksi sosial dengan sesamanya. Beberapa perilaku monyet ekor panjang di alam liar yaitu seperti berkelompok dan bersosialisasi dengan sesamanya, menjelajah, mencari makanan, membuat sarang, bersuara, kawin dan berkembang biak. Perilaku tersebut dapat diamati dari aktivitas hariannya. Perilaku merupakan tindakan atau aksi yang mengubah hubungan antara organisme dan lingkungannya. Perilaku dapat terjadi akibat suatu stimulus dari luar (Amrullah, *et al.*, 2021). Perilaku monyet ekor panjang yang hidup di alam liar yang telah diadaptasikan di penangkaran tentu berbeda dengan monyet hasil *breeding* di stasiun eksitu, sehingga perlu dilakukan studi (Kartikasari, *et al.*, 2024).

Berdasarkan observasi awal yang dilakukan pada subjek penelitian yakni di kelas X MA Nuruzzainiyah NW Bandok Lombok Timur. Guru biologi yang diamati menunjukkan bahwa sebagian besar bahan ajar yang digunakan di kelas masih berbasis pada pendekatan konvensional, yang lebih menekankan pada teori dan hafalan. Guru merasa bahwa modul ajar tersebut kurang mampu mengakomodasi perkembangan ilmu pengetahuan terbaru, serta tidak mendorong siswa untuk mengembangkan keterampilan *riset* dan analitis mereka. Guru menyadari pentingnya meningkatkan keterampilan *riset* di kalangan siswa, namun seringkali terbentur pada keterbatasan sumber daya dan metodologi pembelajaran yang tidak mendukung pembelajaran berbasis *riset*. Hal ini memicu minat untuk mengembangkan modul ajar yang lebih dinamis dan berbasis pada *riset* terkini dalam ilmu biologi, yang akan mendorong siswa untuk terlibat dalam penelitian atau eksperimen yang lebih autentik.

Modul berbasis *riset* adalah bahan ajar atau materi pembelajaran yang dikembangkan dengan pendekatan penelitian dan temuan-temuan terkini dalam suatu bidang ilmu. Modul ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam kepada peserta didik melalui pengaplikasian prinsip-prinsip *riset* dalam pembelajaran (Subagyo, 2020). Pemanfaatan materi biologi dalam kegiatan *riset* dapat meliputi berbagai bidang salah satunya pemanfaatan perilaku monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) pada sub materi ekologi. Integrasi antara biologi dengan *riset* dapat mendorong siswa untuk mengembangkan pemahaman siswa secara langsung, sehingga mereka tidak hanya memahami konsep teoritis tetapi juga mampu menerapkannya dalam bentuk observasi

secara langsung di sekolah MA Nuruzzainiah NW Bandok, pengembangan *riset* Pengamatan perilaku monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa di bidang *riset*.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, dibutuhkan adanya inovasi bahan ajar yang dapat memperluas pemahaman siswa dan relevan, maka dipandang perlu untuk dilakukan penelitian pengembangan berupa “*Pengembangan Modul Ajar Biologi Berbasis Riset Pengamatan Monyet Ekor Panjang (Macaca fascicularis) di Taman Wisata Alam Lemor Untuk Siswa Kelas X MA Nuruzzainiyah NW Bandok Lombok Timur*”.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian Dan Pengembangan

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Dalam penelitian pengembangan ini digunakan model pengembangan 4D. Model 4D merupakan singkatan dari *Define, Design, Develop, dan Disseminate*, yang dikembangkan oleh Thiagarajan Semmel dan Semmel (1974).

Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Berikut adalah prosedur penelitian “pengembangan modul biologi berbasis *riset* untuk materi “Ekologi” yang menggunakan model pengembangan Thiagarajan 4D (*Defien, Design, Develop, dan Dessiminate*).

***Define* (Pendefinisian)**

Tahap pendefinisian adalah tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahapannya berupa analisis kurikulum, analisis karakteristik siswa, dan merumuskan tujuan.

***Design* (Rancangan)**

Desain Pengembangan Modul

Tahap-tahap yang harus dilakukan pada tahap perancangan ini adalah: (1) penyusunan instrument, (2) pemilihan bahan ajar, (3) pemilihan format, dan (4) rancangan awal.

Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah modul ajar berbasis *riset*. susunan modul ajar yang didesain secara sistematis terdiri dari: (a) halaman sampul, (b) kata pengantar, (c) daftar isi, (d) peta konsep, (e) pendahuluan, (f) kegiatan pembelajaran, (g)

langka-langkah riset perilaku monyet ekor panjang, (h) latihan soal, (i) LKPD, (j) glosarium, dan (k) daftar pustaka.

Developmen (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan ini ada tiga hal yang sudah dilakukan yaitu pertama adalah melakukan validasi kepada ahli materi dan media, kedua adalah melakukan revisi modul pasca validasi, dan yang ketiga adalah melakukan uji coba produk.

Desseminate (Penyebaran)

Tahap ini merupakan tahap terakhir dari penelitian. Penyebaran hanya dilakukan terbatas hanya di kelas 10 MA Nuruzzainiah NW Bandok dengan jumlah 10 orang.

Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen Penelitian dan Pengembangan yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian adalah sebagai berikut:

Kelayakan Modul

Instrumen kelayakan modul pengembangan modul ajar biologi berbasis *riset* yang digunakan adalah angket kelayakan produk. Instrument ini digunakan untuk memperoleh data kelayakan berdasarkan pendapat validator ahli sebagai dasar dalam melakukan perbaikan produk pengembangan.

Tekhnik Analisis Data

Analisis Validasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan berupa modul ajar biologi berbasis *riset*. Hasil validasi dari validator dianalisis menggunakan skala pengukuran dengan kriteria penilaian terdiri atas: tidak layak (1), kurang layak (2), cukup layak (3), layak (4), dan sangat layak (5). Data yang diperoleh di analisis menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kelayakan (\%)} = \frac{(\text{Jumlah skor dari validator})}{(\text{Jumlah skor maksimum}) \times 100\%}$$

(Sumber: Susanti *et al.*, 2020).

Nilai rata-rata kelayakan diimplementasikan berdasarkan kriteria kelayakan menggunakan persentase yang di sajikan dalam Tabel 3.3

Tabel 3.3 Persentase Kriteria Kelayakan

Persentase (%)	Kriteria
0 – 20%	Tidak Layak
21 - 40%	Kurang layak
41- 60%	Cukup Valid
61 - 80%	Layak
81 - 100%	Sangat Layak

(Sumber: Susanti *et al.*, 2020).

Berdasarkan kriteria tersebut, modul biologi berbasis *riset* dikatakan layak apabila seluruh aspek kelayakan memiliki nilai persentase $\geq 61\%$.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap jenis arthropoda pada kawasan ekosistem hutan mangrove poton bako, terdapat 7 jenis *arthopoda* yang di temukan. Berikut adalah hasil temuan jenis *arthopoda* yang telah di rangkum dalam bentuk table 2.

4.1 Hasil Pengembangan Produk Awal

Produk Biologi Berbasis Riset

Produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah media pembelajaran modul biologi berbasis riset pengamatan perilaku monyet ekor panjang khususnya pada materi ekologi untuk siswa kelas X, hal ini bertujuan agar dapat meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konseptual siswa terhadap pelajaran biologi khususnya materi tentang ekologi dan dapat membuat pembelajaran lebih efektif.

Modul ini dikembangkan berdasarkan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar pada materi ekologi. Modul yang dikembangkan disusun dengan urut dan jelas dengan materi yang berisi ekosistem dan konsep dasar ekosistem, tingkatan organisme ekologi dan aspek-aspek dalam ekologi yang disertai gambar dan LKPD agar memudahkan siswa dalam memahami modul.

Format teknis dalam pengembangan modul menggunakan ukuran kertas A5 (14,8cm \times 21cm), dengan jumlah halaman 36 halaman. Sedangkan dalam modul ini menggunakan beberapa *font* yang akan di uraikan di bawah ini.

1. Cover modul menggunakan *font Open Sans* dan *Times New Roman*

2. Kata Pengantar, daftar isi, peta konsep, pendahuluan, kegiatan pembelajaran 1, kegiatan pembelajaran 2 dan kegiatan pembelajaran 3, LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), daftar pustaka serta glosarium menggunakan *font Times New Roman*

Hasil Uji Coba Produk

Hasil uji coba media modul pembelajaran dibagi menjadi 3 jenis data, yaitu data yang didapatkan dari ahli materi, ahli media, dan respon siswa.

Hasil Validasi

1. Data Hasil Validasi oleh Ahli Materi

Hasil validasi ahli materi pada produk pengembangan berupa modul biologi berbasis riset pengamatan perilaku monyet ekor panjang sebagai bahan ajar mata pelajaran biologi untuk kelas X yaitu Bapak Firman Ali Rahman, S.Si., M.Si. Produk modul divalidasi sebanyak dua kali. Hasil penilaian ahli materi meliputi kelayakan isi, penyajian, dan kebahasaan. Hasil penilaian ini disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Materi

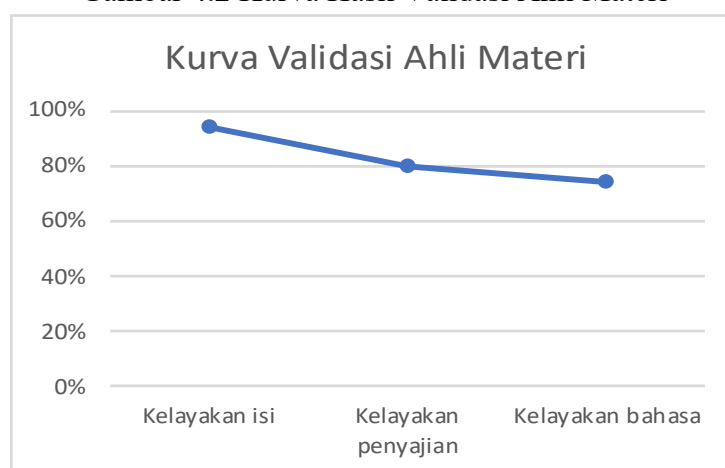
Aspek yang diukur	Skor. Validator	Nilai. Max	Persentase	Kategori
Kelayakan isi	4,7	5	94%	Sangat Layak
Kelayakan penyajian	4	5	80%	Sangat Layak
Kelayakan bahasa	3,7	5	74%	Sangat Layak
Rata-rata keseluruhan	3,7	5	83%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil penilaian dari validator ahli materi terhadap modul sebagai bahan ajar biologi materi ekologi untuk siswa kelas X diperoleh hasil 83% dengan kriteria sangat layak, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa modul sebagai bahan ajar mata pelajaran biologi pada materi ekologi untuk siswa kelas X yang dikembangkan sangat layak untuk diuji cobakan terhadap siswa dalam pembelajaran. Komentar dan saran dari ahli materi bahwa modul ini dapat menjadi materi yang baik bagi tingkatan SMA kelas X dalam memahami interaksi antara biota dengan lingkungannya. Interaksi ini dapat menimbulkan semangat berpikir kritis siswa dalam menganalisis berbagai fenomena yang terjadi di alam.

Perbaikan tata bahasa, istilah, dan penambahan sumber referensi dapat menjadikan modul ini menjadi lebih baik, terutama referensi dari berbagai hasil penelitian terdahulu sehingga siswa dapat menjadikannya sebagai data pembanding dengan proses yang dialami di alam dalam pengamatan yang akan dilakukan oleh siswa.

Hasil validasi kemudian disajikan dalam bentuk kurva agar memudahkan analisis visual terhadap kualitas masing-masing aspek media pembelajaran yang dikembangkan. Kurva tersebut menyajikan hasil validasi ahli materi berdasarkan tiga aspek penilaian tersebut.

Gambar 4.2 Kurva Hasil Validasi Ahli Materi



Berdasarkan kurva di atas, terlihat bahwa aspek kelayakan isi memperoleh persentase tertinggi, yakni 94%, yang akan menunjukkan bahwa konten atau materi yang disajikan sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran, relevan, dan akurat secara ilmiah. Hal ini mencerminkan bahwa substansi materi telah memenuhi standar kelayakan. Namun demikian, terjadi penurunan pada aspek kelayakan penyajian dengan nilai sekitar 80%, dan lebih lanjut pada aspek kelayakan bahasa yang berada di angka sekitar 74%. Penurunan ini menunjukkan bahwa masih terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki, khususnya dalam hal penggunaan bahasa yang efektif dan cara penyampaian materi agar lebih mudah dipahami oleh siswa.

2. Data Hasil Validasi oleh Ahli Media

Validasi ahli media pada produk pengembangan berupa modul sebagai bahan ajar mata pelajaran Biologi pada materi ekologi untuk siswa kelas X yaitu Bapak Hanafi, M.Pd. Produk modul divalidasi sebanyak satu kali. Tampilan umum, tampilan khusus, dan penyajian media adalah elemen yang divalidasi oleh ahli. Hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli media disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Media

aspek yang diukur	skor validator	Nilai.max	persentase	Kategori
Tampila Umum	4,8	5	96%	sangat layak
Tampilan Khusus	4,8	5	96%	sangat layak
Penyajian Materi	4,6	5	92%	sangat layak
Rata-Rata Keseluruhan	4,7	5	95%	sangat layak

Berdasarkan hasil penilaian dari validator ahli media terhadap modul sebagai bahan ajar mata pelajaran biologi pada materi ekologi untuk siswa kelas X diperoleh hasil 95% dengan kriteria sangat layak, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa modul sebagai bahan ajar biologi materi ekologi untuk siswa kelas X yang dikembangkan sangat layak untuk diuji cobakan terhadap siswa dalam pembelajaran.

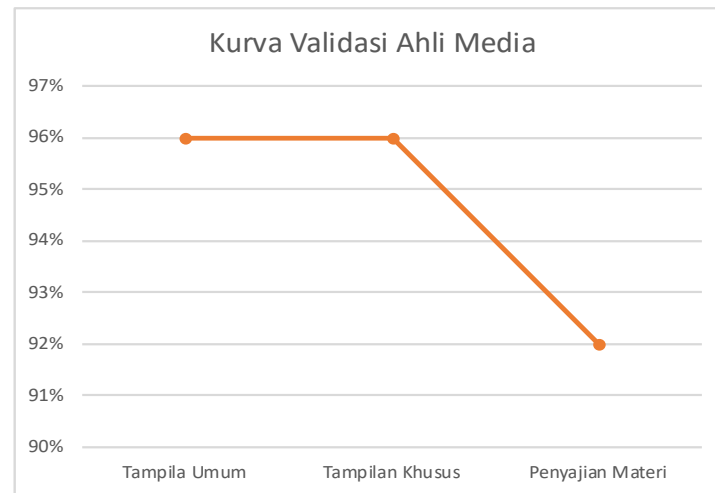
Pada validasi oleh ahli media ada masukan dari ahli media bahwa modul ajar biologi yang dikembangkan layak untuk di uji coba lapangan, dan adapun saran perbaikan pengembangan berikutnya perbanyak gambar ilustrasi untuk mempermudah memahami materi yang digunakan, namun modul ini di tujukan untuk SMA jadi gambar ilustrasi sudah cukup sesuai dengan modul ini.

Jumlah total yang diperoleh dari tiga elemen adalah 71. Sebagai upaya mendapatkan rata-rata, maka digunakan rumus yang telah dijabarkan pada bab III. Dari hasil perhitungan menggunakan rumus tersebut, maka diperoleh hasil rata-rata yaitu 95%.

Hasil validasi kemudian disajikan dalam bentuk kurva agar memudahkan analisis visual terhadap kualitas masing-masing aspek media pembelajaran yang dikembangkan.

Kurva tersebut menyajikan hasil validasi ahli media berdasarkan tiga aspek penilaian tersebut.

Gambar 4.3 Kurva Validasi Ahli Media



Kurva pada gambar 4.3 menunjukkan hasil validasi dari ahli media terhadap tiga aspek penilaian, yaitu tampilan umum, tampilan khusus, dan penyajian materi. Berdasarkan data yang ditampilkan, persentase tertinggi diperoleh pada aspek tampilan umum dan tampilan khusus, yang masing-masing mencapai 96%. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan dalam hal estetika umum serta fitur atau elemen visual yang spesifik.

Namun demikian, terjadi penurunan pada aspek penyajian materi, yang memperoleh nilai sebesar 92%. Meskipun masih berada pada kategori “sangat valid”, nilai ini menunjukkan bahwa aspek penyajian materi masih memiliki ruang untuk perbaikan, baik dari segi kejelasan penyampaian informasi, urutan penyajian, maupun kesesuaian dengan karakteristik siswa.

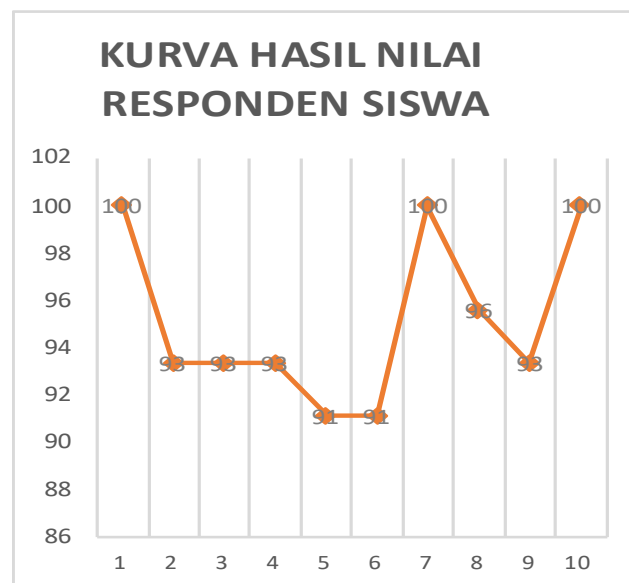
Secara keseluruhan, hasil validasi dari ahli media menunjukkan bahwa produk media pembelajaran yang dikembangkan memiliki tingkat kelayakan yang sangat baik. Rata-rata persentase dari ketiga aspek berada di atas 90% yang mengindikasikan bahwa media tersebut

layak digunakan dalam proses pembelajaran dengan sedikit revisi pada bagian penyajian materi.

3. Hasil Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilakukan pada siswa kelas X MA Nuruzzainiyah NW Bandok Lombok Timur dengan jumlah siswa sebanyak 10 orang. Uji coba terbatas dilakukan pada tanggal 26 Mei 2025. Data yang dikumpulkan berasal dari penilaian respon siswa terhadap media pembelajaran yang sudah dikembangkan untuk modul biologi berbasis riset. Modul yang telah divalidasi selanjutnya diberikan kepada siswa kelas X MA Nuruzzainiyah NW Bandok Lombok Timur untuk diuji coba oleh 10 siswa terhadap modul sebagai bahan ajar mata pelajaran biologi pada materi ekologi untuk siswa kelas X. Ringkasan hasil analisis angket penilaian siswa terhadap modul disajikan pada Gambar 4.4.

Gambar 4.4 Kurva Hasil Nilai Responden Siswa



Berdasarkan Gambar 4.4 menunjukkan bahwa penilaian siswa terhadap modul sebagai bahan ajar Biologi pada materi ekologi untuk siswa kelas X mendapatkan nilai persentase terendah sebesar 91% dengan kategori sangat layak, nilai persentase tertinggi sebesar 100% dengan kategori sangat layak.

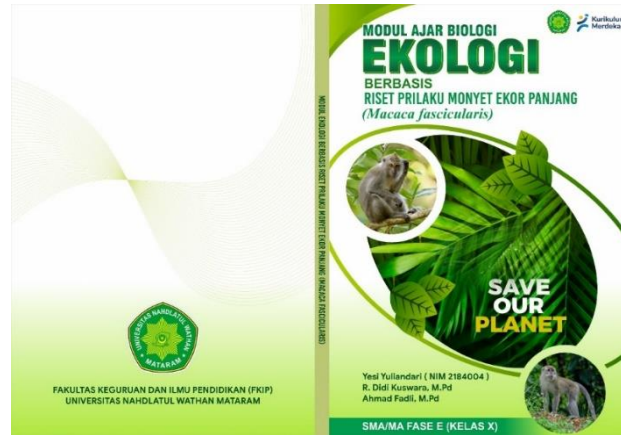
Uji coba terbatas bertujuan untuk mengetahui penilaian siswa terhadap modul sebagai bahan ajar mata pelajaran biologi pada materi ekologi untuk siswa kelas X yang dikembangkan. Komponen penilaian siswa terdiri dari 3 aspek yaitu ketertarikan, penyajian materi dan bahasa. Pada aspek ketertarikan modul yang dikembangkan mampu menumbuhkan ketertarikan siswa terhadap materi yang disajikan, siswa merasa lebih antusias karena materi yang dipelajari tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga aplikatif dan relevan dengan dunia nyata. Pada aspek penyajian materi dalam modul yang dikembangkan telah menyajikan materi yang sistematis, mudah dipahami dan dapat merangsang siswa untuk berani bertanya dan berdiskusi. Pada aspek bahasa dari modul yang dikembangkan sudah disesuaikan dengan tingkat pemahaman siswa SMA kelas X, penyusunan kalimat bersifat komunikatif, tidak terlalu teknis, namun tetap mempertahankan istilah ilmiah yang relevan.

Berdasarkan hasil yang diperoleh melalui uji kelayakan yang ditujukan ke 10 siswa MA Nuruzzainiyah NW Bandok Lombok Timur dengan menggunakan angket yang terdiri dari 3 aspek dan 9 pernyataan yaitu aspek ketertarikan, penyajian materi dan bahasa yang menunjukkan hasil uji coba memperoleh nilai rata-rata sebesar 95% dengan kriteria sangat layak digunakan. Hal tersebut membuktikan modul sebagai bahan ajar biologi materi ekologi untuk siswa kelas X yang dihasilkan sudah valid berdasarkan penilaian ahli materi dan sangat layak digunakan.

4.2 Kajian Produk Akhir

Produk akhir penelitian ini adalah modul sebagai bahan ajar pada materi sistem imun untuk siswa kelas X MA Nuruzzainiyah NW Bandok Lombok Timur. Berikut deskripsi akhir produk media pembelajaran yang telah dikembangkan:

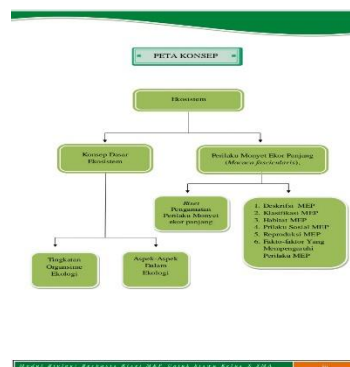
1. Cover



Gambar 4.5 Cover Depan dan Belakang Produk.
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Cover modul memiliki fungsi sebagai alat penyaji informasi modul, alat memperindah modul, hingga sebagai penampil ilustrasi modul. Dengan adanya gambar monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) dan daun latar belakang alam (hijau daun tropis) serta judul besar “Modul Ajar Biologi Ekologi Berbasis Riset Perilaku Monyet Ekor Panjang (*Macaca fascicularis*)”, pada cover depan modul, maka siswa akan mengetahui bahwa isi modul membahas tentang Ekologi. Adapun tulisan “*Save Our Planet*” yang bermakna seruan moral dan edukatif untuk menjaga lingkungan makhluk hidup. Cover yang ditampilkan menarik dengan perpaduan berbagai warna, selain itu cover juga terdiri dari nama penulis, logo universitas, logo kurikulum merdeka yang menunjukkan bahwa modul ini disesuaikan dengan pendekatan dan prinsip kurikulum merdeka, serta terdapat nama kelas. Sedangkan cover belakang terdapat nama universitas.

2. Peta Konsep



Gambar 4.7 Peta Konsep dalam Produk (Sumber: Dokumen Pribadi)

Menurut (Yunita dalam M. Fauzan, 2020) Peta konsep adalah alat pendidikan yang secara sistematis menampilkan ide-ide ilmu. Peta konsep digital merupakan ilustrasi grafik yang mewakili hubungan bermakna antara satu konsep dengan konsep lainnya, sehingga menjelaskan suatu pengertian konseptual seseorang dalam suatu rangkaian pernyataan. Di dalam modul isi peta konsepnya yaitu materi ekosistem, konsep dasar ekologi, tingkatan organisma ekologi, aspek-aspek dalam ekologi, perilaku monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*).

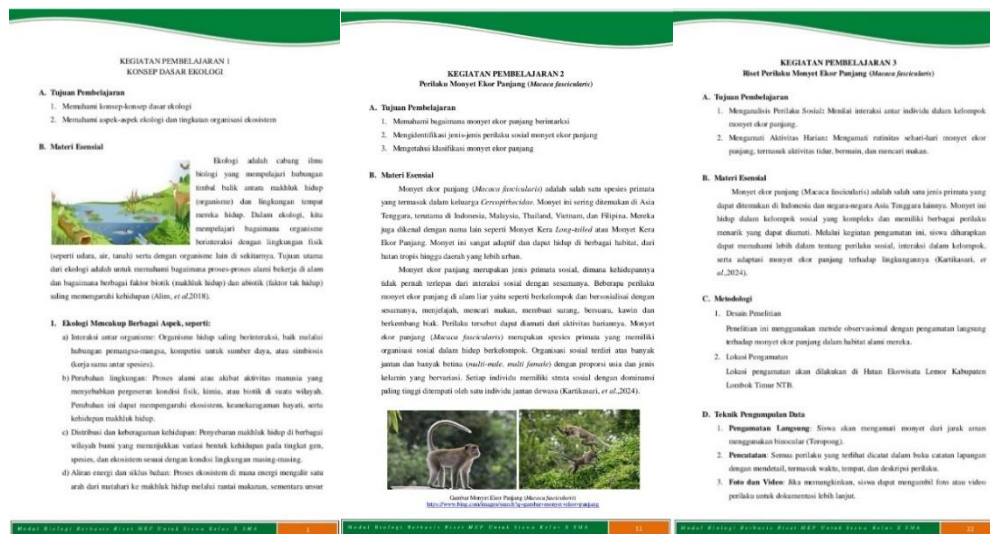
3. Pendahuluan



Gambar 4.8 Pendahuluan dalam Produk (Sumber: Dokumen Pribadi)

Pendahuluan merupakan bab pertama dari suatu karya, dalam pendahuluan tersebut terdapat identitas modul, capaian pembelajaran, dan profil pelajar pancasila. Capaian pembelajaran adalah kompetensi yang harus dicapai oleh peserta didik dalam suatu fase pembelajaran sebagai hasil dari proses belajar yang dilakukan dalam kurun waktu tertentu. Kemendikbudristek (2021) dalam dokumen *Panduan Implementasi Kurikulum Merdeka* menjelaskan bahwa: capaian pembelajaran adalah kompetensi pembelajaran yang ditargetkan untuk dicapai oleh siswa pada akhir suatu fase. Anas (2023) mengemukakan Profil pelajar pancasila adalah seperangkat karakter dan kompetensi yang menjadi orientasi tujuan pendidikan Indonesia.

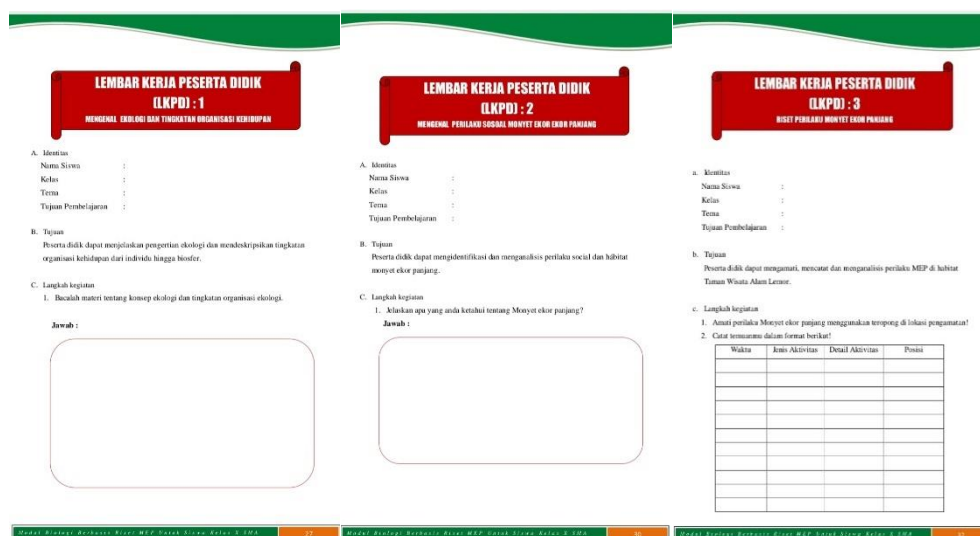
4. Kegiatan Pembelajaran 1 dan 2 dan Kegiatan Pembelajaran 3



Gambar 4.9 Kegiatan Pembelajaran 1, 2 dan 3 dalam Produk (Sumber: Dokumen Pribadi)

Dalam kegiatan pembelajaran 1, 2, dan 3 terdapat tujuan pembelajaran dan uraian materi. Hamalik (2005) mengemukakan bahwa tujuan pembelajaran adalah suatu deskripsi mengenai tingkah laku yang diharapkan tercapai oleh siswa setelah berlangsung pembelajaran. Uraian materi merupakan materi yang disajikan dalam modul yang terdiri dari materi ekosistem, konsep dasar ekologi, tingkatan organisme ekologi, aspek-aspek dalam ekologi, perilaku monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*).

5. LKPD 1 2 dan 3



Gambar 4.10 LKPD 1, 2 dan 3 dalam Produk (Sumber: Dokumen Pribadi)

LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) merupakan salah satu perangkat ajar yang dirancang untuk memfasilitasi keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Dalam pengembangan modul ajar biologi berbasis riset ini, LKPD disusun untuk mendukung pemahaman siswa terhadap konsep ekologi dan interaksi dalam ekosistem melalui kegiatan pengamatan perilaku satwa liar, khususnya monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*). LKPD ini berfungsi sebagai panduan kegiatan belajar menuntut siswa untuk mengamati, mencatat, dan menganalisis perilaku hewan berdasarkan data nyata dilapangan maupun video dokumentasi. Kegiatan dalam LKPD dirancang agar selaras dengan capaian pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka dan mengintegrasikan nilai-nilai Profil Pelajar Pancasila

6. Glosarium

GLOSARIUM	
Ekologi	Ilmu yang mempelajari hubungan antara makhluk hidup dan lingkungan mereka, serta interaksi antarorganisme dalam suatu ekosistem.
Biotik	Semua makhluk hidup dalam suatu ekosistem, seperti tumbuhan, hewan, jamur, dan mikroorganisme.
Abiotik	Faktor-faktor nonhidup yang mempengaruhi kehidupan, seperti cahaya matahari, suhu, air, udara, dan tanah.
Populasi	Sekelompok individu dari spesies yang sama yang tinggal di area tertentu dan dapat berinteraksi satu sama lain.
Komunitas	Sekelompok populasi dari berbagai spesies yang hidup dan berinteraksi di suatu area tertentu.
Ekosistem	Suatu sistem yang terdiri dari komunitas makhluk hidup (biotik) dan faktor lingkungan abiotik yang saling berinteraksi.
Bioma	Area besar dengan kondisi iklim dan lingkungan yang serupa, memiliki spesies tumbuhan dan hewan yang khas. Contoh bioma adalah hutan hujan tropis, gurun, atau tundra.
Macaca fascicularis	Jenis primata yang tersebar di Asia Tenggara, dikenal dengan ekor panjangnya dan sifat sosial yang tinggi, sering ditemukan di hutan tropis, daerah pesisir, dan bahkan dekat pemukiman manusia.
Perilaku Sosial	Cara individu dalam suatu spesies berinteraksi dengan individu lain dalam kelompok, termasuk komunikasi, hierarki sosial, dan pembebanan kelompok sosial.
Hierarki Sosial	Struktur dalam kelompok yang menunjukkan status dan peran setiap individu. Dalam kelompok monyet ekor panjang, biasanya pejantan dominan yang memiliki akses lebih besar terhadap sumber daya dan betina.
Habitat	Tempat hidup alami suatu organisme.
Konservasi	Upaya perlindungan dan pelestarian lingkungan serta keanekaragaman hayati.
Ekologi perilaku	Cabang ekologi yang mempelajari interaksi antara perilaku hewan dan lingkungannya.
Primata	Ordo mamalia yang mencakup monyet, kera, dan manusia, memiliki kecerdasan tinggi dan keterampilan motorik yang baik.
Metabolisme	Proses biokimia dalam tubuh organisme yang memungkinkan pertumbuhan, perbaikan, dan produksi energi.

Gambar 4.11 Glosarium dalam Produk
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Glosarium terletak di halaman akhir, glosarium merupakan kumpulan daftar kata atau istilah yang penting yang tersusun secara alfabet yang mendefinisikan bidang pengetahuan tertentu (Alwi, 2008). Menurut (Fadli, et al., 2021) Glosarium berfungsi untuk mempermudah memahami istilah-istilah ilmu pengetahuan yang ditemui dalam sebuah

buku dan sebagai sumber pengetahuan yang memuat kumpulan istilah bilangan ilmu dalam bahasa asing.

4.4.1 Kelayakan Produk Modul Ajar Biologi Berbasis Riset

Modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan lengkap, yang dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran mandiri oleh siswa. Modul berisi materi pembelajaran, tujuan, petunjuk belajar, latihan soal, serta evaluasi yang memungkinkan siswa untuk belajar secara efektif tanpa harus selalu bergantung pada pengajar. Menurut (Ramadhan dan Suharto, 2020), modul merupakan suatu paket pembelajaran yang terstruktur dengan baik, sehingga memungkinkan siswa untuk memahami materi secara bertahap dan mandiri, serta dapat mencapai kompetensi yang diharapkan secara optimal. Menurut (Sari, *et al.* 2022), modul biologi berbasis riset dirancang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, analitis, dan kemampuan literasi sains melalui pendekatan pembelajaran yang menekankan pada kegiatan eksperimen dan observasi secara sistematis. Modul ini mendorong peserta didik untuk menjadi peneliti muda yang mampu memahami dan menerapkan metode ilmiah dalam memecahkan masalah biologi.

KESIMPULAN

Pada penelitian keanekaragaman ini secara keseluruhan dihasilkan data bahwa di pantai ekosistem poton bako terdapat 7 jenis, 7 genus, 6 famili, 3 ordo dan 2 kelas Arthropoda. Dan Teknik pengambilan data dilakukan dengan menggunakan Transek kwadran pada lokasi pengamatan, kwadran yang ditarik tegak lurus dari arah pantai ke arah daratan.

Pengembangan modul ajar biologi berbasis riset pada pengamatan monyet ekor panjang di taman wisata alam lemor untuk Siswa kelas X sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran. kelayakan produk berdasarkan penilaian dari ahli materi dengan persentase penilaian sebesar 83% (kriteria sangat layak). dan ahli media persentase penilaian sebesar 95% (kriteria sangat layak). Respon peserta didik terhadap modul ajar berbasis proyek yang sudah dikembangkan oleh peneliti bahwa rata-rata persentase sebesar 91% dengan aspek kriteria sangat layak

DAFTAR PUSTAKA

- Dwi, A. A. N., Fithria, A., & Kissinger, K. (2021). Strategi Pengembangan Hutan Mangrove Di Kecamatan Jorong Kabupaten Tanah Laut Kabupaten Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*, 9(1), 88-93.
- Fadli, A., Ekaningias, M., Jannah, S. W., & Listari, N. (2025). Pengembangan Modul Ajar Biologi Berbasis Project Based Learning (PJBL) pada Materi Ekosistem. *Konstruktivisme: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 17(1), 120-133.
- Fadli, A., Jannah, S. W., Juniyati, R. E., & Hermansyah, H. (2021). Pengembangan Pedoman Praktikum Budidaya Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) pada Konsep Insekta Kelas X. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 11(2), 42-46.
- Jihadi, M. H. S., Rostiana, S., Utami, S. F., Sofiani, I. D., & Syukur, A. (2023). Pemanfaatan Buah Mangrove Menjadi Kopi Mangrove di Bale Mangrove Potonbako Kecamatan Jerowaru Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 6(1), 150-153.
- Karimah, K. (2017). Peran Ekosistem Hutan Mangrove sebagai Habitat untuk Organisme Laut. *Jurnal Biologi Tropis*, 51-57.
- Leksono, A. S. (2017). *Ekologi arthropoda*. Universitas Brawijaya Press.
- Lose, I. M. I., Labiro, E., & Sustris, S. (2015). Keanekaragaman Jenis Fauna Darat Pada Kawasan Wisata Mangrove Di Desa Labuan Kecamatan Lage Kabupaten Poso. *Jurnal Warta Rimba*, 3(2).
- Ramses. (2016). Inventarisasi Karagaman Jenis Flora Mangrove Di Pulau Mecan Kota Batam The Inventory Of Mangrove Diversity At Mecan Island Batam Prodi Pendidikan Biologi Universitas Riau Kepulauan Pendahuluan 5(2), 126–134.
- Sani, A. (2017). Keanekaragaman Collembola Di Kawasan Hutan Mangrove Di Desa Sungai Itik Kecamatan Sadu Kabupaten Tanjung Jabung Timur. *Biospecies*.
- Septiana, E., Dayanti, G. S., Lestari, A. P., Saputri, B. S. A., & Ariyanti, M. (2022). Sosialisasi Pengembangan Ekowisata Bale Mangrove Di Dusun Poton Bako Sebagai Upaya Peningkatan Ekonomi Masyarakat Di Desa Jerowaru, Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(3), 178-184.
- Sinamo, D. T. L., Arthana, I. W., & Ernawati, N. M. (2020). Keanekaragaman jenis krustasea kelas malacostraca di Kawasan Mangrove Pulau Serangan,

Denpasar, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 3(2), 84-91

Widiansyah, A. T., Munzil, M., & Indriwati, S. E. (2016). Inventarisasi Jenis Arthropoda dan Echinodermata di Zona Pasang Surut Tipe Substrat Berbatu Pantai Gatra Kabupaten Malang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(7), 1417-1420.