

**PENGEMBANGAN *BOOKLET* KEANEKARAGAMAN  
TUMBUHAN PAKU (*PTERYDOPHYTA*) DI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA SEBAGAI SUMBER BELAJAR**

**KELAS X**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1  
Program Studi Pendidikan Biologi**



Diajukan oleh:  
Habib Ramadhan  
22104070001

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

**2026**

## HALAMAN PENGESAHAN



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

### PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1642/Un.02/D/T/PP.00.9/06/2026

Tugas Akhir dengan judul : **PENGEMBANGAN *BOOKLET* KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PAKU (*PTERYDOPHYTA*) DI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA SEBAGAI SUMBER BELAJAR KELAS X**

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : **HABIB RAMADHAN**  
Nomor Induk Mahasiswa : **22104070001**  
Telah diujikan pada : **Rabu, 03 Juni 2026**  
Nilai ujian Tugas Akhir : **A**

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

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd  
SIGNED

Valid ID: 6a20ff9ca481



Penguji I

Mike Dewi Kurniasih, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 6a21231446a5c



Penguji II

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

Valid ID: 6a20e33f9057b



Yogyakarta, 03 Juni 2026  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 6a212504aa99b

## SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-02/R0

### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Habib Ramadhan

NIM : 22104070001

Judul Skripsi : Pengembangan *Booklet* Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pterydophyta*) Di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta Sebagai Sumber Biologi Kelas X

Sudah dapat diajukan kepada Program Studi Pendidikan Biologi Islam Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satudalam bidang Pendidikan Biologi.

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

*Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Yogyakarta, 22 Mei2026

Pembimbing

Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd

NIP. 19830116 200801 2 013

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Habib Ramadhan  
NIM : 22104070001  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “ Pengembangan Booklet Keanekaragaman jamur (fungi) di Lingkungan UIN Sunan Kalijaga Sebagai Sumber Belajar IPA Biologi Kelas X SMA/MA” Adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim

Yogyakarta, 25 Mei 2026

Yang Membuat Pernyataan



Habib Ramadhan

22104070001

**PENGEMBANGAN *BOOKLET* KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN  
PAKU (*PTERYDOPHYTA*) DI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN  
KALIJAGA YOGYAKARTA SEBAGAI SUMBER BELAJAR KELAS X**

Habib Ramadhan  
22104070001

**ABSTRAK**

Sumber belajar yang digunakan pada pembelajaran biologi masih cenderung monoton terutama pada materi tumbuhan paku (*Pterydophyta*), sehingga diperlukan pengembangan sumber belajar yang lebih variatif, salah satunya sumber belajar visual dalam bentuk booklet yang berbasis potensi lokal. Penelitian ini termasuk jenis penelitian *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman tumbuhan paku dan pengembangan serta kelayakan *Booklet* Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pterydophyta*) di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta Sebagai Sumber Belajar. *Booklet* tersebut bertujuan menunjang capaian pembelajaran pada materi pokok keanekaragaman hayati pada kelas X IPA Biologi SMA (Fase E), yaitu dengan menganalisis dan menyajikan hasil observasi keanekaragaman hayati yang ada di daerahnya, khususnya spesies tumbuhan paku (*Pterydophyta*). Penelitian keanekaragaman tumbuhan paku yang dilakukan di Kampus UIN Sunan Kalijaga menggunakan metode eksplorasi atau jelajah dengan pendekatan *purposive sampling* yang dikombinasikan dengan teknik ploting (10 m x 10 m). Hasil keanekaragaman tumbuhan paku (*Pterydophyta*) diperoleh total 2 kelas, 7 famili, 15 genus, dan 20 spesies. Analisis indeks keanekaragaman Shanon-Whiener ( $H'$ ) menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang yaitu sebesar 2,586 yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti, suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya, pH tanah, dan kelembaban tanah. Kemudian hasil penelitian tersebut dikembangkan menjadi produk booklet menggunakan model 4D (*Define, Design, Development, dan Disseminate*) yang dibatasi sampai tahap *Development*. Instrumen yang digunakan, yaitu pedoman wawancara dan angket penilaian yang meliputi, 1 ahli materi, 1 ahli media, 1 guru biologi, 5 peer reviewer, dan 15 respon peserta didik kelas XE SMA Negeri 2 Banguntapan. Diperoleh hasil persentase penilaian *booklet* dari ahli materi sebesar 84%, ahli media sebesar 97,3%, guru biologi kelas X sebesar 90,4%, *peer Reviewer* sebesar 95%, dan peserta didik sebesar 95,3%. Secara keseluruhan penilaian *booklet* memperoleh skor akhir sebesar 92,4% dengan kategori “sangat layak” digunakan sebagai sumber belajar pendukung biologi kelas X, khususnya pada cakupan materi pokok keanekaragaman hayati.

**Kata Kunci:** *Booklet, Pterydophyta, Sumber Belajar Biologi, Potensi Lokal, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*

**DEVELOPMENT OF A *BOOKLET* ON THE DIVERSITY OF FERNS  
(*PTERYDOPHYTA*) AT SUNAN KALIJAGA STATE ISLAMIC  
UNIVERSITY OF YOGYAKARTA AS A LEARNING RESOURCE FOR  
GRADE X**

Habib Ramadhan  
22104070001

**ABSTRACT**

The learning resources used in biology education tend to be monotonous, particularly when covering fern (*Pteridophyta*) material; therefore, there is a need to develop more varied learning resources, one of which is a visual learning resource in the form of a booklet based on local potential. This study is a type of Research and Development (R&D) study aimed at identifying the diversity of ferns and assessing the development and feasibility of the Fern Diversity (*Pteridophyta*) Booklet at Sunan Kalijaga State Islamic University in Yogyakarta as a Learning Resource. The booklet aims to support learning outcomes in the core subject of biodiversity for 10th-grade high school Biology (Phase E) students, specifically by analyzing and presenting the results of observations on biodiversity in their local area, particularly fern species (*Pteridophyta*). The study on fern diversity conducted on the UIN Sunan Kalijaga campus used an exploratory method combined with a purposive sampling approach and a 10 m x 10 m plotting technique. The results of the fern (*Pteridophyta*) diversity study yielded a total of 2 classes, 7 families, 15 genera, and 20 species. Analysis of the Shannon-Wiener diversity index ( $H'$ ) indicates a moderate level of diversity, specifically 2.586, which is influenced by environmental conditions such as air temperature, humidity, light intensity, soil pH, and soil moisture. The research findings were then developed into a booklet using the 4D model (Define, Design, Development, and Disseminate), limited to the Development stage. The instruments used were an interview guide and an evaluation questionnaire, which included 1 subject matter expert, 1 media expert, 1 biology teacher, 5 peer reviewers, and 15 responses from students in class XE at Banguntapan State High School 2. The evaluation results for the booklet were as follows: 84% from the subject matter expert, 97.3% from the media expert, 90.4% from the 10th-grade biology teacher, 95% from the peer reviewers, and 95.3% from the students. Overall, the booklet received a final score of 92.4%, earning the category of “highly suitable” for use as a supplementary learning resource for 10th-grade biology, particularly regarding the core subject matter of biodiversity.

**Keywords:** Booklet, Pteridophytes, Biology Learning Resources, Local Potential, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

## **MOTTO**

“Be Yourself & Never Surrender”

**(Jessnolimit)**

“Mengalah bukan berarti kalah, tapi justru puncak kemenangan”

**(Habib Husein Ja'far)**

“Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah”

**(B.J. Habibie)**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur yang mendalam telah terselesaikannya Skripsi ini,  
penulis dedikasikan karya ini kepada kedua orang tua saya yang tersayang,  
terimakasih atas dukungan dan pengorbanannya serta ketulusannya dari hati atas

doa yang tak pernah senantiasa putus

Skripsi ini juga saya persembahkan kepada diri saya sendiri yang telah melewati  
banyak hal selama ini, yang mencoba untuk terus tenang banyaknya rintangan

yang dihadapi

Serta, Skripsi ini juga tidak lupa saya persembahkan kepada:

Almamater saya,

Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana (S1) Program Studi Pendidikan Biologi. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad Saw. Yang telah membawa umatnya dari zaman kegelapan ke zaman terang benderang dengan penuh cinta dan kasih.

Selama proses penyusunan skripsi ini penulis telah banya menerima bantuan, kerja sama, sumbangan pikiran, waktu, serta tenaga dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penelitian hingga penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi beserta Jajarannya.
3. Ibu Annisa Firanti, S,Pd.Si., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Ibu Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan waktu, kesempatan, arahan, dan bimbingan
5. Ibu Mike Dewi Kurniasih, M.Pd. selaku dosen ahli materi dan Ibu Annisa Firanti, S,Pd.Si., M.Pd., selaku dosen ahli media.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu, wawasan, dan kesempatan kepada penulis.

7. Kedua orang tua saya, Bapak Djoko Santoso dan Ibu Rieka Estina yang telah memberikan dukungan do'a, dukungan, kasih sayang, dan segalanya yang penulis butuhkan selama pengerjaan skripsi ini serta kepada seluruh keluarga besar saya yang selalu memberikan perhatian lebih kepada saya.
8. Kepada guru Biologi kelas X SMA Negeri 2 Banguntapan yang bernama Syifa Aliya Rahma, S.Pd dan juga peserta didik kelas X E2 SMA Negeri 2 Banguntapan yang telah berkenan membantu, memberikan respon dan penilaian terhadap produk yang telah dikembangkan.
9. Kepada Seluruh teman-teman Program Studi Pendidikan Biologi 2022. Terima kasih telah kebersamai dalam suka dan duka selama proses perkuliahan.
10. Kepada rekan seperjuangan saya; Imaduddin Abdur Rahim, Hendri Thomas Putranto, Kukuh Adi Nugroho, dan Muhammad Adrick Adiel yang telah membantu dalam jalannya penelitian keanekaragaman tumbuhan paku (*Pterydophyta*) di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
11. Semua pihak bersangkutan yang tidak dapat penulis sebutkan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 25 Mei 2026

Penulis,

Habib Ramadhan

22104070001

## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| HALAMAN PENGESAHAN.....                | i    |
| SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR .....    | ii   |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI..... | iii  |
| ABSTRAK .....                          | iv   |
| ABSTRACT .....                         | v    |
| MOTTO .....                            | vi   |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....              | vii  |
| KATA PENGANTAR .....                   | viii |
| DAFTAR ISI.....                        | x    |
| DAFTAR TABEL.....                      | xiii |
| DAFTAR GAMBAR .....                    | xv   |
| BAB I PENDAHULUAN .....                | 1    |
| A. Latar Belakang .....                | 1    |
| B. Identifikasi Masalah.....           | 8    |
| C. Pembatasan Masalah .....            | 8    |
| D. Rumusan Masalah .....               | 9    |
| E. Tujuan Penelitian .....             | 10   |
| F. Manfaat Penelitian .....            | 10   |
| G. Spesifikasi Produk.....             | 11   |
| H. Asumsi dan Keterbatasan.....        | 12   |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....           | 13   |
| A. Hakikat Pembelajaran Biologi .....  | 13   |

|   |    |
|---|----|
| B. Sumber Belajar.....  | 15 |
| C. <i>Booklet</i> .....   | 22 |
| D. Paku ( <i>Pterydophyta</i> ).....  | 24 |
| E. Penelitian Relevan.....  | 41 |
| F. Kerangka Berpikir.....   | 46 |
| BAB III METODE PENELITIAN.....  | 47 |
| A. Keanekaragaman Tumbuhan Paku ( <i>Pterydophyta</i> ) di Sekitar UIN Sunan<br>Kalijaga Yogyakarta .....                             | 47 |
| 1. Waktu dan Lokasi Penelitian.....   | 47 |
| 2. Sumber Data.....   | 48 |
| 3. Alat dan Bahan Yang Dibutuhkan .....   | 48 |
| 4. Metode Yang Digunakan Dalam Penelitian.....  | 49 |
| 5. Langkah Kerja Pelaksanaan Penelitian .....   | 49 |
| 6. Analisis Data Penelitian .....   | 52 |
| B. Pengembangan <i>Booklet</i> Keanekaragaman Tumbuhan Paku ( <i>Pterydophyta</i> )<br>di Sekitar UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta ..... | 54 |
| 1. Tahap Pengembangan .....   | 54 |
| 2. Teknik Analisis Data.....  | 64 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....   | 66 |
| A. Hasil Penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Paku ( <i>Pterydophyta</i> ) di<br>Sekitar UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta .....            | 66 |
| 1. Parameter Kondidi Lingkungan (Abiotik) .....   | 66 |
| 2. Hasil Identifikasi Tumbuhan Paku .....   | 67 |

|   |     |
|---|-----|
| 3. Indeks Nilai Penting.....  | 99  |
| 4. Indeks Keanekaragaman .....  | 102 |
| B. Hasil Penelitian Pengembangan <i>Booklet</i> Keanekaragaman Tumbuhan Paku<br>( <i>Pterydophyta</i> ) di Sekitar UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta..... | 105 |
| 1. <i>Define</i> (Pendefinisian).....   | 106 |
| 2. <i>Design</i> (Perancangan) .....  | 112 |
| 3. <i>Development</i> (Pengembangan).....   | 133 |
| 4. <i>Disseminate</i> (Penyebaran .....   | 139 |
| C. Kualitas atau Kelayakan <i>Booklet</i> Keanekaragaman Tumbuhan Paku di<br>UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta .....                                      | 139 |
| 1. Ahli Materi .....  | 139 |
| 2. Ahli Media .....   | 145 |
| 3. Guru & <i>Peer Reviewer</i> .....  | 148 |
| 4. Peserta Didik .....  | 154 |
| BAB V PENUTUP.....  | 161 |
| A. Kesimpulan .....   | 161 |
| B. Saran.....   | 162 |
| DAFTAR PUSTAKA .....  | 163 |
| LAMPIRAN.....   | 172 |

## DAFTAR TABEL

|   |     |
|---|-----|
| Tabel 3.1 Alat dan Bahan Yang Digunakan Dalam Penelitian.....                   | 48  |
| Tabel 3.2 Contoh Tabel Parameter Kondisi Lingkungan.....                        | 51  |
| Tabel 3.3 Contoh Tabel Indeks Nilai Penting.....                                | 53  |
| Tabel 3.4 Contoh Tabel Indeks Keanekaragaman .....                              | 54  |
| Tabel 3.5 Aturan Pemberian Skor.....  | 65  |
| Tabel 3.6 Contoh Penilaian Aspek.....   | 65  |
| Tabel 3.7 Skala Presentase Kelayakan Produk .....                               | 65  |
| Tabel 4.1 Data Total Keseluruhan Tumbuhan Paku .....                            | 66  |
| Tabel 4.2 Data Parameter Kondisi Lingkungan.....                                | 67  |
| Tabel 4.3 Data Indeks Nilai Penting .....                                       | 99  |
| Tabel 4.4 Data Indeks Keanekaragaman.....                                       | 102 |
| Tabel 4.5 Capaian Pembelajaran Fase E Kurikulum Merdeka .....                   | 109 |
| Tabel 4.6 Format <i>Booklet</i> .....   | 113 |
| Tabel 4.7 Saran dan Masukan Dari Dosen Pembimbing.....                          | 134 |
| Tabel 4.8 Saran dan Masukan Ahli Materi Terhadap <i>Booklet</i> .....           | 136 |
| Tabel 4.9 Saran dan Masukan Ahli Media Terhadap <i>Booklet</i> .....            | 137 |
| Tabel 4.10 Saran dan Masukan <i>Peer Reviewer</i> Terhadap <i>Booklet</i> ..... | 138 |
| Tabel 4.11 Saran dan Masukan Peserta Didik Terhadap <i>Booklet</i> .....        | 139 |
| Tabel 4.12 Hasil Penilaian Ahli Materi .....                                    | 140 |
| Tabel 4.13 Hasil Penilaian Ahli Media.....                                      | 145 |
| Tabel 4.14 Hasil Penilaian Guru Biologi.....                                    | 148 |
| Tabel 4.15 Hasil Penilaian <i>Peer Reviewer</i> .....                           | 148 |

Tabel 4.16 Hasil Penilaian Peserta Didik..... 154



## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1 Struktur Tumbuhan Paku .....              | 24 |
| Gambar 2.2 Tipe Daun Tumbuhan Paku.....              | 28 |
| Gambar 2.3 Daun Muda Paku.....                       | 28 |
| Gambar 2.4 Daun Tropofil dan Daun Sporofil .....     | 29 |
| Gambar 2.5 Spora Tumbuhan Paku .....                 | 31 |
| Gambar 2.6 Karakteristik Spora Paku.....             | 31 |
| Gambar 2.7 Metagenesis Tumbuhan Paku.....            | 33 |
| Gambar 2.8 <i>Psilotum nodum</i> .....               | 36 |
| Gambar 2.9 <i>Selaginella sp</i> .....               | 37 |
| Gambar 2.10 <i>Equisetum sp</i> .....                | 38 |
| Gambar 2.11 <i>Davalia denticulata</i> .....         | 39 |
| Gambar 2.12 Kerangka Berpikir Penelitian.....        | 46 |
| Gambar 3.1 Lokasi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta..... | 50 |
| Gambar 4.1 <i>Macrothelypteris torresiana</i> .....  | 69 |
| Gambar 4.2 <i>Thelypteris dentata</i> .....          | 70 |
| Gambar 4.3 <i>Christella parasitica</i> .....        | 72 |
| Gambar 4.4 <i>Asplenium nidus</i> .....              | 74 |
| Gambar 4.5 <i>Drynaria quercifolia</i> .....         | 76 |
| Gambar 4.6 <i>Pyrrhosia piloseloides</i> .....       | 77 |
| Gambar 4.7 <i>Pyrrhosia longifolia</i> .....         | 79 |
| Gambar 4.8 <i>Phymatosorus scolopendria</i> .....    | 80 |
| Gambar 4.9 <i>Phlebodium aureum</i> .....            | 81 |

|  |     |
|--|-----|
| Gambar 4.10 <i>Platyserium coronarium</i> .....  | 83  |
| Gambar 4.11 <i>Nephrolepis cordifolia</i> .....  | 84  |
| Gambar 4.12 <i>Nephrolepis exaltata petticoat</i> .....  | 86  |
| Gambar 4.13 <i>Pteris ensiformis</i> .....   | 88  |
| Gambar 4.14 <i>Pteris vittata</i> .....  | 89  |
| Gambar 4.15 <i>Pteris biaurita</i> .....   | 91  |
| Gambar 4.16 <i>Pteris tripartita</i> .....   | 92  |
| Gambar 4.17 <i>Adiantum phillipense</i> .....  | 93  |
| Gambar 4.18 <i>Pityrogramma colomelanos</i> .....  | 95  |
| Gambar 4.19 <i>Lygodium japonicum</i> .....  | 96  |
| Gambar 4.20 <i>Selaginella krausiana</i> .....   | 98  |
| Gambar 4.21 Diagram Presentase Keanekaragaman <i>Pterydophyta</i> di UIN Sunan<br>Kalijaga Yogyakarta..... | 105 |
| Gambar 4.22 Cover Depan dan Cover Belakang <i>Booklet</i> .....  | 114 |
| Gambar 4.23 Redaksi .....  | 116 |
| Gambar 4.24 Kata Pengantar .....   | 117 |
| Gambar 4.25 Tinjauan Kompetensi .....  | 118 |
| Gambar 4.26 Daftar Isi.....  | 119 |
| Gambar 4.27 Profil UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta .....   | 120 |
| Gambar 4.28 Berkenalan Dengan Tumbuhan Paku.....   | 121 |
| Gambar 4.29 Morfologi <i>Pterydophyta</i> .....  | 122 |
| Gambar 4.30 Siklus Metagenesis <i>Pterydophyta</i> .....   | 123 |
| Gambar 4.31 Klasifikasi <i>Pterydophyta</i> .....  | 124 |

|  |     |
|--|-----|
| Gambar 4.32 Peranan <i>Pterydophyta</i> .....  | 126 |
| Gambar 4.33 Status Konservasi IUCN <i>RED-LIST</i> .....                                 | 127 |
| Gambar 4.34 Keanekaragaman <i>Pterydophyta</i> di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta<br>..... | 128 |
| Gambar 4.35 Petunjuk Penggunaan <i>Booklet</i> .....                                     | 129 |
| Gambar 4.36 Glosarium.....   | 130 |
| Gambar 4.37 Daftar Pustaka .....   | 131 |
| Gambar 4.38 Profil Penulis.....  | 132 |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Keanekaragaman hayati atau sering kali disebut dengan istilah “*biodiversity*” merupakan sekumpulan varietas genetik dari keseluruhan makhluk hidup baik mencakup tumbuhan, hewan, maupun mikroorganisme sebagai penyusun dalam kehidupan. Artinya setiap spesies makhluk hidup tersusun atas komposisi kode genetik yang berbeda antara satu sama lain, sehingga dari perbedaan kode genetik akan menghasilkan perbedaan karakteristik antar individu maupun spesies. Variasi karakter ini mencerminkan keunikan masing-masing organisme dan dapat diamati atau diidentifikasi baik secara makroskopis maupun mikroskopis (Asril *et al.*, 2022). Semakin banyak karakter yang bervariasi, maka semakin tinggi pula jumlah spesies yang muncul dan menempati suatu ekosistem beserta komunitasnya yang sekarang dikenal sebagai keanekaragaman hayati (Baderan & Utina, 2021). Dengan demikian, keanekaragaman hayati tidak hanya menggambarkan banyaknya spesies, tetapi juga menunjukkan kekayaan genetik dan kompleksitas ekosistem suatu wilayah, salah satunya di negara Indonesia.

Indonesia merupakan salah satu wilayah negara yang sangat kaya akan keanekaragaman hayati. Menurut *National Geographic Indonesia* dalam Setiawan (2022), Indonesia menduduki peringkat 2 sebagai negara yang memiliki keanekaragaman hayati setelah negara Brazil yang menduduki peringkat pertama. Hal ini juga dijelaskan Adhiem (2023) berdasarkan data yang dikeluarkan oleh *The Swiftest*, yang menjelaskan bahwa Indonesia menyandang peringkat kedua sebagai

negara yang mempunyai keanekaragaman hayati tertinggi dengan *Global Biodiversity Indeks* sebesar 418,78 yang masih berada dibawah negara Brazil yang menyanggah peringkat pertama sebagai negara yang mempunyai keanekaragaman hayati tertinggi dengan *Global Biodiversity Indeks* sebesar 512,34. Kekayaan hayati Indonesia tidak terlepas dari letak posisi wilayahnya yang sangat strategis. Secara geografis Indonesia terletak diantara  $6^{\circ}$  LU- $11^{\circ}$  LS dan  $95^{\circ}$  BT- $141^{\circ}$  BT, diapit oleh 2 benua (benua Asia & Australia) serta 2 samudra (Hindia dan Pasifik), dan dilewati oleh garis khatulistiwa. Kondisi geografis ini membuat wilayah Indonesia memiliki variasi iklim (Tropis dan Subtropis) dan habitat yang luas, sehingga mendukung tingginya keanekaragaman Hayati yang cukup melimpah di Indonesia (Setiawan, 2022). Salah satu keanekaragaman hayati yang dimiliki Indonesia adalah keanekaragaman flora (tumbuhan) yang diperkirakan jumlahnya mencapai lebih dari 20.000 spesies.

Sejalan dengan melimpahnya keanekaragaman tumbuhan yang ada di Indonesia, tumbuhan paku atau sering disebut dengan istilah "*Pteridophyta*" merupakan salah satu kelompok yang memiliki karakteristik menarik dan menjadi bagian penting dari kekayaan flora Indonesia. Di Indonesia sendiri, tumbuhan paku memiliki tingkat keanekaragaman yang tinggi dan diperkirakan berjumlah lebih dari 4.000 spesies (Kusmana *et al.*, 2015). Tumbuhan paku tergolong tumbuhan berkormus (*Charmophyta*) karena telah memiliki organ-organ pokok berupa akar, batang, dan daun sejati yang sudah dapat dibedakan, sehingga tumbuhan paku bisa disebut sebagai tumbuhan berpembuluh yang telah memiliki xylem dan floem yang berfungsi dalam proses transportasi air dan nutrisi (Akbar *et al.*, 2015). Walaupun

struktur tubuhnya telah berkembang cukup kompleks, namun tumbuhan paku belum menghasilkan biji dan bunga untuk alat perkembangbiakannya. Sebagai gantinya, tumbuhan paku berkembang biak melalui “spora” untuk melangsungkan proses pergiliran keturunan (metagenesis) yang melibatkan dua generasi, yaitu generasi gametofit (berupa protalium) dan generasi sporofit (berupa tumbuhan paku itu sendiri) (Tjitrosoepomo, 2011).

Keanekaragaman tumbuhan paku yang tinggi di Indonesia tidak terlepas dari kesesuaian habitat hidupnya. Tumbuhan paku memiliki habitat yang sangat beragam dan tersebar luas pada berbagai tipe lingkungan mulai dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Secara umum tumbuhan paku cenderung ditemukan pada lokasi yang lembab, teduh, dan stabil baik di permukaan tanah (*terrestrial*), di sekitar perairan (*hidrofit*), maupun menempel (*epifit*) baik pada batang pepohonan maupun tebing bebatuan (Prasani *et al.*, 2021). Variasi habitat yang tersedia menunjukkan bahwa tumbuhan paku memiliki fleksibilitas ekologis yang tinggi, sehingga mampu menempati berbagai ruang ekologis di lingkungan alaminya.

Lebih lanjut, selain karakter habitat, keberadaan dan penyebaran tumbuhan paku juga sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik itu faktor abiotik maupun biotik. Dari sisi faktor abiotik, kelembaban merupakan faktor yang paling esensial bagi keberlangsungan pertumbuhan paku, disertai suhu udara, intensitas cahaya, pH tanah, kecepatan angin (Pramudita *et al.*, 2021), serta lokasi geospasial dan ketinggian tempat (Adlini *et al.*, 2021). Sementara itu dari sisi faktor biotik, seperti karakteristik spora sangat menentukan kemampuan penyebaran (Adlini *et al.*, 2021) dan kompetisi antara tumbuhan paku yang dapat mempengaruhi ketersediaan

nutrisi di sekitar lingkungan tempat hidup (Pramudita *et al.*, 2021). Dengan demikian, kombinasi kedua faktor biotik dan abiotik akan membentuk kondisi ekologis yang menentukan tinggi rendahnya keanekaragaman tumbuhan paku di suatu wilayah, salah satunya di Kampus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang memiliki kondisi ekologis cukup baik untuk mendukung pertumbuhan paku (*Pterydophyta*).

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta merupakan salah satu kampus yang mempunyai keanekaragaman tumbuhan. Sebelumnya lokasi di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta pernah dijadikan sebagai tempat penelitian salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Amrulloh (2022), sebagaimana beliau melakukan penelitian mengenai keanekaragaman tumbuhan *Angiospermae* (berbiji tertutup) dan berhasil ditemukan total 225 spesies dari 65 famili yang tersebar di sekitar lokasi. Namun untuk tumbuhan paku (*pterydophyta*), khususnya di sekitar area kampus I belum pernah ada yang melakukan penelitian, hal ini membuat banyak sedikitnya keanekaragaman tumbuhan paku di lokasi belum dapat ditentukan, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut guna mencari tahu keanekaragaman tumbuhan paku yang ada di sekitar lokasi UIN Sunan Kalijaga.

Meskipun kampus UIN terletak di perkotaan, namun di sekitar lingkungan kampus tersebut terdiri atas pekarangan, taman, serta daerah – daerah lain yang memiliki kelembaban yang cukup untuk menunjang keberadaan dari spesies tumbuhan paku sendiri. Berdasarkan survei yang dilakukan di lokasi pada tanggal 3 November 2025, berhasil ditemukan spesies tumbuhan paku diantaranya ada yang menempel di pepohonan, menempel di tebing bebatuan, dan ada juga yang hidup di

terrestrial (permukaan tanah). Spesies tumbuhan paku yang berhasil ditemukan di lokasi UIN seperti: *Nephrolepis sp*, *Microsorium punctatum copel L.*, *Adiantum sp*, *Platyserium sp*, dan lain sebagainya, sehingga lokasi UIN Sunan Kalijaga dapat dibidang memiliki potensi keanekaragaman tumbuhan paku dan cocok dilakukan identifikasi lebih lanjut.

Keanekaragaman tumbuhan paku yang ditemukan di lingkungan kampus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta berpotensi besar untuk dikembangkan menjadi sumber belajar. Menurut Asosiasi Teknologi Komunikasi Pendidikan (AECT) dalam Junaidi (2019), sumber belajar adalah segala jenis bahan, data, individu, maupun objek yang dapat dimanfaatkan untuk membantu atau mempermudah proses belajar bagi peserta didik maupun guru. Sumber belajar dapat berasal dari mana saja termasuk lingkungan salah satunya tadi yaitu, lingkungan Kampus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Sumber belajar yang tepat menjadi salah satu faktor penunjang efektivitas dan kualitas pembelajaran, karena memainkan peran yang sangat krusial sebagai ujung tombak terdapan dalam guru mengajar.

Ketersediaan sumber belajar yang relevan dan inovatif berperan penting dalam menunjang keberhasilan ketercapain tujuan pembelajaran peserta didik, termasuk dalam pembelajaran biologi. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan pada tanggal 31 Oktober 2025 dengan salah satu guru biologi SMA Negeri 2 Banguntapan yang mengajar kelas 10, diketahui bahwa guru masih menghadapi keterbatasan dalam penggunaan sumber belajar. Sumber belajar yang digunakan selama ini didominasi oleh PPT dan LKS yang berbasis teks, sehingga kurang mampu menarik perhatian siswa. Guru pernah mencoba menggunakan *mind*

*mapping*, namun upayanya dinilai kurang efektif karena minimnya visualisasi yang dapat membantu pemahaman.

Kendala lain tentunya peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari materi keanekaragaman hayati. Guru menjelaskan bahwa konsep dalam materi Keanekaragaman Hayati cukup luas dan kompleks, ditambah lagi kebanyakan guru menerangkan peserta didik dengan metode ceramah (*Direct Instruction*), sehingga peserta didik kerap kesulitan memahami isinya. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata nilai ulangan harian sebesar 57. Sebagaimana indeks Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) untuk kelas X ditetapkan pada angka 75, yang artinya nilai ulangan harian peserta didik masih di bawah standar minimal KKTP yang telah ditentukan. Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan sumber belajar alternatif yang lebih variatif dan visual, hal ini dibuktikan juga bahwa peserta didik lebih tertarik dengan sumber belajar visual. Sehingga solusi yang tepat dalam mengatasi keterbatasan sumber belajar guru, terlebih sumber belajar visual, salah satunya dengan *booklet*.

*Booklet* merupakan sumber pembelajaran yang berbentuk buku cetak dengan ukuran yang relatif beragam dan membahas suatu informasi pada bidang ilmu tertentu (Pribadi, 2017). Selain itu *booklet* merupakan salah satu buku yang tidak memerlukan banyak halaman, sebagaimana yang dijelaskan oleh Satmoko & Astuti (2016), bahwa *booklet* merupakan media yang terdiri paling sedikit yaitu 5 halaman dan paling banyak yaitu tidak lebih dari 48 halaman, namun tidak termasuk sampul halaman judul. *Booklet* memiliki sifat praktis dan informasi berupa ilmu pengetahuan dalam bidang tertentu dibahas sedemikian rupa secara rinci. Menurut

Putri (2020), *booklet* banyak dipilih dan dimanfaatkan sebagai sumber belajar dalam penyampaian informasi karena dinilai sangat efektif.

Adanya keberadaan *booklet* diharapkan, dapat memvariasi media pembelajaran supaya peserta didik tidak mudah bosan dan membantu guru dalam meningkatkan motivasi belajar siswa. Terlebih Imtihana *et al* (2014), dalam Azizah *et al* (2022) menjelaskan bahwa *booklet* merupakan salah satu sumber pembelajaran yang dapat menarik minat dan perhatian peserta didik karena selain memiliki bentuk yang sederhana *booklet* juga dilengkapi dengan gambar ilustrasi berwarna. Dengan dilengkapi gambar ilustrasi diharapkan dapat menambah minat belajar peserta didik

Berdasarkan uraian di atas, peneliti termotivasi untuk mengembangkan *booklet* keanekaragaman tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di kawasan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Topik ini relevan dengan materi keanekaragaman hayati pada Kingdom *Plantae*, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi bagi siswa kelas X di SMA Negeri 2 Banguntapan.

Terlebih keberadaan *booklet* di SMA Negeri 2 Banguntapan belum pernah ada yang melakukan atau membuat, hal ini dibuktikan dari hasil wawancara dengan beliau yang juga menjelaskan saat diwawancarai mengenai pernah atau belum menggunakan media *booklet* dan beliau menjawab belum pernah sama sekali menggunakan media *booklet*. Isi di dalam *booklet* diantaranya memuat informasi berupa ciri - ciri tumbuhan paku, metagenesis tumbuhan paku, klasifikasi tumbuhan paku, peranan tumbuhan paku, dan jenis jenis tumbuhan paku yang dilengkapi dengan foto dokumentasi tumbuhan paku yang di dapat di lokasi penelitian, yang

dapat membantu guru dalam menyampaikan materi dan membantu peserta didik dalam memahami materi sekaligus memperkenalkan potensi lokal tumbuhan paku yang ditemukan di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Harapan dalam penelitian ini, *booklet* keanekaragaman tumbuhan paku dapat menjadi sumber pembelajaran yang baik, terlebih dapat diaplikasikan pada kurikulum Merdeka yang menekankan pada guru yang harus kreatif dan inovatif dalam merencanakan pembelajaran termasuk media pembelajaran yang digunakannya.

## **B. Identifikasi Masalah**

1. Terbatasnya penggunaan sumber belajar saat pembelajaran.
2. Kurangnya sumber belajar materi Keanekaragaman Hayati
3. Masih kurangnya pemanfaatan sumber belajar *booklet*.
4. Lingkungan kampus UIN Sunan Kalijaga yang rindang belum dimanfaatkan sebagai sumber belajar.

## **C. Pembatasan Masalah**

### **1. Subjek Penelitian**

- a) Ahli media dan ahli materi
- b) 5 *peer reviewer*
- c) 15 orang siswa kelas X E2 SMA N 2 Banguntapan.
- d) 1 orang guru mata pelajaran Biologi.

### **2. Objek Penelitian**

- a) Materi yang dikembangkan yaitu materi pokok Keanekaragaman Hayati pada subbab *Plantae* khususnya *Pteridophyta*, kelas X

SMA/MA yang berasal dari potensi lokal keaneragaman paku di lingkungan kampus UIN Sunan Kalijaga berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Kurikulum Merdeka.

- b) Sumber belajar yang akan dikembangkan dalam penelitian ini yaitu berupa *Booklet* Keaneragaman Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pterydophyta*) berbasis potensi lokal keaneragaman jamur di lingkungan kampus UIN Sunan Kalijaga dengan isi ciri - ciri tumbuhan paku, metagenesis tumbuhan paku, klasifikasi tumbuhan paku, peranan tumbuhan paku, dan jenis jenis tumbuhan paku yang dilengkapi dengan foto dokumentasi tumbuhan paku yang di dapat di lokasi penelitian

#### **D. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana Keanekaragaman jenis tumbuhan paku (*Pterydophyta*) yang ditemukan di sekitar kampus Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta?
2. Bagaimana pengembangan *booklet* Keanekaragaman jenis tumbuhan paku (*Pterydophyta*) di kampus Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta Sebagai Sumber Belajar?
3. Bagaimana kelayakan *booklet* keanekaragaman jenis tumbuhan paku (*Pterydophyta*) di kampus Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta Sebagai Sumber Belajar?

### **E. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui keanekaragaman tumbuhan paku (*Pterydophyta*) yang ditemukan di sekitar kampus Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Mengetahui pengembangan *booklet* keanekaragaman tumbuhan paku (*Pterydophyta*) di kampus Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai sumber belajar?
3. Mengetahui kelayakan *booklet* keanekaragaman jenis tumbuhan paku (*Pterydophyta*) di kampus Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai sumber belajar?

### **F. Manfaat Penelitian**

#### **1. Bagi Peserta Didik**

Hasil penelitian berupa produk *Booklet* keanekaragaman tumbuhan paku (*pterydophyta*) di sekitar area kampus I UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, diharapkan dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan dan menarik minat belajar atau meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

#### **2. Bagi Guru**

Hasil penelitian berupa produk *Booklet* keanekaragaman tumbuhan paku (*pterydophyta*) di sekitar area kampus I UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, diharapkan dapat digunakan guru sebagai sumber referensi untuk memvariasi media pembelajaran yang digunakan saat melakukan aktivitas belajar dan mengajar khususnya pada materi *plantae* sub bab *pterydophyta*.

### 3. Bagi Sekolah

Media pembelajaran berupa *booklet* dapat digunakan sebagai koleksi sumber literasi di sekolah khususnya pada pelajaran Biologi materi plantae sub bab *pterydophyta* sehingga akan memudahkan peserta didik dan guru dalam memaksimalkan proses belajar mengajar dan diharapkan juga dapat digunakan atau diaplikasikan pada kurikulum Merdeka, sehingga akan meningkatkan kualitas mutu pendidikan sekolah.

### 4. Bagi Penulis

Dapat menambah wawasan dalam bidang pengembangan dan penelitian, mengetahui potensi lokal keanekaragaman tumbuhan paku (*pterydophyta*) dan menambah semangat bagi penulis sebagai bekal dalam mengembangkan media pembelajaran yang bermanfaat.

## G. Spesifikasi Produk

1. Produk yang dihasilkan berupa *booklet* keaneragaman tumbuhan paku (*Pterydophyta*)
2. Sumber belajar yang dikembangkan ditujukan untuk siswa kelas X IPA Biologi SMA/MA.
3. *Booklet* keaneragaman tumbuhan paku yang dikembangkan terdiri dari: cover (sampul) harus menarik dan mencantumkan judul atau pesan utama yang jelas, bagian pendahuluan/depan berisi pengantar singkat atau tujuan *booklet*, bagian isi/materi memuat informasi beserta foto tumbuhan paku dan klasifikasinya, bagian belakang/penutup berisi ringkasan dan informasi kontak penulis.

4. *Booklet* disusun dalam bentuk cetak berukuran B5 (25 x 17,6 cm) agar mudah dibawa dan dibaca.

#### H. Asumsi dan Keterbatasan

1. Produk Produk yang dihasilkan dapat membantu guru dalam menyampaikan materi Keanekaragaman Hayati pada subbab *Plantae* khususnya paku (*Pteridophyta*) kelas X IPA Biologi SMA/MA.
2. Materi Keanekaragaman Hayati pada subbab *Plantae* khususnya paku (*Pteridophyta*).
3. Produk dapat digunakan oleh guru dan peserta didik kelas X pada mata pelajaran IPA Biologi yang menerapkan kurikulum Merdeka.

Keterbatasan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran ini yaitu:

- a. *Booklet* yang dikembangkan hanya menyajikan materi pokok Keanekaragaman Hayati pada subbab *Plantae* khususnya paku (*Pteridophyta*) kelas X SMA/MA sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) IPA Biologi pada kurikulum Merdeka.
- b. *Booklet* ini tidak dilaksanakan uji secara luar dalam pembelajaran di kelas.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang “*Booklet* Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pterydophyta*) Di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta Sebagai Sumber Belajar Kelas X” maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penelitian terkait keanekaragaman tumbuhan paku (*Pterydophyta*) yang ditemukan di sekitar area kampus Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga diperoleh total 2 kelas, 7 famili, 15 genus, dan 20 spesies. Pada Kelas *Lycopodineae* (paku kawat) ditemukan hanya terdiri atas 1 Famili, yaitu *Selaginellaceae* dan 1 spesies. Sedangkan kelas *Filicinae* (paku sejati) yang ditemukan terdiri atas 6 famili, yaitu *Thelypteridaceae*, *Aspleniaceae*, *Polypodiaceae*, *Nephrolepidaceae*, *Pteridaceae*, dan *Schizaceae*. Secara keseluruhan, famili *Polypodiaceae* merupakan famili yang paling mendominasi di wilayah UIN Sunan Kalijaga, dengan 6 jenis spesies, total 3.052 individu, dan spesies yang paling melimpah adalah *Pyrrrosia longifolia* sebanyak 776 individu. Pada Analisis indeks keanekaragaman Shanon-Whiener ( $H'$ ) menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang yaitu sebesar 2,586 yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti, suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya, ph tanah, dan kelembaban tanah.
2. Penelitian ini menghasilkan produk sumber belajar pendukung bagi pembelajaran biologi SMA kelas X khususnya pada cakupan materi

keanekaragaman hayati, yaitu berupa *Booklet* Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pterydophyta*) Di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang dikembangkan berdasarkan model 4D (*Define, Develop, Design, Dan Disseminate*) namun hanya terbatas sampai tahap *Design*.

3. Berdasarkan uji kelayakan *Booklet* Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pterydophyta*) Di Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, diperoleh presentase penilaian ahli materi sebesar 84%, ahli media sebesar 97,3%, guru biologi kelas X sebesar 90,4%, *peer Reviewer* sebesar 95%, dan peserta didik sebesar 95,3%. Kelima hasil uji memperoleh rata-rata keseluruhan sebesar 92,4% dengan kategori sangat layak digunakan sebagai sumber belajar pendukung biologi khususnya pada cakupan materi keanekaragaman hayati.

## **B. Saran**

2. Penelitian Keanekargaman Tumbuhan Paku di UIN Sunan Kalijaga dapat menjadi rujukan untuk penelitian keanekragamana lain misalnya keanekaragaman lumut, jamur, atau tumbuhan tingkat tinggi.
3. Penelitian ini dapat menjadi rujukan untuk pengembangan produk lain selain *booklet* baik cetak maupun non-cetak.
4. Produk *Booklet* Keanekaragaman Tumbuhan Paku di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Sebagai Sumber Belajar diharapkan dapat diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran biologi di sekolah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adha, H., Khairani, I., Yusnaldi, E., Harry, KD, Fatimah, S., & Lestari, TD (2024). Sumber Belajar pada Pembelajaran IPS di MI atau SD. *El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4 (3), 198–206. <https://doi.org/10.47467/elmujtama.v4i3.1279>
- Adhiem, M. A. (2023). *Dukungan pendanaan dalam pengelolaan keanekaragaman hayati*. Pusat Penelitian Badan Keahlian Sekretariat Jendral DPR RI
- Adlini, M. N., Hartono, A., Khairani, M., Tanjung, I. F., & Khairuna, K. (2021). Identifikasi Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Universitas Islam Negeri (UIN) Sumatera Utara. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 87–94. <https://doi.org/10.24002/biota.v6i2.3842>
- Agatha, S. M., K. A. Safitri, A. Pulungan, Maskana & A. Sedayu. (2019). "Panduan Lapangan Paku Pakuan (Pteridofita) di Taman Margasatwa Ragunan," Universitas Negeri Jakarta, Jakarta.
- Agustini, E., Yeni, L. F., & Titin, T. (2023). Kelayakan E-Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Sebagai Bahan Ajar pada Materi Jamur Kelas X SMA:(Feasibility of Guided Inquiry-Based E-Modules As Teaching Materials on Fungi Material Class X High School). *BIODIK*, 9(2), 72-81.
- Akbar, A., Ade, F. Y., & Afniyanti, E. (2015). Jenis-Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) Di Sepanjang Jalan Kampus Universitas Pasir Pengaraian Menuju Pemda Rokan Hulu. *Jurnal Mahasiswa Prodi Biologi UPP*, Vol. 1, no. 1
- Aldiansyah, R., Syamswisna, S., Azhta Prameswari, A., Anggini, P., Acum Diarsih, A., & Ariyansyah, I. (2024). Studi Sastra Indonesia: Keanekaragaman Pakis (Pteridophyta) di Kalimantan Barat. *Jurnal Biogenerasi*, 9 (2), 1170–1176. <https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v9i2.3835>
- Aliah, A., Fitria, F., Sari, M., & Zubaidah, Z. (2024). Pentingnya Sumber Belajar Dalam Pendidikan di Sekolah. *Jurnal Pendidikan KITA*, 1(1), 42-50.
- Ambeng, Ariyanti, F., Amati, N., Lestari, DW, Putra, AW, & Abas, AEP (2023). Struktur Komunitas Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Pulau Pannikiang. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 8 (1), 7–15. Diambil dari <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Amin, M. (2016). Perkembangan biologis dan tantangan pembelajarannya. *Seminar Nasional Pendidikan Dan Saintek*, 2016, 1–11. Diambil dari <https://proceedings.ums.ac.id/index.php/snpbs/article/download/346/345/351>
- Andiana, J & Renjana, E. (2021). Inventarisasi tumbuhan paku (Pteridophyta) pada Arboretum (Kawasan Hutan) Kebun Raya Purwodadi. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. Vol (1): 211-225.

- Anggara, R. B., Tampubolon, S. W., Nabilah, J. L., Ginting, F. F., Harahap, C. S. P., & Faisal, M. (2025). Identifikasi Tanaman Paku (*Pteridophyta*) Di UIN Sumatera Utara Kampus II. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 8(1), 22-28.
- Angraini, L., Fitri, R., & Darussyamsu, R. (2022). Model pembelajaran problem based learning untuk meningkatkan hasil belajar biologi peserta didik : literature review. *BIO-PEDAGOGI*, 11(1), 42. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v11i1.62436>
- Arini, D., Jayanthi, S., Aini, N., Anggrela, V., Purba, R. H., Hasibuan, W. A., ... & Anisa, M. N. (2025). Keanekaragaman jenis tumbuhan paku (*pteridophyta*) di Taman Hutan Kota Langsa. *Jurnal Biosense*, 8(1), 1-15.
- Asgarpanah, J & Roohi, E. (2012). Phytochemistry and pharmacological properties of *Equisetum arvense* L. *Journal of Medicinal Plants Research*. 6. [10.5897/JMPR12.234](https://doi.org/10.5897/JMPR12.234)
- Asril, Muhammad & Mt, Marulam & Silvia, Simarmata & Sari, Permata & Budi, Ryan & Arsi, Setiawan & Afriansyah, Junairiah. (2022). *Keanekaragaman Hayati*. Penerbit : Yayasan Kita Menulis
- Azizzah, N. N., Niam, F., & Prastowo, A. Y. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Booklet Materi Benda di sekitar Kelas 3 untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa SDN Wonorejo 02 Kabupaten Blitar. *Patria Educational Journal (PEJ)*, 2(1), 60-69.
- Azmi, SF, Situmorang, RR, Tanjung, AA, Gunawan, R., & Faisal, M. (2025). Identifikasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Universitas Negeri Medan Sumatera Utara. *Jurnal Pengembangan Masyarakat : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6 (1), 212–221. <https://doi.org/10.31004/cdj.v6i1.41472>
- Baderan, D. W. K., & Utina, R. (2021). *Biodiversitas Flora Dan Fauna Pantai Biluhu Timur (Suatu Tinjauan Ekologi-Lingkungan Pantai)*. Deepublish.
- Baltu, F. S., & Irawan, D. (2025). Analisis Kelayakan Bahasa Dalam Buku Teks Bahasa Indonesia Kelas III Sekolah Dasar. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series* (Vol. 8, No. 3).
- Banila, L., Lestari, H., & Siskandar, R. (2021). Penerapan blended learning dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada pembelajaran biologi di masa pandemi covid-19. *Journal of Biology Learning*, 3(1), 25.
- Brower, Z., & Ende, V. (1997). *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. WCB. McGraw Hill: Boston.
- Campbell NA, dkk. (2020) *Biology*, Twelfth Edition. USA: Pearson
- Damayanti, A. E., Syafei, I., Komikesari, H., & Rahayu, R. (2018). Kelayakan media pembelajaran fisika berupa buku saku berbasis android pada materi fluida statis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics*

*Education*, 1(1), 63-70.

- Dewantara, I., & Kartikawati, S. M. (2024). Analisis Vegetasi Pohon Pakan Orangutan (*Pongo pygmaeus wurmbii*) pada Tiga Habitat Stasiun Riset Cabang Panti Taman Nasional Gunung Palung. *JURNAL HUTAN LESTARI*, 12(2), 483-494.
- Faizza, KN, Ajizah, A., & Rezeki, A. (2024). Keragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Tepian Sungai Kembang Desa Aranio Kabupaten Banjar. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 15 (2), 271. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v15i2.10055>
- Fany, A. M., Fadhilah, C. A., & Zahra, F. I. A. (2025). Potensi Ilustrasi dalam Meningkatkan Minat Belajar pada Buku Teks Bahasa Indonesia Kelas X Edisi Revisi Tahun 2023. *Buletin Pengembangan Perangkat Pembelajaran*, 7(1), 176-184. <https://doi.org/10.23917/bppp.v7i1.14643>
- Febriani, H., Hutasuhut, M. A., & Handayani, N. L. (2022). Keanekaragaman Tumbuhan Paku Di Taman Nasional Batang Gadis Resort 7 Sopotinjak Sumatera Utara. *SITek (Jurnal Sains, Informasi dan Teknologi)*, 1(1), 7-12.
- Handayani, NL, Febriani, H., & Hutasuhut, MA. (2021). Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Sumatera Utara (Studi Kasus: Taman Nasional Batang Gadis Resort 7 Sopotinjak). *Agrinula : Jurnal Agroteknologi Dan Perkebunan*, 4 (2), 152–161.
- Handoko, S. B., Sumanta, & Karman. (2022). Konsep Pengembangan Sumber Belajar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(6), <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i6.10234>.
- Harahap, I. A. (2020). *Pengembangan Booklet Sistem Pernapasan Manusia sebagai Suplemen Bahan Ajar IPA Kelas VIII SMP*. (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang).
- Hendrawan, A. Y., & Waruwu, R. H. (2021). Penggunaan Bahasa Indonesia berdasarkan pedoman EYD pada media sosial facebook. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(2), 181-193.
- Heri, P., Burhanuddin, B., & Riyono, JN. (2020). Keanekaragaman Jenis Vegetasi Mangrove di Desa Sungai Bakau Besar Laut Kecamatan Sungai Pinyuh Kabupaten Mempawah. *JURNAL HUTAN LESTARI*, 8 (2). <https://doi.org/10.26418/jhl.v8i2.39791>
- Holilah, S., Daningsih, E., & Titin, T. (2017). Kelayakan Booklet Materi Keanekaragaman Hayati Berdasarkan Morfologi Dan Kandungan Gizi Buah Tepo, Kereke, Pirit. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 7(7).
- Ibana, L., Rosyidah, S. N., & Fathir, A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Booklet Materi Animalia Siswa Kelas X MA Al-Islamiyah 1 Blumbungan. In *Science Education National Conference* (Vol. 6, No. 1).

- Janna, M., Reny, D.R. & Sepriyaningsih. (2020). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan *Pteridophyta* (Paku-Pakuan) Di Kawasan Curug Panjang Desa Durian Remuk Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*. 7(1), 19-22.
- Jeujan, S & Aiso, L. E. (2024). Perkembangan Tumbuhan Paku *Platyserum wandae* dan Sumbangsihnya pada Pembelajaran Biologi. *Novaeguinea Jurnal Biologi*, 15 (2), 345 – 353
- Johan, JR, Iriani, T., & Maulana, A. (2023). Penerapan Model Four-D dalam Pengembangan Media Video Keterampilan Mengajar Kelompok Kecil dan Perorangan. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1 (06), 372–378. <https://doi.org/10.58812/jpdws.v1i6.455>
- Junaidi, J. (2019). Peran media pembelajaran dalam proses belajar mengajar. *Diklat Review: Jurnal manajemen pendidikan dan pelatihan*, 3(1), 45-56.
- Kambombu, SH, & Ina, AT (2023). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan *Pteridophyta* di Hutan Kakaha Desa Praiwitu Kabupaten Sumba Timur sebagai Sumber Belajar Biologi. *Bioedukasi. BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 14 (2), 217. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v14i2.7850>
- Kusmana, Cecep & Hikmat, Agus. (2015). The Biodiversity of Flora in Indonesia. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*. 5. 187-198. 10.19081/jpsl.2015.5.2.187.
- Kusuma, A. W., & Sari, C. K. (2023). Penerapan Model Belajar Calistung untuk Meningkatkan Literasi dan Numerasi Siswa di Sekolah Dasar. *Buletin Pengembangan Perangkat Pembelajaran*, 5(1), 18–25.
- Leki, PT, Makaborang, Y., & Ndjoeroemana, Y. (2022). Keanekaragaman tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di daerah aliran sungai Pepuwatu Desa Prai Paha Kabupaten Sumba Timur sebagai sumber belajar biologi. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 13 (1), 42-58.
- Ligrone, R., Duckett, J. G., & Renzaglia, K. S. (2012). Major transitions in the evolution of early land plants: A bryological perspective. *Annals of Botany*. <https://doi.org/10.1093/aob/mcs017>
- Listiyanti, R., Indriyani, S., & Ilmiyah, N. (2022). Karakteristik Morfologi Jenis-Jenis Paku Epifit pada Tanaman Kelapa Sawit di Desa Tegalrejo. *Al Kawnu : Jurnal Sains dan Kearifan Lokal*, 2 (1). <https://doi.org/10.18592/ak.v1i3.7281>
- Majid, A., Ajizah, A., & Aminarti, S. (2022). Keragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Taman Biodiversitas Hutan Hujan Tropis Mandiangin. *JURNAL AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI*, 7 (2), 102. <https://doi.org/10.36722/sst.v7i2.1117>
- Majid, A., Ajizah, A., & Amintarti, S. (2022). Keragaman Tumbuhan Paku

- (*Pteridophyta*) di Taman Biodiversitas Hutan Hujan Tropis Mandiangin. *Jurnal ALAzhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*. 7(2): 102-12.
- Masih, J. M., & Augustyn, S. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Ekosistem Berbasis Potensi Lokal Di Maluku. *Biodik*, 7(3), 133–143. <https://doi.org/10.22437/bio.v7i3.13250>
- Maydiantoro, A. (2021). Model-model penelitian pengembangan (research and development). *Jurnal pengembangan profesi pendidik indonesia (JPPPI)*.
- Mirza, M. (2006). *Macrothelypteris torresiana* (Guad.) Ching (*Thelypteridaceae*) - A new record for Bangladesh. *Bangladesh Journal of Plant Taxonomy - BANGLADESH J PLANT TAXON*. 13. 10.3329/bjpt.v13i1.597.
- Mudin, NK (2025). Analisis Vegetasi Tumbuhan Pteridophyta di Kawasan Hutan Amporiwo Kabupaten Poso. *Jurnal Biologi Tropis*, 25 (1), 975–983. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i1.8697>
- Munthe, A. R., Tambunan, M. T., Hidayati, N., Hsb, P. S., Dalimunthe, F., & Tanjung, M. D. (2025). Psikologi Warna Dalam Desain Grafis Implikasi Terhadap Persepsi Audiens. *Insight Journal*, 1(2), 91-98.
- Nofitasari, TA (2024). Identifikasi keanekaragaman tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Curug Panglebur Gongso Kabupaten Kendal. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA*, 6 (1), 13–24. Diperoleh dari <http://jurnalmahasiswa.uma.ac.id/index.php/jibioma>
- Novianti, Anwari, MS, & Wulandari, SR. (2017). Keanekaragaman Vegetasi di Hutan Lindung Gunung Semahung Desa Saham Kecamatan Sengah Temila Kabupaten Landak. *Jurnal Hutan Lestari*, 5 (3), 688–695.
- Núñez, R. O. (2023). Peer review as a science evaluation tool: main tensions and some alternative proposals. *E-Ciencias de La Información*. <https://doi.org/10.15517/eci.v14i1.55921>
- Nurjanah, R., Purnamasari, S., & Rahmaniar, A. (2024). Analisis Implementasi Potensi Lokal dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(1), 48-56. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i1.1476>
- Oktavia, F., & Zulyusri. (2024). Analisis Kepraktisan Booklet Menurut Pendidik dan Peserta Didik dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Biology Science & Education*, 13(2), 121–128.
- Oktaviani, E., Daningsih, E., & Marlina, R. (2021). Kelayakan Buklet Submateri Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Pada Tanaman Monokotil. *EduNaturalia: Jurnal Biologi Dan Kependidikan Biologi*, 2 (1), 7. <https://doi.org/10.26418/edunaturalia.v2i1.45188>
- Pakiding, A. Y., Marianus, M., & Tumangkeng, J. V. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Booklet Berbasis Representasi pada Topik Dualisme Gelombang Partikel. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 43–49. <https://doi.org/10.53682/charmsains.v4i1.243>

- Pangabeian, NH, Khairani, M., Sitepu, DR, & Nuzalifa, YU (2022). Analisis Vegetasi Tumbuhan Gulma dengan Metode Kuadrat di Kawasan Universitas Islam Negeri Sumatra Utara. *Jurnal Serunai Ilmu Pendidikan* , 8 (2), 171–179.
- Perkasa, A., Abdussamad, A., & Halidjah, S. (2017). Kelayakan Bahan Ajar dalam Pembelajaran Tematik di Kelas V SDN 39 Pontianak Kota. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 10(10).
- Pramudita, I., Triyanti, M., & Wardianti, Y. (2021). Keanekaragaman Tumbuhan Paku di Bukit Botak Kabupaten Musi Rawas Sumatera Selatan. *Jurnal Biosilampari : Jurnal Biologi*, 4(1), 19–25. <https://doi.org/10.31540/biosilampari.v4i1.1309>
- Pranita, H. S., Mahanal, S., & Sari, M. S. (2017). *Karakteristik spora tumbuhan paku asplenium kawasan Hutan Raya R. Soerjo* (Doctoral dissertation, State University of Malang).
- Prasani, A., Puspita, L., & Putra, E. P. (2021). Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Area Kampus Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu. *Jurnal Biosilampari : Jurnal Biologi*, 4(1), 7–12. <https://doi.org/10.31540/biosilampari.v4i1.1347>
- Pribadi, Benny A. (2017). *Media dan Teknologi dalam Pembelajaran*. Jakarta:Kencana
- Purnanto, A. W., & Mustadi, A. (2016). Analisis kelayakan bahasa dalam buku teks tema 1 kelas I sekolah dasar kurikulum 2013. *Profesi Pendidikan Dasar*, 3(2), 102-111.
- Puspita, A., Kurniawan, AD, & Rahayu, HM (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Buklet pada Materi Sistem Imun terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMAN 8 Pontianak. *Jurnal Bioedukasi* , 4 (1). <https://doi.org/10.29406/524>
- Puspita, E. (2019). Keanekaragaman Tanaman Paku (*Pteridophyta*) di Jalur Ciwalen Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. *Biosfer: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 4(1), 41-48.
- Putri, NM (2020). Pengembangan Booklet sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Pengelolaan Bisnis Ritel Materi Perlindungan Konsumen Kelas XI BDP di Smkn Mojoagung. *Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN)* , 8 (3), 925–931.
- Rahmawati, N., Prasetyo, W. H., Wicaksono, R. B., Muthali'in, A., Huda, M., & Atang, A. (2022). Pemanfaatan Sudut Baca dalam Meningkatkan Literasi Kewarganegaraan Siswa di Era Digital. *Buletin KKN Pendidikan*, 4(1), 99–107. <https://doi.org/10.23917/bkkndik.v4i1.17822>
- Rahmi, R., Tutiliana, T., & Mirnawati, M. (2019). Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Problem Solving Berbasis Media Tiga Dimensi Terhadap

- Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA Negeri 2 Peusangan. *JESBIO: Jurnal Edukasi Dan Sains Biologi*, VIII (2), 58–66.
- Riastuti, RD, Sepriyaningsih, S., & Ernawati, D. (2018). Identifikasi Divisi Pteridophyta di Kawasan Danau Aur Kabupaten Musi Rawas. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 1 (1), 52–70. <https://doi.org/10.31539/bioedusins.v1i1.253>
- Ridhwan, M., Mulyah, E., Hapsari, AK, & Welani, D. (2022). Kajian Keberadaan dan Keanekaragaman Hayati Tumbuhan Pakis (*Pteridophyta*) di Kawasan Situ Gintung Kota Tangsel. *Inti*, 3 (2), 203–209.
- Riza, S., & Barrulwalidin, B. (2023). Ruang Lingkup Metode Pembelajaran. *PEDAGOGI ISLAM: Jurnal Pendidikan Islam*, 1 (2), 120–131. <https://doi.org/10.52029/ipjie.v1i2.157>
- Sahara, S. J. J. K., & Amintarti, S. (2025). Keragaman tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di hutan tropis Kalimantan Selatan. In *Seminar Nasional Pendidikan Biologi ULM* (Vol. 1, No. 2, pp. 230-244).
- Samsinar, S. (2019). Urgensi Learning Resources (Sumber Belajar) dalam Meningkatkan Kualitas Pembelajaran. *Jurnal Kependidikan*. 1(2).
- Saputro, R. W. & Sri U. (2020). Keanekaragaman Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Candi Gedong Songo Kabupaten Semarang. *Jurnal Bioma*. 22(1), 53-58.
- Sari, H., & Mukti, B. H. (2019). Keanekaragaman tumbuhan paku (*Pteridophyta*) di Kawasan Hutan Desa Banua Rantau Kecamatan Batang Alai Selatan Kabupaten Hulu Sungai Tengah. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 5(3), 107-114. <https://www.stkipbjm.ac.id/mathdidactic/index.php/JPH/article/view/869>.
- Satmoko, S., & Astuti, HT (2016). Buku Pengaruh Bahasa pada Peningkatan Pengetahuan Peternak Sapi Perah tentang Inseminasi Buatan di Kelurahan Nongkosawit, Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang. *Jurnal Penyuluhan*, 2 (2). <https://doi.org/10.25015/penyuluhan.v2i2.2184>
- Savita, M., Winarsih, W., & Rahayu, D. A. (2022). Pengembangan Booklet Mimi Mintuna sebagai Sumber Belajar pada Sub-Materi Pelestarian Sumber Daya Hayati Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(3), 596-609.
- Setiawan, A. (2022). Keanekaragaman Hayati Indonesia: Masalah dan Upaya Konservasinya. *Jurnal Konservasi Indonesia*, 11 (1), 13–21.
- Sianturi, A. S. R., Retnoningsih, A., & Ridlo, S. (2020). *Eksplorasi tumbuhan paku (Pteridophyta) di wilayah ketinggian yang berbeda*. ISSN: 978–623–6686–98-0, Universitas Negeri Semarang.
- Sihombing, B., Zamsiswaya, & Sawaluddin. (2024). Model Pengembangan 4D (Define, Design, Develop, dan Disseminate) dalam Pembelajaran

- Pendidikan Islam. *Jurnal Pendidikan Islam El Madani* , 4 (1), 11–19. <https://doi.org/10.55438/jiee.v4i1.135>
- Singkam, AR, & Wardhani, FK (2024). Pengembangan Booklet Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X SLTA Berdasarkan Keragaman Pterygota di Taman Sains Air Sempiang Bengkulu. *BIODIK* , 10 (3), 471–479. <https://doi.org/10.22437/biodik.v10i3.28860>
- Sofiyanti, N., & Harahap, PH (2019). Inventarisasi dan Kajian Palinologi Jenis-Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridofita*) Epifit di Kawasan Universitas Riau, Provinsi Riau. *Jurnal Biologi Tropis* , 19 (2), 214–220. <https://doi.org/10.29303/jbt.v19i2.1266>
- Steenis, Van Dr. C. G. G. J. 2003). *Flora*. PT Pradaya Paramita, Jakarta.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarni, S. (2019). *Model penelitian pengembangan (Research and Development/ R&D)*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Supriyati, E., Ika Setyawati, O., Yuli Purwanti, D., Sirfa Salsabila, L., & Adi Prayitno, B. (2018). Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Swasta di Sragen pada Materi Sistem Reproduksi. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi* , (2), 80. Diperoleh dari <http://dx.doi.org/1>
- Surbakti, DKB, Khairani, I., Riandi, R., & Widodo, A. (2022). Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Aplikasi Plantnet Berbantuan Buku Saku Digital Sebagai Inovasi Pembelajaran:(Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Aplikasi Plantnet Berbantuan Buku Saku Digital sebagai Inovasi Pembelajaran). *BIODIK* , 8 (4), 91-101.
- Sutomo, S., & Fardila, D. (2013). Autekologi Tumbuhan Obat *Selaginella doederleinii* Hieron di Sebagian Kawasan Hutan Bukit Pohen Cagar Alam Batukahu, Bedugul Bali. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam* , 2013 (2), 153–161. <https://doi.org/10.20886/jphka.2013.10.2.153-161>
- Sutomo, S., & Fardila, D. (2013). Autekologi Tumbuhan Obat *Selaginella doederleinii* Hieron Di Sebagian Kawasan Hutan Bukit Pohen Cagar Alam Batukahu, Bedugul Bali. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*, 10(2), 153–161. <https://doi.org/10.20886/jphka.2013.10.2.153-161>
- Syarah, MM, Rahmi, YL, & Darussyamsu, R. (2021). Analisis Penerapan Pendekatan STEM pada Pembelajaran Biologi. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi* , 6 (3), 236–243. <https://doi.org/10.32938/jbe.v6i3.1260>
- Telaumbanua, J., Laoli, E. S., Harefa, Y., & Lase, A. (2024). Analisis Buku Teks Siswa Mata Pelajaran IPS Terpadu Kelas VIII SMP Negeri 1 Tuhemberua Tahun Pelajaran 2023/2024. *J-CEKI: Jurnal Cendekia Ilmiah*, 3(6), 6931-

6945.

- Thiagarajan, S., Semmel, D. S. & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Minnesota: University of Minnesota
- Tjitrosoepomo, G. (2011). *Taksonomi Tumbuhan: Schizophyta, Thallpophyta, Bryophyta, Pteridophyta*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ulfa, S. W., Ayunda, D. K., Hasibuan, S. A., & Harahap, A. A. (2023). Identifikasi Spora (Warna, Bentuk) Pada Tumbuhan Paku Yang Ada Dibeberapa Kecamatan Di Kota Medan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9 (17), 610–621.
- Ummi, D., & Zulyusri, Z. (2025). Meta-Analisis: Validitas Penggunaan Media E-Booklet pada Pembelajaran Biologi. *ALSYS*, 5(3), 363–375. <https://doi.org/10.58578/alsys.v5i3.5390>
- Utomo, E. N. P. (2018). Pengembangan Modul Berbasis Inquiry Lesson Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dimensi Proses Dan Hasil Belajar Kompetensi Keterampilan Pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI. *Biosfer : Jurnal Tadris Biologi*, 9 (1), 45. <https://doi.org/10.24042/biosf.v9i1.2878>
- Wahyuningsih, Triyanti, M., & Sepriyaningsih, S. (2019). Inventarisasi Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Perkebunan PT Bina Sains Cemerlang Kabupaten Musi Rawas *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*, 2(1), 29–35. <https://doi.org/10.31540/biosilampari.v2i1.815>
- Wanma A. (2016). Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridofit ) di gunung Arfak papua barat. Tesis: Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor.
- Waruwu, M. (2024). Metode penelitian dan pengembangan (R&D): konsep, jenis, tahapan dan kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2).
- Yatskievych, G. (2024). Pteridaceae. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/plant/Pteridaceae>
- Yatskievych, G., Mickel, JT, Walker, WF, Wagner, WH, Gifford, EM. (2025). Pakis . *Ensiklopedia Britannica* . <https://www.britannica.com/plant/fern>
- Yolla, AS, Damayanti, F., & Gresinta, E. (2022). Keanekaragaman Tumbuhan Paku Terrestrial di Kawasan Hutan Pinus Gunung Pancar, Bogor. *EduBiologia: Jurnal Sains dan Pendidikan Biologi*, 2 (1), 63. <https://doi.org/10.30998/edubiologia.v2i1.11844>
- Zulianti, D., Mahbubillah, MA, Savitri, NAN, & Solekha, R. (2021). Inventarisasi *Bryophyta, Pteridophyta, Gymnospermae*, di Kabupaten Lamongan. *Jurnal Terbaik*, 4 (1).