

**PENGEMBANGAN *BOOKLET* KEANEKARAGAMAN
(SEMAK DAN HERBA) *ANGEOSPERMAE* DI HUTAN
PINUS PENGGER YOGYAKARTA SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN BIOLOGI PESERTA DIDIK SMA
KELAS X**

SKRIPSI

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



Disusun oleh

Nama : Firman Yusuf Saputra
NIM : 21104070011
Prodi : Pendidikan Biologi

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

2026

PENGESAHAN TUGAS AKHIR



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-2001/U.n.02/DT/PP.00.9/07/2026

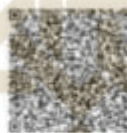
Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN BOOKLET KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN BAWAH (SEMAK DAN HERBA) DI HUTAN PINUS PENGGER YOGYAKARTA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI PESERTA DIDIK SMA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : FIRMAN YUSUF SAPUTRA
Nomor Induk Mahasiswa : 21104070044
Telah diajukan pada : Senin, 08 Juni 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A

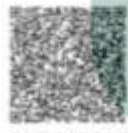
dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



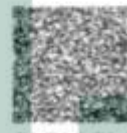
Ketua Salang
Dr. Sulistyawati, S.Pd.I., M.Si
SIGNED

Valid ID: 6a49f752a064



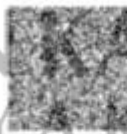
Penguji I
Dian Noviat, S.Pd., M.Pd.Si.
SIGNED

Valid ID: 6a49f752a064



Penguji II
Mika Dewi Kurniasih, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a49f752a064



Yogyakarta 08 Juni 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a49f752a064

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
03/R10

FM-UTNSK-BM-05-

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Skripsi saudara Firman Yusuf Saputra
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 : Firman Yusuf Saputra
NIM : 21104070011
Judul Skripsi : Pengembangan Booklet Keanekaragaman Tumbuhan Bawah (Semak dan Herba) di Hutan Pinus Pengger Yogyakarta Sebagai Media Pembelajaran Biologi Peserta Didik SMA

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 Satu dalam bidang pendidikan Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi Saudara tersebut di atas dapat segera dimunagasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 13 April 2026

Yang menyatakan,

Dr. Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si
NIP.: 19830308 200901 2 014

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Firman Yusuf Saputra
NIM : 21104070011
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul: "Pengembangan Booklet Keanekaragaman Tumbuhan Bawah (Semak dan Herba) di Hutan Pinus Pengger Yogyakarta Sebagai Media Pembelajaran Biologi Peserta Didik SMA" adalah hasil karya pribadi dan sepanjang pengetahuan penyusun tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penyusun ambil sebagai acuan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 13 April 2026
Yang menyatakan,



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
Firman Yusuf Saputra
21104070011

**PENGEMBANGAN *BOOKLET* KEANEKARAGAMAN
(SEMAK DAN HERBA) *ANGEOSPERMAE* DI HUTAN PINUS PENGGER
YOGYAKARTA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI
PESERTA DIDIK SMA KELAS X**

Firman Yusuf Saputra
21104070011

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh masih terbatasnya media pembelajaran biologi yang berbasis potensi lokal serta kurangnya informasi mengenai keanekaragaman tumbuhan bawah (semak dan herba) di Hutan Pinus Pengger Yogyakarta. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan di sekolah masih didominasi oleh PowerPoint dan LKS yang kurang menarik sehingga mengurangi minat belajar peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis tumbuhan bawah (semak dan herba) di Hutan Pinus Pengger, mengembangkan booklet sebagai media pembelajaran biologi SMA, serta mengetahui tingkat kelayakan dan kepraktisan booklet yang dikembangkan. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (Research and Development) yang menggunakan model pengembangan 4D Thiagarajan yang dibatasi sampai tahap 3D, yaitu define, design, dan develop. Identifikasi tumbuhan dilakukan menggunakan metode jelajah (cruise method), sedangkan pengembangan media dilakukan melalui tahap analisis kebutuhan, perancangan, dan pengembangan produk. Subjek uji coba terdiri atas 2 ahli materi, 2 ahli media, 2 guru biologi, dan 35 peserta didik SMA. Instrumen penelitian berupa angket validasi dan angket respons menggunakan skala Likert. Analisis validitas dilakukan menggunakan koefisien Aiken's V, sedangkan reliabilitas instrumen dianalisis menggunakan Cronbach's Alpha dan kepraktisan peserta didik dianalisis menggunakan Pearson Product Moment. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Hutan Pinus Pengger ditemukan 23 spesies tumbuhan bawah yang berasal dari 12 famili dengan tingkat keanekaragaman yang tinggi. Booklet yang dikembangkan memperoleh nilai validitas sangat tinggi dari ahli materi sebesar 0,872, ahli media sebesar 0,930, dan guru biologi sebesar 0,940. Respons peserta didik menunjukkan nilai validitas sebesar 0,829 dengan seluruh butir instrumen dinyatakan valid. Hasil reliabilitas instrumen menunjukkan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,6207 pada ahli materi, 0,6972 pada ahli media, 0,7813 pada guru biologi, dan 0,9045 pada peserta didik. Berdasarkan hasil tersebut, booklet keanekaragaman tumbuhan bawah (semak dan herba) di Hutan Pinus Pengger Yogyakarta dinyatakan sangat layak dan sangat praktis digunakan sebagai media pembelajaran biologi bagi peserta didik SMA.

Kata Kunci: booklet, keanekaragaman hayati, tumbuhan bawah, semak, herba, Hutan Pinus Pengger, media pembelajaran biologi, SMA.

**DEVELOPMENT OF AN ANGIOSPERM DIVERSITY BOOKLET
(SHRUBS AND HERBS) IN PENGGER PINE FOREST, YOGYAKARTA
AS A BIOLOGY LEARNING MEDIUM FOR GRADE X SENIOR HIGH
SCHOOL STUDENTS**

Firman Yusuf Saputra
21104070011

ABTRACT

This study was motivated by the limited availability of biology learning media based on local potential and the lack of information regarding the diversity of understory plants (shrubs and herbs) in Pengger Pine Forest, Yogyakarta. In addition, the learning media used in schools are still dominated by PowerPoint presentations and worksheets, which are considered less attractive and tend to reduce students' learning interest. Therefore, this study aimed to identify the species of understory plants (shrubs and herbs) in Pengger Pine Forest, develop a booklet as a biology learning medium for senior high school students, and determine the feasibility and practicality of the developed booklet. This research employed a Research and Development (R&D) approach using the Thiagarajan 4D development model, limited to three stages: define, design, and develop. Plant identification was conducted using the cruise method, while media development involved needs analysis, product design, and product development stages. The trial subjects consisted of 2 material experts, 2 media experts, 2 biology teachers, and 35 senior high school students. The research instruments were validation questionnaires and student response questionnaires using a Likert scale. Content validity was analyzed using Aiken's V coefficient, whereas instrument reliability was measured using Cronbach's Alpha, and practicality was analyzed using the Pearson Product Moment method. The results revealed that 23 understory plant species belonging to 12 families were identified in Pengger Pine Forest, indicating a high level of biodiversity. The developed booklet achieved very high validity scores from material experts (0.872), media experts (0.930), and biology teachers (0.940). Student responses showed a validity score of 0.829, with all questionnaire items categorized as valid. Reliability testing yielded Cronbach's Alpha values of 0.6207 for material experts, 0.6972 for media experts, 0.7813 for biology teachers, and 0.9045 for students. Based on these findings, the booklet on understory plant diversity (shrubs and herbs) in Pengger Pine Forest, Yogyakarta, was categorized as highly feasible and highly practical for use as a biology learning medium for senior high school students.

Keywords: booklet, biodiversity, understory plants, shrubs, herbs, Pengger Pine Forest, biology learning media, senior high school.

MOTTO

keberhasilan bukanlah milik orang pintar, keberhasilan adalah milik mereka yang
senantiasa berusaha. (B. J. Habibie)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur penulis mempersembahkan

Skripsi ini untuk:

Orang Tua:

Bapak: widarto

Ibu: sumiyati

Yang telah memberikan kasih sayang, doa, pengorbanan,
Serta dukungan dalam setiap langkah perjalanan hidup ini.

Diri Sendiri

Yang selalu berjuang, bertaha, dan tidak pernah menyerah

Sehabat dan Teman Terkasih

Yang selalu hadir dengan doa, dukungan, bantuan, dan senantiasa memberikan
semangat kepada penulis dalam segala proses perjalanan hidup penulis

Almameter Tercinta

Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirobil 'Alamin, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengembangan Booklet Keanekaragaman Tumbuhan Bawah (Semak dan Herba) di Hutan Pinus Pengger Yogyakarta sebagai Media Pembelajaran Biologi Peserta Didik SMA". Shalawat serta salam semoga selalu tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi. Penyusunan skripsi ini didasarkan pada hasil observasi, identifikasi, pengembangan media, serta validasi yang dilakukan di Hutan Pinus Pengger Yogyakarta dan melibatkan berbagai ahli serta peserta didik SMA.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya 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 Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik.

4. Dr. Sulistiyawati, S.Pd.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan waktu, kesempatan, bimbingan, dan ilmu yang penuh keikhlasan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan sangat baik.
5. Ibu Firanti, S.Pd.Si., M.Pd. Dan Ibu Erna Wulandari, M.Sc selaku dosen ahli media dan dosen ahli materi.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen dan Staff Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu, wawasan, dan kesempatan kepada penulis.
7. Kedua orang tua saya , bapak Widarto dan Ibu sumiyati, yang selalu mendoakan dan selalu memberikan dukungan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sangat baik.
8. Bapak Purwanto. selaku guru mata pelajaran biologi di SMAN 1 Imogiri yang telah berkenan memberikan penilaian terhadap produk yang dikembangkan, dan juga untuk seluruh siswa kelas X-1 SMAN 1 Imogiri yang telah berkenan membantu.
9. Kepada seluruh teman-teman yang banyak sekali memberikan bantuan dalam segala bentuk.
10. Kepada pemilik NIM 21104070017, yang telah kebersamaan penulis sejak pertama kali bertemu hingga penyusunan skripsi ini usai. Terimakasih atas semangat, perhatian, motivasi, dan dukungan yang senantiasa menemani penulis dalam setiap proses. Terimakasih telah hadir dalam kehidupan penulis, hingga penulis memahami arti ketulusan, dan makna memaafkan yang sesungguhnya. Seperti kata Bj Habibie “Seorang pria tidak akan pernah menjadi seorang pria yang besar tanpa adanya perempuan hebat di sisinya yang selalu

memberi dukungan dan harapan dalam setiap langkah dan keputusan yang diambil.”

11. Teruntuk diri sendiri, terima kasih telah memilih bertahan ketika menyerah terasa mudah dan menyelesaikan perjalanan ini dengan penuh kesabaran. Setiap lelah dan perjuangan yang dilalui menjadi bukti keteguhan hati untuk terus melangkah dan berkembang.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan karna keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karna itu, penulis berharap pembaca dapat memberikan kritik dan saran untuk menjadi perbaikan skripsi ini. *Aamiin. Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Yogyakarta, 13 April 2026



Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK	v
ABTRACT	vi
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	10
C. Pembatasan Masalah	11
D. Rumusan Masalah	12
E. Tujuan Penelitian	12
F. Manfaat Penelitian	13
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	14
H. Asumsi Pengembangan	15
BAB II KAJIAN PUSTAKA	16
A. Kajian Teori	16
1. Pembelajaran Biologi	16
2. Media Pembelajaran	18

3. Booklet	22
4. Tumbuhan Bawah (Semak dan Herba)	24
5. Penelitian Relevan	27
6. Kerangka Berfikir	28
BAB III METODE PENELITIAN	33
A. Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Bawah	33
1. Waktu dan Tempat penelitian	33
2. Metode yang Digunakan	33
3. Alat dan Bahan	34
4. Cara Kerja	35
B. Model Pembelajaran	38
C. Prosedur Pengembangan	39
1. Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>)	39
2. Tahap Perancangan	42
3. Tahap Pengembangan (<i>develop</i>)	44
D. Uji Coba Produk	59
1. Desain Uji Coba Produk	59
2. Subjek Uji Coba	60
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	61
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	75
A. Hasil Penelitian Keanekaragaman Tumbuhan Bawah (Semak dan Herba) di Hutan Pinus Pengger Yogyakarta	75
1. Kondisi Faktor Abiotik di Hutan Pinus Pengger Yogyakarta	75
2. Identifikasi Jenis Tumbuhan Bawah (Semak dan Herba) di Hutan Pinus Pengger Yogyakarta	79
3. Data dan perhitungan indeks keanekaragaman tumbuhan bawah (semak dan herba)	127
B. Hasil Pengembangan Produk Awal	132

C. Hasil Uji Coba Produk	147
1. Uji Validitas menggunakan Aiken's V pada Penilaian Ahli Materi.....	147
2. Uji Validitas menggunakan Aiken's V pada Penilaian Ahli Media	151
3. Uji Validitas Menggunakan Aiken's V pada Penilaian Guru Biologi	154
4. Uji Validasi dengan <i>Pearson Product Moment</i> Peserta Didik	157
5. Uji Reliabilitas Ahli Materi	158
6. Uji Reliabilitas Ahli Media.....	160
7. Uji Reliabilitas Guru Biologi	163
8. Uji Reliabilitas Peserta Didik.....	165
D. Revisi Produk	166
E. Pengembangan Produk Akhir	171
BAB V PENUTUP.....	193
A. Kesimpulan.....	193
1. Keanekaragaman Tumbuhan Bawah di Hutan Pinus Pengger.....	193
2. Pengembangan <i>Booklet</i> sebagai Media Pembelajaran.....	193
3. Kelayakan <i>Booklet</i> Berdasarkan Penilaian Ahli dan Pengguna.....	194
4. Kepraktisan <i>Booklet</i> sebagai Media Pembelajaran.....	194
5. Kontribusi terhadap Pembelajaran Biologi Berbasis Potensi Lokal.....	Error! Bookmark not defined.
B. Saran.....	195
DAFTAR PUSTAKA	197
LAMPIRAN.....	214

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Skala Likert Guru Biologi dan Peserta Didik	62
2. Kisi-Kisi Validasi Ahli Materi.....	64
3. Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Media.....	66
4. Kisi-Kisi Angket Validasi Guru Biologi.....	67
5. Kisi-Kisi Kelayakan Terbatas Peserta Didik.....	69
6. Kriteria Validitas Aiken's V	71
7. Kriteria Reliabilitas <i>Alpha Cornbach</i>	73
8. Hasil Penelitian Faktor Abiotik di Hutan Pinus Pengger Yogyakarta	76
9. Hasil identifikasi tumbuhan bawah (semak dan herba)	80
10. Indeks Keanekaragaman Tumbuhan Bawah.....	129
11. Hasil Analisis Uji Coba Penilaian oleh Ahli Materi.....	148
12. Hasil Analisis Uji Coba Penilaian oleh Ahli Media	151
13. Hasil Analisis Uji Coba Penilaian oleh Guru Biologi.....	155
14. Hasil Analisis Uji Coba Penilaian <i>Pearson Product Moment</i> Peserta Didik	157
15. Hasil Analisis Uji Coba Penilaian Reliabilitas Ahli Materi.....	159
16. Hasil Analisis Uji Coba Penilaian Reliabilitas Ahli Media	161
17. Hasil Analisis Uji Coba Penilaian Reliabilitas Guru Biologi	163
18. Hasil Analisis Uji Coba Penilaian Reliabilitas Peserta Didik	165
19. Saran Ahli dan Tindak Lanjutnya.....	167

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. a) Daun Bluntas (<i>Pluchea indica</i> L) dan b) Umbrella grass (<i>Cyperus alternifolius</i>)	26
2. a) Bandotan (<i>Ageratum conyzoides</i>) dan b) Jotang Kuda (<i>Synedrella nodiflora</i>)	27
3. Peta Hutan Pinus Pengger	33
4. Desain Awal Sampul	47
5. Desain Awal Halaman Informasi Nama Penyusun, Pembimbing dan Fotografer	49
6. Desain Awal Halaman Kata Pengantar	50
7. Desain Awal Halaman CP dan ATP	51
8. Desain Awal Halaman Petunjuk Penggunaan <i>Booklet</i>	52
9. Desain Awal Halaman Daftar Isi	53
10. Desain Awal Halaman Daftar Gambar	53
11. Desain Awal Halaman Pendahuluan	54
12. Desain awal Halaman Materi Inti <i>Booklet</i>	56
13. Desain Awal Halaman Evaluasi	57
14. Desain Awal Halaman Glosarium	57
15. Desain Awal Halaman Daftar Pustaka	58
16. Desain Awal Halaman Biodata Penulis	59
17. <i>Chlorophytum comosum</i>	82
18. <i>Ageratum conyzoides</i> L	84
19. <i>Chromolaena odorata</i> (L.)	86
20. <i>Oplismenus undulatifolius</i>	89
21. <i>Cayratia trifolia</i> L.	91

Gambar	Halaman
22. <i>Sauropus androgynus</i> (L.).....	94
23. <i>Evolvulus nummularius</i>	96
24. <i>Elephantopus scaber</i> L.....	98
25. <i>Eleusine indica</i> (L.).....	100
26. <i>Spermacoce ocymoides</i>	101
27. <i>Cyanthillium cinereum</i>	103
28. <i>Lantana camara</i> L.....	105
29. <i>Tradescantia spathacea</i>	106
30. <i>Cynodon dactylon</i>	108
31. <i>Hemerocallis fulva</i>	110
32. <i>Centella asiatica</i>	112
33. <i>Ophiopogon japonicus</i>	114
34. <i>Oxalis corniculata</i> L.....	116
35. <i>Synedrella nodiflora</i>	118
36. <i>Impatiens platypetala</i>	120
37. <i>Axonopus compressus</i>	122
38. <i>Pilea microphylla</i>	124
39. <i>Liriope muscari</i>	126
40. Desain Sampul <i>Booklet</i>	134
41. Desain Informasi Nama Penyusun, Pembimbing dan Fotografer	136
42. Desain Halaman Kata Pengantar	137
43. Desain Halaman CP dan ATP	138
44. Desain Halaman Petunjuk Penggunaan <i>Booklet</i>	139
45. Desain Halaman Daftar Isi.....	140

Gambar	Halaman
46. Desain Halaman Daftar Gambar.....	141
47. Desain Halaman Pendahuluan.....	142
48. Desain Halaman Materi Inti <i>Booklet</i>	143
49. Desain Halaman Evaluasi.....	144
50. Desain Halaman Glosarium	145
51. Desain Halaman Daftar Pustaka	146
52. Desain Halaman Biodata Penulis	147
53. Desain Akhir Halaman Sampul.....	153
54. Desain Akhir Halaman Informasi Penyusun	176
55. Desain Akhir Halaman Kata Pengantar	177
56. Desain Akhir Halaman CP dan ATP.....	178
57. Desain Akhir Halaman Petunjuk Isi <i>Booklet</i>	179
58. Desain Akhir Halaman Daftar Isi	180
59. Desain Akhir Halaman Daftar Gambar.....	181
60. Desain Akhir Halaman Pendahuluan.....	182
61. Desain Akhir Halaman Materi Inti	184
62. Desain Akhir Halaman Evaluasi.....	185
63. Desain Akhir Halaman Glosarium	186
64. Desain Akhir Halaman Daftar Pustaka	187
65. Desain Akhir Halaman Biodata Penulis	189

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Instrumen Ahli Materi	213
2. Instrumen Ahli Media	217
3. Instrumen Guru Biologi	220
4. Instrumen Peserta didik	224
5. Indek Keanekaragaman Tumbuhan Bawah Semak dan Herba	227
6. Hasil Analisis Aiken's V Ahli Materi	228
7. Hasil Analisis Aiken's V Ahli Materi	230
8. Hasil Analisis Aiken's V Guru Biologi	231
9. Hasil Analisis Aiken's V Peserta didik	223
10. Hasil Analisis Pearson Produk Moment	235
11. Hasil Analisis Reliabilitas <i>Cronbach's Alpha</i> Ahli Materi	236
12. Hasil Analisis Reliabilitas <i>Cronbach's Alpha</i> Ahli Media	237
13. Hasil Analisis Reliabilitas <i>Cronbach's Alpha</i> Guru Biologi	238
14. Hasil Analisis Reliabilitas <i>Cronbach's Alpha</i> Peserta didik	239
15. Surat Izin Penelitian	240
16. Dokumentasi Penelitian Tumbuhan Bawah Semak dan Herba	241
17. Dokumentasi Penelitian di Sekolah	242
18. <i>Curriculum Vitae</i>	243

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran biologi merupakan salah satu bidang yang berperan penting dalam mengembangkan berbagai kemampuan siswa, baik dari segi pengetahuan, keterampilan, maupun cara berpikir. Melalui pembelajaran ini, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman tentang konsep-konsep biologi, tetapi juga belajar mengembangkan dan memperluas pengetahuan ilmiahnya. Pendidikan menjadi bagian penting dalam membentuk peserta didik yang berkualitas, yaitu mereka yang mampu berpikir kritis, berinovasi, memanfaatkan teknologi, serta cermat dalam memilih dan mengolah informasi (Maulana, 2021).

Sejalan dengan itu, pembelajaran biologi masa kini seharusnya tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep semata, melainkan juga menumbuhkan kemampuan berargumentasi dan bernalar ilmiah dalam memahami fenomena alam (Karlina & Alberida, 2021). Misalnya, ketika siswa mempelajari tumbuhan bawah, semak, dan herba di lingkungan sekitar, mereka dapat mengamati secara langsung keragaman dan peran tumbuhan tersebut dalam ekosistem. Melalui kegiatan seperti pengamatan dan diskusi hasil temuan di lapangan, siswa dilatih untuk berpikir kritis, mengajukan argumen ilmiah, serta menghubungkan konsep biologi yang dipelajari di kelas dengan kondisi nyata di alam.

Indonesia memiliki keanekaragaman tumbuhan bawah yang tinggi contohnya seperti semak dan herba. Tumbuhan bawah merupakan komponen penting dalam struktur vegetasi ekosistem hutan yang terdiri dari berbagai bentuk pertumbuhan, terutama semak dan herba. Tumbuhan bawah merupakan tumbuhan yang terdiri dari tumbuhan bawah selain pepohonan, misalnya rumput, herba, dan semak belukar (Susanto, dkk. (2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Arianto dkk (2024) di Daerah Aliran Sungai Tapak Moge menemukan 48 spesies dan 23 famili tumbuhan herba dengan indeks keanekaragaman sedang ($\hat{H}=3,1286$), dengan familia Asteraceae sebanyak 721 individu dan familia Poaceae 436 individu menjadi yang paling banyak ditemukan. Rasiska dkk (2023) di dalam penelitiannya menyebutkan terdapat 136 jenis tumbuhan bawah yang didominasi oleh tumbuhan herba yang termasuk dalam 44 famili dan dua kelompok (pteridophyta dan spermathopyta) yang ditemukan di cagar alam sibolangit dengan indeks keanekaragaman sebesar 3,083 yang tergolong tinggi. lalu penelitian yang dilakukan oleh Rahawarin dkk (2025) Di kawasan pegunungan Deudap Pulo Aceh ditemukan 17 jenis dengan jumlah 259 spesies tumbuhan bawah yang didominasi oleh tumbuhan herba, dengan indeks keanekaragaman $H' = 0,98314$ yang tergolong rendah. dari penelitian tersebut banyak dan sedikitnya indeks keanekaragaman semak dan herba dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan. Semakin tinggi intensitas cahaya maka jumlah individu akan semakin banyak, tetapi jumlah keanekaragaman semakin sedikit dan sebaliknya (Yayan, dkk. 2022).

Berdasarkan pemahaman tentang faktor yang mempengaruhi keanekaragaman tersebut, maka pembelajaran tentang tumbuhan bawah khususnya semak dan herba menjadi sangat penting bagi siswa. Pemahaman tentang dinamika ekologis ini memberikan landasan yang kuat bagi siswa untuk mengembangkan kompetensi dalam bidang biologi dan lingkungan. Adapun beberapa alasan mendasar mengapa siswa perlu mempelajari tumbuhan bawah adalah sebagai berikut.

Mempelajari semak dan herba membantu siswa membangun pemahaman ekologi yang komprehensif. Tumbuhan bawah merupakan komponen vital yang mendukung keanekaragaman hayati dan stabilitas ekosistem (Kusuma, 2015), sehingga pemahamannya penting untuk memahami hubungan ekologis yang kompleks antara berbagai komponen dalam ekosistem. Siswa akan memahami bagaimana interaksi antara faktor abiotik dan biotik membentuk struktur komunitas tumbuhan (Hidayati *et al.*, 2023). Pembelajaran ini mengembangkan keterampilan identifikasi dan klasifikasi yang merupakan kompetensi dasar dalam biologi. Tak hanya itu identifikasi tumbuhan bertujuan untuk memfasilitasi siswa, mahasiswa, peneliti, atau umum yang memerlukan kejelasan tumbuhan dalam rangka diseminasi ilmu pengetahuan, serta mempelajari tentang ciri-ciri tumbuhan, sifat fisik, habitat, maupun pengklasifikasiannya dengan tingkat kompleksitas yang sangat tinggi (Panjaitan & Ritonga, 2024; Firmansyah & Rusimamto, 2020). pembelajaran tumbuhan bawah mendukung pendekatan kontekstual dan berbasis lingkungan. Pemanfaatan lingkungan sekitar sebagai sarana

pembelajaran menjadikan pembelajaran lebih menarik dan kontekstual (Mustika *et al.*, 2019; Herawati *et al.*, 2024), serta dapat mendukung proses perkembangan siswa secara utuh karena berkaitan langsung dengan aspek kognitif, afektif dan psikomotorik (Attamimi *et al.*, 2023; Ulfah & Arifudin, 2021). Siswa dapat meningkatkan keterampilan yang dipelajari dalam mengidentifikasi dan menganalisis tumbuhan bawah akan sangat bermanfaat bagi siswa yang melanjutkan studi di bidang biologi, kehutanan, pertanian, atau ilmu lingkungan (Silalahi, 2016; shofiyanti, 2019).

Melalui studi tumbuhan bawah, siswa dapat mengembangkan keterampilan saintifik yang esensial dalam pembelajaran sains. Mereka akan berlatih melakukan observasi sistematis, pengukuran kuantitatif, pengumpulan dan analisis data, serta penarikan kesimpulan berdasarkan bukti empiris (Banawi *et al.*, 2024; Tawil, 2024). Keterampilan-keterampilan ini tidak hanya berguna dalam konteks pembelajaran biologi, tetapi juga dapat diterapkan dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan lainnya serta dalam pemecahan masalah kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, pembelajaran tumbuhan bawah memberikan kontribusi holistik terhadap pengembangan kompetensi siswa baik dalam aspek pengetahuan, keterampilan, maupun sikap ilmiah.

Pengembangan kompetensi tersebut dapat dioptimalkan pembelajaran berbasis riset lapangan di lokasi yang memiliki keanekaragaman tumbuhan tinggi. Dalam konteks ini, Hutan Pinus Pengger dipilih sebagai lokasi penelitian karena memiliki kekayaan flora yang beragam dan alami,. Terletak di Jl. Dlingo–Patuk, Sendangsari, Terong, Kecamatan Dlingo, Kabupaten

Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, kawasan ini menyimpan berbagai jenis tumbuhan yang tumbuh secara alami. Beberapa di antaranya bahkan belum memiliki nama yang dikenal secara umum, sehingga dikategorikan sebagai tumbuhan liar. Kondisi ini menunjukkan pentingnya dilakukan studi taksonomi untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan jenis-jenis tumbuhan yang ada.

Selain karena keragaman jenisnya, hal menarik lainnya yang mendasari pemilihan lokasi ini adalah karakter unik dari tumbuhan bawah yang mampu tumbuh di bawah tegakan pohon pinus. Marisa (1990) serta Senjaya dan Surakusumah (2007) dalam Tangalayuk, F. R. (2022) menyebutkan bahwa tebalnya lapisan serasah pinus di lantai hutan, ditambah dengan adanya zat alelopati dari daun pinus, membuat tumbuhan lain sulit untuk tumbuh dan berkembang dengan baik di sekitarnya. Selain itu, serasah pinus mengandung lignin (Devianti dan Tjahjaningrum, 2017 dalam Tangalayuk, F. R. (2022)), yaitu senyawa ekstraktif yang cukup tinggi kandungannya dan bersifat asam. Kandungan inilah yang membuat proses penguraian serasah di bawah pohon pinus berlangsung sangat lambat. Ramdaniah (2001) dalam Tangalayuk, F. R. (2022) juga menjelaskan bahwa pada musim lembap, tanah di hutan pinus memiliki tingkat keasaman cukup tinggi, dengan pH berkisar antara 4,5 hingga 5,5. Dari kondisi ini muncul anggapan bahwa tumbuhan bawah sulit tumbuh dengan baik di bawah tegakan pohon pinus (Marisa, 1990; Yusra, 2017 dalam Tangalayuk, F. R. (2022)). Karena itu, keberadaan tumbuhan bawah di area tegakan pinus sering dijadikan sebagai indikator tingkat kesuburan tanah

(Soerianegara dan Indrawan, 1998 dalam Tangalayuk, F. R. (2022)). Selain itu, tumbuhan bawah di hutan pinus juga berperan dalam membentuk struktur dan komposisi tegakan hutan tersebut (Hilwan dkk., 2013 dalam Tangalayuk, F. R. (2022)). Fenomena ini menjadikan kawasan Hutan Pinus Pengger sebagai lokasi yang tidak hanya potensial untuk dijadikan objek penelitian, tetapi juga sebagai media pembelajaran kontekstual yang mampu mengaitkan teori biologi dengan kondisi nyata di lapangan.

Tidak hanya berfungsi dalam bidang pendidikan, tumbuhan bawah juga memiliki manfaat ekologis dan ekonomi. Tumbuhan ini bisa digunakan sebagai penanda tingkat kesuburan tanah dan penghasil serasah yang dapat memperbaiki struktur tanah. Selain itu, beberapa di antaranya berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pangan, obat-obatan, hingga sumber energi alternatif. Meski memiliki banyak kegunaan, sebagian tumbuhan bawah tetap dapat menghambat pertumbuhan tanaman utama karena bersifat kompetitif (Ainiyah, R. dkk., 2017). Selanjutnya, dari sisi ekosistem yang lebih luas, Tumbuhan bawah merupakan jenis tumbuhan yang tumbuh di bagian paling bawah hutan dan menutupi permukaan tanah. Tumbuhan ini merupakan tanaman herba, semak atau perdu, liana (tumbuhan merambat), serta berbagai jenis paku-pakuan (Asmayannur *et al.*, 2012 dalam ALAM, K. V. B. D. L. (2022)). keberadaan tumbuhan bawah berkontribusi besar dalam menjaga kelestarian lingkungan. Salah satu manfaatnya adalah membantu mencegah erosi dengan memperkuat struktur tanah agar tidak mudah hanyut oleh air hujan atau aliran permukaan. Pada kawasan hutan hujan yang pernah

dimanfaatkan manusia dan kemudian ditinggalkan, tumbuhan bawah seperti rumput dan semak menjadi jenis vegetasi awal yang tumbuh kembali dalam proses suksesi sekunder (Wahyuni, A. S., 2023).

Melihat pentingnya peran tumbuhan dalam ekosistem, maka sudah seharusnya pembelajaran biologi dapat mengangkat topik-topik seperti ini agar siswa semakin peka terhadap lingkungan sekitarnya. Pembelajaran biologi merupakan proses pendidikan yang bertujuan memberikan pemahaman yang mendalam tentang berbagai konsep kehidupan, mulai dari tingkat individu hingga ekosistem, serta interaksi antara organisme dan lingkungannya. Sebagai bagian dari pendidikan sains, pembelajaran biologi tidak hanya fokus pada peningkatan pengetahuan akademik siswa, tetapi juga bertujuan melatih keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan analitis melalui pengalaman langsung di lingkungan nyata. Pembelajaran biologi di SMA bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam tentang makhluk hidup dan lingkungannya, serta dapat mengembangkan keterampilan ilmiah siswa (buku biologi fase E–fase F). Salah satu materi yang penting dalam biologi adalah keanekaragaman hayati.

Namun, dalam kenyataannya di sekolah, pembelajaran mengenai keanekaragaman hayati khususnya tumbuhan bawah masih menghadapi berbagai kendala. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi di SMA 1 Imogiri, ditemukan bahwa kurangnya media pembelajaran pada materi keanekaragaman tumbuhan membuat guru lebih fokus menjelaskan tentang paku-pakuan. Guru masih menggunakan media pembelajaran berupa PPT

(PowerPoint) yang didominasi oleh teks panjang tanpa disertai visual pendukung yang menarik, sehingga tampak monoton dan kurang memikat perhatian siswa (Savoy *et al.*, 2009; Susilana & Riyana, 2017). Selain itu, LKS (Lembar Kerja Siswa) yang digunakan pun menampilkan gambar-gambar yang buram dan kurang detail, sehingga informasi yang disampaikan menjadi sulit dipahami (Arsyad, 2019; Firdaus & Wilujeng, 2018).

Kondisi ini berdampak pada rendahnya minat dan keterlibatan siswa dalam mengikuti pembelajaran, khususnya saat mempelajari materi keanekaragaman tumbuhan bawah seperti semak dan herba. Permasalahan utama yang teridentifikasi adalah perlunya media pembelajaran tambahan yang dapat menyampaikan materi dengan lebih menarik, disertai gambar-gambar morfologi tumbuhan tersebut. Media pembelajaran memiliki manfaat umum untuk memperlancar interaksi antara guru dan siswa, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien. Oleh karena itu, media yang menarik dapat membantu meningkatkan minat belajar siswa (Adlini, M. N., 2021). Kebutuhan akan media pembelajaran ini muncul karena adanya hambatan terbatasnya referensi pendukung dan media pembelajaran yang fokus pada keanekaragaman tumbuhan. Hal ini menyebabkan pembelajaran lebih banyak bergantung pada LKS dan PowerPoint, yang berakibat pada terbatasnya pengetahuan siswa mengenai keanekaragaman tumbuhan yang ada di daerah tersebut (Adlini, M. N., 2021).

Oleh karena itu, untuk menunjang proses belajar yang lebih efektif dan menarik, diperlukan adanya media belajar yang praktis dan informatif seperti

booklet. *Booklet* berisi informasi-informasi penting yang disajikan dengan jelas, ringkas, dan mudah dipahami. *Booklet* akan lebih menarik jika dilengkapi dengan gambar pendukung. Ukurannya yang kecil membuat *booklet* mudah dibawa ke mana saja. Dengan demikian, *booklet* dapat menjadi media belajar dalam proses pembelajaran di kelas maupun di luar kelas, serta diharapkan mampu meningkatkan efektivitas belajar siswa (Pralisaputri dkk, 2015). Namun, agar *booklet* benar-benar bermanfaat dalam pembelajaran, kualitas isi dan tampilannya perlu diperhatikan. Media pembelajaran biologi menggunakan *booklet* harus memiliki tingkat validitas yang tinggi. *Booklet* yang valid mampu meningkatkan minat belajar siswa melalui penyajian informasi yang menarik dan terstruktur dengan baik. Validitas ini memastikan bahwa isi *booklet* sesuai dengan materi pembelajaran, sehingga membantu siswa memahami konsep dengan lebih efektif. Selain itu, *booklet* yang baik bersifat praktis, mudah dibawa, dan mudah dibaca, sehingga siswa dapat mengaksesnya kapan saja dan di mana saja. *Booklet* juga berperan dalam meningkatkan keterjangkauan dan keterbacaan siswa (Mikra, dkk., 2024).

Selain validitas isi, kelebihan *booklet* juga terlihat dari dampaknya terhadap suasana belajar di kelas. Penggunaan media pembelajaran *booklet* mampu menciptakan suasana belajar yang menarik sekaligus mendorong keaktifan siswa dalam proses pembelajaran (Anggelia, 2021). Selain itu, *booklet* sebagai media pembelajaran yang efektif dapat diakses kapan saja tanpa batasan waktu, dilengkapi dengan ilustrasi berupa gambar yang menarik, sehingga mampu meningkatkan minat belajar siswa (Arsih dkk., 2019). Hal ini

menunjukkan bahwa *booklet* memiliki potensi besar sebagai media pembelajaran yang menyenangkan, terutama untuk materi yang membutuhkan visualisasi. *Booklet* merupakan pilihan media pembelajaran yang menarik karena mampu menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan, sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru (Putri dan Saino, 2020). Selain itu, *booklet* memiliki keunggulan dalam menyajikan materi dengan ilustrasi yang dapat meningkatkan efektivitas proses pembelajaran. Oleh karena itu, untuk mendukung penyusunan media pembelajaran berupa *booklet* yang berkualitas, diperlukan penelitian lebih lanjut di Hutan Pinus Pengger untuk mengidentifikasi keanekaragaman tumbuhan bawah yang ada di kawasan tersebut. Penelitian ini difokuskan pada jenis tumbuhan semak dan herba. Hasil dari penelitian ini akan dikembangkan dan disusun menjadi *booklet* sebagai media pembelajaran yang menarik dan bermanfaat bagi proses pembelajaran biologi.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang mendasari dilaksanakannya penelitian ini, yaitu:

1. Masih minimnya data dan informasi mengenai keanekaragaman serta jenis-jenis tumbuhan bawah (semak dan herba) yang terdapat di kawasan Hutan Pinus Pengger.
2. Belum tersedianya media pembelajaran biologi yang berbasis potensi lokal, seperti keanekaragaman tumbuhan bawah di Hutan Pinus Pengger,

menyebabkan siswa kurang memahami kekayaan hayati di lingkungan sekitar mereka secara kontekstual dan mendalam.

3. Media pembelajaran yang digunakan guru, seperti PPT dan LKS, masih kurang efektif karena dominan berisi teks panjang dan gambar yang kurang jelas, sehingga menurunkan minat dan keterlibatan siswa dalam belajar.
4. Kualitas media pembelajaran yang ada belum memenuhi kriteria valid, menarik, dan praktis sehingga belum mampu mendukung proses pembelajaran biologi secara maksimal.

C. Pembatasan Masalah

Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Pengembangan *booklet* keanekaragaman tumbuhan bawah (semak dan herba) di Hutan Pinus Pengger, Yogyakarta, difokuskan sebagai media pembelajaran biologi cetak untuk siswa SMA.
2. Penelitian ini hanya difokuskan pada identifikasi dan pendokumentasian jenis tumbuhan bawah berupa semak dan herba yang terdapat di kawasan Hutan Pinus Pengger, Sendangsari, Terong, Kecamatan Dlingo, Kabupaten Bantul, Yogyakarta.
3. Validasi media pembelajaran *booklet* hanya dilakukan melalui uji kelayakan oleh ahli materi, ahli media, guru biologi, dan siswa SMA sebagai reviewer terbatas.
4. Materi yang disajikan dalam *booklet* difokuskan untuk mendukung

pembelajaran biologi pada jenjang SMA, khususnya pada materi keanekaragaman hayati tumbuhan bawah, sesuai dengan kurikulum yang berlaku.

D. Rumusan Masalah

1. Apa saja jenis-jenis tumbuhan bawah, khususnya dari kelompok semak dan herba, yang dapat ditemukan di Hutan Pinus Pengger?
2. Bagaimana desain *booklet* tentang keanekaragaman tumbuhan bawah, seperti semak dan herba, yang terdapat di Hutan Pinus Pengger agar dapat digunakan sebagai sumber belajar biologi?
3. Bagaimana kelayakan *booklet* mengenai keanekaragaman tumbuhan bawah, khususnya semak dan herba, di Hutan Pinus Pengger berdasarkan hasil penilaian dari para reviewer terhadap *booklet* yang dikembangkan?
4. Bagaimana kepraktisan *booklet* mengenai keanekaragaman tumbuhan bawah, khususnya semak dan herba, di Hutan Pinus Pengger berdasarkan hasil penilaian dari para reviewer terhadap *booklet* yang dikembangkan?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi jenis-jenis tumbuhan bawah, khususnya dari kelompok semak dan herba, yang dapat ditemukan di Hutan Pinus Pengger.
2. Menghasilkan desain *booklet* tentang keanekaragaman tumbuhan bawah, seperti semak dan herba, yang terdapat di Hutan Pinus Pengger agar dapat digunakan sebagai sumber belajar biologi.
3. Mengetahui kelayakan *booklet* mengenai keanekaragaman tumbuhan

bawah, khususnya semak dan herba, di Hutan Pinus Pengger berdasarkan hasil penilaian dari para reviewer terhadap *booklet* yang dikembangkan.

4. Mengetahui kepraktisan *booklet* mengenai keanekaragaman tumbuhan bawah, khususnya semak dan herba, di Hutan Pinus Pengger berdasarkan hasil penilaian dari para reviewer terhadap *booklet* yang dikembangkan.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Menjadi referensi baru dalam penerapan pembelajaran kontekstual berbasis potensi lokal melalui media *booklet*.
- b. Memperkaya informasi ilmiah mengenai keanekaragaman tumbuhan bawah (semak dan herba) yang selama ini masih jarang dibahas dalam pembelajaran biologi di tingkat sekolah menengah

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Siswa

- 1) Menyediakan media pembelajaran yang menarik dan relevan dengan lingkungan sekitar
- 2) Membantu pemahaman materi biologi melalui pengenalan tumbuhan lokal.
- 3) Meningkatkan kepedulian terhadap kelestarian alam dan memotivasi siswa dalam mempelajari keanekaragaman hayati.

b. Bagi Guru

- 1) Menjadi media bantu dalam proses pembelajaran, khususnya pada materi ekosistem, keanekaragaman makhluk hidup, dan pelestarian lingkungan.
- 2) Membantu guru dalam mengaitkan materi pelajaran dengan kondisi nyata di lapangan.

c. Bagi Sekolah

Menjadi tambahan sumber belajar yang mendukung pembelajaran berbasis lingkungan (*environmental-based learning*)

d. Bagi Masyarakat dan Pengelola Hutan Pinus Pengger

Dapat digunakan sebagai bahan edukasi tentang pentingnya menjaga tumbuhan bawah sebagai bagian penting dari ekosistem hutan.

G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa media pembelajaran dalam bentuk *booklet*.

1. Isi *booklet* mencakup:

- a. Materi mengenai keanekaragaman tumbuhan bawah (semak dan herba).
- b. Kata pengantar.
- c. Lokasi penelitian (Hutan Pinus Pengger, Yogyakarta).
- d. Berbagai jenis tumbuhan bawah (semak dan herba) yang ditemukan di lokasi penelitian.
- e. Nama lokal dan nama ilmiah dari setiap jenis tumbuhan.

- f. Foto-foto tumbuhan yang dilengkapi dengan keterangan.
 - g. Daftar pustaka.
2. *Booklet* ini berisi hasil penelitian jenis-jenis tumbuhan bawah yang telah diidentifikasi dan didokumentasikan secara ilmiah.
 3. Spesifikasi produk disesuaikan dengan materi *plantae* sesuai kurikulum biologi SMA.
 4. Desain *booklet* dibuat menggunakan aplikasi *Canva Pro* dan *Microsoft WPS*.
 5. *Booklet* ini ditunjukan untuk digunakan sebagai referensi atau sumber belajar mandiri bagi siswa SMA.

H. Asumsi Pengembangan

1. *Booklet* yang dirancang sebagai media pembelajaran ini dapat membantu siswa SMA dalam memahami materi keanekaragaman tumbuhan, terutama pada jenis tumbuhan bawah seperti semak dan herba.
2. *Booklet* ini dirancang agar mudah dipahami dan digunakan oleh siswa SMA sebagai sarana belajar mandiri.
3. *Booklet* ini fleksibel sehingga bisa menyesuaikan dengan kebutuhan siswa serta selaras dengan kurikulum dan metode pembelajaran yang digunakan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan *booklet* keanekaragaman tumbuhan bawah (semak dan herba) di Hutan Pinus Pengger Yogyakarta sebagai media pembelajaran biologi peserta didik SMA, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Keanekaragaman Tumbuhan Bawah di Hutan Pinus Pengger

Berdasarkan hasil penelitian, di kawasan Hutan Pinus Pengger berhasil diidentifikasi sebanyak 23 spesies tumbuhan bawah yang tergolong ke dalam kelompok semak dan herba dari 12 famili. Keberadaan berbagai jenis tumbuhan tersebut menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman tumbuhan bawah di lokasi penelitian tergolong tinggi. Tumbuhan-tumbuhan tersebut mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan hutan pinus yang memiliki karakteristik tanah asam, lapisan serasah yang tebal, dan intensitas cahaya yang bervariasi. Oleh karena itu, tumbuhan bawah di Hutan Pinus Pengger memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan dan keberlanjutan ekosistem hutan.

2. Pengembangan *Booklet* sebagai Media Pembelajaran

Booklet keanekaragaman tumbuhan bawah yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang melalui model pengembangan 4D yang meliputi tahap define, design, dan develop. Booklet disusun dengan tampilan visual yang menarik serta dilengkapi foto-foto tumbuhan

berkualitas, deskripsi morfologi, klasifikasi ilmiah, habitat, dan manfaat setiap spesies. Selain itu, booklet juga memuat komponen pembelajaran seperti capaian pembelajaran (CP), alur tujuan pembelajaran (ATP), petunjuk penggunaan, evaluasi, glosarium, dan daftar pustaka. Dengan desain yang sistematis dan isi yang komprehensif, booklet ini dapat digunakan sebagai sumber belajar biologi yang mendukung pembelajaran berbasis potensi lokal bagi peserta didik SMA.

3. Kelayakan *Booklet* Berdasarkan Penilaian Ahli dan Pengguna

Hasil validasi menunjukkan bahwa booklet yang dikembangkan memiliki tingkat kelayakan yang sangat tinggi. Penilaian dari ahli materi memperoleh nilai Aiken's V sebesar 0,872, ahli media sebesar 0,930, dan guru biologi sebesar 0,940. Nilai tersebut menunjukkan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan kurikulum biologi SMA, memiliki tingkat keakuratan yang baik, serta didukung oleh desain media yang menarik, mudah dibaca, dan mudah digunakan. Dengan demikian, booklet yang dikembangkan dinyatakan sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran biologi di tingkat SMA.

4. Kepraktisan *Booklet* sebagai Media Pembelajaran

Booklet yang dikembangkan juga menunjukkan tingkat kepraktisan yang sangat baik berdasarkan hasil penilaian pengguna. Respons peserta didik memperoleh nilai validitas sebesar 0,829 yang termasuk kategori valid tinggi. Kepraktisan booklet terlihat dari ukurannya yang ringkas, mudah dibawa, mudah dipahami, serta dapat digunakan baik sebagai sumber

belajar mandiri maupun pendamping pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, booklet ini dinilai efektif dalam membantu peserta didik memahami materi keanekaragaman hayati sekaligus meningkatkan minat belajar mereka terhadap pembelajaran biologi.

B. Saran

Penulis menyarankan untuk penelitian selanjutnya dapat mengembangkan *booklet* serupa untuk materi biologi lainnya atau untuk lokasi penelitian yang berbeda sehingga dapat memperkaya ketersediaan media pembelajaran berbasis potensi lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd Rahman, B. P., Munandar, S. A., Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani, Y. (2022). Pengertian pendidikan, ilmu pendidikan dan unsur-unsur pendidikan. *Al-Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2(1), 1–8.
- Adlini, M. N. (2021). Diklat Media Pembelajaran Biologi.
- Agresi, E., Wahyuni, E. S., & Afandi, A. (2024). Kelayakan Media Scrapbook pada Materi Sistem Ekskresi Kelas VIII SMP/MTs. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 104-115. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i1.9675>
- Al Izzati, K., Efendi, M. H., & Purwati, N. (2024). Analisis Karakteristik Morfologi Famili Poaceae (Gramineae) di Kawasan Lembuak Kebon, Kecamatan Narmada Kabupaten Lombok Barat. *Bioindikator: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 1(1), 20-31.
- ALAM, K. V. B. D. L. (2022). Pendidikan biologi untuk rancangan buku saku pada materi keanekaragaman hayati kelas X SMA. *Jurnal Biogenesis*, 18(2), 109–121.
- Anggelia, M. (2021). Pengembangan bahan ajar berbentuk booklet materi masuk dan berkembangnya Islam ke Indonesia siswa kelas X SMA Negeri Tugumulyo. *Yupa: Historical Studies Journal*, 5(1), 26–32.
- Anggelia, M. (2021). Pengembangan bahan ajar berbentuk booklet materi masuk dan berkembangnya Islam ke Indonesia siswa kelas X SMA Negeri Tugumulyo. *Yupa: Historical Studies Journal*, 5(1), 26–32.
- Anggraeni, D. P., & Sulistyowati, E. (2020). Aktivitas antioksidan dan kandungan antosianin ekstrak daun *Tradescantia spathacea* sebagai sumber antioksidan alami. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 7(3), 189-198.
- Anggraeni, D. P., & Sulistyowati, E. (2020). Aktivitas antioksidan dan kandungan total fenolik ekstrak daun *Cayratia trifolia* L.: Potensi sebagai sumber antioksidan alami. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 7(2), 156-165.
- Anggraeni, D. P., Sari, N. K., & Widyastuti, R. (2020). Aktivitas antioksidan ekstrak etanol rumput grinting (*Cynodon dactylon* L.) dengan metode DPPH. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(2), 145-153.
- Anggraeni, D. P., Sari, N. K., & Widyastuti, R. (2020). Aktivitas antioksidan dan imunomodulator ekstrak umbi *Ophiopogon japonicus* sebagai kandidat suplemen kesehatan. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(3), 201-210.
- Anggraini, D. P., & Sulistyowati, E. (2020). Aktivitas antioksidan dan antiinflamasi ekstrak bunga *Hemerocallis fulva* L.: Potensi sebagai agen anti-aging.

Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia, 7(2), 134-143.

- Anggraini, D. P., & Sulistyowati, E. (2021). Aktivitas hepatoprotektif dan antiinflamasi ekstrak etanol semanggi liar (*Oxalis corniculata* L.) pada tikus yang diinduksi parasetamol. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 8(2), 112-120.
- Anggraini, F. D. P., Aprianti, Setyawati, V. A. V., & Hartanto, A. A. (2022). Pembelajaran Statistika Menggunakan Software SPSS untuk Uji Validitas dan Reliabilitas. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 6492-6503. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3206>
- Arianto, T., Rahman, F. A., & Sulaiman, M. (2024). Analisis Vegetasi Tumbuhan Bawah Metode Garis Menyinggung Dan Titik Menyinggung Di Hutan Kampus IPB Dramaga. *Bioindikator: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 1(2), 99-108.
- Arsitur Studio. (2020). *Illustrated Glossary Of Botanical Terms – Flora Of The Chicago Region*. Indiana: Indiana Academy of Science.
- Arsyad, A. (2020). *Media Pembelajaran (Edisi Revisi)*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Asmayannur, A., Fitria, Y., & Yuliani, R. (2012). [judul lengkap tidak tersedia].
- Astuti, S., Suryani, E., & Sari, D. (2019). Pembelajaran biologi berorientasi penguasaan pengetahuan dan sikap sains. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 123–130.
- Attamimi, T. A., Ahmad, R. F., & Al Fajar, R. (2023). Teknologi Pengolahan dan Penilaian Hasil Belajar Aspek Kognitif dalam Evaluasi Pembelajaran: Studi Analisis Pembelajaran Daring. *Al-Madrasah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 7(1), 147-160.
- Ayunda, S. N., & Lufri, L. (2024). Meta-Analisis: Validitas Pengembangan E-Booklet Pembelajaran Biologi untuk Peserta Didik SMA. *Al Jahiz: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 5(2), 152-163. <https://doi.org/10.32332/al-jahiz.v5i2.9664>
- Azzahra, L., & Irawan, D. (2023). Pentingnya mengenalkan Alqur'an sejak dini melalui pendidikan agama Islam. *Pengertian: Jurnal Pendidikan Indonesia (PJPI)*, 1(1), 13–20.
- Banawi, A., Sulaeman, S., Nurhasanah, N., Lasaiba, I., & Basta, I. (2024). Edukasi Keterampilan Observasi dan Pengukuran bagi Para Guru Madrasah Ibtidaiyah untuk Mendukung Pembelajaran IPA. *Reswara: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(3).
- Barstow, M. (Royal Botanic Gardens, Kew). (2021). *Phyllanthus androgynus* (syn.

Sauropus androgynus): Distribution and habitat. Kew Gardens – Wikiplant profile.

- Budiaji, W., Fakultas, D., Universitas, P., Tirtayasa, A., Raya, J., Km, J., & Serang Banten, P. (2013). Skala pengukuran dan jumlah respon skala Likert (The Measurement Scale and The Number of Responses in Likert Scale). *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 2(2), 125–131.
- Cahyadi, A. (2017). The development of learning materials of online probing-prompting method at IAIN Antasari Banjarmasin. *Al-Ta Lim Journal*, 24(1), 67–79.
- Chen, C. J., Deng, T., Kim, C., Zhang, D. G., Zhu, W., & Sun, H. (2021). Phylogeny and biogeography of *Pilea* (Urticaceae) in the Hengduan Mountains: Implications for the high plant diversity in the region. *Plant Diversity*, 43(1), 54-66.
- Chen, M., Zhang, Y., Wang, L., Li, X., & Liu, H. (2022). Morphological and genetic diversity of *Liriope muscari* cultivars and their ornamental characteristics. *Horticultural Plant Journal*, 8(4), 445-456.
- Chen, Y., Wu, X., Li, S., Zhou, Q., & Zhang, H. (2023). Pharmacological effects and clinical applications of *Liriope muscari* in traditional Chinese medicine: A comprehensive review. *Journal of Ethnopharmacology*, 301, 115789.
- Deori, K., Yadav, A. K., Biswas, T., et al. (2025). Anticestodial efficacy and GC-MS study of *Evolvulus nummularius*, a traditionally used anthelmintic plant of North-East India. *Acta Parasitologica*, 70, 191.
- Dewi, B., Hamidah, A., & Sukmono, T. (2020). Pengembangan Booklet Keanekaragaman Kupu-Kupu di Kabupaten Kerinci dan Sekitarnya Sebagai Sumber Belajar Pada Materi Animalia Kelas X SMA:(Booklet Development of Butterfly Biodiversity in Kerinci Regency and its Surroundings as Learning Resource in Chapter Animalia Class X Senior High School). *Biodik*, 6(4), 492-506.
- Dewi, R. K., & Susanti, M. (2021). Karakterisasi morfologi dan anatomi *Ophiopogon japonicus* sebagai tanaman obat: Studi pendahuluan standarisasi simplisia. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 18(2), 145-154.
- Dewi, R. K., & Susanti, M. (2022). Karakterisasi morfologi dan kandungan fitokimia *Hemerocallis fulva* sebagai tanaman hias dan obat tradisional. *Jurnal Ilmiah Hortikultura*, 18(3), 201-210.
- Dewi, R. K., & Susanti, M. (2022). Karakterisasi morfologi dan potensi *Tradescantia spathacea* sebagai tanaman hias dan obat tradisional. *Jurnal*

Ilmiah Hortikultura, 18(2), 145-154.

- Dewi, R. K., & Susanti, M. (2022). Karakterisasi morfologi dan potensi farmakologis *Cayratia trifolia* sebagai tanaman obat tradisional Indonesia. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 19(2), 178-187.
- Dewi, R. K., Pratama, A. N., & Kusuma, S. A. (2022). Aktivitas antibakteri dan antiinflamasi ekstrak rumput grinting (*Cynodon dactylon*) terhadap bakteri patogen. *Jurnal Penelitian Obat Tradisional*, 8(1), 34-42.
- eFloras. (2008). *Elephantopus scaber* Linnaeus, Sp. Pl. 2: 814. 1753. In *Flora of China* (Vol. 20-21, pp. 44-45). Missouri Botanical Garden, St. Louis, MO & Harvard University Herbaria, Cambridge, MA.
- Fadhila, I. N., & Lufri, L. (2023). Meta-Analisis Validitas Media Booklet pada Pembelajaran Biologi SMA/MA. *Jurnal On Teacher Education*, 4, 523-531. <https://doi.org/10.31004/jote.v4i4.16544>
- Fadhilah, N., & Wahyuni, S. (2022). Pengaruh desain visual media cetak terhadap minat baca dan motivasi belajar siswa SMA pada materi biologi. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(2), 201-212.
- Fadkhurosi, A. (2023). Analisis validitas dan reliabilitas dalam pengembangan instrumen need assessment bimbingan dan konseling. *Jurnal*, 2(1), 40-47.
- Fiqriani, R. A., Halang, B., & Mahrudin, M. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Berbentuk E-Booklet Keanekaragaman Famili Cyprinidae sebagai Bahan Pengayaan Konsep Animalia di SMA. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2(1), 14-28. <https://doi.org/10.57218/jupeis.Vol2.Iss1.410>
- Firmansyah, A., & Mulyani, T. (2023). Pengembangan media pembelajaran aplikasi Eduzone berbasis Android pada materi keberagaman budaya Indonesia kelas IV sekolah dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 11(6).
- Firmansyah, D., & Rusimanto, P. W. (2020). Pengembangan Modul Taksonomi Tumbuhan sebagai Bahan Ajar Materi Plantae pada Pembelajaran Biologi SMA/MA. *Neuron: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(1), 34-43.
- Fitriana, N., Kusuma, A. M., & Pratiwi, R. (2022). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antidiabetes ekstrak daun semanggi liar (*Oxalis corniculata* L.) pada tikus model diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Penelitian Tanaman Obat*, 11(1), 45-54.
- Fitriani, D., & Kusuma, AH (2022). Respon fisiologis tumbuhan herba terhadap variasi kelembaban udara di hutan konservasi. *Jurnal Biologi Tropika*, 5(2), 112-125.
- Fitriani, L., & Rahayu, S. (2021). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri

- ekstrak herba rumput grinting (*Cynodon dactylon* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(3), 512-520.
- Fitriani, L., & Sulistyowati, E. (2021). Kandungan saponin steroid dan aktivitas kardioprotektif ekstrak umbi *Ophiopogon japonicus* pada model iskemia miokard. *Jurnal Penelitian Obat Tradisional*, 10(2), 78-87.
- Fitriani, L., Kusuma, A. M., & Pratiwi, R. (2022). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri ekstrak akar Adam-Hawa (*Tradescantia spathacea*) terhadap bakteri patogen. *Jurnal Penelitian Tanaman Obat*, 11(3), 167-176.
- Fitriani, L., Kusuma, A. M., & Pratiwi, R. (2022). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri ekstrak akar *Hemerocallis fulva* terhadap bakteri patogen. *Jurnal Penelitian Tanaman Obat*, 11(2), 89-98.
- Fitriani, L., Kusuma, A. M., & Pratiwi, R. (2022). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri ekstrak daun lakum (*Cayratia trifolia* L.) terhadap bakteri patogen multidrug resistant. *Jurnal Penelitian Tanaman Obat*, 11(1), 89-98.
- Hakim, A. R., & Murtafiah, W. (2020). Pengembangan media pembelajaran booklet berbasis potensi lokal untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(2), 115-126.
- Hakim, A. R., & Nurmalasari, I. (2021). Efek antiinflamasi dan analgesik ekstrak daun *Tradescantia spathacea* pada model hewan percobaan. *Jurnal Farmakologi Indonesia*, 14(2), 123-132.
- Hakim, A. R., & Nurmalasari, I. (2021). Efek antiinflamasi dan analgesik ekstrak etanol *Cayratia trifolia* pada model hewan percobaan: Validasi penggunaan tradisional. *Jurnal Farmakologi Indonesia*, 14(4), 234-243.
- Hakim, A. R., & Nurmalasari, I. (2021). Efek hepatoprotektif dan antitumor ekstrak *Hemerocallis fulva* pada model hewan percobaan. *Jurnal Farmakologi Indonesia*, 14(3), 178-187.
- Hakim, A. R., & Nurmalasari, I. (2022). Efek antidiabetes dan mekanisme aksi ekstrak *Ophiopogon japonicus* pada tikus model diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Farmakologi dan Terapi Indonesia*, 13(3), 167-176.
- Hakim, A. R., Nurmalasari, I., & Wijaya, H. (2021). Efek hipoglikemik ekstrak etanol rumput grinting (*Cynodon dactylon*) pada tikus putih jantan yang diinduksi streptozotocin. *Jurnal Farmakologi Indonesia*, 13(2), 89-97.
- Han, X., Xu, Y., Huang, J., & Zang, R. (2022). Species diversity regulates ecological strategy spectra of forest vegetation across different climatic zones. *Frontiers in Plant Science*, 13, 807369.

- Harefa, S. K., Zega, U., & Bago, A. S. (2022). Pemanfaatan Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) Sebagai Obat Tradisional di Desa Bawoza'ua Kecamatan Telukdalam Kabupaten Nias Selatan. *Tunas: Jurnal Pendidikan Biologi*, 3(1), 14-24.
- Hartini, S. (2011). Tumbuhan paku di beberapa kawasan hutan di taman nasional Kepulauan Togean dan upaya konservasinya di kebun raya Bogor. *Berk. Penelitian. Hayati Edisi Khusus*, 7, 35–40.
- Haryono, A., Widodo, W., & Nurhayati, N. (2022). Validitas dan kepraktisan media pembelajaran berbasis keanekaragaman hayati lokal pada pembelajaran biologi SMA. *Jurnal Bioedukatika*, 10(1), 45–54.
- Haryono, A., Widodo, W., & Nurhayati, N. (2022). Validitas dan kepraktisan media pembelajaran berbasis keanekaragaman hayati lokal pada pembelajaran biologi SMA. *Jurnal Bioedukatika*, 10(1), 45–54.
- Hendrayana, Y., Sistiadi, I. F., Nurdin, N., Nurlaila, A., & Adhya, I. (2022). Keanekaragaman tumbuhan bawah dan manfaatnya di Gunung Cakrabuana, Majalengka. *Logika: Jurnal Penelitian Universitas Kuningan*, 13(01), 73–84.
- Herawati, W., Sudarmin, Dewi, N. R., & Supriyanto. (2024). Pemanfaatan Tumbuhan Sebagai Media Pembelajaran Biologi Berbasis Lingkungan di SMAN IV Purwokerto. *Seminar Nasional LPPM Unsoed*.
- Herdayati, S. P., Pd, S., & Syahrial, S. T. (2019). Desain penelitian dan teknik pengumpulan data dalam penelitian. *Jurnal Online Internasional Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta*, 53(9), 1689–1699.
- Hidayat, R., Supriyanto, & Nurhayati, L. (2023). Adaptasi morfologi dan fisiologi tumbuhan bawah pada kondisi intensitas cahaya rendah di hutan tanaman. *Jurnal Ekologi Hutan Indonesia*, 8(1), 45-58.
- Hidayati, Syafikri, & Ramdhani. (2023). Keanekaragaman Jenis dan Kerapatan Vegetasi Hutan Pantai di Desa Labangka. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 9(2), 221-235.
- Hiradeve, S. M., & Rangari, V. D. (2014). *Elephantopus scaber* Linn.: A review on its ethnomedical, phytochemical and pharmacological profile. *Journal of Applied Biomedicine*, 12(2), 49-61.
- IJamilah, S., Prihandini, Y. A., & Wahyunita, S. (2024). Uji Aktivitas Ekstrak Metanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Malahayati Nursing Journal*, 6(2), 677-688.
- Ikhtiara, T., Jaya, A., Zahratina, H. R., Madalena, D. K., Putri, N., & Suryanda, A. (2022). Analisis implementasi kurikulum merdeka pada pembelajaran

biologi di sekolah urban. *Jurnal Penelitian, Pendidikan dan Pengajaran: JPPP*, 3(3), 216–224.

- Imtihana, M., Putra, N. M. D., & Priyono, B. (2014). Pengembangan Buklet Berbasis Penelitian sebagai Sumber Belajar Materi Pencemaran Lingkungan di SMA. *Journal of Biology Education*, 3(2), 184–190.
- Indriani, D. P., Marisa, H., & Zakaria, Z. (2009). Keanekaragaman spesies tumbuhan pada kawasan mangrove Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb.) di Kec. Pulau Rimau Kab. Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, 12, 1–4.
- Indriyanto. (2006). *Ekologi Hutan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Iqbal, I. M., Shabbir, A., Shabbir, K., Barkworth, M. E., Firdaus-e-Bareen, & Khan, S. M. (2020). *Evolvulus nummularius* (L.) L. (Convolvulaceae): A new alien plant record for Pakistan. *BioInvasions Records*, 9(4), 702–711.
- Janssens, S. B., Geuten, K., Yuan, Y. M., Song, Y., Küpfer, P., & Smets, E. (2021). Phylogenetic analysis of *Impatiens* (Balsaminaceae) based on plastid and nuclear DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 158, 107089.
- Karim, S. M. R., Man, A. B., & Sahid, I. B. (2004). Weed problems and their management in rice fields of Malaysia: An overview. *Weed Biology and Management*, 4(4), 177–186.
- Karlina, G., & Alberida, H. (2021). Kemampuan argumentasi pada pembelajaran biologi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(1), 1–7.
- Kaur, R., Kaur, K., & Ahluwalia, A. S. (2022). Phytochemistry, traditional uses, and pharmacological properties of *Centella asiatica*: A comprehensive review. *South African Journal of Botany*, 151, 805–821.
- Kim, J. H., Park, S. Y., & Lee, Y. M. (2020). Phytochemical composition and biological activities of *Liriope muscari*: A review of traditional uses and modern research. *Natural Product Communications*, 15(8), 1934578X20945123.
- Kumar, P., & Dobriyal, M. (2022). Calculating forest species diversity with information-theory based indices using Sentinel-2A sensor's of Mahavir Swami Wildlife Sanctuary. *PLOS ONE*, 17(5), e0268018.
- Kurniawan, D., Santosa, P., & Widiastuti, E. (2022). Pengaruh faktor abiotik terhadap komposisi vegetasi lantai hutan pinus di Jawa. *Jurnal Penelitian Kehutanan*, 14(3), 234–249.

- Kusmana, C. (2015). Keanekaragaman Hayati (Biodiversitas) Sebagai Elemen Kunci Ekosistem Kota Hijau. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia, 1(8), 1747-1755.
- Kustandi, C., & Darmawan, D. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran. Jakarta.
- Kusuma, I. W., & Dewi, N. K. (2020). Aktivitas antioksidan dan kandungan total fenolik ekstrak etanol herba semanggi liar (*Oxalis corniculata* L.) dari berbagai metode ekstraksi. Jurnal Kimia Terapan Indonesia, 22(3), 178-186.
- Kusuma, I. W., & Dewi, N. K. (2022). Budidaya dan pemanfaatan *Hemerocallis fulva* sebagai tanaman hias dan obat di Indonesia. Jurnal Hortikultura Tropika, 15(1), 45-54.
- Kusuma, I. W., & Dewi, N. K. (2022). Budidaya dan pemanfaatan *Ophiopogon japonicus* sebagai tanaman obat dan hias di Indonesia. Jurnal Hortikultura Tropika, 15(3), 234-242.
- Kusuma, I. W., & Dewi, N. K. (2022). Budidaya dan pemanfaatan *Tradescantia spathacea* sebagai tanaman hias dan obat di Indonesia. Jurnal Hortikultura Tropika, 15(2), 89-98.
- Kusuma, I. W., & Dewi, N. K. (2022). Etnobotani dan pemanfaatan *Cayratia trifolia* dalam pengobatan tradisional di berbagai etnis Indonesia. Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia, 15(3), 201-210.
- Kusuma, I. W., & Dewi, N. P. (2023). Etnobotani dan potensi farmakologi rumput grinting (*Cynodon dactylon* L.) sebagai tanaman obat tradisional di Indonesia. Jurnal Etnofarmasi, 10(1), 23-31.
- Kusuma, I. W., Pratiwi, D., & Lestari, P. (2023). Potensi *Ophiopogon japonicus* sebagai tanaman obat antioksidan dan anti-aging: Kajian fitokimia dan farmakologi. Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia, 16(1), 34-43.
- Kusumaningrum. (2007). Karakteristik tumbuhan semak.
- Li, C., Wang, Y., Ma, C., Ding, Y., Sun, X., & Liu, S. (2023). Effects of different intensities of long-term grazing on plant diversity, biomass and carbon stock in alpine shrubland on the Qinghai-Tibetan Plateau. PeerJ, 10, e12771.
- Liu, K. L., Chen, B. Y., Zhang, B., Wang, R. H., & Wang, C. S. (2023). Understory vegetation diversity, soil properties and microbial community response to different thinning intensities in *Cryptomeria japonica* var. *sinensis* plantations. Frontiers in Microbiology, 14, 1117384.
- Makbul, M. (2021). Metode Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian.

- Marfi, W. O. E. (2018). Identifikasi Dan Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah Pada Hutan Tanaman Jati (*Tectona grandis* L.f.) Di Desa Lamorende Kecamatan Tongkuno Kabupaten Muna. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 11(1), 71.
- Maryono, M. (2022). Uji Validasi dan Reliabilitas Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VI Sekolah Dasar. *Jurnal Kualita Pendidikan*, 3(3), 146-151. <https://doi.org/10.51651/jkp.v3i3.333>
- Maulana, A. (2022). Analisis Validitas, Reliabilitas, dan Kelayakan Instrumen Penilaian Rasa Percaya Diri Siswa. *Jurnal Kualita Pendidikan*, 3(3), 133-139. <https://doi.org/10.51651/jkp.v3i3.331>
- Maulana, M. A. (2021). Efektivitas Pembelajaran Daring Terhadap Hasil Belajar Biologi Pada Konsep Biodiversitas Di Kelas X Ipa Ma Muhammadiyah Salaka Kabupaten Takalar. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 1(1), 85–95.
- Maya, S., Wardhani, T., Suharjanto, T., Nugroho, Y. A., & Arifianto, T. (n.d.). Keanekaragaman tumbuhan bawah berkhasiat obat di RPTN Coban Trisula kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru.
- Mertaningsih, N. P. L., Suryani, N. N., & Duarsa, M. A. P. (2019). Growth and production of grass *Axonopus compressus*, *Stenotaphrum secundatum*, and *Paspalum conjugatum* at various biourine level. *Jurnal Peternakan Tropika*, 7(2), 864-880.
- Monro, A. K. (2020). A taxonomic revision of *Pilea* (Urticaceae) in Mesoamerica. *Phytotaxa*, 458(1), 1-126.
- Muqolifah. (2024). Analisis kandungan fitokimia ekstrak rumput pahit (*Axonopus compressus*) dan uji efikasi antimikroba. *JAKT: Jurnal Agroteknologi dan Kehutanan Tropika*, 2(2), 80-88.
- Mustika, R., Singkam, A. R., & Karyadi, B. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Lingkungan Sekitar Sebagai Upaya untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa SMP Tentang Konsep Identifikasi Makhluk Hidup. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 3(2), 174–184.
- Novianti, R. (2022). Model pembelajaran untuk menumbuhkan karakter peduli lingkungan mata pelajaran IPA. *JPB - Jurnal Pendidikan Biologi*, 2(2), 16–23.
- Nugroho, A. E., & Handayani, T. (2021). Aktivitas neuroprotektif dan mekanisme molekuler ophiopogonin dari *Ophiopogon japonicus* dalam pencegahan penyakit neurodegeneratif. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science*,

19(4), 289-298.

- Nugroho, A. E., & Santosa, D. (2021). Aktivitas antioksidan dan kandungan fitokimia ekstrak herba *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 18(2), 145-154.
- Nugroho, A. E., Andrie, M., & Warditiani, N. K. (2021). Aktivitas hepatoprotektif ekstrak *Cayratia trifolia* L. terhadap kerusakan hati yang diinduksi karbon tetraklorida. *Indonesian Journal of Pharmacy*, 32(3), 278-287.
- Nugroho, A. E., Andrie, M., & Warditiani, N. K. (2021). Etnobotani dan potensi farmakologi *Hemerocallis fulva* (daylily) dalam pengobatan tradisional Asia: Tinjauan pustaka. *Indonesian Journal of Pharmacy*, 32(3), 289-298.
- Nugroho, A. E., Andrie, M., & Warditiani, N. K. (2021). Etnobotani dan potensi farmakologi semanggi liar (*Oxalis corniculata* L.) sebagai tanaman obat di Indonesia: Tinjauan pustaka. *Indonesian Journal of Pharmacy*, 32(4), 401-412.
- Nugroho, A. E., Andrie, M., & Warditiani, N. K. (2021). Etnobotani dan potensi farmakologi *Tradescantia spathacea* dalam pengobatan tradisional Indonesia. *Indonesian Journal of Pharmacy*, 32(4), 334-343.
- Nugroho, B., Wijayanto, N., & Saputra, HE (2022). Pengaruh suhu terhadap laju fotosintesis dan pertumbuhan tumbuhan herba di hutan pegunungan. *Biosfera: Jurnal Ilmu Biologi*, 39(2), 156-168.
- Panjaitan, E. U., & Ritonga, S. (2024). Identifikasi Keragaman Tumbuhan Tingkat Tinggi di Universitas Al Washliyah Labuhanbatu. *Journal on Education*, 7(01), 4647-4652.
- Park, H. J., & Lee, J. S. (2023). Landscape performance and environmental adaptability of *Liriope muscari* as groundcover plant in urban environments. *Urban Forestry & Urban Greening*, 79, 127802.
- Pavithra, P. S., Sreevidya, N., & Verma, R. S. (2009). Antibacterial and antioxidant activity of methanol extract of *Evolvulus nummularius*. *Indian Journal of Pharmacology*, 41(5), 233-236.
- Prasetyo, AD, Rahmawati, S., & Herlina, N. (2020). Karakteristik intensitas cahaya dan distribusi tumbuhan bawah di hutan pinus. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 11(2), 89-102.
- Prastowo, A. (2021). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Prastowo, A. (2021). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.

- Pratama, A. N., Dewi, S. K., & Wijaya, H. (2022). Etnofarmakologi dan penggunaan tradisional *Ophiopogon japonicus* (Mai Dong) dalam pengobatan Tiongkok dan potensinya di Indonesia. *Jurnal Etnofarmasi Nusantara*, 9(2), 112-121.
- Pratiwi, A., Setyawan, D., & Kusmoro, J. (2023). Adaptasi ekologis dan distribusi rumput grinting (*Cynodon dactylon*) di berbagai ketinggian tempat di Jawa Barat. *Jurnal Biosains Tropis*, 9(2), 156-165.
- Pratiwi, D., & Sukmawati, A. (2023). Adaptasi ekologi dan konservasi *Tradescantia spathacea* sebagai tanaman lanskap dan obat tradisional. *Jurnal Biologi Tropika*, 6(1), 78-87.
- Pratiwi, D., & Sukmawati, A. (2023). Distribusi, ekologi, dan potensi invasif *Cayratia trifolia* di Indonesia: Implikasi untuk konservasi dan pemanfaatan. *Jurnal Biologi Tropika*, 6(2), 145-154.
- Pratiwi, D., & Sukmawati, A. (2023). Karakteristik ekologi dan distribusi semanggi liar (*Oxalis corniculata* L.) di berbagai habitat di Jawa Tengah. *Jurnal Biologi Tropika*, 6(1), 67-75.
- Pristiwanti, D., Badariah, B., Hidayat, S., & Dewi, R. S. (2022). Pengertian pendidikan. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 7911–7915.
- Puspasari, H., & Puspita, W. (2022). Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Tingkat Pengetahuan dan Sikap Mahasiswa terhadap Pemilihan Suplemen Kesehatan dalam Menghadapi Covid-19. *Jurnal Kesehatan*, 13(1), 65-71. <https://doi.org/10.26630/jk.v13i1.2814>
- Puspita, A., Kurniawan, A. D., & Rahayu, H. M. (2017). Pengembangan media pembelajaran booklet pada materi sistem imun terhadap hasil belajar siswa kelas XI SMAN 8 Pontianak. *Jurnal Bioeducation*, 4(1), 64–73.
- Putri, A. D., & Rahmawati, S. (2021). Identifikasi dan standarisasi simplisia akar *Hemerocallis fulva* sebagai bahan baku obat tradisional. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 18(2), 167-176.
- Putri, A. D., & Rahmawati, S. (2021). Identifikasi dan standarisasi simplisia daun Adam-Hawa (*Tradescantia spathacea*) sebagai bahan baku obat tradisional. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 18(3), 201-210.
- Putri, A. D., & Rahmawati, S. (2021). Identifikasi dan standarisasi simplisia daun lakum (*Cayratia trifolia* L.) sebagai bahan baku obat tradisional. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 18(4), 289-298.
- Putri, A. D., & Rahmawati, S. (2021). Identifikasi morfologi dan anatomi semanggi liar (*Oxalis corniculata* L.) sebagai dasar standarisasi simplisia. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 17(3), 234-242.

- Putri, A. D., & Rahmawati, S. (2022). Budidaya dan konservasi *Ophiopogon japonicus* sebagai tanaman obat dan hias di Indonesia. *Jurnal Hortikultura Tropika*, 15(3), 234-242.
- Putri, KS, & Hadi, M. (2021). Strategi adaptasi ekofisiologi tumbuhan herba pada ekosistem hutan dengan perlindungan tinggi. *Jurnal Ekologi dan Biosistem Indonesia*, 7(1), 23-35.
- Putri, N. M., & Saino, S. (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.
- Rafik, M., Widiya, Y., Az Zahra, I., Ramdhani, H. A., Rifdah, A., Nazulfah, I., ... & Dewi, N. A. (2023). Inventarisasi avifauna di kawasan ekowisata Desa Malasari Taman Nasional Gunung Halimun Salak. *Bioma*, 25(1), 38-48.
- Rahawarin, M. F., Irwanto, I., & Hadijah, M. (2025). Biomassa tumbuhan bawah pada berbagai tipe hutan alam di Negeri Hatusua. Provinsi Maluku. *MARSEGU: Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(11), 1113-1128.
- Rahayu, S., & Budiman, A. (2020). Dinamika populasi dan strategi reproduksi tumbuhan herba di lantai hutan tropis. *Berita Biologi*, 19(3), 327-340.
- Rahman, F., Sari, D. P., & Lestari, M. (2023). Potensi antidiabetes dan sitotoksik ekstrak *Tradescantia spathacea*: Kajian in vitro dan in vivo. *Jurnal Penelitian Herbal Nusantara*, 8(2), 112-121.
- Rahman, F., Sari, D. P., & Lestari, M. (2023). Potensi antidiabetes dan sitotoksik ekstrak *Cayratia trifolia*: Kajian in vitro dan in vivo pada model diabetes tipe 2. *Jurnal Penelitian Herbal Nusantara*, 8(1), 67-76.
- Rahman, F., Sari, D. P., & Lestari, M. (2023). Potensi neuroprotektif dan kandungan karotenoid bunga *Hemerocallis fulva* untuk kesehatan mata dan otak. *Jurnal Penelitian Herbal Nusantara*, 8(1), 34-43.
- Rahmawati, D., Sari, M., & Kurniawan, A. (2023). Efektivitas pembelajaran biologi berbasis potensi lokal dalam meningkatkan pemahaman konsep keanekaragaman hayati siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 9(1), 55-66.
- Rahmawati, D., Susanti, H., & Purnomo, Y. (2022). Uji aktivitas antimikroba dan antiinflamasi ekstrak etanol *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn. sebagai tanaman obat potensial. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(1), 67-78.
- Rahmawati, F., & Suhartini, S. (2020). Karakterisasi morfologi dan anatomi rumput grinting (*Cynodon dactylon* L. Pers.) dari berbagai habitat di Yogyakarta. *Jurnal Biologi Indonesia*, 16(4), 401-410.

- Rahmawati, F., & Wulandari, S. (2023). Pemanfaatan semanggi liar (*Oxalis corniculata* L.) dalam pengobatan tradisional luka dan infeksi kulit: Studi etnofarmakologi di Yogyakarta. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 16(2), 89-97.
- Rahmawati, N., Susanto, D., & Prabowo, KAMI (2021). Kualitas tanah dan ketersediaan unsur hara pada berbagai tingkat keasaman di hutan tanaman pinus. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 45(1), 67-79.
- Rahmayanti, Yeni, & Titin, T. (2025). Booklet Media the Role of Bacteria Subkingdom Monera as a Learning Media: Validity Using Aiken's V and ICC Analysis. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(1).
- Rahmi, R., & Syamsurizal, S. (2021). Meta-analisis validitas booklet materi ekosistem sebagai suplemen bahan ajar biologi kelas X SMA. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 1(2), 51-57.
- Rahmi, Y., & Syamsurizal. (2021). Pengembangan booklet berbasis penelitian sebagai media pembelajaran biologi SMA. *Jurnal Bioedukatika*, 9(1), 38-46.
- Ramadhani, Y., & Kusmana, C. (2009). Struktur dan komposisi vegetasi semak di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak, Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 14(3), 185-193.
- Rao, A. N., Johnson, D. E., Sivaprasad, B., Ladha, J. K., & Mortimer, A. M. (2007). Weed management in direct-seeded rice. *Advances in Agronomy*, 93, 153-255.
- Rasiska, S., Sudarjat, S., Asdak, C., Parikesit, P., & Gunawan, B. (2023). Keanekaragaman Tumbuhan Bawah dan Implikasinya terhadap Serangga di Kawasan Budi Daya Tanaman di Kawah Kamojang, Kecamatan Ibum, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. *Agrikultura*, 34(2), 293-305.
- Safriani, S., Syahrul, S., & Fathurrahman, F. (2017). Pengendalian erosi secara vegetatif menggunakan rumput pait (*Axonopus compressus*) dan rumput alang-alang (*Imperata cylindrica*) pada tanah ordo Ultisols. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 2(1), 288-296.
- Sakinah, S., Arsih, F., Syamsurizal, S., & Rahmatika, H. (2024). Development Booklet 3-Dimensional Image-Based Digital as Learning Media on Virus Materials for Senior High School. *JPBIO: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 98-110. <https://doi.org/10.31932/jpbio.v9i1.3394>
- Saputri, U., Marneli, D., Delfita, R., Adriany, V., Fauzana, & Apriliya, M. (2025). Pengembangan Media Video Berbasis Powtoon dan Discovery Learning pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X di SMAN 1 Batusangkar.

Jurnal Biology Science & Education.

- Santoso, H., Nurlaila, & Fitrianto, A. (2023). Kelembapan udara dan hubungannya dengan pertumbuhan vegetasi bawah di kawasan hutan produksi. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*, 15(1), 78-92.
- Sari, A. P. U. (2024). Inventarisasi keanekaragaman tumbuhan bawah di kawasan Waduk Jatibarang Semarang. *BIO-SAINS: Jurnal Ilmiah Biologi*, 3(2), 41–55.
- Sari, D. M., & Widiastuti, A. (2020). Polisakarida *Ophiopogon japonicus*: Struktur kimia, aktivitas biologis, dan aplikasi terapeutik. *Jurnal Kimia Bahan Alam Indonesia*, 8(1), 45-54.
- Sari, D. M., & Widiastuti, A. (2022). Potensi rumput grinting (*Cynodon dactylon*) sebagai tanaman obat: Kajian fitokimia dan farmakologi. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 15(3), 234-243.
- Sari, D. M., Handayani, T., & Lestari, M. (2020). Kajian etnobotani dan potensi farmakologi semanggi liar (*Oxalis corniculata* L.) sebagai tanaman obat tradisional. *Jurnal Penelitian Herbal Nusantara*, 5(2), 156-165.
- Sari, D. M., Handayani, T., & Widiastuti, A. (2020). Kajian etnobotani dan potensi farmakologi *Hemerocallis fulva* (Jin Zhen Cai) dalam pengobatan tradisional Tiongkok. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 13(3), 201-210.
- Sari, D. M., Handayani, T., & Widiastuti, A. (2020). Kajian etnofarmakologi *Tradescantia spathacea* (Adam-Hawa) dalam pengobatan luka dan infeksi kulit. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 13(4), 267-276.
- Sari, D. M., Handayani, T., & Widiastuti, A. (2020). Kajian etnofarmakologi *Cayratia trifolia* (daun lakum) dalam pengobatan luka dan infeksi: Studi di Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Obat Tradisional*, 9(3), 178-187.
- Sarinami, P., & Zulyusri, Z. (2022). Meta-Analisis Validitas Pengembangan Booklet sebagai Suplemen Bahan Ajar pada Pembelajaran Biologi SMA/MA. *Jurnal Metaedukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 4(2), 76-82. <https://doi.org/10.37058/metaedukasi.v4i2.5437>
- Satira, G., Laila, I., Vidiapuri, P., & Supriatna, A. (2024). Identifikasi Keanekaragaman Tumbuhan Obat–obatan di Kawasan Desa Pataruman, Kecamatan Cihampelas, Kabupaten Bandung Barat. *Mikroba: Jurnal Ilmu Tanaman, Sains Dan Teknologi Pertanian*, 1(2), 16-28.
- Savoy, A., Proctor, R. W., & Salvendy, G. (2009). Information retention from PowerPoint and traditional lectures. *Computers & Education*, 52(4), 858-867.

- Shofiyanti, A. (2019). Identifikasi Tumbuhan di Lingkungan Sekolah untuk Pengembangan Modul Discovery Learning. Tesis. Universitas Negeri Semarang.
- Silalahi, M. (2016). Bahan Ajar Taksonomi Tumbuhan Rendah dan Taksonomi Tumbuhan Tinggi. Jakarta: Universitas Kristen Indonesia.
- Sugiyono. (2014). Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sulastri, Y., & Rochintaniawati, D. (2009). Pengaruh Penggunaan Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Dalam Pembelajaran Biologi Di Smpn 2 Cimalaka. *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 13(1), 15.
- Susanto, S. A., Budirianto, H. J., Maturbongs, A. C., & Putra, S. A. (2019). Potensi dan keragaman tumbuhan bawah non-kayu di lahan bera Womnowi Distrik Sidey Manokwari. *Ulin: Jurnal Hutan Tropis*, 3(1), 10-18.
- Susilana, R., & Riyana, C. (2017). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran PowerPoint dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Educatio*, 3(2), 1-10.
- Tangalayuk, F. R. (2022). Struktur dan komposisi komunitas pohon di bawah tegakan hutan tanaman pinus di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin. Disertasi, Universitas Hasanuddin.
- Tawil, M. (2024). Ekstrapolasi Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas VI Sekolah Dasar di Kabupaten Gowa. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 484–498.
- Thiagarajan, S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children: A Sourcebook*. Reston: Association Drive.
- Tian, K., Chai, P., Wang, Y., Chen, L., Qian, H., Chen, S., Mi, X., Ren, H., Ma, K., & Chen, J. (2023). Species diversity pattern and its drivers of the understory herbaceous plants in a Chinese subtropical forest. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, 1113742.
- Ulfah, & Arifudin, O. (2021). Pengaruh Aspek Kognitif, Afektif dan Psikomotor terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Jurnal Al-Amar: Ekonomi Syariah, Perbankan Syariah, Agama Islam, Manajemen dan Pendidikan*, 2(1).
- Wang, H., Zhang, G., Li, N., Zhang, B., & Yang, H. (2023). Response of understory plant diversity to soil physical and chemical properties in urban forests in Beijing, China. *Forests*, 14(3), 571.

- Wardani, R., & Susilowati, E. (2022). Pengembangan media pembelajaran biologi berbasis data lapangan pada materi keanekaragaman tumbuhan untuk siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 8(3), 178–189.
- Widodo, P. B., Rusmawati, D., Mujiasih, E., & Dinardinata, A. (2022). Validitas isi skala integritas akademik dosen. *Jurnal Empati*, 11(3), 146-153.
- Widyasari, V., Prabandari, Y. S., & Utarini, A. (2020). Training intervention to improve hygiene practices in Islamic boarding school in Yogyakarta, Indonesia.
- Wijaya, T., & Sari, DP (2020). pH tanah dan pengaruhnya terhadap distribusi tumbuhan herba dan semak di hutan hujan tropis. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 14(2), 134-147.
- Wulandari, F., & Setiawan, BI (2021). Respons tumbuhan herba terhadap pemeriksaan naungan: pandangan morfologi dan fisiologi. *Jurnal Biologi Indonesia*, 17(2), 201-215.
- Yayan, H., Ibnu, F., Nurdin, N., Ai, N., & Ilham, A. (2022). Keanekaragaman Tumbuhan Bawah dan Manfaatnya di Gunung Cakrabuana, Majalengka. *Jurnal Logika*.
- Zhang, H., Song, T., Wang, K., Yang, H., Yue, Y., Zeng, Z., Peng, W., & Zeng, F. (2023). Influences of stand characteristics and environmental factors on forest biomass and root–shoot allocation in southwest China. *Ecological Indicators*, 154, 110742.
- Zulkifli. (2001). *Dasar-dasar Penyusunan Proposal Penelitian Bidang Ilmu Agama Islam*. Universitas Sriwijaya, Palembang.

