

**PENGEMBANGAN BUKU PANDUAN LAPANGAN BERBASIS
QR CODE KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PADA
LABORATORIUM MANGROVE UNTUK SISWA KELAS X DI
SMA NEGERI 3 CILACAP**

SKRIPSI

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



Disusun oleh :

Faridah Nur Isnaeni

19104070031

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

2023



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-3772/Un.02/DT/PP.00.9/12/2023

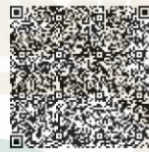
Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Buku Panduan Lapangan Berbasis QR Code Keanekaragaman Tumbuhan pada Laboratorium Mangrove untuk Siswa Kelas X di SMA Negeri 3 Cilacap

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : FARIDAH NUR ISNAENI
Nomor Induk Mahasiswa : 19104070031
Telah diujikan pada : Kamis, 28 Desember 2023
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



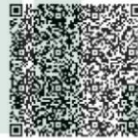
Ketua Sidang
Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si.
SIGNED

Valid ID: 6597b06235ac1



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

Valid ID: 65979ceebcab4



Penguji II
Mike Dewi Kurniasih, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 65950299f2a88



Yogyakarta, 28 Desember 2023
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6597b4783b130



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto, 55281 Telepon (0274) 589621

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faridah Nur Isnaeni
NIM : 19104070031
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengembangan Buku Panduan Lapangan Berbasis *Qr Code* Keanekaragaman Tumbuhan Pada Laboratorium Mangrove untuk Siswa Kelas X Di Sma Negeri 3 Cilacap”** merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi saya, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 7 Desember 2023

Penyusun,



Faridah Nur Isnaeni

NIM. 19104070031



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto, 55281 Telepon (0274) 589621

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di tempat

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Faridah Nur Isaeni

NIM : 19104070031

Judul Skripsi : Pengembangan Buku Panduan Lapangan Berbasis *QR Code*
Keanekaragaman Tumbuhan pada Laboratorium Mangrove
untuk Siswa Kelas X di SMA Negeri 3 Cilacap

sudah dapat diajukan kepada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana S-1 dalam bidang Keguruan.

Dengan ini kami mangharap agar skripsi/tugas akhir tersebut dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 19 Desember 2023

Pembimbing,

Dian Noviar, S.Pd, M.Pd.Si

NIP. 19841117 200912 2 00

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Faridah Nur Isnaeni
Tempat/Tanggal Lahir : Cilacap, 10 September 2001
NIM : 19104070031
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Biologi
Alamat : Jl. Noroyono No. 279 A Demangan, Gondokusuman,
Yogyakarta

Dengan ini menyatakan bahwa pas foto yang disertakan pada ijazah saya memakai **Kerudung/Jilbab** adalah atas kemauan saya sendiri dan segala konsekuensi/risiko yang dapat timbul di kemudian hari adalah tanggung jawab saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, untuk melengkapi salah satu prasyarat dalam mengikuti Ujian Tugas Akhir pada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, dan agar yang berkepentingan maklum.

Yogyakarta, 7 Desember 2023

Yang membuat pernyataan,



(Faridah Nur Isnaeni)

MOTTO

“Barangkali suatu hal ditunda karena hendak disempurnakan, dibatalkan karena hendak diganti yang utama, dan ditolak karena dinanti yang lebih baik”

~ Ust. Salim A. Fillah

“The more you learn, the more you earn”

“Mudah-mudahan sederhana, tetapkanlah pikiranku selalu melangit

dan dengan hati yang terus membumi”

~ Pidi Baiq

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Kedua orang tua tercinta dan tersayang yang senantiasa memberikan doa,

dukungan, cinta dan kasih sayangnya, yaitu

Ibu Nurhimah dan Bapak Mustolikh

Kedua kakak saya yang tersayang, yang selalu membantu dan mendukung saya

dalam segala hal baik, yaitu

Mas Farid dan Mas Aji,

Keluarga besar, sahabat, dan teman-teman seperjuangan saya yang senantiasa

memberikan doa, dukungan dan bantuannya.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Untuk almamater tercinta,

Progam Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, hidayah, dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Buku Panduan Lapangan Berbasis *QR Code* Keanekaragaman Tumbuhan Pada Laboratorium Mangrove untuk Siswa Kelas X di SMA Negeri 3 Cilacap”. Shalawat dan salam tetap tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi teladan dan panutan dalam menjalani kehidupan di dunia.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya doa, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag., M.A., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga;
2. Prof. Dr. Hj. Sumarni, M.Pd., selaku Dekan FITK UIN Sunan Kalijaga;
3. Dr. Muhammad Ja'far Luthfi M.Si. selaku Ketua Prodi Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga;
4. Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si. selaku Sekretaris Prodi Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga
5. Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan masukan serta saran dengan telaten dan sabar selama proses penyusunan skripsi;
6. Seluruh dosen Prodi Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga;
7. Seluruh staf dan karyawan FITK UIN Sunan Kalijaga;
8. Dias Idha Pramesti, S.Si., M.Si., dan Annisa Firanti, S.Pd.Si., M.Pd., selaku ahli materi dan ahli media yang telah memberikan kontribusi sehingga penyusun dapat menyempurnakan produk penelitian;
9. Sugito, S.Pd. selaku guru biologi SMA Negeri 3 Cilacap yang telah membantu dan memberikan masukan selama penyusunan produk;

10. Keluarga besar SMA Negeri 3 Cilacap yang telah membantu dalam melakukan penelitian;
11. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberikan dukungan baik secara material maupun cinta dan kasih sayang, serta doa-doa baik yang selalu dipanjatkan; tidak lupa saudara-saudaraku yang selalu membantu dan menjadi pengingat dalam mengerjakan skripsi;
12. Sahabat-sahabatku yang di rumah: Irma, Sefhira, Ulfina, Atiya dan Winta. Meskipun tempat pendidikan kita berbeda-beda, terimakasih sudah tetep menjalin silaturahmi, terimakasih sudah mau menemani dan mendengar keluh kesahku selama proses perkuliahan ini;
13. Sahabat-sahabatku di perkuliahan ini: Putri A, Alisia, Risma, Alya P, Vina, Hanna, Oktira, Riri, dan Devita yang telah mewarnai masa perkuliahanku dan menjadi *support system* di masa skripsian ini;
14. Seluruh teman seperbimbingan terutama kepada: Desy, Baiti, Rokhmah, Anti, Noor dan Izzah yang telah membantu dan mendukung dalam menyelesaikan skripsi;
15. Teman-teman Pendidikan Biologi Angkatan 2019 dan PLP SMAN 5 Yogyakarta atas dukungan dan motivasinya;

Kepada mereka semua semoga Allah SWT memberikan balasan dengan sebaik-baiknya atas semua kebaikan yang telah diberikan. Peneliti menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Semoga skripsi ini memberikan manfaat untuk para pembaca. Aamiin.

Yogyakarta, 14 Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	vi
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN BERJILBAB	iv
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Pembatasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	9
G. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	10
H. Manfaat Penelitian.....	11
I. Definisi Istilah.....	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	15
A. Kajian Pustaka.....	15
1. Pengembangan Sumber Belajar.....	15
2. Buku Panduan Lapangan	19
3. QR Code	20

4. Keanekaragaman Hayati.....	21
B. Penelitian yang Relevan.....	27
C. Kerangka Berpikir	29
BAB III METODE PENELITIAN	32
A. Penelitian Keanekaragaman Tumbuhan pada Laboratorium Mangrove di SMA Negeri 3 Cilacap.....	32
1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	32
2. Alat dan Bahan	32
3. Prosedur Penelitian.....	33
B. Pengembangan Buku Panduan Lapangan Berbasis <i>QR Code</i> Keanekaragaman Tumbuhan pada Laboratorium Mangrove.....	35
1. Model Pengembangan	35
2. Prosedur Pengembangan	36
3. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	41
4. Penilaian Produk.....	41
5. Teknik Pengumpulan Data	45
6. Instrumen Pengumpulan Data	47
7. Teknik Analisis Data	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	52
A. Hasil Penelitian	52
1. Pengembangan Buku Panduan Lapangan Berbasis <i>QR Code</i> Keanekaragaman Tumbuhan pada Laboratorium Mangrove untuk Siswa Kelas X di SMA Negeri 3 Cilacap	52
2. Kualitas Buku Panduan Lapangan Berbasis <i>QR Code</i> Keanekaragaman Tumbuhan pada Laboratorium Mangrove sebagai Sumber Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA	74
B. Pembahasan	79
1. Pengembangan Buku Panduan Lapangan Berbasis <i>QR Code</i> Keanekaragaman Tumbuhan pada Laboratorium Mangrove sebagai Sumber Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA.....	79
2. Penilaian Buku Panduan Lapangan Berbasis <i>QR Code</i> Keanekaragaman Tumbuhan pada Laboratorium Mangrove Sebagai Sumber Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA	82

BAB V KESIMPULAN	90
A. Kesimpulan.....	90
B. Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA.....	92
LAMPIRAN.....	97



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian Laboratorium Mangrove	32
Gambar 3.2 Alur pengembangan buku panduan lapangan berbasis <i>QR Code</i> keanekaragaman tumbuhan pada Laboratorium Mangrove.....	36
Gambar 4.1 Revisi <i>cover</i> masukan dari dosen pembimbing	64
Gambar 4.2 Revisi halaman pendahuluan masukan dari dosen pembimbing	64
Gambar 4.3 Revisi <i>cover</i> daftar isi dari ahli materi	66
Gambar 4.4 Revisi halaman daftar isi dari ahli materi	67
Gambar 4.5 Revisi halaman pendahuluan masukan dari ahli materi	67
Gambar 4.6 Revisi lembar identifikasi masukan dari ahli materi	68
Gambar 4.7 Revisi halaman sampul masukan dari ahli media.....	69
Gambar 4.8 Revisi halaman pedoman pengamatan masukan dari ahli media	69
Gambar 4.9 Revisi lembar evaluasi masukan dari ahli media.....	70
Gambar 4.10 Revisi kata pengantar masukan dari <i>peer reviewer</i>	71
Gambar 4.11 Revisi tempat penyajian <i>QR Code</i> masukan dari guru biologi.....	72
Gambar 4.12 Revisi laman pengaksesan produk masukan dari guru biologi.....	72
Gambar 4.13 Revisi lembar petunjuk penggunaan masukan dari respon siswa..	73

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat dan bahan penelitian keanekaragaman tumbuhan	33
Tabel 3.2 Kategori penilaian untuk para ahli, guru biologi, <i>peer reviewe</i> , dan Siswa	44
Tabel 3.3 Kategori penilaian siswa	44
Tabel 3.4 Kriteria kategori penilaian ideal untuk para ahli, guru biologi, <i>peer reviewer</i> , dan siswa	50
Tabel 3.5 Skala Persentase Penilaian Kualitas Produk	51
Tabel 4.1 Penjabaran tujuan pembelajaran pada materi pokok keanekaragaman hayati kelas X SMA	56
Tabel 4.2 Inventarisasi keanekaragaman tumbuhan yang terdapat pada Laboratorium Mangrove	57
Tabel 4.3 Konsep buku panduan lapangan berbasis <i>QR Code</i> keanekaragaman Tumbuhan	60
Tabel 4.4 Saran dan masukan dosen pembimbing	63
Tabel 4.5 Saran dan masukan ahli materi.....	66
Tabel 4.6 Saran dan masukan ahli media.....	68
Tabel 4.7 Saran dan masukan <i>peer reviewer</i>	70
Tabel 4.8 Saran dan masukan guru biologi	71
Tabel 4.9 Saran dan masukan siswa.....	73
Tabel 4.10 Hasil penilaian kualitas buku panduan lapangan berbasis <i>QR Code</i> secara keseluruhan	74
Tabel 4.11 Hasil penilaian setiap aspek dari ahli materi	75
Tabel 4.12 Hasil penilaian setiap aspek dari ahli media	76
Tabel 4.13 Hasil penilaian setiap aspek dari <i>peer reviewer</i>	77
Tabel 4.14 Hasil penilaian setiap aspek dari guru biologi	78
Tabel 4.15 Hasil penilaian setiap aspek dari respon siswa.....	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kisi-kisi Instrumen	98
Lampiran 2. Instrumen penilaian untuk ahli materi	100
Lampiran 3. Instrumen penilaian untuk ahli media.....	103
Lampiran 4. Instrumen penilaian untuk <i>peer reviewer</i>	106
Lampiran 5. Instrumen penilaian untuk guru biologi	109
Lampiran 6. Instrumen penilaian untuk respon siswa	112
Lampiran 7. Rubrik penilaian kualitas produk	115
Lampiran 8. Surat selesai melaksanakan penelitian.....	145
Lampiran 9. Daftar Riwayat Hidup Peneliti.....	146

PENGEMBANGAN BUKU PANDUAN LAPANGAN BERBASIS QR CODE KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PADA LABORATORIUM MANGROVE UNTUK SISWA KELAS X DI SMA NEGERI 3 CILACAP

Faridah Nur Isnaeni
19104070031

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui keanekaragaman tumbuhan yang terdapat pada Laboratorium Mangrove, (2) menjelaskan langkah pembuatan dan pengembangan buku panduan lapangan berbasis *QR Code* keanekaragaman tumbuhan pada Laboratorium Mangrove, (3) mengetahui kualitas buku panduan lapangan berbasis *QR Code* keanekaragaman tumbuhan pada Laboratorium Mangrove, dan (4) menguji kelayakan buku panduan lapangan berbasis *QR Code* keanekaragaman tumbuhan pada Laboratorium Mangrove. Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu tahap penelitian potensi lokal keanekaragaman tumbuhan pada Laboratorium Mangrove dan tahap pengembangan buku panduan lapangan berbasis *QR Code* sebagai sumber belajar siswa SMA. Penelitian potensi lokal keanekaragaman tumbuhan termasuk jenis penelitian deskriptif kualitatif dengan metode survey jelajah (*cruise methods*) dan menggunakan teknik pengumpulan data berupa wawancara, observasi, dokumentasi, dan kuisioner. Data yang diperoleh, kemudian dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Adapun pengembangan buku panduan lapangan berbasis *QR Code* termasuk jenis penelitian pengembangan (*research and development*) dengan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) yang dibatasi pada tahap *implementation*. Penelitian lapangan yang dilakukan dengan menjelajahi keseluruhan wilayah Laboratorium Mangrove. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan sebanyak 21 spesies tumbuhan yang berasal dari 4 Kelas, 13 Ordo, dan 17 Famili. Data penelitian yang diperoleh kemudian dikembangkan menjadi sumber belajar buku panduan lapangan keanekaragaman tumbuhan menggunakan *Adobe Photoshop* dan *Canva*. Selanjutnya produk buku panduan lapangan berbasis *QR Code* diuji kualitasnya dengan diperoleh hasil persentase keidealan dari ahli materi sebesar 100% (sangat baik), ahli media sebesar 91,7% (sangat baik), *peer reviewer* sebesar 95% (sangat baik), guru biologi sebesar 98% (sangat baik). Adapun respon siswa sebesar 94,7% (sangat baik). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa buku panduan lapangan berbasis *QR Code* keanekaragaman tumbuhan pada Laboratorium Mangrove sangat layak untuk digunakan sebagai sumber belajar pada materi keanekaragaman hayati flora untuk kelas X SMA.

Kata kunci: buku panduan lapangan, *QR Code*, potensi lokal, keanekaragaman tumbuhan.

**DEVELOPMENT OF A FIELD GUIDEBOOK BASED ON QR
CODE PLANT DIVERSITY IN THE MANGROVE
LABORATORY FOR CLASS X STUDENTS
AT SMA NEGERI 3 CILACAP**

Faridah Nur Isnaeni
19104070031

ABSTRACT

This research aims to: (1) determine the diversity of plants found in the Mangrove Laboratory, (2) explain the steps for creating and developing a *QR Code*-based field guidebook on plant diversity in the Mangrove Laboratory, (3) determine the quality of the *QR Code*-based field guidebook on plant diversity at the Mangrove Laboratory, and (4) tested the feasibility of a *QR Code*-based field guidebook on plant diversity at the Mangrove Laboratory. This research consists of two stages, namely the stage of researching the local potential of plant diversity in the Mangrove Laboratory and the stage of developing a *QR Code*-based field guidebook as a learning resource for high school students. Research on local potential for plant diversity includes qualitative descriptive research using cruise survey methods and using data collection techniques in the form of interviews, observation, documentation and questionnaires. The data obtained was then analyzed qualitatively and quantitatively. The development of a *QR Code*-based field guidebook includes a type of research and development using the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) model which is limited to the implementation stage. Field research was carried out by exploring the entire Mangrove Laboratory area. Based on the research results, 21 plant species were found from 4 classes, 13 orders and 17 families. The research data obtained was then developed into a learning resource for a field guidebook on plant diversity using Adobe Photoshop and Canva. Next, the quality of the *QR Code*-based field guide book product was tested for quality, with the ideal percentage results obtained from material experts at 100% (very good), media experts at 91,7% (very good), peer reviewers at 95% (very good), biology teacher at 98% (very good). The student response was 94.7% (very good). Thus, it can be concluded that the *QR Code*-based field guide book on plant diversity in the Mangrove Laboratory is very suitable for use as a learning resource on flora biodiversity material for class X SMA.

Keywords: field guide book, *QR Code*, local potential, plant diversity.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara *megabiodiversity* atau negara dengan indeks keanekaragaman hayati yang tinggi. Kekayaan dan keanekaragaman hayati yang dimiliki Indonesia sebanding dengan negara Brazil yang memiliki luas daratan lima kali lebih besar (Supriatna, 2008). Beragamnya jenis tanah, iklim, dan faktor lingkungan menyebabkan Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Pada tahun 2017, Indonesia memiliki 31.750 jenis tumbuhan yang telah ditemukan dan 25.000 diantaranya merupakan tumbuhan berbunga. Selain itu, Indonesia juga memiliki keanekaragaman fauna yang tinggi, terdapat 115 spesies mamalia, 1.500 spesies burung, 600 spesies reptile, dan 270 spesies amfibi (Setiawan, 2022).

Keanekaragaman hayati yang dimiliki oleh negara Indonesia masih belum teridentifikasi secara menyeluruh. Seperti yang dijelaskan oleh Sekretaris Kemenko Bidang Kemaritiman dan Investasi, bahwa sumber daya hayati Indonesia sering mengalami pencurian (*biopiracy*) yang mengatasnamakan penelitian, seperti peneliti asing yang seharusnya hanya meneliti satu sumber daya hayati, akan tetapi meneliti seluruh sumber daya hayati baik itu tumbuhan maupun hewan (Prima, 2019). Selain itu, masyarakat Indonesia belum sepenuhnya peduli terhadap keberadaan keanekaragaman hayati di lingkungan sekitar ditunjukkan dengan masih

banyaknya pembuangan sampah sembarang, pembakaran hutan, dan pembabatan hutan secara besar-besaran, sehingga perilaku ini berpengaruh terhadap kepedulian dan pengetahuan mengenai keanekaragaman hayati untuk generasi penerus bangsa berikutnya (Arman, 2020).

Salah satu bidang ilmu pengetahuan di sekolah yang mempejari mengenai keanekaragaman hayati adalah biologi. Pembelajaran biologi dapat digunakan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap tanggungjawab sebagai warga negara yang peduli terhadap lingkungannya (Muhfahroyin, 2014). Berdasarkan Capaian Umum fase E pada Kurikulum Merdeka, pembelajaran biologi diharapkan dapat memberikan kemampuan kepada peserta seperti: kemampuan mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penelitian, memproses dan menganalisis data informasi, dan mengevaluasi terkait materi yang dipelajari (Kemendikbud, 2022).

Pengenalan keanekaragaman hayati melalui pendidikan perlu dilakukan dengan observasi alam di lingkungan sekitar (Sinaga, 2020). Belajar langsung di alam, memungkinkan siswa untuk menemukan hubungan yang bermakna antara ide-ide abstrak dan penerapan praktis di lingkungannya, konsep dipahami melalui penemuan (Hamzah & Nurdin, 2011). Oleh karena itu, perlunya pemanfaatan bahan pembelajaran yang dikembangkan dengan mengintegrasikan potensi dan kearifan local yang ada (Muharianto et al., 2018). Sumber belajar yang sengaja dibuat untuk membantu proses pembelajaran dapat berupa buku, majalah, modul,

ensiklopedia, transparansi, film, dan video pembelajaran (Mulyasa, 2004). Salah satu sumber belajar yang dapat menunjang pengenalan dan pemahaman materi keanekaragaman hayati berupa buku panduan lapangan, karena bahan ajar yang berasal dari lingkungan alam sekitar akan memudahkan siswa untuk memahami peranan organisme di alam, serta melakukan kegiatan belajar sesuai dengan potensi lokal daerahnya (Andira, 2021).

Buku panduan lapangan dilengkapi dengan gambar serta penjelasan identitas dari suatu spesies sehingga membantu siswa untuk mengenali spesies yang ditemukan di lapangan (Mulia et al., 2022). Dari hasil penelitian Pradana pada tahun 2014, buku panduan lapangan jenis herpetofauna yang telah dikembangkannya mampu meningkatkan hasil belajar siswa (Pradana, 2014). Perkembangan teknologi mempengaruhi kualitas pendidikan menjadi lebih baik, sehingga sumber belajar yang dibutuhkan tidak hanya informasi cetak semata, melainkan sumber belajar yang dapat membuat siswa berperan aktif dalam mendapatkan informasi tersebut (Hafis et al., 2019). Salah satu perkembangan teknologi terbaru yang dapat diimplementasikan pada dunia pendidikan yaitu, penggunaan *QR Code*, karena lebih memberdayakan siswa agar berperan aktif dalam proses belajar mengajar (Kusumaningtyas & Hakim, 2020). *QR Code* merupakan singkatan dari Quick Response atau respon cepat yang bertujuan untuk menyampaikan informasi secara cepat kepada penggunanya (Gunawan, 2015). Penggunaan *QR Code* pada penelitian Lee tahun 2011

menyatakan bahwa *QR Code* dan *smartphone* pada pembelajaran Biologi dapat memberikan banyak keuntungan, serta buku panduan bergambar untuk studi lapangan mudah digunakan sesuai dengan tingkat siswa (Ataji, 2019). Oleh karena itu, penggunaan *QR Code* dalam buku panduan lapangan dipilih karena memiliki banyak keunggulan, antara lain mudah dan gratis dibuat serta dapat diakses oleh kebanyakan *smartphone* sehingga dapat memudahkan siswa dalam mengakses materi Pelajaran secara *real time* (Riyanti, 2021).

Selama ini, masih banyak sekolah yang belum memiliki sumber belajar yang memadai dalam menunjang proses pembelajaran biologi. Salah satunya permasalahan yang terjadi di SMA Negeri 3 Cilacap. Berdasarkan wawancara dan hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 3 Cilacap pada tahun ajaran 2022/2023, guru biologi mengatakan bahwa pembelajaran masih berpusat pada guru. Selain itu, sumber belajar pada materi keanekaragaman hayati terbatas pada buku paket. Sebenarnya, pembelajaran praktik lapangan sudah sering dilakukan oleh guru, namun siswa mengalami kesulitan untuk mengenalinya ketika dihadapkan langsung dengan objek di alam. Hal ini didukung dengan hasil belajar siswa yang masih rendah ditunjukkan dengan nilai rata-rata ulangan harian pada materi pokok keanekaragaman hayati sebesar 71,5 yang mana masih dibawah nilai KKM (78).

Observasi yang dilakukan peneliti menemukan fasilitas unggulan yang dimiliki oleh SMA Negeri 3 Cilacap, yaitu Laboratorium Mangrove.

Adapun keberadaan Laboratorium Mangrove merupakan salah satu implementasi dari program adiwiyata yang diterapkan oleh SMA Negeri 3 Cilacap. Oleh sebab itu, Laboratorium Mangrove tersebut dapat dijadikan solusi sumber belajar untuk mempelajari materi keanekaragaman hayati sub materi pokok keanekaragaman tumbuhan agar lebih mudah untuk dipahami siswa. Pembelajaran di luar kelas lebih efektif dalam pengembangan kemampuan kognitif siswa dibandingkan dengan pembelajaran di dalam kelas (Husamah, 2017).

Disisi lain, keanekaragaman tumbuhan di Laboratorium Mangrove cukup banyak, namun identifikasi dan inventarisasi tumbuhan belum dilakukan secara optimal. Begitu pula identifikasi dan inventarisasi tumbuhan menggunakan *QR Code* belum tersedia. Para siswa sudah diperbolehkan membawa *smartphone* sebagai media belajar sejak tahun 2021 setelah pandemic covid-19 berakhir. Oleh karena itu, dibutuhkannya buku panduan berbasis *QR Code* yang dapat menunjang identifikasi dan inventarisasi tumbuhan yang ada di Laboratorium Mangrove.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian potensi keanekaragaman tumbuhan dalam bentuk inventarisasi berupa buku panduan dan mengembangkan produk dengan judul “Pengembangan Buku Panduan Lapangan Berbasis *QR Code* Keanekaragaman Tumbuhan di Laboratorium Mangrove untuk Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Cilacap”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat disimpulkan identifikasi masalahnya sebagai berikut:

1. Potensi lokal keanekaragaman tumbuhan pada Laboratorium Mangrove di SMA Negeri 3 Cilacap sudah digunakan sebagai sumber belajar dalam pembelajaran biologi, namun identifikasi dan inventarisasi belum dikembangkan sebagai sumber belajar penunjang;
2. Kendala yang dialami pada materi pokok keanekaragaman tumbuhan adalah siswa masih mengalami kesulitan untuk mengenali objek nyata mengenai keanekaragaman hayati flora;
3. Rata-rata nilai ulangan harian materi pokok keanekaragaman hayati siswa kelas XF di SMA Negeri 3 Cilacap TA 2022/2023 sebesar 71,5 yang mana masih dibawah KKM (78);
4. Sumber belajar berbasis *QR Code* belum tersedia untuk memanfaatkan media belajar berupa *smartphone* dalam kegiatan belajar sub materi pokok keanekaragaman tumbuhan;

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, peneliti hanya membatasi permasalahan menjadi beberapa, sebagai berikut:

1. Subjek Penelitian

Subjek penelitian terdiri dari 1 ahli materi, 1 ahli media, 5 *peer reviewer*, 1 guru biologi, dan diuji coba terbatas kepada 35 siswa kelas

X SMA Negeri 3 Cilacap TA 2022/2023 untuk mengetahui respon siswa terhadap produk buku panduan lapangan berbasis *QR Code*.

2. Objek Penelitian

- a) Penelitian ini dikhususkan pada keanekaragaman tumbuhan yang terdapat pada Laboratorium Mangrove di SMA Negeri 3 Cilacap
- b) Sumber belajar yang dikembangkan berupa buku panduan lapangan berbasis *QR Code*.
- c) Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) pada Kurikulum Merdeka:
 - 1) Capaian Pembelajaran (CP)

Pemahaman Biologi:

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu local, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan.

2) Tujuan Pembelajaran

- (a) Siswa dapat menyebutkan nama ilmiah spesies tumbuhan
- (b) Siswa dapat membedakan tumbuhan berdasarkan tingkatan keanekaragaman hayati

(c) Siswa dapat menentukan identitas suatu spesies tumbuhan berdasarkan ciri-ciri fisik yang dimiliki

(d) Siswa dapat menganalisis habitat dan peranan spesies tumbuhan bagi kehidupan

d) Buku panduan lapangan berbasis *QR Code* berisi evaluasi buku dengan dibatasi pada ranah kognitif C1-C4 (menyebutkan, membedakan, menentukan dan menganalisis)

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah yang telah disusun dalam penelitian sebagai berikut:

1. Apa saja jenis tumbuhan yang terdapat pada Laboratorium Mangrove di SMA Negeri 3 Cilacap?
2. Bagaimanakah cara mengembangkan buku panduan lapangan berbasis *QR Code* keanekaragaman tumbuhan pada Laboratorium Mangrove untuk siswa kelas X di SMA Negeri 3 Cilacap?
3. Bagaimanakah kualitas buku panduan lapangan berbasis *QR Code* keanekaragaman tumbuhan pada Laboratorium Mangrove untuk siswa kelas X di SMA Negeri 3 Cilacap?
4. Bagaimanakah respon siswa terhadap produk buku panduan lapangan berbasis *QR Code* keanekaragaman tumbuhan pada Laboratorium Mangrove untuk siswa kelas X di SMA Negeri 3 Cilacap?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui keanekaragaman tumbuhan yang terdapat pada Laboratorium Mangrove di SMA Negeri 3 Cilacap.
2. Untuk menjelaskan langkah pembuatan dan pengembangan buku panduan lapangan berbasis *QR Code* keanekaragaman tumbuhan pada Laboratorium Mangrove untuk siswa kelas X di SMA Negeri 3 Cilacap.
3. Untuk mengetahui kualitas buku panduan lapangan berbasis *QR Code* keanekaragaman tumbuhan pada Laboratorium Mangrove untuk siswa kelas X di SMA Negeri 3 Cilacap.
4. Untuk mengetahui respon siswa terhadap buku panduan lapangan berbasis *QR Code* keanekaragaman tumbuhan pada Laboratorium Mangrove untuk siswa kelas X di SMA Negeri 3 Cilacap.

F. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang dikembangkan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan berupa buku panduan lapangan berbasis *QR Code* keanekaragaman tumbuhan
2. Buku panduan lapangan yang dikembangkan berisi edukasi mengenai keanekaragaman tumbuhan pada Laboratorium Mangrove dalam bentuk cetak dan dapat dibuka dalam bentuk pdf melalui *google lens*.
3. *QR Code* digunakan untuk mengakses buku panduan lapangan dalam bentuk *softfile*.
4. Gambar yang digunakan merupakan hasil potret yang diambil langsung dari penelitian eksplorasi atau alam sehingga menghasilkan gambar yang natural.

5. Sumber isi dari buku panduan lapangan yang dikembangkan diambil dari penelitian eksplorasi keanekaragaman tumbuhan pada Laboratorium Mangrove di SMA Negeri 3 Cilacap.
6. Pada bagian evaluasi siswa, dalam buku panduan lapangan menyajikan kuis untuk mengetahui kemampuan kognitif dan literasi sains siswa setelah menggunakan buku tersebut.
7. Buku panduan lapangan keanekaragaman tumbuhan terdiri dari:
 - a. Bagian pra pendahuluan
Bagian pra pendahuluan terdiri dari *cover*, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan serta capaian dan tujuan pembelajaran
 - b. Bagian pendahuluan
Bagian ini berisi peta konsep, dan pengenalan singkat Laboratorium Mangrove dan barcode (*QR Code*)
 - c. Bagian isi
Bagian isi terdiri dari materi tentang keanekaragaman tumbuhan, yaitu 1) Gambar dan deskripsi singkat setiap spesies yang ditemukan di lokasi 2) ciri-ciri umum setiap spesies 3) klasifikasi setiap spesies 4) soal evaluasi
 - d. Bagian penutup
Bagian penutup berisi glosarium, daftar Pustaka dan identitas penulis.

G. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

- a. Pengembangan dalam bentuk “Buku Panduan Lapangan Berbasis *QR Code* Materi Keanekaragaman Tumbuhan” sebagai sumber belajar, sarana penunjang media pembelajaran, sarana informasi serta sarana melatih kemampuan literasi sains khususnya untuk siswa SMA Negeri 3 Cilacap.
- b. Pengembangan buku panduan lapangan berbasis *QR Code* untuk SMA Negeri 3 Cilacap karena siswa sudah diperbolehkan membawa *smartphone* sebagai media pembelajaran.

2. Keterbatasan Pengembangan

- a. Buku panduan lapangan yang dikembangkan hanya menyajikan keanekaragaman hayati sub materi pokok keanekaragaman tumbuhan.
- b. Produk yang dikembangkan hanya mengambil potensi-potensi keanekaragaman tumbuhan yang terdapat di Laboratorium Mangrove.
- c. Produk buku panduan lapangan berbasis *QR Code* keanekaragaman tumbuhan yang dikembangkan memerlukan jaringan internet yang stabil untuk dapat mengakses melalui *QR Code* secara online.
- d. Buku panduan lapangan Keanekaragaman Tumbuhan yang dikembangkan hanya pada tahap pengembangan ADDE sehingga tanpa I (Implementation).

H. Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukannya penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi siswa

Produk pengembangan digunakan sebagai motivasi siswa untuk lebih memahami sub materi pokok keanekaragaman tumbuhan yang ada di Laboratorium Mangrove sesuai dengan perkembangan teknologi yang ada.

2. Bagi Guru

Adanya buku panduan lapangan dapat digunakan sebagai sumber belajar yang baru ketika mengajar materi keanekaragaman hayati sub materi pokok keanekaragaman tumbuhan.

3. Bagi sekolah

Produk pengembangan buku panduan lapangan berbasis *QR Code* digunakan sebagai sumber belajar yang menyesuaikan perkembangan teknologi, ilmu pengetahuan dan kurikulum yang berlaku.

4. Bagi peneliti

Produk pengembangan buku panduan lapangan digunakan sebagai sumber wawasan dan pengetahuan baru untuk mengembangkan sumber belajar, serta mengetahui keanekaragaman tumbuhan yang ada pada Laboratorium Mangrove.

I. Definisi Istilah

Berdasarkan fokus dan rumusan masalah penelitian, maka definisi istilah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan adalah usaha untuk melakukan penelitian mengenai kebutuhan pengguna (*needs assessment*), kemudian dilanjutkan melakukan pengembangan (*development*) untuk menghasilkan produk serta mengkaji keefektifan produknya (Sugiyono, 2016). Oleh karena itu, dalam penelitian ini, peneliti mengembangkan suatu produk sumber belajar siswa berupa buku panduan lapangan yang bertujuan agar proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif dan optimal.

2. Buku Panduan Lapangan

Buku panduan lapangan didefinisikan sebagai sarana penunjang dalam kegiatan belajar yang berisi konsep-konsep penting dan didukung dengan informasi, data, dan fakta (Andira et al., 2021). Penelitian ini mengembangkan sumber belajar berupa buku panduan lapangan yang berfungsi untuk menunjang aspek kognitif siswa pada proses pembelajaran di Laboratorium Mangrove.

3. *QR Code*

QR Code atau diartikan sebagai “respon cepat” merupakan jenis barcode yang membawa lebih dari 4.000 karakter data, dimana data tersebut dikodekan dalam bentuk kotak putih dan hitam sehingga dapat menyimpan informasi terenskripsi. *QR Code* dapat mengirimkan tautan dengan cepat ke sumber internet, alamat email, data geografis, nomor telepon, teks, gambar, video, audio informasi dan informasi kontak (Deineko et al., 2022). Oleh karena itu, berbagai kepentingan dapat

menggunakan *QR Code* sebagai media. Seperti halnya dalam dunia Pendidikan dapat dijadikan sebagai media pembelajaran bagi siswa.

4. Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati adalah jutaan tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme yang membentuk ekosistem rumit dan tersusun menjadi lingkungan hidup (Abidin, 2020). Berdasarkan pengertian tersebut diketahui bahwa keanekaragaman hayati tidak hanya makhluk hidup saja melainkan mencakup lingkungannya seperti tempat tumbuh suatu spesies.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut:

1. Pada Laboratorium Mangrove ditemukan sebanyak 21 spesies tumbuhan yang berasal dari 4 Kelas, 13 Ordo, dan 17 Famili. Jenis-jenis tumbuhan yang ditemukan dikelompokkan menjadi dua, yaitu jenis tumbuhan mangrove dan jenis tumbuhan lainnya. Jenis tumbuhan mangrove terdapat 13 spesies, sedangkan jenis tumbuhan lainnya terdapat 8 spesies dengan 1 varietas yang ditemukan.
2. Buku panduan lapangan berbasis *QR Code* keanekaragaman tumbuhan ini dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) namun penelitian dibatasi hingga tahap pengembangan (*development*).
3. Kualitas buku panduan lapangan berbasis *QR Code* Keanekaragaman Tumbuhan pada Laboratorium Mangrove untuk siswa kelas X di SMA Negeri 3 Cilacap secara keseluruhan sangat baik (SB) dengan rata-rata persentase keidealan dari para ahli, *peer reviewer*, dan guru Biologi sebesar 96%.
4. Respon siswa sangat baik (SB) terhadap produk buku panduan lapangan berbasis *QR Code* Keanekaragaman Tumbuhan pada Laboratorium

Mangrove secara keseluruhan sangat baik dengan persentase keidealan sebesar 94,7%.

B. Saran

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan, yaitu:

1. Buku panduan lapangan berbasis *QR Code* ini merupakan salah satu sumber belajar untuk mempelajari materi keanekaragaman hayati sub materi keanekaragaman tumbuhan, maka perlu diuji dalam skala yang lebih luas lagi untuk mengetahui efektivitas dan pengaruh buku panduan lapangan berbasis *QR Code* keanekaragaman tumbuhan terhadap hasil belajar siswa.
2. Buku panduan lapangan berbasis *QR Code* keanekaragaman tumbuhan juga perlu dikembangkan terkait isi materinya sehingga dapat mencakup materi keanekaragaman hayati baik tumbuhan maupun hewan.
3. Produk buku panduan lapangan berbasis *QR Code* Keanekaragaman Tumbuhan pada Laboratorium Mangrove pada bagian evaluasi perlu dikreasikan dalam format lain agar lebih interaktif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyi, F. K., Elvyanti, S., Gunawan, T., & Mulyana, E. (2013). Pengembangan Bahan Ajar TIK SMP Mengacu pada Pembelajaran Berbasis Proyek. *Jurnal Invotec*, *IX*(2), 117–128.
- Andira, N., Noorhidayati, & Riedani, M. K. (2021). Kelayakan Buku Panduan Lapangan “Keanekaragaman Pohon di Lingkungan Kampus Universitas Lambung Mangkurat” sebagai Sumber Belajar Mandiri Konsep Keanekaragaman Hayati. *Wahana-Bio: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, *13*(1), 19–30. <https://doi.org/10.20527/wb.v19i1>
- Arikunto, S. (2007). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta.
- Asril, M., Simarmata, M. M., Sari, S. P., Setiawan, R. B., Arsi, Afriansyah, & Junairiah. (2022). *Keanekaragaman Hayati* (R. Watrianthos (ed.); 1st ed.). Yayasan Kita Menulis.
- Ataji, H. (2019). Pengembangan Modul Berbasis Qr Code Technology pada Materi Sistem Reproduksi Manusia dengan Terintegrasi Kepada Al-quran dan Hadits sebagai Sumber Belajar Biologi Kelas XI Sman 1 Punggur. *Bioedusiana*, *4*(2), 17–24. <https://doi.org/10.34289/285231>
- Baderan, D. W., & Utina, R. (2021). *Biodiversitas Flora dan Fauna Pantai Biluhu Timur (Suatu Tinjauan Ekologi-Lingkungan Pantai)* (M. S. Hamidun (ed.); Cetakan Pertama). Penerbit Deepublish.
- Bambang Trim. (2023, March 13). *Cara Membuat Buku Panduan yang Baik*. Buku.Kompas.Com.
- Cahya Nasrullah, A., Reza, M., Psi, S., & Si, M. (2020). Pengembangan Buku Panduan Kegiatan Pembelajaran Mitigasi Bencana Kebakaran Pada Anak Usia 5-6 Tahun. *Jurnal PAUD Teratai*, *09*(01), 2–10.
- Cahyadi, A. (2018). *Pengembangan Media dan Sumber Belajar, Teori dan Prosedur* (1st ed.). Laksita Indonesia.
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, *3*(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Caniago, M., Indriyani Roslim, D., Mahasiswa Program, H. S., & Bidang Genetika Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Kampus Bina Widya Pekanbaru, B. (2014). Deskripsi Karakter Morfologi Ubi Kayu (Manihot esculenta Crantz) Juray Dari Kabupaten Rokan Hulu. *JOM FMIPA*, *1*(2), 613–619.
- Cresswell, J. W. (2017). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. (4th ed.). Newbury Park.

- Darmawan, I. P. A., Setyowati, E., Ulinniam, Tyaningsih, R. Y., Mary, E., Irfan Ali, M., Susilawati, E., Kusumastiti, W., & Wibisono, H. A. (2023). *Desain Sistem Pembelajaran* (A. Masruroh (ed.)). Widina Bhakti Persada Bandung. www.penerbitwidina.com
- Deineko, Z., Kraievska, N., & Lyashenko, V. (2022). QR Code as an Element of Educational Activity. *International Journal of Academid Information Syste,s Research (IJASIR)*, 6(4), 26–31. <http://www.classtools.net/QR/>;
- Desiani, A., Firdaus, & Maiyanti, S. . (2016). A Reasoning Technique for Taxonomy Expert System of Living Organisms. *Prosding*, 2(1). <http://ars.ilkom.unsri.ac.id272>
- Dito, S. B., & Pujiastuti, H. (2021). Dampak Revolusi Industri 4.0 Pada Sektor Pendidikan: Kajian Literatur Mengenai Digital Learning Pada Pendidikan Dasar dan Menengah. *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 4(2), 59–65. <https://doi.org/10.24246/juses.v4i2p59-65>
- Faizatin Nurichah, E., Susantini, E., & Wisanti. (2012). Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Biologi-FMIPA Universitas Negeri Surabaya*, 1(2), 45–49. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Gunawan, H. (2015). Pemanfaatan Teknologi QR Code Dalam Pengembangan Sistem Pendaftaran Calon Mahasiswa Baru di Universitas Islam Riau. *Jurnal Teknologi Terapan*, 1(1).
- Gunawati, L., Kriwiyanti, E., Joni, M., Studi Biologi, P., Mipa, F., & Udayana, U. (2018). Characteristic And Analysis Of Coconut Kernels (*Cocos nucifera* L.) In West Manggarai Based On Morphologycal And Anatomical Characters. *Jurnal Simbiosis*, 4(1), 20–24. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/simbiosis>
- Hamzah, B. ., & Nurdin, M. (2011). *Belajar dengan Pendekatan PAIKEM*. Bumi Aksara.
- Hartono, T. A., Wibowo, & Febriani, R. (2017). Perancangan Buku Interaktif dalam Meningkatkan “Self-Esteem” Sebagai Upaya Pencegahan “Bullying” Pada Anak Usia 7-9 Tahun. *Jurnal Dekave*, 10(1).
- Humairo, D., Nursalim, M., Pratiwi, T. I., & Nuryono, W. (2013). Pengembangan Buku Panduan Studi Lanjut untuk Siswa SMA Kelas XI. *Jurnal BK UNESA*, 03(01), 248–255.
- Husamah. (2017). Pembelajaran di Luar Kelas. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(5), 693–698.
- Hutabarat, E. R., Mardiasuti, A., & Mulyani, Y. A. (2016). Keanekaragaman dan Kelimpahan Burung Air di Muara Sungai Kawasan Segara Anakan Cilacap, Jawa Tengah. *Media Konservasi*, 21(1), 65–72.

- Jati. (2022, October 4). *Pengertian, Klasifikasi, Ciri, Identifikasi Taksonomi, Tumbuhan Kingdom Plantae*. <https://Www.Jatikom.Com/Pengertian-Klasifikasi-Dan-Identifikasi/>.
- Kemendikbud. (2022). *Perubahan Atas Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 56/M/2022 Tentang Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran*.
- Kurniawan, H., Arifin, M., Sakti I, W. G., Kom, M., & Jauharul Fuady, M. (2014). Pengembangan Buku Pintar Metode Pembelajaran Kooperatif Berbantuan Augmented Reality Pada Smartphone Studi Kasus Mahasiswa Kependidikan Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi*.
- Kusumaningtyas, H. N., & Hakim, L. (2020). Pengembangan Buku Scientific Approach Berbasis Qr Code Berintegrasi Kahoot. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 13(2). <https://doi.org/10.17977/UM014v13i22020p84>
- Laura, M. ;, & Luzar, C. (2011). Efek Warna dalam Dunia Desain dan Periklanan. *Humaniora*, 2(2), 1084–1096.
- Siregar, Y. L., & Idha Pramesti, D. (2017). Pengembangan Data Keanekaragaman Anggrek dalam Bentuk Buku Panduan Lapangan Identifikasi Anggrek sebagai Sumber Belajar Biologi Siswa SMA/MA. *Semina Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek II*.
- Muharianto, W., Kaswari, & Sabri, T. (2018). *Peningkatan Kreativitas Siswa Melalui Pemanfaatan Alam Sekitar dalam Pembelajaran IPA Kelas IV SD*. 7(1). <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.26418/jppk.v7i1.23310>
- Muhfahroyin. (2014). Pembelajaran Biologi Berorientasi Life Skill untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa SMA Kartikatama Metro. *Jurnal Pendidikan Biologi Bioedukasi*, 1(2).
- Mulia, E., Athirah Azis, P., & Liana, A. (2022). Pengembangan Buku Panduan Lapangan Identifikasi Bambu bagi Siswa Kelas X di Manggarai NTT. *Jurnal Edumaspul*, 6(1), 923–928.
- Mulyasa. (2004). *Kurikulum Berbasis Kompetensi (Konsep, Karakteristik, Implementasi)*. Remaja Rosda Karya Offset.
- Mustakim, S., Walanda, D., & Gonggo. (2013). Penggunaan QR Code Dalam Pembelajaran Pokok Bahasan Sistem Periodik Unsur pada Kelas X SMA Labschool Untad. *Jurnal Akademika Kimia*, 2(4), 215–221.
- Nafsiyah, F. (2020). Pengembangan Booklet Keanekaragaman Lepidoptera Subordo Rhopalocera di Kawasan Cagar ALam Pagerwunung Darupono Kendal Sebagai Sumber Belajar Biologi pada Materi Keanekaragaman Hayati di Madrasah Aliyah. *Bioeduca: Journal of Biology Education*, 2(1), 1–8. <http://journal.walisongo.ac.id/index.php/bioeduca>

- Noor, Y. R., Khazah, M., & Suryadiputra. (2006). *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*.
- Nugroho, M. H., Suryanti, S., & Umami, A. (2022). Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Main Nursery pada Kondisi Cekaman Kekeringan dengan Pemberian Plant Growth Promoting Rhizobacteria dan Mikoriza Vesikula Arbuskula. *Vegetalika*, 11(3), 186. <https://doi.org/10.22146/veg.64783>
- Orsida, F. (2021). *Pengembangan Buku Pintar Berbasis QR Code Materi Biodiversitas Bryophyte untuk Melatih Literasi Sains pada Siswa SMA/MA*.
- Pradana, B. I. (2014). *Buku Panduan Lapangan Keanekaragaman Jenis Herpetofauna di Kampus Universitas Negeri Semarang sebagai Sumber Belajar Biologi Siswa SMP/MTs*. <http://lib.unnes.ac.id/id/eprint/18656>
- Pramadhanti, D. F., Pujihastuti, E., & Wijayawati, D. (2021). Analisis Perbandingan Kualitas Buku Teks Bahasa Indonesia Kurikulum 2013 untuk SMA/MA Kelas XII Penerbit Erlangga dan Penerbit Yudhistira. *Prawara: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 2(2), 1–9. <http://jos.unsoed.ac.id/index.php/jpbsi/index>
- Prima, E. (2019). *Indonesia Belum Memanfaatkan Keanekaragaman Hayati Secara Optimal*. <https://tekno.tempo.co/read/1265402/indonesia-belum-memanfaatkan-keanekaragaman-hayati-secara-optimal>
- Prima, E. (2020). *Rencana Strategis Deputi Bidang Koordinasi Kedaulatan Maritim dan Energi Tahun 2020-2024*. Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi Republik Indonesia.
- Ramlawati, Hamka L, H., Saenab, S., & Yunus, S. R. (2017). *Sumber Belajar Penunjang PLPG 2017 Mata Pelajaran IPA BAB XVI Pencemaran Lingkungan dan Pemanasan Global*. www.pakmono.com
- Riefani, M. K. (2019). Validitas dan Kepraktisan Panduan Lapangan “Keragaman Burung” di Kawasan Pantai Desa Sungai Bakau. *Jurnal Vidya Karya*, 34(2), 193–203.
- Riefni. (2021, January 10). *Pengaruh Warna terhadap Konten eLearning*. <https://Binus.Ac.Id/Knowledge/2021/01/Pengaruh-Warna-Terhadap-Konten-Elearning/>.
- Riyanti, T., Wahyu Agustina, T., & Hadiansah. (2021). Pengembangan Kartu Games Make A Match Berbasis QR Code Untuk Meningkatkan Kognitif Siswa. *BioedUIN: Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi*, 11(1), 1–9.
- Sanjaya, W. (2015). *Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode Dan Prosedur* (2nd ed.). Prenadamedia.
- Setiawan, A. (2022). Keanekaragaman Hayati Indonesia: Masalah dan Upaya Konservasinya. *Indonesian Journal of Conservation*, 11(1). <https://doi.org/10.15294/ijc.v11i1.34532>

- Setyawan, I. B., Prihanta, W., & Purwanti, E. (2015). Identifikasi Keanekaragaman dan Pola Penyebaran Makroalga di Daerah Pasang Surut Pantai Pidakan Kabupaten Pacitan Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Pendidikan Biologi Indonesia*, 1(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22219/jpbi.v1i1.2305>
- Setyosari, P. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Kencana.
- Sinaga, S. F. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Lingkungan pada Materi Teks Laporan Hasil Observasi di Kelas X SMK Pelayaran Buana Bahari Medan. *Pendidikan Dan Pengajaran* |, 1. <https://doi.org/10.30596/ijems.v1i1>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Alfabeta.
- Sujadmiko, H., & Sari, F. . (2015). *Keanekaragaman Lumut di Lingkungan Sekolah Menengah di Wilayah Kabupaten Kulon Progo*. Bina Aksara.
- Supriadi. (2015). Pemanfaatan Sumber Belajar Dalam Proses Pembelajaran. *Lantania Journal*, 3(2). <https://doi.org/10.22373/lj.v3i2.1654>
- Supriatna, J. (2008). *Melestarikan Alam Indonesia* (1st ed.). Yayasan Obor Indonesia.
- Suryana, I. M., Suharsono, N., & Kirna, I. M. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Cetak Menggunakan Model Hannafi dan Peck untuk Mata Pelajaran Rencana Anggaran Biaya. *E-Journal Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 4(1).
- Tjitrosoepomo, G. (2013). *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)* (1st ed.). Gajah Mada University Press.
- Widjaja, E. A., Rahayuningsih, Y., Rahajoe, J. S., Ubaidillah, R., Maryanto, I., Walujo, E. B., & Semiadi, G. (2014). *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia* (1st ed.). LIPI Press.
- Widoyoko, E. P. (2012). *Evaluasi Program Pembelajaran: Panduan Praktis bagi Pendidikan dan Calon Pendidik*. Pustaka Belajar.
- Wiryokusumo, I., & Mulyadi, U. (1988). *Dasar-Dasar Pengembangan Kurikulum*. Bina Aksara.
- Yusniawati, Mukarlina, & Wardoyo, E. R. . (2017). Pertumbuhan Semai Bakau Putih (*Bruguiera cylindrica* (L.) BI.) Pada Tingkat Salinitas Yang Berbeda. *Jurnal Protobiont*, 6(3), 31–36.
- Yusuf, A. M. (2014). *Metode Penelitian : Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian Gabungan*. Prenadamedia Group.
- Zufahmi, & Nurlaila. (2018). Hubungan Kekekabatan Famili Rutacea Berdasarkan Karakter Morfologi di Kecamatan Bandar Baru. *Prosding Seminar Nasiona Biotik*, 6(1).