

Kode>Nama Rumpun Ilmu* :
Bidang Fokus** : Pengembangan Pendidikan
Klaster Penelitian *** : Utama

LAPORAN AKHIR PENELITIAN PROGRAM DOSEN WAJIB MENELITI



PENGEMBANGAN BUKU ILMIAH POPULER TUMBUHAN RAWA YANG BERPOTENSI SEBAGAI *NICHE* PEMIJAHAN IKAN BERBASIS *3D-PAGE FLIPE* TERHADAP BERFIKIR KREATIF MAHASISWA PENDIDIKAN BIOLOGI

Dibiayai oleh :

DIPA Universitas Lambung Mangkurat Tahun Anggaran 2021
Nomor : SP DIPA – 023.17.2.677518/2021 tanggal 23 November 2020
Universitas Lambung Mangkurat

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Sesuai dengan SK Rektor Universitas Lambung Mangkurat Nomor : 010.16/UN8.2/PL/2021
Tanggal 1 April 2021

Oleh :

Dr. Dharmono, M.Si	NIDN : 0020106603	(Ketua)
Mahrudin, S.Pd., M.Pd	NIDN : 0002057505	(Anggota)
Riya Irianti, S.Pd., M.Pd	NIDN : 0005108907	(Anggota)

**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
NOPEMBER 2021**

HALAMAN PENGESAHAN

JUDUL PENELITIAN : Pengembangan Buku Ilmiah Populer
Tumbuhan Rawa yang Berpotensi Sebagai
Niche Pemijahan Ikan Berbasis 3D-Pageflip
Terhadap Berfikir Kreatif Mahasiswa
Pendidikan Biologi

Kode>Nama Rumpun : Pengembangan Lahan Basah
Bidang Fokus : Pengembangan Pendidikan
Kluster Penelitian : Utama

Ketua Peneliti
a. Nama Lengkap : **Dr. DHARMONO, M.Si**
b. NIDN : 0020106603
c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
d. Program Studi : Pendidikan Biologi
e. No. HP : 08125021780
f. e-Mail : dhar66@ulm.ac.id

Anggota Peneliti 1
a. Nama Lengkap : Mahrudin, S.Pd., M.Pd
b. NIDN : 0002057303
c. Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat

Mahasiswa yang terlibat
Nama Lengkap / NIM : Rabiatul / 1710119120020
Nama Lengkap / NIM : Siti Sarah / 1710119320024
Nama Lengkap / NIM : Vika Wulansari Pohan / 1710119220031

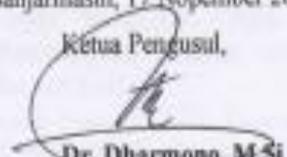
Anggota Peneliti 2
a. Nama Lengkap : Riya Irianti, S.Pd., M.Pd
b. NIDN : 0005108907
c. Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat

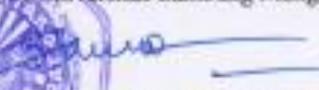
Lama Penelitian : 1 (Satu) Tahun

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 75.000.000 (Tujuh Puluh Lima Juta Rupiah)
- diusulkan : Rp. 75.000.000 (Tujuh Puluh Lima Juta Rupiah)
- dana institusi lain : -
Biaya luaran tambahan : -

Mengetahui:
Rektor FSNP Unlam,

Dr. Charif Faif Pasani, M.Si
NIP. 196808081993031003

Banjarmasin, 17 Nopember 2021
Ketua Pengusul,

Dr. Dharmono, M.Si
NIP. 196610201993031004

Mengetahui,
Ketua EPTM Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin

Prof. Dr. Danang Biyatmoko, M.Si
NIP. 196805071993031020

RINGKASAN EKSEKUTIF

Pengembangan Buku Ilmiah Populer Tumbuhan Rawa yang Berpotensi Sebagai *Niche* Pemijahan Ikan Berbasis *3D-Pageflip* Terhadap Berfikir Kreatif Mahasiswa Pendidikan Biologi

Oleh : Dharmono, Mahrudin, Riya Irianti

Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu bentuk kemampuan berfikir tingkat tinggi sangat penting dimiliki setiap individu, terlebih pada era ekonomi global berbasis pengetahuan dan teknologi. Upaya meningkatkan pola berfikir tersebut dapat dilakukan melalui pengembangan bahan ajar atau media ajar yang dapat berupa *handout*, buku ilmiah, modul, ensiklopedia, *Booklet*, buku saku, dan lain-lain. Mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi di S1 Pendidikan Biologi Universitas Lambung Mangkurat adalah salah satu mata kuliah yang selama ini sudah menerapkan pembelajaran kontekstual, namun bahan ajar yang digunakan masih bersifat konseptual yang tidak menjelaskan secara rinci aspek morfologi dan manfaat dari tiap-tiap tumbuhan yang dijelaskan. Selain itu tidak semua contoh spesies yang ada di dalamnya terdapat di Kalimantan Selatan. Hal tersebut menyebabkan mahasiswa kebingungan mengidentifikasi morfologi dan manfaat tumbuhan secara menyeluruh, khususnya yang berhabitat rawa di wilayah Kalimantan Selatan. Teknologi informasi memberikan peluang untuk berkreaitivitas dalam menyiapkan bahan ajar, sehingga memudahkan dalam mentransfer ilmu dan teknologi kepada peserta didik. Salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk mengembangkan bahan ajar adalah *3D Pageflip*. Tujuan dalam penelitian ini adalah mengembangkan Buku Ilmiah Populer tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan berbasis *3D-Pageflip* terhadap berfikir kreatif mahasiswa Pendidikan Biologi yang layak.

Jenis yang digunakan dalam penelitian pengembangan Buku Ilmiah Populer (BIP) Keanekaragaman Tumbuhan Lahan Basah Rawa adalah *Research and Development (R&D)*. BIP akan dikembangkan setelah dilakukan penelitian terhadap tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan rawa di tiga habitat rawa (Rawa Pandak Daun Hulu Sungai Selatan, Rawa Bati-bati dan Kurau Tanah Laut, dan Rawa Mandastana Batola) dan dilanjutkan dengan Uji validitas, kepraktisan, dan keefektifan BIP yang dikembangkan. Subjek penelitian adalah 33 mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi ULM yang telah mengikuti mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi. Sedangkan Objek adalah bahan ajar berbentuk BIP berbasis *3D-Pageflip* yang dikembangkan. Analisis data dilakukan secara diskriptif terhadap data validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

Hasil penelitian pengembangan Buku Ilmiah Populer (BIP) Tumbuhan Rawa Sebagai *Niche* Ikan adalah sangat valid, sangat praktis, dan efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa pada pembelajaran mata kuliah Phanerogamae. Luaran penelitian yang berupa ISBN, Brosur dan Video sudah dilaksanakan sesuai dengan kontrak kerja. Tepai Artikel yang diterbitkan jurnal internasional terindeks dan Hak Cipta masih dalam proses pengajuan.

PRAKATA

Puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberikan kelimpahan berkat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan akhir penelitian ini dengan sebaik-baiknya. Penyusunan laporan penelitian akhir berjudul “Pengembangan Buku Ilmiah Populer Tumbuhan Rawa yang Berpotensi Sebagai *Niche* Pemijahan Ikan Berbasis *3D-Pageflip* Terhadap Berfikir Kreatif Mahasiswa Pendidikan Biologi “ ini adalah bentuk pertanggungjawaban dari kewajiban meneliti bagi dosen yang mendapatkan hibah dana penelitian PNBPU Universitas Lambung Mangkurat tahun anggaran 2021.

Banyak kendala yang dihadapi oleh peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini yang disebabkan karena pada saat yang bersamaan terjadi wabah Pandemi Covid-19, oleh sebab itu penulis menyadari bahwa tanpa bantuan berbagai pihak hasil penelitian ini mustahil akan terselesaikan. Untuk itu penulis mengucapkan ribuan terima kasih yang tulus dan setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini. Dan khususnya mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP ULM Banjarmasin angkatan 2017 dan 2019 yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaganya guna mendukung penelitian ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua amal dan kebaikan yang telah dilakukan. Dan semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Banjarmasin, Nopember 2021

DAFTAR ISI

Halaman Depan	i
Halaman Pengesahan	ii
Ringkasan Penelitian	iii
Prakata	iv
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	
Daftar Gambar	
Daftar Lampiran	
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Lingkup Penelitian	3
D. Urgensi Penelitian	4
E. Luaran Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Buku Ilmiah Populer Berbasis <i>3D-Pageflip</i>	7
B. Kelayakan Bahan Ajar	7
C. Keterampilan Berfikir Keratif	8
D. Road Map Penelitian	9
E. Penelitian Yang Telah Dilakukan	11
BAB 3 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	
A. Tujuan Penelitian	
B. Manfaat Penelitian	
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN	13
A. Pendekatan Teoritik	
1. Desain Penelitian	13
2. Tempat /Lokasi Penelitian	14
B. Uraian Rinci	
1..Subjek dan Objek Sampel	14
2. Prosedur Penelitian	14
C. Analisa Data	18
BAB 5 HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	18
A. Hasil Penelitian	18
B. Luaran Pelitian Yang Dicapai	18
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	40
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel		Hal.
1	Kriteria Validitas BIP	16
2	Kategori Keterlaksanaan Produk	16
3	Indikator kemampuan berpikir kreatif	17
4	Kategori Keefektifan Produk	17
5	Klasifikasi Nilai <i>N-gain</i> (<i>g</i>)	18
6	Tumbuhan Rawa yang Berpotensi Sebagai Niche Ikan Rawa	20
7	Hasil Validasi Pakar Terhadap Konten atau Isi BIP	21
8	Hasil Validasi Pakar Terhadap Aplikasi e-Book BIP	23
9	Hasil Uji Keterbacaan BIP	24
10	Hasil Uji Keterlaksanaan BIP	25
11	Hasil Uji Coba Lapangan Skala Luas/Uji Kelayakan BIP	27
12	Hasil Uji <i>n-Gain</i> Keefektifan BIP	28
13	Rencana Target Capaian Tahunan	29
14	Luaran Penelitian Tahun 2021 (September)	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Hal
1	Instrumen dan Data Penelitian	44
2	Artikel ilmiah (draft, status submission atau reprint), dll	48
3	HKI, publikasi, dan produk penelitian lainnya	66
4	Kontrak Penelitian	86

BAB I PEDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pengembangan sumber belajar dengan memanfaatkan kearifan lokal merupakan salah satu upaya pengembangan sumber belajar yang dirancang secara sistematis, berdasarkan kebutuhan kegiatan pembelajaran dan karakteristik mahasiswa didik dengan memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar. Damarhati (2012) menjelaskan, lingkungan sekitar atau potensi lokal adalah suatu keragaman potensi daerah, karakteristik daerah, kebutuhan daerah yang tumbuh dan berkembang dalam masyarakat tertentu. Keunggulan lokal harus dikembangkan dari potensi masing-masing daerah, hal tersebut merupakan salah satu tujuan pembelajaran Biologi.

Beberapa sumber belajar berbasis potensi lokal di Kalimantan Selatan telah banyak dikembangkan oleh peneliti diantaranya adalah Dharmono & Mahrudin (2020) mengembangkan sumber belajar berbasis potensi lokal terhadap struktur populasi tumbuhan di tepian sungai sebagai materi pengayaan mata kuliah Ekologi Tumbuhan. Hardiansyah, *et al.* (2018) mengembangkan sumber belajar berbasis potensi lokal tentang keanekaragaman vegetasi di kawasan rawa tanpa pohon Desa Bati-bati kabupaten Tanah Laut sebagai pengayaan materi mata kuliah Ekologi Lahan Basah. Dharmono, *et al.* (2017) yang mengembangkan sumber belajar struktur populasi tumbuhan rawa sebagai materi pengayaan mata kuliah Ekologi Tumbuhan. Riefani, *et al.* (2020) yang mengembangkan sumber belajar berbentuk *Handout* tentang Odonata sebagai pengayaan materi pada mata kuliah Zoologi Invertebrata.

Perkembangan teknologi informasi yang begitu pesat dalam pendidikan menuntut untuk berpacu untuk selalu menginovasi bahan ajar (Asyhari, 2016). Teknologi informasi memberikan peluang untuk berkreaitivitas dalam menyiapkan bahan ajar sehingga memudahkan dalam mentransfer ilmu dan teknologi kepada peserta didik. Selama ini pembelajaran mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi telah menggunakan media berbasis *ICT*, seperti media *power point*, video, dan musik, maupun media *online*, akan tetapi belum terintegrasi menjadi satu kesatuan (beberapa *file*) sehingga memerlukan waktu untuk mengakses.

Salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk mengembangkan bahan ajar adalah *3D Pageflip*. Menurut Rasiman & Pramasdyahsari (2014) *3D Pageflip* adalah jenis *software Flipbook* untuk mengkonversi *file* PDF ke halaman membalik publikasi digital. Hal ini memungkinkan kita memasukkan video (*yuotube, video*), gambar, audio, grafik, *slide*, tombol,

flash, *hyperlink*, *hotspot* dan objek multimedia lainnya ke halaman *Flipbook*, sehingga menjadi *file* buku yang menarik. Hasil penelitian Yelianti, *et al.* (2018) mengembangkan media pembelajaran elektronik berbasis *3D Pageflip* pada materi fotosintesis mata kuliah fisiologi tumbuhan layak digunakan dalam pembelajaran di kelas maupun secara individu. Sastria, *et al.* (2020). mengembangkan penuntun praktikum Biologi Umum berbasis *problem solving* dengan menggunakan *3D Pageflip* dapat menumbuhkan keterampilan kerja Ilmiah mahasiswa Biologi.

Berdasarkan hasil penelitian-penelitian tersebut, ditemukan bahwa pemanfaatan potensi lokal dapat digunakan sebagai sumber belajar berbasis teknologi masih terbuka luas untuk dilakukan penelitian sebagai upaya meningkatkan kemampuan berfikir tingkat tinggi mahasiswa. Selain itu penelitian pengembangan berbasis potensi lokal khususnya sebagai sumber belajar tentang lahan basah merupakan salah satu perwujudan dari Visi Universitas Lambung Mangkurat dan Program Studi Pendidikan Biologi yang harus dilakukan oleh civitas akademika.

Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu bentuk kemampuan berfikir tingkat tinggi sangat penting dimiliki setiap individu, terlebih pada era ekonomi global berbasis pengetahuan dan teknologi. Menurut Liliyasi (2012) untuk menghadapi persaingan global, peningkatan mutu sumberdaya manusia yang ditandai dengan perkembangan cepat pola berpikir setiap individu untuk mempertahankan dirinya dan memenangkan persaingan yang berupa kemampuan berpikir kreatif, kritis, pemecahan masalah serta kemampuan mengambil keputusan agar memiliki daya saing yang tinggi perlu dilakukan.

Upaya meningkatkan pola berfikir tersebut dapat dilakukan melalui pengembangan bahan ajar atau media ajar yang dapat berupa *handout*, buku ilmiah, modul, ensiklopedia, *Booklet*, buku saku, dan lain-lain. Buku ilmiah populer menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, adalah buku ilmiah yang ditulis dengan cara yang mudah agar dipahami oleh orang awam. Selama ini bahan ajar khususnya buku ilmiah populer yang memanfaatkan potensi daerah masih sangat kurang. Menurut Winaryati (2014) bahan ajar lokal dibuat untuk mengangkat potensi daerah/kabupaten tertentu dalam rangka mengkaitkan potensi daerah dalam suatu sumber belajar. Penelitian tentang pengembangan buku ilmiah telah dilakukan sebelumnya oleh Lesman *et al.*, (2018) menunjukkan bahwa buku ilmiah berbasis lokal tentang Bambu tergolong efektif digunakan dalam pembelajaran Botani Tumbuhan Tinggi.

Mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi atau Phanerogamae di S1 Pendidikan Biologi Universitas Lambung Mangkurat sudah menerapkan pembelajaran kontekstual, namun bahan ajar yang digunakan masih bersifat konseptual, hal ini dapat dilihat dari buku referensi sering digunakan mahasiswa saat perkuliahan tidak menjelaskan secara rinci aspek manfaat dari tiap-

tiap tumbuhan yang dijelaskan. Selain itu tidak semua contoh spesies yang ada di dalamnya terdapat di Kalimantan Selatan.

Beberapa hal yang disebut penulis di atas menyebabkan mahasiswa kebingungan mengidentifikasi manfaat tumbuhan secara menyeluruh, khususnya yang berhabitat rawa di wilayah Kalimantan Selatan. Selain itu bahan kajian pada mata kuliah Phanerogamae yang sangat banyak menyebabkan pengajar/dosen terkendala untuk menyampaikannya secara tuntas, sehingga perlu adanya buku ilmiah yang mengangkat dan mengulas lebih dalam sub-bab materi agar mahasiswa mendapatkan pengetahuan yang lebih dalam meskipun dengan pembelajaran mandiri. Dharmono, *et.al.* (2020) telah mengembangkan buku ilmiah populer tentang tumbuhan rawa di Kalimantan Selatan yang efektif digunakan untuk menumbuhkan kemampuan berfikir kritis mahasiswa, tetapi buku tersebut belum maksimal untuk menumbuhkan berfikir kreatif mahasiswanya yang disebabkan dalam buku tersebut tidak dijelaskan tentang manfaat tumbuhan secara khususnya pada habitat rawa.

Oleh sebab itu adanya buku ilmiah tentang tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan ini diharapkan dapat menjadi contoh dan menginspirasi peneliti lain untuk mengembangkan buku ilmiah pada mata kuliah Botani Tumbuhan tinggi, khususnya terhadap kemampuan berpikir kreatif mahasiswa.

B. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimanakah kelayakan pengembangan Buku Ilmiah Populer tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan berbasis *3D-Pageflip* terhadap berfikir kreatif mahasiswa Pendidikan Biologi. Secara rinci masalah penelitian diuraikan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah validitas Buku Ilmiah Populer tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan berbasis *3D-Pageflip* terhadap berfikir kreatif mahasiswa Pendidikan Biologi?
2. Bagaimanakah kepraktisan Buku Ilmiah Populer tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan berbasis *3D-Pageflip* terhadap berfikir kreatif mahasiswa Pendidikan Biologi?
3. Bagaimanakah keefektifan Buku Ilmiah Populer tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan berbasis *3D-Pageflip* terhadap berfikir kreatif mahasiswa Pendidikan Biologi?

C. LINGKUP PENELITIAN

Ruang lingkup dalam penelitian ini Bahan ajar yang disusun berbentuk Buku Ilmiah Populer (BIP) berbasis *3D-Pageflip* sebagai materi pengayaan dan bersifat *Self Instructional* atau belajar mandiri dengan kelayakan berdasarkan validitas, kepraktisan dan keefektifan dari BIP yang dikembangkan. Tumbuhan yang akan disusun sebagai materi BIP dalam penelitian ini adalah tumbuhan tingkat tinggi rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan yang terdapat di lahan basah rawa Pandak Daun Hulu Sungai Selatan, lahan basah rawa Bati-Bati-Kurau Kabupaten Tanah Laut, dan lahan basah rawa Mandastana Kabupaten Barito Kuala. Ketrampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa khususnya ketrampilan berpikir kreatif mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Universitas Lambung Mangkurat.

D. LUARAN PENELITIAN

Luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

Tabel 1.1 Rencana Target Capaian Tahunan

No	Jenis Luaran		Indikator Capaian			
			TS	TS +1	TS+2	TS+3
1	Publikasi Jurnal Ilmiah	Internasional	Sub	Pub		
		Nasional terakreditasi	Ta	Ta	Ta	Ta
2	Pemakalah dalam pertemuan ilmiah	Internasional	Ta	Ta	Ta	Ta
		Nasional	Sd	Ta	Ta	Ta
3	Keynote speaker dalam pertemuan ilmiah	Internasional	Ta	Ta	Ta	Ta
		Nasional	Ta	Ta	Ta	Ta
4	Buku Ajar (ISBN)	Internasional	Ta	Ta	Ta	Ta
		Nasional	Sd			
5	Hak Kekayaan Intelektual (HAKI)	Hak Cipta	Ba	Sd		
6	Brosur dan Video	Link internet	Sd			

Keterangan : Ta : Tidak ada, Ba : Belum ada, Sub : Submit, Pub : Publish, Sd : Sudah dilaksanakan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. BUKU ILMIAH POPULER (BIP) BERBASIS 3D-PAGEFLIP

Buku ilmiah populer menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, adalah buku ilmiah yang ditulis dengan cara yang mudah agar dipahami oleh orang awam. Menurut Trim (2014) buku ilmiah populer harus memiliki syarat-syarat sebagai berikut; (1) gaya bahasa harus sederhana, ringkas, dan padat; (2) mengandalkan pikiran; terkadang merupakan pandangan subjektif sehubungan pengalaman dan latar belakang keilmuan. (3) sasaran pembaca sasaran adalah masyarakat umum. Selama ini bahan ajar khususnya buku ilmiah populer yang memanfaatkan potensi daerah masih sangat kurang. Potensi daerah menjadi sangat penting untuk didayagunakan melalui suatu konsep pembelajaran yang bermakna. Menurut Winaryati (2014) bahan ajar lokal dibuat untuk mengangkat potensi daerah/kabupaten tertentu dalam rangka mengkaitkan potensi daerah dalam suatu sumber belajar.

Media pembelajaran berbasis *3D Pageflip* adalah salah satu aplikasi teknologi yang dapat memberikan kemudahan dalam penyajian materi perkuliahan. Menurut Rasiman & Pramasdyahsari (2014) *3D Pageflip* adalah jenis *software Flipbook* untuk mengkonversi *file* PDF ke halaman membalik publikasi digital. Hal ini memungkinkan untuk memasukkan video (*yuotube, video*), gambar, audio, grafik, *slide*, tombol, *flash, hyperlink, hotspot* dan objek multimedia lainnya ke halaman *Flipbook*, sehingga menjadi *file* buku yang menarik.

Hasil penelitian Yelianti, *et al.* (2018) mengembangkan media pembelajaran elektronik berbasis *3D Pageflip* pada materi fotosintesis mata kuliah fisiologi tumbuhan layak digunakan dalam pembelajaran di kelas maupun secara individu. Sastria, *et al.* (2020). mengembangkan penuntun praktikum Biologi Umum berbasis *problem solving* dengan menggunakan *3D Pageflip* dapat menumbuhkan keterampilan kerja Ilmiah mahasiswa Biologi.

B. KELAYAKAN BAHAN AJAR

Menurut Tessmer (1998) penelitian pengembangan menekankan pada evaluasi formatif terhadap produk yang telah dikembangkan dan bertujuan untuk menghasilkan prototipe yang valid, praktis, dan efektif. Penjabaran dari ketiga kriteria tersebut adalah sebagai berikut.

1. Validitas

Menurut Arikunto (2012) validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan sesuatu. Berdasarkan pendapat tersebut, maka pengertian validitas adalah suatu

standar ukuran yang menunjukkan ketepatan dan kesahihan sesuatu dalam melakukan fungsinya, sehingga harus dilakukan oleh pakar yang ahli dalam bidangnya. Selanjutnya Tessmer (2014) menyatakan, bahwa peningkatkan keakuratan produk awal dapat melibatkan peserta didik untuk memberi pandangan terhadap draf kasar materi. Tujuan kegiatan ini adalah untuk mengidentifikasi kemungkinan terjadi kesalahan, seperti penggunaan bahasa yang salah, penggunaan ejaan yang salah, salah membuat tanda baca, dan petunjukkan yang tidak jelas, kesesuaian contoh, sistematika materi dan kemudahan penggunaan, kemenarikan, dan kepuasan peserta didik. Berdasarkan konsep-konsep di atas, maka validitas BIP yang dikembangkan akan diukur validitasnya yang mencakup komponen kelayakan isi, komponen kebahasaan, dan komponen penyajian.

2. Kepraktisan

Tessmer (2014) menyatakan bahwa kepraktisan dapat dilihat berdasarkan kepraktisan harapan dan kepraktisan aktual. Kepraktisan harapan adalah kepraktisan yang diharapkan dari produk yang dikembangkan. Sedangkan kepraktisan aktual adalah kepraktisan yang sebenarnya. Bahan ajar harus memenuhi aspek kepraktisan yaitu pemahaman dan keterlaksanaan bahan ajar tersebut. Menurut Mudjijo (1995) kepraktisan menunjukan pada tingkat kemudahan penggunaan dan pelaksanaannya yang meliputi biaya dan waktu dalam pelaksanaan serta pengelolaan dan penafsiran hasilnya. Oleh karena itu, tujuan uji kepraktisan dilakukan adalah untuk mengetahui sejauh mana kemudahan dan keterlaksanaan produk yang dikembangkan.

3. Keefektifan

Akker, dkk (2006) menyatakan, bahwa keefektifan mengacu pada tingkatan pengalaman dan hasil intervensi yang konsisten dengan tujuan yang dimaksud. Terdapat dua aspek keefektifan yang harus dipenuhi oleh suatu bahan ajar, yaitu Ahli dan praktisi berdasarkan pengalamannya menyatakan bahwa bahan ajar tersebut efektif dan secara operasional model tersebut memberikan hasil sesuai yang diharapkan.

Suatu produk dikatakan efektif apabila adanya pengaruh atau akibat, bisa diartikan sebagai kegiatan yang bisa memberikan hasil memuaskan setelah diberi perlakuan. Efektivitas merupakan pengaruh atau dampak yang merupakan hasil dari kebijakan atau langkah yang diambil, yang tentunya diambil dari keinginan-keinginan untuk mencapai target dengan melihat kenyataan yang ada di lapangan (Satrio, 2008).

Pengembangan bahan ajar berbasis lokal dalam proses pembelajaran pernah dilakukan diantaranya oleh (Herlina, 2017), Asyhari & Silvia, 2016), dan Rohmiatun et al., 2017 dari penelitian tersebut disimpulkan, bahwa pengembangan bahan ajar berbasis lokal dalam proses

pembelajaran dinyatakan layak digunakan setelah melalui uji validitas, kepraktisan, dan keefektifan produk..

C. KETRAMPILAN BERPIKIR KREATIF

Berpikir tingkat tinggi meliputi berpikir kritis, logis, refleksi, metakognitif, dan berpikir kreatif (King, 1997). Oleh karena itu kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu yang diharapkan dapat dikuasai oleh mahasiswa dalam proses pembelajaran. Torrance (1972) berpendapat bahwa kemampuan berpikir kreatif adalah proses merasakan dan mengamati adanya suatu permasalahan, membuat tentang penyelesaian suatu permasalahan, menilai dan menguji dugaan, kemudian memperbaiki dan mengujinya lagi dan akhirnya menyampaikan hasil-hasil dari pemikiran tersebut.

Kemampuan berpikir kreatif dapat diukur dengan memberikan tes pada empat aspek yaitu berpikir lancar, berpikir luwes, berpikir orisinal dan penguraian. Liliawati & Puspita (2010) menjelaskan aspek keterampilan berpikir kreatif meliputi aspek dan indikator sebagai berikut:

Tabel 1. Indikator kemampuan berpikir kreatif

Aspek	Indikator
Berpikir lancar	a. Menjawab dengan sejumlah jawaban jika ada pertanyaan;
	b. Lancar mengungkapkan gagasan-gagasannya;
	c. Dapat dengan cepat melihat kesalahan dan kelemahan dari suatu objek atau situasi.
Berpikir luwes	a. Memberikan bermacam-macam penafsiran terhadap suatu gambar, cerita, atau masalah;
	b. Jika diberi suatu masalah biasanya memikirkan bermacam cara yang berbeda untuk menyelesaikannya;
	c. Menggolongkan hal-hal menurut pembagian (kategori) yang berbeda.
Berpikir orisinal	Setelah membaca atau mendengar gagasan-gagasan, bekerja untuk menyelesaikan yang baru.
Penguraian	a. Mencari arti yang lebih mendalam terhadap jawaban atau pemecahan masalah dengan melakukan langkah langkah yang terperinci.
	b. Mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain.
	c. Mencoba/ menguji detail-detail untuk melihat arah yang akan ditempuh

Hasil penelitian terhadap berfikir kreatif mahasiswa di Pendidikan Biologi FKIP Universitas Lambung Mangkurat yang dilaporkan Yuliani (2017), bahwa profil tingkatan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dalam penyelesaian masalah Ekologi Tumbuhan masih dalam katagori cukup. Penelitian dalam upaya meningkatkan berfikir kreatif terhadap mahasiswa dengan mengembangkan buku ilmiah populer pernah dilakukan oleh Hikmah, *et.al.* (2021) yang mengembangkan buku ilmiah populer Poaceae.

D. ROAD MAP PENELITIAN

Secara garis besar peta jalan penelitian Botani Tumbuhan di Program Studi Pendidikan Biologi di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat (FKIP ULM) Banjarmasin adalah tahapan-tahapan mengembangkan mata kuliah Botani Tumbuhan yang materinya lebih banyak berbasis lokal. Oleh sebab itu penelitian-penelitian yang dilakukan adalah kajian terhadap biodiversitas tumbuhan Kalimantan Selatan yang sebagian besar hidup pada berhabitat lahan basah, yaitu; rawa, sungai, danau, tambak, estuaria dan mangrove. Botani Tumbuhan Tinggi merupakan salah satu mata kuliah wajib diambil oleh mahasiswa Pendidikan Biologi. Botani Tumbuhan Tinggi adalah mata kuliah yang mengkaji tentang tumbuhan tingkat tinggi yang memiliki banyak fungsi baik untuk ekologis maupun untuk manusia.

Kegiatan penelitian Botani Tumbuhan di Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unlam Banjarmasin dapat dibedakan atas tiga tahap, yaitu riset dasar, riset pengembangan, dan riset terapan. Riset dasar meliputi penelitian-penelitian untuk mendapatkan materi utama botani tumbuhan. Riset pengembangan diprioritaskan pada pengembangan perangkat pembelajaran botani tumbuhan (bahan ajar, media, alat evaluasi, pedoman praktikum, dan lain-lain). Sedangkan riset terapan adalah implementasi dari produk pengembangan terhadap hasil belajar mahasiswa.

Peta jalan penelitian Botani Tumbuhan mengikuti bentuk tulang ikan (*Fish-bond*). Tulang ikan utama (*Vertebrae*) merupakan hasil-hasil penelitian jangka pendek Botani tumbuhan. Tulang-tulang kerangka ikan merupakan bidang kajian penelitian. Tulang kerangka bagian atas merupakan bidang kajian pendidikan dan tulang kerangka bagian bawah adalah bidang kajian spesies, populasi, dan komunitas tumbuhan. *Road map* ini disusun untuk 5 tahun ke depan dimulai dari tahun 2017-2022. Secara ringkas dapat digambarkan (Gambar 1) seperti skema *Fish-bond* berikut ini.



Gambar 1. Road map Penelitian Model *Fish-bond*

Penelitian yang dikembangkan pada Botani Tumbuhan didasari oleh konsep *Input-Proses-Output* (IPO). Input yang digunakan merupakan sumber daya hayati flora yang hidup pada berhabitat lahan basah, yaitu; rawa, sungai, danau, tambak, estuaria dan mangrove. Sedangkan *output* yang dihasilkan adalah bahan dasar untuk melakukan menyusun bahan ajar, media, alat evaluasi, pedoman praktikum, dan lain-lain. Proses yang digunakan untuk menyusun perangkat pembelajaran Botani Tumbuhan berbasis lokal yang layak adalah menggunakan penelitian pengembangan.

Penelitian jangka panjang untuk masa yang akan datang, akan diupayakan bukan hanya menghasilkan mata kuliah berbasis lokal lengkap dengan perangkat pembelajarannya, tetapi juga akan mampu menghasilkan luaran bahan ajar yang implementatif untuk membentuk mahasiswa ULM menjadi kader konservasi tumbuhan di Kalimantan Selatan.

E. PENELITIAN PENDAHULUAN YANG TELAH DILAKSANAKAN

Kegiatan yang telah dilakukan sehubungan dengan pengembangan mata kuliah Botani Tumbuhan berbasis lokal, adalah Dharmono, *et.al.*, (2013) meneliti tentang Profil *Indigenous Knowledge* suku Dayak Bakumpai Kabupaten Batola Dalam Pengelolaan Keanekaragaman Tumbuhan Di kawasan Aliran Sungai dan Rawa. Dharmono, *et.al.*, (2014), meneliti tentang kekayaan jenis tumbuhan di kawasan bekas tambang batubara PT Adaro Indonesia. Dharmono, *et.al.*, (2015), meneliti tentang struktur populasi *Alstonia scholaris* (L) R.Br di kawasan air terjun Bajuin Kalimantan Selatan. Sejak 2016, peneliti mulai merintis mengembangkan bahan ajar berbasis lokal.

Beberapa diantaranya adalah mengembangkan bahan ajar berbentuk *Handout* berbasis hasil penelitian terhadap struktur populasi tumbuhan Rawa (Dharmono *et.al.*, 2016). *Handout* struktur populasi tumbuhan Rukam di tepian sungai dataran rendah Maluka (2016), dan struktur populasi tumbuhan Aren di tepian sungai dataran tinggi Rampah Menjangan Loksado (Dharmono *et.al.*, 2017). Pengembangan *Handout* Populasi Tumbuhan Hutan Pantai Tabanio Sebagai Materi Pengayaan Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan (Dharmono & Mahrudin, 2018). Kepraktisan dan Keefektifan *Handout* Populasi Tumbuhan Hutan Pantai Tabanio Sebagai Materi Pengayaan Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan (Dharmono & Rifani, 2019). Pengembangan Buku Ilmiah Populer Keanekaragaman Tumbuhan Lahan Basah Rawa Dalam Meningkatkan Ketrampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa (Dharmono *et.al.*, 2020).

Kegiatan penelitian dalam jangka waktu antara tahun 2018-2022 masih sangat banyak, baik dalam penelitian pengembangan maupun materi inti ekologi tumbuhan. Vegetasi di daerah rendah, danau, sawah, tambak, estuaria dan mangrove belum dilakukan. Demikian juga untuk konsep-konsep yang lain masih sangat terbatas. Sehingga perlu adanya

pengembangan bahan ajar pendamping (*suplement*) materi pada setiap konsep populasi yang memuat materi dengan contoh-contoh dari lingkungan sekitar atau lokal. Pada tahun 2021 akan dilakukan penelitian tentang Buku Ilmiah Populer tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan berbasis *3D-Pageflip* sebagai bahan ajar pengayaan terhadap berfikir kreatif mahasiswa Pendidikan Biologi.

Dengan begitu, penelitian pengembangan bahan ajar pengayaan Buku Ilmiah Populer tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan berbasis *3D-Pageflip* sebagai bahan ajar pengayaan terhadap berfikir kreatif mahasiswa Pendidikan Biologi ini akan melengkapi perangkat yang digunakan dalam peningkatan kualitas pembelajaran, yang selanjutnya dapat meningkatkan mutu pendidikan khususnya yang berbasis muatan lokal.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dalam penelitian ini adalah mengembangkan Buku Ilmiah Populer tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan berbasis *3D-Pageflip* terhadap berfikir kreatif mahasiswa Pendidikan Biologi yang layak digunakan dalam pembelajaran Botani Tumbuhan Tinggi. Secara rinci tujuan penelitian diuraikan sebagai berikut:

1. Menghasilkan Buku Ilmiah Populer tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan berbasis *3D-Pageflip* terhadap berfikir kreatif mahasiswa Pendidikan Biologi yang valid.
2. Menghasilkan Buku Ilmiah Populer tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan berbasis *3D-Pageflip* terhadap berfikir kreatif mahasiswa Pendidikan Biologi yang praktis.
3. Menghasilkan Buku Ilmiah Populer tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan berbasis *3D-Pageflip* terhadap berfikir kreatif mahasiswa Pendidikan Biologi yang efektif.

B. MANFAAT PENELITIAN

Botani Tumbuhan Tinggi merupakan salah satu mata kuliah wajib diambil oleh mahasiswa Pendidikan Biologi. Botani Tumbuhan Tinggi adalah mata kuliah yang mengkaji tentang tumbuhan tingkat tinggi yang memiliki banyak fungsi baik untuk ekologis maupun untuk manusia. Sistem pengajaran pada mata kuliah ini sudah kontekstual yaitu para mahasiswa turun langsung kelapangan, tetapi permasalahannya buku yang digunakan masih berupa buku konseptual yang terbatas menguraikan materi lokal. Oleh sebab itu hasil penelitian ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Buku Ilmiah Populer tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan berbasis *3D-Pageflip* dapat menjadi salah satu upaya pengembangan bahan ajar pendamping (*suplement*) yang diharapkan valid, praktis dan efektif memuat materi dengan contoh-contoh dari lingkungan sekitar atau lokal dalam Mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi atau Phanerogamae di Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin.
2. Buku Ilmiah Populer tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan berbasis *3D-Pageflip* ini merupakan bahan ajar berbasis lokal memungkinkan

mahasiswa memperoleh pengetahuan contoh-contoh materi yang bermuatan lokal di lingkungan sekitarnya pada mata kuliah Botani Tumbuhan.

3. Selain itu buku ini juga diharapkan dapat dijadikan materi penunjang mata kuliah lainnya, yaitu Ekologi Hewan dan Zoologi Vertebrata.
4. Turut serta mewujudkan visi FKIP Universitas Lambung Mangkurat yaitu menjadi Fakultas Penyelenggara dan Penghasil Tenaga Pendidik dan Tenaga Kependidikan yang berkarakter dan Berdaya Saing pada Bidang Lingkungan Lahan Basah. Yang berarti turut menyumbang visi Universitas Lambung Mangkurat yaitu terwujudnya Universitas Lambung Mangkurat sebagai Universitas Terkemuka dan berdaya saing di bidang lingkungan lahan basah.
5. Bahan acuan bagi penelitian-penelitian serupa selanjutnya.

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. PENDEKATAN TEORITIK

1. Desain Penelitian

Jenis yang digunakan dalam penelitian pengembangan Buku Ilmiah Populer (BIP) Tumbuhan Rawa Sebagai *Niche* Ikan berbasis *3D-Pageflip* adalah *Research and Development (R&D)* dengan langkah-langkah dimodifikasi dari Sugiyono (2009) sebagai berikut : (1). Penelitian dan pengumpulan data, (2). Perencanaan, (3). Pengembangan produk awal atau draft, (4). Pengujian lapangan awal, (5). Revisi utama, (6) Uji Lapangan Produk Utama, (7) Revisi Produk, (8) Uji Coba Lapangan Skala Luas/Uji Kelayakan, (9) Revisi Produk Final, (10) Desiminasi dan Implementasi. Alur penelitian secara rinci akan disajikan pada prosedur penelitian.

2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian pengembangan ini dilaksanakan dalam dua tahapan, yaitu tahap pertama adalah mengumpulkan data tumbuhan (data lapangan) yang dilakukan di tiga habitat rawa, yaitu Rawa Pandak Daun Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Rawa Bati-Bati-Kurau Kabupaten Tanah Laut, dan Rawa Mandastana Kabupaten Barito Kuala. Sedangkan uji produk pengembangan dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas LM Banjarmasin.

Waktu penelitian secara keseluruhan penelitian dilaksanakan selama 12 bulan yaitu dimulai dari Januari - Desember 2021 yang meliputi masa persiapan (survei lokasi penelitian, penyusunan proposal), pelaksanaan penelitian, pengumpulan data, analisis data, publikasi, dan penyusunan Laporan. Pengambilan data lapangan dilakukan pada bulan April 2021.

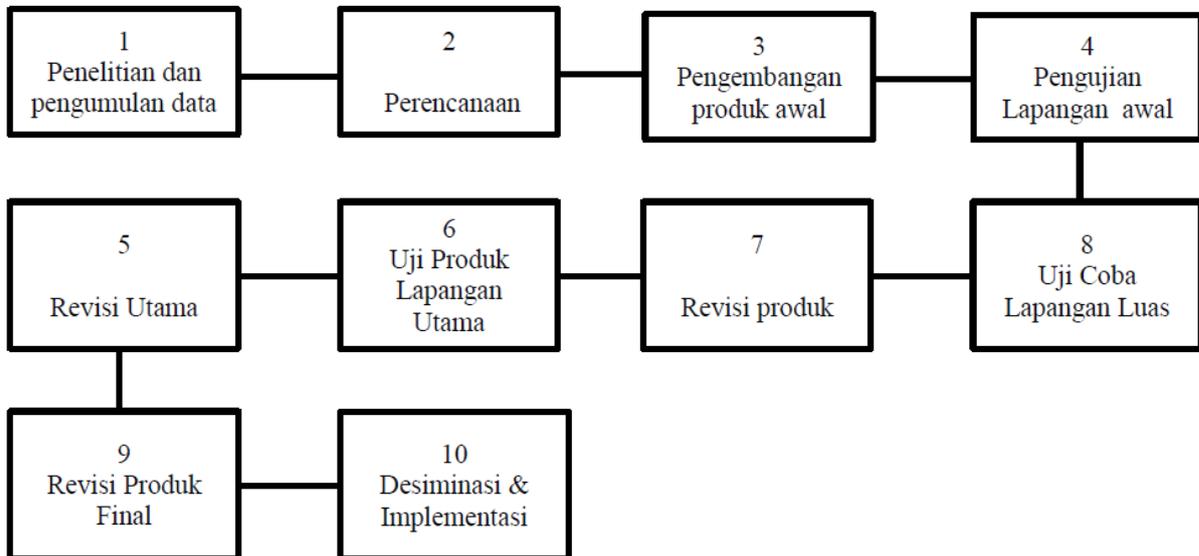
B. URAIAN RINCI

1. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian adalah 3 pakar, 33 mahasiswa (3 mahasiswa untuk Uji Lapangan Awal, 7 mahasiswa untuk Uji Lapangan Utama, dan 20 mahasiswa untuk Uji Kelayakan) yang telah mengikuti mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi. Sedangkan Objek adalah bahan ajar berbentuk BIP Tumbuhan Rawa Sebagai *Niche Ikan* berbasis *3D-Pageflip* yang telah dinyatakan sangat valid oleh tiga pakar dan sangat baik oleh tiga mahasiswa.

2. Prosedur Penelitian

Pengembangan Buku Ilmiah Populer (BIP) Tumbuhan Rawa Sebagai *Niche Ikan* berbasis *3D-Pageflip* dengan langkah-langkah seperti pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

(1). Penelitian dan pengumpulan data

Melakukan penelitian pendahuluan untuk mendapatkan data spesies-spesies tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan di tiga habitat rawa, yaitu Rawa Pandak Daun Hulu Sungai Selatan, Rawa Bati-Bati-Kurau Tanah Laut, dan Rawa Mandastana Batola dengan menggunakan metode sampling. Selain itu di lakukan pengkajian terhadap referensi yang menunjang isi materi BIP yang akan dikembangkan.

(2). Perencanaan

Setelah di lakukan penelitian pendahuluan untuk mendapatkan data spesies-spesies tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan di tiga habitat rawa dan pengkajian terhadap referensi dan silabus, di susun kerangka BIP yang mengacu pada LIPI (2017) yang terdiri atas; 1) Judul; 2) Karya Cipta; 3) Prakata; 4) Kata Pengantar; 5) Daftar isi; 6) Daftar gambar; 7) Gambaran Umum; 8) Tumbuhan Rawa Sebagai Niche Ikan; 9) Penutup; 10) Daftar Pustaka; 11) Biografi Penulis; 12) Sinopsis. Tahap ini juga dibuat instrumen validasi, instrumen kepraktisan, dan instrumen keefektifan.

(3). Pengembangan produk awal atau draft

Menyusun draft awal BIP sesuai dengan kerangka yang telah direncanakan. Setelah BIP selesai disusun, langkah berikutnya yaitu melakukan validasi yang dilakukan oleh tiga orang ahli. Langkah ini untuk mendapatkan data validitas BIP yang dikembangkan.

(4). Pengujian lapangan awal

Uji lapangan awal dilaksanakan bersamaan dengan uji validitas. Melaksanakan uji Uji Keterbacaan BIP terhadap 3 mahasiswa yang sedang mengikuti mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi yang dipilih secara acak.

(5). Revisi utama

Melakukan revisi terhadap kekurangan dan kelemahan berdasarkan saran dan komentar dari validator dan mahasiswa.

(6) Uji Lapangan Produk Utama

Melaksanakan uji kelompok kecil dengan melibatkan 7 orang mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Lambung Mangkurat yang telah memprogramkan mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi dan dipilih secara acak untuk melakukan kegiatan dengan menggunakan penuntun praktikum. Observer melakukan pengamatan pada kegiatan tersebut dengan menggunakan instrumen keterlaksanaan BIP yang dikembangkan. Tahap ini untuk memperoleh data kepraktisan BIP.

(7) Revisi Produk

Melakukan revisi terhadap kekurangan dan kelemahan berdasarkan saran dan komentar dari mahasiswa

(8) Uji Coba Lapangan Skala Luas/Uji Kelayakan

Melaksanakan Uji Lapangan dengan melibatkan 20 orang mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Lambung Mangkurat yang telah memprogramkan mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi dan dipilih secara acak untuk melakukan kegiatan dengan menggunakan penuntun praktikum. Observer melakukan pengamatan pada kegiatan tersebut dengan menggunakan instrumen keterlaksanaan BIP yang dikembangkan. Kegiatan ini dilakukan dengan tiga kali ulangan. Tahap ini untuk memperoleh data keefektifan BIP.

(9) Revisi Produk Final

Melakukan revisi terhadap kekurangan dan kelemahan berdasarkan saran dan komentar dari mahasiswa.

(10) Desiminasi dan Implementasi

Melakukan pencetakan, pengusulan ISBN, HAKI, *link* pada *Google Drive* dan *Website 3D Fageflip Professional*, melakukan publikasi melalui seminar nasional dan jurnal internasional terindeks *Scopus Q1* atau *Q2*.

C. Analisis Data

1. Validitas

Data bahan ajar dianalisis secara deskriptif dan diukur dengan cara: menghitung skor validitas dari hasil validasi ahli dan dibandingkan dengan Kriteria Validasi yang disusun berdasarkan perhitungan model skala Linkerd.

Tabel 1. Kriteria Validitas

No.	Nilai	Kualifikasi	Keputusan
1.	3 - 4	Sangat valid	Produk siap dimanfaatkan dilapangan untuk kegiatan lapangan.
2.	2 - <3	Valid	Dapat digunakan namun perlu ditambahkan sesuatu yang kurang, penambahan yang dilakukan tidak terlalu besar dan tidak mendasar.
3.	1 - <2	Kurang valid	Disarankan tidak perlu dipergunakan karena perlu revisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan produk untuk disempurnakan.
4.	< 1	Tidak valid	Tidak boleh dipergunakan, merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk dan memerlukan konsultasi kembali.

2. Kepraktisan

Data kepraktisan merupakan data keterlaksanaan produk dan dianalisis secara diskriptif dengan cara merata-rata dari hasil skor tiap aspek penilaian oleh pengamat dengan rumus diadaptasi dari Sugiono (2013):

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan :

\bar{X} = Skor Rata-Rata

$\sum X$ = Jumlah skor

n = Jumlah aspek

Diukur dengan kategori yang modifikasi dari Sugiono (2013) disajikan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kategori Keterlaksanaan Produk

No	Skor	Keterangan
1	85 – 100 %	Sangat Praktis
2	70 – < 85 %	Praktis
3	60 - < 70%	Cukup Praktis
4	50 – < 60%	Kurang Praktis
5	< 50%	Tidak Praktis

2. Keefektifan

Analisis data Keefektifan dilakukan secara diskriptif terhadap hasil berfikir kreatif tes pada empat aspek yaitu berpikir lancar, berpikir luwes, berpikir orisinal dan penguraian yang dilakukan pada awal dan akhir pertemuan. Aspek keterampilan berpikir kreatif meliputi aspek dan indikator diadaptasi dari Liliawati & Puspita (2010) seperti pada Tabel 2. Hasil perhitungan dikategorikan seperti pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Indikator kemampuan berpikir kreatif

Aspek	Indikator	Pengembangan Berpikir Kreatif
Kelancaran	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab dengan sejumlah jawaban jika ada pertanyaan. Lancar mengungkapkan gagasan-gagasannya; Dapat dengan cepat melihat kesalahan dan kelemahan dari suatu objek atau situasi. 	Lancar mengungkapkan gagasan-gagasan terhadap permasalahan tumbuhan Phanerogamae berdasarkan hasil pengamatan
Fleksibilitas	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan bermacam-macam penafsiran terhadap suatu gambar, cerita, atau masalah; Jika diberi suatu masalah biasanya memikirkan bermacam cara yang berbeda untuk menyelesaikannya; Menggolongkan hal-hal menurut pembagian (kategori) yang berbeda. 	Mengungkapkan bermacam cara yang berbeda untuk menyelesaikan permasalahan tumbuhan Phanerogamae berdasarkan hasil pengamatan
Kebaruan	<ul style="list-style-type: none"> Setelah membaca atau mendengar gagasan-gagasan, bekerja untuk menyelesaikan yang baru. 	Setelah membaca atau mendengar gagasan-gagasan, merancang cara yang baru untuk menyelesaikan permasalahan tumbuhan Phanerogamae berdasarkan hasil pengamatan dan kajian pustaka
Kerincian	<ul style="list-style-type: none"> Mencari arti yang lebih mendalam terhadap jawaban atau pemecahan masalah dengan melakukan langkah langkah yang terperinci Mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain. Mencoba/ menguji detail-detail untuk melihat arah yang akan ditempuh. 	Mengembangkan atau memperkaya gagasan yang telah diuraikan orang lain atau referensi yang pelajari berdasarkan implementasi rancangan yang dibuatnya

Tabel 4. Kategori Keefektifan Produk

No	Skor	Keterangan
1	85 – 100 %	Sangat Efektif
2	70 – < 85 %	Efektif
3	60 - < 70%	Cukup Efektif
4	50 – < 60%	Kurang Efektif
5	< 50%	Tidak Efektif

Peningkatan nilai mahasiswa dihitung dengan menggunakan rumus nilai *Gain* yang telah dinormalisasi (*N-Gain* atau *g*) sebagai berikut (Hake,1999):

$$g = \frac{S_{postest} - S_{pretest}}{S_{maksimum} - S_{pretest}}$$

Keterangan :

- g = nilai gain
 $S_{postest}$ = Skor Sesudah
 $S_{pretest}$ = Skor Sebelum

Tinggi rendahnya *Gain* yang dinormalisasi (*N-gain* atau *g*) dapat diklasifikasikan seperti pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Klasifikasi Nilai *N-gain* (*g*)

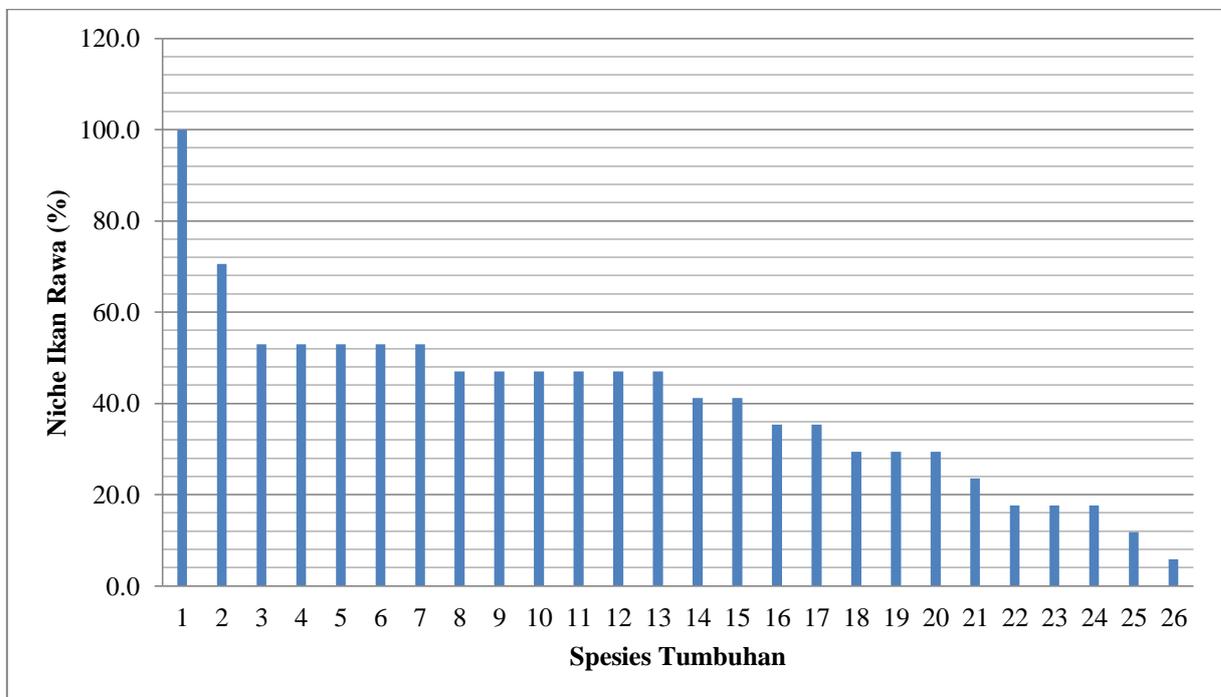
No	Nilai <i>g</i>	Kategori
1.	$g \geq 0,7$	Tinggi
2.	$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
3.	$g < 0,3$	Rendah

BAB V

HASIL DAN LUARAN PENELITIAN

A. HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* ikan rawa di tiga kawasan rawa, yaitu kawasan rawa Pandak Daun Kabupaten Hulu Sungai Selatan, kawasan rawa Margasari Kabupaten Barito Kuala, dan kawasan rawa Sungai Bati-bati Kabupaten Tanah Laut, ditemukan 26 spesies tumbuhan yang digunakan oleh 16 spesies ikan rawa untuk bertelur dan membesarkan anak seperti yang ditampilkan pada Gambar 3 dan Tabel 6 (Data Lengkap disajikan pada Lampiran 1).



Keterangan :

1. <i>Eichornia crassipes</i>	Ilung	14. <i>Diplazium esculentum</i>	Pakis Sayur
2. <i>Pistia stratoites</i>	Kapu-kapu	15. <i>Bulbostylis barbata</i>	Jenggot tikus
3. <i>Cyperus digitatus</i>	Kumpai Hiring	16. <i>Limnocharis flava</i>	Genjer
4. <i>Lemna Minor</i>	Kumpai bebek	17. <i>Salvinia molesta</i>	Kiambang
5. <i>Nelumbo nucifera</i>	Seroja	18. <i>Hydrocharis Morsus</i>	Ganggang
6. <i>Utricularia aurea</i>	Kumpai Gambung	19. <i>Neptunia oleracea</i>	Simarsinta-Sinta
7. <i>Crinum asiaticum</i>	Bakung	20. <i>Salvinia minima</i>	Kayambang
8. <i>Phaspalum conjugatum</i>	Rumput Kerbau	21. <i>Caladium</i>	Keladi
9. <i>Hymenachne amplexicaulis</i>	Kumpai	22. <i>Azolla pinnata</i>	Mata Lele
10. <i>Ipomoea aquatica</i>	Kangkung	23. <i>Lemna perpusilla</i>	Gulma itik
11. <i>Nymphaea alba</i>	Kambang Tanding	24. <i>Bulbostylis juncooides</i>	Kumpai lidi
12. <i>Salvinia natans</i>	Paku Sampan	25. <i>Nymphaea lotus</i> L	Teratai
13. <i>Stenochlaena palustris</i>	Klakai	26. <i>Hydrilla verticillata</i>	Ganggang

Gambar 3. Kesukaan Ikan Terhadap Tumbuhan dalam Bertelur dan Memelihara Anak

Tabel 6. Tumbuhan Rawa yang Berpotensi Sebagai Niche Ikan Rawa

No	Spesies Tumbuhan	Nama Lokal	Jenis Ikan																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	<i>Azolla pinnata</i>	Mata Lele		12													9	5	
2	<i>Caladium</i>	Keladi		7							15						7		65
3	<i>Cyperus digitatus</i>	Kumpai Hiring		T	T	12	T				9			23			5	7	T
4	<i>Diplazium esculentum</i>	Pakis Sayur	22	T	T					17					13		7		7
5	<i>Phaspalum conjugatum</i>	Rumput Kerbau	20		T	7	T			23		2			17				23
6	<i>Eichornia crassipes</i>	Ilung	21	T	T	7	12	T	12	16	7	T	7	16	13	12	5	5	T
7	<i>Hydrilla verticillata</i>	Ganggeng														98			
8	<i>Hydrocharis Morsus</i>	Ganggeng	12						14						9		2		4
9	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	Kumpai	17	T	T		T		22						8		6		T
10	<i>Ipomoea aquatica</i>	Kangkung		T	5	7				14	5		31			T			23
11	<i>Lemna Minor</i>	Kumpai bebek		T	T	4	T					T	15			17	6		T
12	<i>Lemna perpusilla</i>	Gulma itik														17	4		T
13	<i>Limnocharis flava</i>	Genjer	12							14					13		6	4	7
14	<i>Bulbostylis juncooides</i>	Kumpai lidi				4	12				6								
15	<i>Nelumbo nucifera</i>	Seroja		20	T	12	T	T					12				7	5	8
16	<i>Neptunia oleracea</i>	Simarsinta-Sinta			13			13		12							23		T
17	<i>Nymphaea alba</i>	Kambang Tanding		8	T	6						33		T		15	21		T
18	<i>Nymphaea lotus L</i>	Teratai															8		T
19	<i>Pistia stratoites</i>	Kayapu/ Kapu2	8	T	7	5	T		12	4			33		11		6	4	6
20	<i>Salvinia minima</i>	Kayambang Kecil		T	2					15							12		24
21	<i>Salvinia molesta</i>	Kiambang									9		12			T	12	5	T
22	<i>Salvinia natans</i>	Paku Sampan		T	T		T			12	11						23	7	T
23	<i>Stenochlaena palustris</i>	Klakai	10						14		15			12	9		24	25	12
24	<i>Utricularia aurea</i>	Kumpai Gambung	9	T	T	12	T		12						10		4		8
25	<i>Bulbostylis barbata</i>	Jenggot tikus	5		5				12	5					9		4		T
26	<i>Crinum asiaticum</i>	Bakung		T		13				12			5	23	12	T		12	T

Keterangan : T = Telur

Berdasarkan hasil penelitian terhadap tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* ikan rawa di tiga kawasan rawa Kalimantan Indonesia, ditemukan 26 spesies tumbuhan air yang digunakan oleh 17 spesies ikan rawa untuk bertelur dan membesarkan anak seperti yang ditampilkan pada Tabel 1. Hasil penelitian ini lebih banyak ditemukan tumbuhan air yang digunakan sebagai niche ikan daripada penelitian yang dilakukan oleh Ismail, *et.al.* (2018) yang menemukan 8 spesies tumbuhan, yaitu; *Lemna minor*, *Polygonum barbatum*, *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes*, *Neptunia oleracea*, *Hydrilla verticillata*, *Salvinia molesta*, *Phragmites australis*, dan *Azolla pinnata*. Akan tetapi hasil penelitian tersebut tidak menjelaskan khusus tumbuhan apa saja yang paling disukai oleh spesies-spesies ikan air tawar. Berdasarkan Gambar 3 terlihat, bahwa tumbuhan yang dominan atau paling banyak dimanfaatkan oleh ikan yang hidup di rawa sebagai *Niche* pemijahan dan pemeliharaan anak adalah Enceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) sebesar 100%, kemudian disusul oleh Kapukapu (*Pistia stratiotes*) sebesar 76%. Sedangkan tumbuhan yang paling sedikit dimanfaatkan oleh ikan untuk pemijahan dan membesarkan anak adalah tumbuhan Ganggeng (*Hydrilla verticillata*) yaitu sebesar 5.9%. Hal tersebut menunjukkan, bahwa ikan memilih tumbuhan tertentu sebagai tempat bertelur dan membesarkan anaknya.

Berdasarkan pengamatan yang disajikan pada Tabel 6, setiap ikan yang hidup di rawa tidak pernah ditemukan secara bersama-sama menggunakan satu tumbuhan untuk berpijah dan membesarkan anak pada waktu dan tempat yang bersamaan atau dengan kata lain satu tumbuhan hanya digunakan oleh satu jenis ikan. Hal tersebut secara spesifik ditunjukkan oleh ikan Saluang yang hanya memilih *Hydrilla verticillata* sebagai tempat bertelur dan membesarkan anaknya. Berdasarkan Gambar 3 terlihat, bahwa tumbuhan air yang dominan atau paling banyak dimanfaatkan oleh ikan yang hidup di rawa sebagai *Niche* bertelur dan pemeliharaan anak adalah *Eichhornia crassipes* sebesar 100% semua spesies ikan air tawar yang ditemukan (17 spesies ikan), kemudian disusul oleh *Pistia stratiotes* sebesar 70,6% (12 spesies ikan), *Cyperus digitatus* 52,9% (9 spesies ikan), *Lemna minor* 52,9% (9 spesies ikan), *Nelumbo nucifera* 52,9% (9 spesies ikan), *Utricularia aurea* 52,9% (9 spesies ikan), *Crinum asiaticum* 52,9% (9 spesies ikan), *Diplazium esculentum* 47,1% (7 spesies ikan), *Hymenachne amplexicaulis* 47,1% (8 spesies ikan), *Ipomoea aquatica* 47,1% (8 spesies ikan), *Nymphaea alba* 47,1% (8 spesies ikan), *Salvinia natans* 47,1% (8 spesies ikan), *Stenochlaena palustris* 47,1% (8 spesies ikan), *Phaspalum conjugatum* 47,1% (8 spesies ikan), *Bulbostylis juncooides* 41,2% (7 spesies ikan), *Limnocharis flava* 35,6% (6 spesies ikan), *Salvinia molesta* 35,3% (6 spesies ikan), *Hydrocharis Morsus* 29,4% (5 spesies ikan), *Neptunia oleracea* 29,4% (5 ikan), *Salvinia minima* 29,4% (5 ikan), *Caladium sp.* 23,5% (4

ikan), *Azolla pinnata* 17,6% (3 spesies ikan), *Lemna perpusilla* 17,6% (3 spesies ikan), *Bulbostylis barbata* 17,6% (3 spesies ikan), *Nymphaea lotus* 11,8% (2 spesies ikan). Sedangkan tumbuhan yang paling sedikit dimanfaatkan oleh ikan untuk bertelur dan membesarkan anak adalah tumbuhan *Hydrilla verticillata* yaitu sebesar 5.9% (1 spesies ikan). Hal tersebut menunjukkan, bahwa spesies tumbuhan rawa menentukan jenis-jenis ikan air tawar untuk bertelur dan memelihara anak.

Berdasarkan hasil penelitian, ciri morfologi tumbuhan air yang dimanfaatkan ikan sebagai relung untuk bertelur dan membesarkan anak adalah ciri morfologi daun dan akar tumbuhan tersebut. Jenis tumbuhan *Eichornia crassipes* merupakan tumbuhan air dengan relung terluas untuk berbagai jenis ikan rawa. Sebagai gambaran, berikut disajikan bagaimana ciri-ciri tumbuhan *Eichornia crassipes* sebagai tumbuhan yang paling disukai ikan untuk bertelur dan beternak ikan muda. *Eichornia crassipes* adalah tumbuhan berhabitus herba makrofit atau tumbuhan yang sepanjang hidupnya mengapung di atas air. Tumbuhan ini memiliki helai daun yang tersusun dalam bentuk roset, berbentuk bulat telur lebar yang sangat menguntungkan ikan untuk menempelkan telur bagi ikan yang meletakkan telurnya pada permukaan datar. Selain itu helaian daun yang lebar akan melindungi telur dan anak ikan dari efek sinar matahari langsung. Sistem perakaran eceng gondok adalah serabut dengan banyak akar-akar kecil yang subur dan lebat akan menjadi tempat yang sesuai bagi ikan yang peletakkan telurnya diantara akar-akar kecil tersebut. Selain itu akar-akar kecil yang subur dan lebat banyak ditemukan bahan-bahan organik dan anorganik yang dibutuhkan sebagai sumber makanan bagi anak ikan. Warna akar yang hitam akan melindungi telur dan anak-anak ikan dari bahaya predator. Karakteristik morfologi yang seperti itulah yang menyebabkan tumbuhan ini paling disukai oleh ikan air tawar untuk bertelur dan memelihara anaknya. Dalam penelitian ini semua ikan yang ditemukan sebanyak 17 spesies air tawar yang hidup di rawa bertelur, dan memelihara anaknya pada *Eichornia crassipes*. Hasil penelitian lain yang juga menemukan *Eichornia crassipes* sebagai niche ikan untuk melakukan reproduksi dilakukan oleh Whetstone (2009), Gettys (2009) dan Ismail, *et.al.* (2018).

Pistia stratoites memiliki daun memiliki macam daun tunggal. dengan tata letak daun roset akar yang lebat dan rapat, bentuk daun bangun sudip, tepi daun berlekuk, dengan permukaan daun halus bergaris-garis berambut, testur daun tebal dan lembut dengan panjang 1,3-10 cm dengan lebar 1,5-6 cm. Morfologi daun yang demikian sangat menguntungkan ikan untuk menempelkan atau meletakkan telur. Selain itu helaian daun yang berkumpul atau roset akan melindungi telur dan anak ikan dari efek sinar matahari maupun arus atau gelombang air. Akar tumbuhan ini masuk di dalam dasar air, sehingga tidak dapat dimanfaatkan oleh ikan untuk menempelkan atau meletakkan telur. Sementara itu pada *Hydrilla verticillate* hanya

ditemukan ikan *Rasbora argyrotaenia* yang menggunakan tumbuhan tersebut sebagai tempat bertelur dan membesarkan anaknya. *Hydrilla verticillata* merupakan berhabitus herba yang hidup di air menjalar rapat, dengan batang memiliki interkalar 0,7 cm-1,4 cm bercabang yang terdapat daun tunggal, dengan tata letak dalam lingkaran yang berjumlah 3-6 daun yang berbentuk daun lanset, tepi daun bergerigi, permukaan daun dengan panjang 0.6-2,5 cm dan lebar 1,2-5,5 cm. Sistem perakaran tumbuhan ini adalah serabut menancap di dasar air. Berdasarkan karakteristik morfologi tersebut, maka potensi tumbuhan sebagai niche untuk bertelur dan membesarkan anak hanya pada daun. Selain itu dengan habitusnya yang rapat, akan menjadi hambatan bagi ikan-ikan berukuran menengah dan besar untuk keperluan reproduksi tersebut. Sehingga hanya ikan yang berukuran kecil yang dapat memanfaatkan tumbuhan tersebut untuk bertelur, dan membesarkan anak yang dalam penelitian ini adalah *Rasbora argyrotaenia*. Hasil penelitian lain yang juga menemukan *Hydrilla verticillata* sebagai niche ikan dilaporkan oleh Ismail, *et.al.* (2018).

Berdasarkan uraian di atas, maka karakteristik morfologi bentuk, ukuran, jumlah dan daun yang mengapung di permukaan, bentuk dan jumlah serabut akar mengapung di dalam air adalah yang paling banyak dimanfaatkan ikan air tawar untuk bertelur dan memelihara anak. Seperti yang dilaporkan oleh Triyanto, *et.al* (2019) dan Lende, & Khileri (2021), menemukan bahwa tumbuhan air digunakan ikan untuk meletakkan bereproduksi di permukaan daun tanaman air, di antara tanaman berdaun halus, dan di bawah tumbuhan air. Oleh sebab itu jenis-jenis tumbuhan yang disukai ikan tersebut perlu dijaga dan ditingkatkan kesuburannya untuk menjamin perkembangan ikan air tawar khususnya yang hidup di rawa. Menyebarkan informasi tentang hal tersebut perlu dilakukan terhadap masyarakat yang tinggal di sekitar rawa, karena kebiasaan mereka selama ini adalah menghilangkan tumbuh-tumbuhan tersebut di sekitar rawa karena dianggap sebagai gulma atau mengganggu perahu mereka.

Selain itu, kami menemukan setiap ikan yang hidup di rawa tidak pernah menggunakan satu tanaman bersama-sama untuk membesarkan anak di waktu dan tempat yang sama. Dengan demikian, satu tanaman hanya digunakan oleh satu jenis ikan dalam setiap pemijahan. Keanekaragaman jenis tumbuhan air di rawa mempengaruhi aktivitas, pertumbuhan, dan pembentukan teritorial suatu spesies ikan rawa. Seperti yang dijelaskan oleh Gause (Odum, 1993) bahwa tidak ada spesies yang sama menggunakan sumber daya yang sama pada waktu yang sama, hal ini juga berlaku untuk ikan dalam menggunakan tanaman air sebagai relung untuk bertelur, dan membesarkan anak-anaknya. Dengan demikian dapat dikatakan, bahwa ikan memilih tumbuhan tertentu sebagai tempat bertelur dan membesarkan anak-anaknya secara khusus tanpa kehadiran ikan lain untuk melakukan hal

yang sama. Penelitian oleh Mouton et al. (2010) menunjukkan perbedaan dalam sejarah kehidupan atau bahkan aliran gen kumpulan ikan dapat menghasilkan relung realisasi yang berbeda. Haller (2009); Kosta dkk. (2010); Ismail dkk. (2018) menyatakan kelimpahan tumbuhan air memicu pertumbuhan dan kondisi ikan. Keterbatasan dan kelebihan tumbuhan air di daerah rawa dapat mengurangi kelimpahan ikan. Korelasi negatif yang dapat terjadi menurut (Mirmanto, 2009) adalah adanya persaingan antar individu bibit pada awal pertumbuhan bukan antar spesies.

Berdasarkan hasil penelitian di atas, dibuat atau didesain menjadi bahan ajar berbentuk Buku Ilmiah Populer (BIP) yang berbasis *3D Pageflip* yang dapat diakses melalui Google Drift dengan Link <https://bit.ly/3aS63CV> atau link <https://flippingbook.com/account/online/754276038>. Tampilan dari BIP yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 4. Hasil pengembangan ini disebut dengan Produk awal atau Draft BIP yang siap untuk dilakukan uji produk dalam penelitian pengembangan.



Gambar 4. Tampilan BIP Tumbuhan Sebagai Niche Ikan Rawa *3D-Pageflip*

A. VALIDITAS BIP TUMBUHAN SEBAGAI NICHE IKAN RAWA

Hasil atau produk pengembangan awal atau draft BIP dilakukan Uji terhadap 3 orang pakar terhadap konten dan aplikasi *ebook*-nya untuk mendapatkan data validitas BIP yang dikembangkan. Berdasarkan hasil penilaian ketiga pakar tersebut, terdapat saran-saran perbaikan yang harus dilakukan oleh peneliti. Saran-saran tersebut adalah; Cover agar dibuat lebih menarik dengan menampilkan foto objek utama penelitian, huruf lebih diperbesar, gambar-gambar dibuat lebih jelas, pernyataan-pernyataan untuk menumbuhkan berfikir

kreatif agar lebih diperjelas, glosarium agar lebih lengkap, . Setelah dilakukan revisi terhadap saran-saran yang diberikan oleh 3 orang pakar, didapatkan nilai validasi seperti yang disajikan pada Tabel 7 dan Tabel 8 berikut ini.

1. Validasi Konten atau Isi BIP

Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh 3 orang pakar terhadap BIP yang dikembangkan terhadap isi, penyajian materi, dan kebahasaan didapatkan hasil seperti yang disajikan Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Hasil Validasi Pakar Terhadap Konten atau Isi BIP

INDIKATOR PENILAIAN		BUTIR PENILAIAN		Validator		
				1	2	3
1. Aspek Kelayakan Isi						
A	Kesesuaian materi dengan CPL dan CPMK	1	Kelengkapan materi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa.	4	4	3
		2	Kedalaman materi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa.	4	4	4
		3	Mendeskripsikan sejarah dan perkembangan Phanerogamae	3	3	4
		4	Mendeskripsikan keanekaragaman dan persebaran Phanerogamae.	3	3	4
		5	Mendeskripsikan klasifikasi dan kunci determinasi setiap Phanerogamae yang ditemukan saat observasi.	4	4	4
		6	Mendeskripsikan kedudukan ataupun aspek botani setiap Phanerogamae yang ditemukan saat observasi.	4	4	4
B	Keakuratan materi	7	Keakuratan konsep dan definisi	3	3	3
		8	Keakuratan fakta dan data	4	4	4
		9	Keakuratan contoh	4	4	3
		10	Keakuratan gambar	3	3	3
		11	Keakuratan acuan pustaka	4	3	4
C	Pendukung materi pembelajaran	12	Penalaran dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa.	4	4	4
		13	Keterkaitan antar bab	4	4	4
		14	Komunikatif	3	3	4
		15	Penerapan bersifat kontekstual	4	4	4
		16	Kemenarikan materi	3	4	3
		17	Mendorong untuk mencari informasi lebih jauh dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa.	3	4	4
D	Kemutakhiran materi	18	Materi sesuai dengan perkembangan ilmu	4	4	4
		19	Menggunakan gambar yang aktual	4	4	4
		20	Menggunakan contoh tumbuhan Phanerogamae di sekitar	4	4	4
		21	Menggunakan pustaka yang mutakhir.	3	3	3
2. Aspek Kelayakan Penyajian						
A	Teknik Penyajian	1	Konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar	4	4	4
		2	Keruntutan penyajian	3	3	4
B	Pendukung Penyajian	3	Kata pengantar	4	4	4

		4	Daftar pustaka	3	4	4
		5	Glosarium	4	4	4
C	Penyajian Pembelajaran	6	Keterlibatan mahasiswa	3	3	3
D	Kelengkapan Penyajian	7	Bagian pendahuluan	4	4	4
		8	Bagian isi	4	3	3
		9	Bagian penutup	4	4	4
3. Aspek Bahasa						
A	Lugas	1	Ketetapan struktur kalimat	3	4	4
		2	Keefektifan kalimat	3	3	3
B	Komunikatif	3	Kebakuan istilah	4	3	4
		4	Keterbacaan pesan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa.	4	4	4
		5	Ketepatan penggunaan kaidah bahasa sesuai PUEBI	3	3	4
C	Dialogis dan interaktif	6	Kemampuan memotivasi pesan atau informasi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa.	3	4	4
D	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	7	Kesesuaian perkembangan intelektual mahasiswa	4	4	4
		8	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional mahasiswa	3	4	3
E	Keruntutan dan keterpaduan alur pikir	9	Keruntutan dan keterpaduan antar kegiatan belajar	4	3	3
		10	Keruntutan dan keterpaduan antar paragraf	4	4	3
F	Penggunaan istilah simbol atau ikon	11	Konsistensi penggunaan istilah	4	3	3
		12	Konsistensi penggunaan simbol atau ikon	3	4	3
Jumlah				151	153	154
				3.6	3.6	3.7
Skor Rata-rata				3.63		
%				90.9		

Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh 3 orang pakar terhadap BIP yang dikembangkan terhadap isi, penyajian materi, dan kebahasaan pada Tabel 7 di atas, didapatkan skor rata-rata adalah 3.63 atau 90,0% yang berarti produk pengembangan termasuk dalam kategori Sangat Valid. Hasil penilaian tersebut menunjukkan, bahwa BIP yang dikembangkan secara struktur dan prosedural layak digunakan dalam pembelajaran mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi sebagai materi pengayaan dalam menu buhkan dan meningkatkan kemampuan berfikir kreatif mahasiswa.

2. Validasi Aplikasi *e-Book* BIP

Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh 3 orang pakar terhadap BIP yang dikembangkan terhadap aspek kegrafisan, aspek tampilan, dan navigasi didapatkan hasil seperti yang disajikan Tabel 8 berikut ini.

Tabel 8. Hasil Validasi Pakar Terhadap Aplikasi *e-Book* BIP

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	Validator		
		1	2	3
1. Aspek Kegrafisan				

A	Format	1	Desain sampul BIP	3	4	4
		2	Kemudahan dibuka/diakses	4	4	4
		3	Ukuran dan jenis tulisan	4	4	4
		4	Kejelasan tampilan gambar	3	3	4
		5	Kemenarikan warna dan layout BIP	4	3	4
B	Isi	6	BIP disusun dengan sistematis meliputi: Pendahuluan, batang tubuh, penutup	4	4	3
		7	Kesesuaian BIP dengan kompetensi melatih Keterampilan berpikir kreatif mahasiswa	4	4	3
		8	Kesesuaian BIP dengan tujuan yang akan dicapai	4	4	4
		9	Kelengkapan penyajian informasi	4	3	4
C	Bahasa	10	Penggunaan bahasa sesuai PUEBI	3	3	3
		11	Komunikatif	3	3	4
2. Aspek Tampilan						
A	Pola Keseluruhan	1	Penjajaran	4	3	3
		2	Bentuk	4	3	4
		3	Keseimbangan	4	3	3
		4	Gaya	3	4	4
		5	Pola warna	4	4	4
		6	Daya tarik warna	3	4	3
B	Pengaturan/Susunan	1	Kedekatan	3	3	3
		2	Arah	4	3	3
		3	Kontras warna dasar	4	4	4
		4	Konsistensi	4	3	4
C	Elemen Verbal	1	Gaya tulisan/huruf	3	4	3
		2	Ukuran huruf dan spasi	4	3	3
D	Daya Tarik	1	Kejutan	3	3	4
		2	Tekstur	3	4	4
		3	Interaksi	3	3	4

3. Aspek Navigasi					
	1	Konsistensi navigasi	4	3	4
	2	Efektivitas navigasi	4	4	3
	3	Fungsi navigasi	4	4	4
	4	Kemudahan pengoperasian	4	4	4
	5	Konsistensi button	4	4	3
Jumlah			113	109	112
			3.6	3.5	3.6
Rata-rata			3.6		
%			89.8		

Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh 3 orang pakar terhadap BIP yang dikembangkan terhadap isi, penyajian materi, dan kebahasaan pada Tabel 8 di atas, didapatkan skor rata-rata adalah 3.6 atau 89.8 % yang berarti produk pengembangan termasuk dalam katagori Sangat Valid. Hasil penilaian tersebut menunjukkan, bahwa BIP yang dikembangkan secara struktur dan prosedural layak digunakan dalam pembelajaran mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi sebagai materi pengayaan dalam menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan berfikir kreatif mahasiswa.

Buku Ilmiah Populer (BIP) tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan berbasis *3D-Pageflip* dalam mengembangkan berfikir kreatif mahasiswa Pendidikan Biologi dalam kriteria Sangat Valid (Tabel 4) yang berarti secara rasional telah layak diimplementasikan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam mempelajari mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi. Seperti yang dijelaskan oleh Sugiyono (2012) hasil penilaian secara rasional adalah hasil penilaian berdasarkan rasional belum mengemukakan fakta di lapangan. BIP yang dikembangkan memiliki kelengkapan mulai dari desain, uraian materi, gambar-gambar, kesederhanaan, adanya petunjuk kemampuan berpikir kritis, dan memunculkan nama daerah membuat ahli memberikan penilaian yang sangat valid untuk dijadikan bahan ajar mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi, seperti yang dijelaskan oleh BSNP (2014), jika komponen itu sudah lengkap, maka bahan ajar akan dinilai valid untuk dijadikan bahan ajar pada suatu satuan pendidikan.

Hal tersebut diperkuat oleh Hera dkk, (2014), hasil validasi suatu produk dengan kriteria valid menunjukkan, bahwa bahan ajar yang dikembangkan mempunyai kualitas yang baik dan dapat dipergunakan. Validasi BIP oleh pakar sangat penting dilakukan agar dapat diketahui kelemahan atau kekurangan dari bahan ajar yang dikembangkan dari sisi relevansi, akurasi, kebahasaan dan pembelajarannya. Sehingga berguna untuk memberikan masukan dalam memperbaiki produk BIP yang dikembangkan sesuai dengan masukan yang diperoleh dari kegiatan validasi. Uji ahli atau validasi yang dilakukan oleh ahli berguna untuk mereview

produk awal dan memberikan masukan untuk perbaikan. Oleh sebab itu validasi ahli perlu dilakukan untuk menilai rancangan bahan ajar yang dikembangkan. Seperti yang dilaporkan oleh Dharmono dkk, (2020), bahwa validasi ahli diperlukan dalam mengembangkan BIP Tumbuhan Rawa untuk meningkatkan ketrampilan berfikir kritis mahasiswa. Hal yang sama dilaporkan oleh Zaini, dkk (2020) yang menyatakan, bahwa dalam mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik konsep-konsep Mikroba berbasis lahan basah perkotaan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada jenjang SMA perlu dilakukan validasi

B. KEPRAKTISAN BIP TUMBUHAN RAWA SEBAGAI NICHE IKAN

Hasil atau produk pengembangan yang telah dinyatakan valid oleh pakar dilanjutkan dengan uji produk utama untuk mendapatkan data kepraktisan BIP yang dikembangkan terhadap 3 mahasiswa melalui uji keterbacaan dan uji keterlaksanaan BIP yang dikembangkan oleh pengamat. Hasil uji keterbacaan dan keterlaksanaan BIP disajikan pada Tabel 9 dan Tabel 10.

1. Uji Keterbacaan

Hasil penilaian BIP yang dikembangkan yang dilakukan uji oleh pemakai atau uji keterbacaan kepada mahasiswa berjumlah 3 orang yang meliputi aspek tampilan dan penyajian BIP disajikan pada Tabel 9 berikut ini.

Tabel 9. Hasil Uji Keterbacaan BIP

Butir Pernyataan	Responden			Rata-rata
	1	2	3	
1. Aspek Tampilan Buku Ilmiah Populer				
1) Teks mudah dipahami.	4	4	4	4
2) Gambar jelas atau tidak buram.	3	4	3	3.3
3) Adanya keterangan pada gambar	3	4	3	3.3
4) Gambar yang disajikan menarik.	4	3	3	3.3
5) Gambar yang disajikan sesuai dengan materi	4	4	4	4
Sub Jumlah				
2. Aspek Penyajian Materi Buku Ilmiah Populer				
6) Menjelaskan suatu konsep menggunakan ilustrasi masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan berfikir kreatif.	4	4	4	4
7) Menggunakan contoh-contoh kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan berfikir kreatif.	4	4	4	4
8) Mendorong berdiskusi dengan teman-teman yang lain dalam menumbuhkan berfikir kreatif	4	4	4	4
9) Berkaitan dengan materi Phanerogamae	3	3	3	3
10) Keruntutan Materi	4	4	4	4
11) Tidak ada kalimat yang menimbulkan makna ganda.	4	4	4	4

12) Memahami lambang atau simbol yang digunakan dalam buku ilmiah populer ini yang berhubungan dengan berfikir kreatif.	4	4	4	4
13) Memahami istilah-istilah yang digunakan dalam buku ilmiah populer ini.	3	3	4	3.3
Skor Rata-rata	3.7	3.8	3.7	3.7
%	92.3	94.3	92.3	92.9

Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh 3 mahasiswa terhadap BIP yang dikembangkan pada uji keterbacaan BIP (Tabel 9), didapatkan skor rata-rata adalah 3.7 atau 92.9 % yang berarti produk pengembangan termasuk dalam katagori Sangat Baik. Hasil penilaian tersebut menunjukkan, bahwa BIP yang dikembangkan menurut mahasiswa adalah dapat digunakan dengan sangat baik dalam pembelajaran mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi sebagai materi pengayaan.

2. Uji Keterlaksanaan

Hasil penilaian terhadap keterlaksanaan BIP yang dikembangkan yang dilakukan pada tahap uji produk utama terhadap 7 mahasiswa, didapatkan data seperti yang disajikan pada Tabel 10 berikut ini.

Tabel 10. Hasil Uji Keterlaksanaan BIP

NO.	PERTANYAAN	Penilaian Observer			
		1	2	3	4
1	Mahasiswa membaca bagian depan (daftar isi, petunjuk dan penjelasan isi)	4	4	3	3
2	Mahasiswa membaca informasi pendahuluan	4	3	4	4
3	Mahasiswa membaca uraian tentang informasi umum	3	3	3	3
4	Mahasiswa mencermati gambar-gambar berserta keterangan pada BIP	4	4	4	4
5	Mahasiswa mencermati tulisan yang ada pada kotak yang berwarna	4	4	3	4
6	Mahasiswa membaca tentang fakta unik	4	3	3	4
7	Mahasiswa membaca glosarium	3	3	3	3
8	Mahasiswa menggunakan BIP pada saat melakukan pengamatan	4	4	4	4
9	Mahasiswa menggunakan BIP pada saat melakukan analisa data	4	4	4	4
Sub-Jumlah		34	32	31	33
		3.8	3.6	3.4	3.7
Rata-rata		3.6			
%		90.3			

Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh 3 pengamat terhadap 7 mahasiswa pada tahap uji lapangan produk utama melalui uji keterlaksanaan BIP (Tabel 10), didapatkan skor rata-rata adalah 3.6 atau 90.3 % yang berarti produk pengembangan termasuk dalam kategori Sangat Praktis. Hasil penilaian tersebut menunjukkan, bahwa BIP yang dikembangkan menurut pengamat adalah mudah digunakan atau sangat praktis digunakan pada pembelajaran mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi sebagai materi pengayaan dalam menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan berfikir kreatif mahasiswa.

Kepraktisan produk pengembangan diantaranya dapat dilihat dari hasil uji keterbacaan, dan keterlaksanaan produk yang dikembangkan (Tessmer, 2014). Keterbacaan BIP sangat berpengaruh terhadap proses belajar mandiri dan memberikan peluang lebih untuk menambah wawasan dan pengalaman belajar mahasiswa. Uji keterbacaan sangat diperlukan untuk memperoleh kejelasan informasi mengenai kesan dan pengaruh, serta kemungkinan yang terjadi dalam pembelajaran mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi. Secara lebih khusus uji keterbacaan berguna untuk mengetahui sejauh mana informasi dapat dimengerti oleh pembaca, karena informasi yang penting dan bermanfaat akan menjadi sia-sia penerima informasi tidak bisa memahami informasi itu dengan baik. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan produk pengembangan termasuk dalam kategori Sangat Baik. Hal menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan menarik dan sesuai dengan kondisi mahasiswa yang menggunakan dalam pembelajarannya.

Selain itu, BIP yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa sangat memungkinkan mahasiswa dapat belajar sendiri, sehingga makin menambah pengalamannya. Seperti yang diungkapkan Dick & Carey (2001), bahwa uji keterbacaan dilakukan untuk memperoleh data tentang kemungkinan kesalahan yang terjadi adalah seperti tata bahasa yang lemah, salah pengejaan, salah tanda baca, petunjuk yang tidak jelas. Selain itu juga berfokus pada kriteria yang lebih instrinsik, seperti kesesuaian contoh, sistematika materi dan kemudahan penggunaan, kemenarikan, dan bahkan kepuasan siswa. Berdasarkan hasil uji keterbacaan mahasiswa, diketahui bahwa 3 orang mahasiswa tersebut menyatakan sangat tertarik untuk menggunakan BIP yang dikembangkan dan sangat baik atau praktis digunakan dalam pembelajaran BTT, meskipun perlu dilakukan revisi kecil sesuai saran-saran dari mahasiswa. Hal ini menunjukkan bahwa BIP mudah untuk dipahami dan mudah untuk digunakan dalam perkuliahan BTT. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sugiyono (2012) yaitu revisi desain dilakukan untuk mencoba mengurangi kelemahan dan kekurangan desain produk berdasarkan hasil validasi ahli atau pakar dengan cara memperbaiki desain produk.

Keterlaksanaan berkaitan dengan integrasi BIP yang mereka gunakan dengan pembelajaran yang mereka laksanakan. Dalam hal ini keterlaksanaan berjalan dengan baik

karena BIP yang dikembangkan sangat praktis dan mampu menarik siswa karena memiliki banyak keunggulan yang sangat membantu siswa. Menurut Asyhari & Silvia, 2016) pembelajaran yang baik dilakukan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif. Hal ini sesuai dengan pendapat Fitriyah, dkk (2018), bahwa bahan ajar yang memiliki nilai keterlaksanaan yang sangat baik menunjukkan antusiasme siswa dalam menggunakan bahan ajar dan mengikuti pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru. Berdasarkan uraian tentang respon siswa terhadap pelaksanaan, maka unsur kepraktisan BIP telah terpenuhi. BIP yang disajikan interaktif dan inspiratif bagi siswa dalam melatih kemampuan berpikir kreatif. Hal ini sesuai dengan keunggulan BIP yakni memiliki materi yang memuat potensi lokal, sehingga akan lebih mudah di pahami dan memberi wawasan serta informasi bagi penggunanya serta Memuat fitur-fitur khusus yang dapat melatih keterampilan berpikir kreatif sehingga ketika siswa menggunakan BIP siswa memiliki kesan menemukan jenis buku yang baru berbeda dari ekspektasi mereka, BIP yang dikembangkan ternyata dapat memberikan informasi yang mereka butuhkan dalam mempelajari Phanerogamae.

Kepraktisan BIP yang dikembangan tentunya dapat tercapai karena BIP yang dikembangkan memiliki keunggulan. Keunggulan yang dirasakan adalah pertama BIP yang digunakan adalah buku yang unik, siswa merasa terbiasa dan cenderung bosan menggunakan buku teks pelajaran yang sifatnya bagi mereka kurang menarik dibandingkan BIP yang dikembangkan, karena memuat banyak gambar dan contoh yang disajikan relevan dengan kehidupan mereka sehari-hari. Hal ini sejalan dengan hasil temuan Wijayanti, 2019) yang menyatakan, bahwa produk pengembangan yang disusun dengan materi berwawasan lokal maka akan memudahkan siswa dalam menghayati pembelajaran dan meningkatkan minat mereka karena isi yang disajikan lebih merangsang siswa untuk lebih mendalami upaya mereka dalam melatih kemampuan berpikir kreatif. Keunggulan lain dari BIP yang meliputi desain dan konten yang menarik dapat memfasilitasi mereka dalam melatih kemampuan berpikir kreatifnya.

Beberapa penelitian yang mementingkan uji kepraktisan dilakukan oleh Ardan (2016) dalam mengembangkan materi biologi berbasis muatan lokal dalam mengembangkan keratifitas peduli lingkungan. Ritter & Mostert (2017) yang melakukan uji kepraktisan sebelum melakukan uji implementasi terhadap kemampuan berfikir kreatif melalui petalihan *Cognitive-Based Creativity Training*.

C. KEEFEKTIFAN BIP TUMBUHAN RAWA SEBAGAI NICHE IKAN

Hasil atau produk pengembangan yang telah dinyatakan valid oleh pakar dan uji lapangan produk utama terhadap 3 mahasiswa melalui uji keterbacaan dengan katagori sangat

baik dan uji keterlaksanaan BIP yang dikembangkan oleh pengamat dengan katagori sangat praktis, maka dilanjutkan dengan Uji Coba Lapangan Skala Luas/Uji Kelayakan untuk mendapatkan data tentang keefektifan BIP dengan indikator keberhasilan siswa dalam menumbuhkan ketrampilan berfikir kreatifnya yang meliputi aspek berfikir lancar dengan indikator lancar mengungkapkan gagasan-gagasan terhadap permasalahan tumbuhan Phanerogamae berdasarkan hasil pengamatan, berfikir luwes dengan indikator mengungkapkan bermacam cara yang berbeda untuk menyelesaikan permasalahan tumbuhan Phanerogamae berdasarkan hasil pengamatan, berfikir orisinil dengan indikator setelah membaca atau mendengar gagasan-gagasan, merancang cara yang baru untuk menyelesaikan permasalahan tumbuhan Phanerogamae berdasarkan hasil pengamatan dan kajian pustaka, dan berfikir rinci dengan indikator mengembangkan atau memperkaya gagasan yang telah diuraikan orang lain atau referensi yang pelajari berdasarkan implementasi rancangan yang dibuatnya. Hasil Uji Coba Lapangan Skala Luas/Uji Kelayakan BIP disajikan pada Tabel 4 11.

Tabel 11. Hasil Uji Coba Lapangan Skala Luas/Uji Kelayakan BIP

No	Nilai KBK _r Pertemuan Awal				Nilai KBK _r Pertemuan Akhir			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	75	70	70	75	79	75	73	77
2	90	85	75	90	95	90	90	92
3	82	78	72	85	87	85	70	87
4	82	80	78	82	90	80	80	87
5	65	58	55	65	65	60	60	65
6	85	80	80	87	90	87	85	92
7	65	60	60	60	65	60	60	62
8	90	85	85	90	92	88	88	90
9	87	82	80	88	90	85	80	92
10	90	85	85	92	95	90	80	95
11	82	80	80	82	87	85	80	85
12	78	72	70	80	83	78	78	80
13	78	75	75	78	85	80	75	83
14	65	60	60	67	70	60	60	65
15	80	75	75	82	85	75	80	80
16	65	62	65	60	70	70	65	68
17	90	85	85	90	95	80	80	90
18	65	60	58	62	65	65	60	60
19	65	55	55	60	60	60	60	65
20	80	85	75	82	85	80	80	85
Rata-rata	78.0	73.6	71.9	77.9	81.7	76.7	74.2	80.0
	75.325				78.125			

Tabel 12. Hasil Uji *n-Gain* Keefektifan BIP

No	Parameter	Awal	Akhir	<i>n-Gain</i>
1	Berpikir Lancar	78.0	81.7	0.17
2	Berpikir Luwes	73.6	76.7	0.12
3	Berpikir Orisinil	71.9	74.2	0.08
4	Berpikir Rinci	77.9	80.0	0.10
	Jumlah	301.3	312.5	0.5
	Rata-rata	75.3	78.1	0.1

Berdasarkan hasil pada Tabel 12, terlihat hasil nilai rata-rata pada pertemuan awal (pertemuan 1) menggunakan BIP dengan nilai adalah 75.3 dan pada pertemuan akhir (pertemuan 3) menggunakan BIP adalah 78.1). Hal tersebut menunjukkan, bahwa BIP yang dikembangkan dalam katagori efektif dalam meningkatkan ketrampilan berikir kritis mahasiswa dalam mempelajari mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi meskipun dengan peningkatan nilai dalam katagori rata-rata adalah rendah (0,1).

Keefektifan BIP yang dilihat dari hasil belajar siswa yang dilaksanakan selama tiga pertemuan yang telah dijabarkan didapatkan hasil bahwa keefektifan BIP dalam melatih kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dapat meningkatkan hasil belajar. Seperti halnya pernah dibuktikan oleh (Ami, 2012), (Herlina, 2017), dan (Fitriani et al., 2019) yang menyatakan bahwa hasil pengembangan berupa bahan ajar dapat meningkatkan kemampuan dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan penelusuran lebih mendalam, maka diperoleh data bahwa BIP yang digunakan secara berkala mampu melatih kemampuan berpikir kreatif siswa secara efektif. Hal ini dilihat peningkatan kemampuan berpikir kreatif setiap pertemuan juga terlihat selalu meningkat hal ini dibuktikan dengan hasil *N-Gain* yang selalu menunjukkan peningkatan setiap pertemuannya pemberian topik berbeda pada penelitian ini dapat diatasi mahasiswa dengan kemampuan berpikir kreatif yang terus mereka latih. Hasil keefektifan siswa secara lebih rinci akan diuraikan sebagai berikut.

1. *Originality* (Berpikir orisinal)

Berpikir secara orisinal berarti Keaslian jawaban atau cara penyelesaian terkait dengan kemampuan siswa yang memberikan jawaban atau cara penyelesaian masalah. Semakin jarang siswa memberikan suatu jawaban yang sama atau cara maka dapat terjadi kemungkinan suatu keaslian jawaban tersebut (Mursidik et al., 2015). Dalam penelitian ini mahasiswa setelah BIP memiliki peningkatan dalam memunculkan ide baik dalam pengamatan maupun setelah melaksanakan tes.

Pada penelitian ini siswa memberikan beragam cara untuk menggambarkan hasil identifikasi mereka untuk menunjukkan karakteristik contoh spesies yang mereka temui dan amati. Pada awal pertemuan mahasiswa menggambarkan jawaban seadanya bahkan tidak mampu sama sekali hingga meningkat saat mereka mampu mengidentifikasi spesies yang mereka temukan secara mandiri. Setelah mempelajari materi keanekaragaman hayati melalui materi dalam BIP maka kemampuan mahasiswa dalam berpikir kreatif meningkat. Mahasiswa mencapai kategori baik pada uji keefektifan setelah melaksanakan pembelajaran sebanyak 3 (tiga) kali. Hal ini didukung oleh pendapat (Bahar & Maker, 2011) menjelaskan bahwa kreativitas dipandang sebagai proses menghasilkan karya asli yang tidak biasa dan adaptif.

Dalam penelitian ini proses mahamasiswa dalam berpikir orisinal harus melalui proses pelatihan yang teratur. Mahasiswa akan terbiasa berpikir secara orisinal jika terus dilatih. BIP yang dikembangkan disiapkan untuk membantu proses belajar mahasiswa. Legget (2017) menjelaskan bahwa kreatifitas merupakan suatu keterampilan yang muncul dari proses. Dalam penelitian ini pada awalnya mahasiswa kesulitan untuk mengungkapkan ide mereka mengenai cara mengidentifikasi Lepidoptera yang mereka amati. Seiring berjalannya pertemuan, mahasiswa mulai terbiasa hingga muncul ide-ide yang berbeda tidak seperti sebelumnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Bahan & Maker (2011), bahwa kreatifitas merupakan kemampuan menampilkan karya-karya yang bersifat asli.

Berdasarkan jawaban mahasiswa pada penelitian, sebagian besar peningkatan jawaban berdasarkan apa yang telah mereka alami mereka pertahankan dalam memecahkan masalah serupa dipertemuan berikutnya. Hal ini diasumsikan sebagai dampak salah satu keunggulan BIP yakni tersusun atas materi berwawasan lokal, ternyata sangat membantu para mahasiswa dalam memunculkan ide yang orisinal. Potensi lokal merangsang mahasiswa untuk memunculkan ide yang orisinal karena sesuai dengan apa yang pernah mereka temukan pada kehidupan sehari-hari. Menurut Wijayanti (2019) yang menyatakan bahwa bahan ajar yang disusun dengan materi berwawasan lokal maka akan memudahkan mahasiswa dalam menghayati pembelajaran dan meningkatkan minat mereka karena isi yang disajikan lebih merangsang mahasiswa untuk lebih mendalami upaya mereka dalam melatih kemampuan berpikir kreatif.

2. *Flexibility* (Berpikir luwes)

Kemampuan berpikir luwes adalah kemampuan mahasiswa untuk memecahkan masalah dengan beragam cara penyelesaian yang berbeda. Dalam penelitian ini mahasiswa mampu meningkatkan kemampuan berpikir luwes mereka menjadi sangat baik setelah melakukan pembelajaran sebanyak 3 kali pertemuan. Mahasiswa mengalami peningkatan dalam kemampuan menampilkan kreatifitas mereka secara luwes dalam upaya melestarikan

tumbuh-tumbuhan yang dimanfaatkan ikan sebagai *niche* dalam bertelur dan memelihara anak.

Kemampuan berpikir mahasiswa menjadi luwes dilihat dari cara mereka memecahkan masalah dengan beragam cara penyelesaian, hal ini tidak terlepas dari keunggulan BIP yakni sistematika BIP sesuai dengan apa yang ingin mereka pelajari selain itu contoh-contoh yang tersaji dirasa mahasiswa mampu membantu mereka dalam berpikir lebih luwes dan berani mengungkapkan pikiran mereka dalam identifikasi. Menurut (Mardhiyana & Sejati, 2016) ketika kemampuan berpikir kreatif apabila berkembang maka akan melahirkan gagasan (*ide*), menemukan hubungan yang saling berkaitan, membuat dan melakukan imajinasi, serta mempunyai banyak perspektif terhadap suatu hal. Mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir kreatif tinggi cenderung akan merasa tertantang dan tertarik untuk menyelesaikan berbagai masalah dalam belajar. Dengan demikian BIP hasil pengembangan efektif meningkatkan kemampuan berpikir luwes mahasiswa sebagai bagian dari kemampuan berpikir kreatif.

3. *Fluency* (berpikir lancar)

Idealnya dalam berpikir kreatif mahasiswa dituntut untuk mampu berpikir secara lancar dalam memecahkan masalah yang mereka hadapi. Berpikir lancar adalah Aspek yang terkait dengan cara mahasiswa membangun *ide*. Setelah berlatih selama 3 pertemuan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa meningkat. Peningkatan kemampuan mahasiswa dalam berpikir lancar diduga karena pembahasan pada BIP yang berupa contoh nyata dilengkapi gambar asli membantu mahasiswa berpikir lancar, di lihat pada saat proses pembelajaran berlangsung melalui praktikum dan pada saat tes jawaban mahasiswa cenderung meningkat pada setiap pertemuan. Sajian materi yang lengkap beserta contohnya memungkinkan mahasiswa lebih terangsang dalam membaca sehingga kemampuan berpikir mereka secara lancar dapat dilatih.

Kefasihan dalam berfikir kreatif mengacu pada beragamnya jawaban benar yang mereka sampaikan (Mursalin, 2016). Pada penelitian ini mahasiswa pada saat disajikan masalah yang berkaitan dengan tumbuh-tumbuhan yang dimanfaatkan ikan sebagai *niche* dalam bertelur dan memelihara anak, mereka dituntut untuk mampu berpikir secara lancar. Hal ini mendorong mahasiswa untuk melatih diri mereka dalam belajar mengingat kemampuan berpikir lancar harus selalu dilatih dapat meningkat setiap pertemuannya.

Secanggih apapun teknologi dikembangkan tidak akan serta merta menggeser keuntungan membaca sebagai cara terbaik dalam melakukan investigasi informasi. Membaca merupakan salah satu cara efektif untuk memperoleh informasi dengan mengembangkan kemampuan dan potensi diri (Sulistiyani, 2012) Menurut pendapat tersebut dapat dikatakan

mahasiswa terbiasa menggunakan buku dapat meningkatkan kemampuan berpikir secara lancar. Dengan demikian pada penelitian ini dapat dikatakan bahwa kemampuan mahasiswa berpikir secara lancar efektif di tingkatkan dengan BIP yang dikembangkan. Menurut (Park & Seung, 2008), kreativitas dapat menjadi karakteristik bawaan, tetapi juga dapat ditingkatkan melalui berbagai cara di dalam kelas. Oleh karena itu, dosen harus memasukkan kegiatan yang mendorong munculnya kreativitas mahasiswa, dalam hal ini guru menggunakan sarana BIP sebagai sarana untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif.

4. *Elaboration* (Berpikir Rinci)

Proses mahasiswa ketika memecahkan masalah idealnya adalah ditunjukkan bahwa mereka harus bisa menguraikan masalah berdasarkan ide yang disusun pada tahap sebelumnya. Dalam penelitian ini mahasiswa di minta menguraikan ide-ide mereka sebagai bentuk upaya mereka menunjukkan kreatifitas mereka dalam menguraikan ide setelah penelitian dilakukan di lihat, bahwa mahasiswa mampu membuat penguraian pada ide mereka pada setiap pertemuan dengan peningkatan semakin baik. Didapatkan hasil bahwa mahasiswa setelah 3 pertemuan peningkatan kemampuan berpikir rinci tergolong pada kategori baik.

Hasil yang didapat mahasiswa dikarenakan tidak terlepas dari keunggulan pada fitur dalam BIP dan sajian contoh yang terdapat di dalamnya menjadikan mahasiswa terlatih menguraikan kemampuan mereka dalam menguraikan masalah salah satu upaya dalam melatih diri menguraikan masalah adalah dengan banyak berlatih membaca dan menulis materi yang berkaitan dengan topik permasalahan yang dibahas. Menurut (Mursidik et al., 2015) aspek penguraian terkait dengan kemampuan mahasiswa untuk menjelaskan secara runtut, rinci dan saling terkait antara satu langkah dengan langkah yang lain. Penggunaan konsep, istilah, dan notasi yang sesuai juga dipertimbangkan dalam aspek ini. Dengan demikian mahasiswa yang telah menggunakan BIP dapat menguraikan masalah dengan baik karena terlatih pada saat menggunakan BIP hasil pengembangan.

Hasil belajar mahasiswa yang meningkat pada setiap pertemuan dinormalisasi menggunakan *N-Gain* Berdasarkan data yang telah dinormalisasi menggunakan *N Gain* terlihat peningkatan kemampuan berpikir Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa menggunakan BIP hasil pengembangan pada setiap pertemuannya. Secara keseluruhan dilihat dari pertemuan pertama sampai pertemuan terakhir skor *N-Gain* adalah 0,1 yang menunjukkan peningkatan pada kategori rendah.

Peningkatan hasil belajar berada di kategori rendah sampai sedang ini disebabkan oleh faktor proses dalam mempelajari BIP dilewati mahasiswa dengan perlahan berdasarkan kebiasaan mahasiswa yang secara proses sulit untuk dipaksa berubah secara langsung. mahasiswa memiliki variasi nilai yang berbeda-beda dan nilainya dipengaruhi oleh faktor luar

dari mahamasiswa. Variasi nilai mahamasiswa dipengaruhi berbagai faktor seperti yang dikemukakan (Wright & Brook, 2018) yaitu pengaruh lingkungan terhadap hasil belajar. Penggunaan BIP dapat membuat mahasiswa terlatih berpikir secara kreatif.

Data hasil keefektifan pada kategori sedang ini menunjukkan bahwa hasil mahasiswa dalam belajar dipengaruhi oleh proses. Hasil berpikir kreatif nampak mengalami kemajuan pada setiap pertemuannya, tentunya ini memberikan jawaban bahwa kemampuan berpikir kreatif akan semakin berjalan baik jika terus menerus dilatih. Menurut Utami (2018) kemajuan hasil belajar mencakup informasi verbal, keterampilan motorik atau pelaksanaan suatu tindak untuk mencapai hasil, mempunyai sikap berdasarkan kondisi internal, keterampilan intelektual untuk melakukan aktivitas kognitif yang unik, serta strategi kognitif. Kompetensi ini berupa kemampuan meta-kognitif yang diperlihatkan dalam bentuk berpikir tentang proses berpikir dan belajar bagaimana belajar sehingga tampak pada setiap perubahan aspek-aspek seperti pengetahuan, pengertian, kebiasaan, keterampilan, apresiasi, emosional, hubungan sosial, jasmani, etis atau budi pekerti, dan sikap. Dengan demikian peningkatan hasil belajar meskipun terjadi secara perlahan hal ini adalah hal yang wajar dan menjadi dasar agar terus dilatih.

B. LUARAN PENELITIAN YANG DICAPAI

Luaran yang diharapkan dari penelitian ini seperti yang disajikan pada Tabel 13 berikut ini.

Tabel 13. Rencana Target Capaian Tahunan

No	Jenis Luaran		Indikator Capaian			
			TS	TS +1	TS+2	TS+3
1	Publikasi Jurnal Ilmiah	Internasional	Sub	Pub		
		Nasional terakreditasi	Ta	Ta	Ta	Ta
2	Pemakalah dalam pertemuan ilmiah	Internasional	Ta	Ta	Ta	Ta
		Nasional	Sd	Ta	Ta	Ta
3	Keynote speaker dalam pertemuan ilmiah	Internasional	Ta	Ta	Ta	Ta
		Nasional	Ta	Ta	Ta	Ta
4	Buku Ajar (ISBN)	Internasional,	Ta	Ta	Ta	Ta
		Nasional	Sd			
5	Hak Kekayaan Intelektual (HAKI)	Hak Cipta	Ba	Sd		
6	Brosur dan Video	Link internet	Sd			

Keterangan : Ta : Tidak ada, Ba : Belum ada, Sub : Submit, Pub : Publish, Sd : Sudah dilaksanakan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dimulai sejak penandatanganan Kontrak Penelitian pada bulan April 2021, luaran yang berhasil direalisasikan disajikan pada Tabel 14 berikut ini.

Tabel 14. Luaran Penelitian Tahun 2021 (Desember)

No	Rencana Luaran Tahun 2021/2022	Realisasi Luaran Tahun 2021/2022
1	BIP ber-ISBN	Produk BIP Tumbuhan Rawa sebagai Niche ikan dalam proses pengajuan ISBN melalui Penerbit CV. Batang
2	Artikel Ilmiah pada Jurnal Internasional terindeks Scopus Q3	Artikel Ilmiah telah dipublikasikan pada Jurnal Internasional terindeks Scopus Q3 Jurnal Internasional
3	Hak Cipta BIP	Produk BIP Tumbuhan Rawa sebagai Niche ikan telah mendapatkan Hak Cipta melalui LPPM
4	Brosur dan Video Youtube	Brosur telah di link-kan dan Video pembelajaran di Youtube

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Hasil penelitian pengembangan Buku Ilmiah Populer (BIP) Tumbuhan Rawa Sebagai *Niche* Ikan berbasis *3D-Pageflipt* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. BIP Tumbuhan Rawa Sebagai *Niche* Ikan berbasis *3D-Pageflipt* sangat valid digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada pembelajaran mata kuliah Phanerogamae.
2. BIP Tumbuhan Rawa Sebagai *Niche* Ikan berbasis *3D-Pageflipt* sangat praktis digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada pembelajaran mata kuliah Phanerogamae.
3. BIP Tumbuhan Rawa Sebagai *Niche* Ikan berbasis *3D-Pageflipt* sangat efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada pembelajaran mata kuliah Phanerogamae.

B. SARAN-SARAN

Pengembangan Buku Ilmiah Populer Tumbuhan Rawa Sebagai *Niche* Ikan berbasis *3D-Pageflipt* ini memiliki beberapa kelemahan. Oleh sebab itu beberapa saran yang harus diperhatikan bagi penelitian-penelitian serupa berikutnya. Saran-saran tersebut adalah sebagai berikut:

1. Penelitian pengambilan data lapangan terhadap tumbuhan dilakukan pada bulan April, dimana tidak semua ikan rawa di ketiga rawa yang diteliti melakukan pemijahan. Sehingga baru ditemukan 17 jenis ikan air tawar yang melakukan pemijahan. Oleh sebab itu dalam penelitian selanjutnya perlu dilakukan penelitian tentang masa pemijahan maksimal agar tumbuhan yang diteliti lebih lengkap.
2. Implementasi dari BIP yang dikembangkan ini dilakukan tanpa membedakan jenis kelamin dan suku yang disebabkan oleh keterbatasan subjek penelitian. Oleh sebab itu disarankan pada penelitian yang lain rasio jenis kelamin dan suku yang seimbang perlu dilakukan.
3. Peningkatan kemampuan berfikir kreatif mahasiswa dalam melakukan pembelajaran pada mata kuliah Phanerogame menggunakan BIP yang dikembangkan masih sangat kecil. Sehingga perlu dilakukan penelitian sumber belajar inovatif lainnya agar kemampuan berfikir kreatif mahasiswa tinggi

DAFTAR PUSTAKA

- Akker, J.V.D, Gravemeijer, K., Mc.Keenney, S & Nieveen, N. (Eds). (2006). *Educational Design Research*. London : Routledge. ISBN 10: 0-415-39635-2 (pbk) (163p).
- Arikunto, S. (2012). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asyhari, A. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-Biruni'*. Vol 11 (2) p. 1-13.
- Damarhati.s.I.s(2012).s*Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Terpadu Berorientasi Local Content Salak Pondoh Untuk SMP/MTs Kelas VII Di Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta* (Tesis). Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Dharmono, Ahmad Sofyan, Wahyu, Herita Warni. (2013). *The Profile of Indigenous Knowledge Dayaks Bakumpai Barito Kuala District in the Management of the Diversity of Plants in the area of the flow of Streams and Swamps*. Wetland Internasional Journal. Unlam Press.
- Dharmono, Herita W., Mahrudin. (2014). *Pengembangan modul Ekologi Lahan Basah yang dapat diajarkan di SMA sebagai mata pelajaran muatan lokal dalam upaya pembentukan kader konservasi lahan rawa*. Lemlit Unlam.
- Dharmono, Setiono, H., Muchyar. (2015). Struktur Populasi *Alstonia scholaris* (L) R.Br di Kawasan Air Terjun Bajuin Tanah Laut. *Jurnal Biologi, Sains, Lingkungan, dan Pembelajarannya*, 112, 746-751.
- Dharmono, Riefani M.K, Mahrudin. (2016). *The Structure of The Population of Region of Kalang Village*. Article of The 1st International Conference on Innovation And Commercialization of Forest Product". Lambung Mangkurat University, Faculty of Forestry.
- Dharmono, dan Mahrudin,. (2017). Pengembangan Handout Struktur Populasi Tumbuhan Kawasan Tepi Sungai Maluka Kabupaten Tanah Laut Pada Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan. *Prosiding Seminar Nasional, Pascasarjana Pendidikan Sains Universitas Negeri Surabaya*.
- Dharmono, Noor. S, Muchyar. (2017). The Development of Handout On Palm Tree Population Structure At Rampah Manjangan Waterfall. *Proceeding Of The 5th SEA-DR International Conference 2017*.
- Dharmono, , Mahrudin. (2018). *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah LPPM Universitas Lambung Mangkrat 2018*. Pengembangan Handout Populasi Tumbuhan Hutan Pantai Tabanio Sebagai Materi Pengayaan Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan.
- Dharmono, Rifani, M.K, (2019). *Journal "Wahana-bio" Biological Journal and Learning on Volume XXI, Nomor 2-1 July the 2019*. Kepraktisan dan Keefektifan Handout Populasi Tumbuhan Hutan Pantai Tabanio Sebagai Materi Pengayaan Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan.

- Dharmono (2020). Pengembangan Buku Ilmiah Populer Keanekaragaman Tumbuhan Lahan Basah Rawa Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa. *Laporan Penelitian* (Tidak dipublikasikan). LPPM Universitas Lambung Mangkurat .
- Hake, R.R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. Dept. Of Physicsn Indiana University. <http://physics.indiana.edu>.
- Hardiansyah, Noorhidayati, Mahrudin. (2018). Pengembangan bahan ajar *handout* tentang keanekaragaman vegetasi di kawasan rawa tanpa pohon Desa Bati-bati kabupaten Tanah Laut sebagai pengayaan materi mata kuliah Ekologi Lahan Basah. *Jurnal Wahana-Bio* Volume XIX Juni 2018. Nomor 2-1 p.6-11. Unlam Press.
- King, F.J. *et. al.* (1997). *High Order Thinking Skills, Definition, Teaching Strategies, Assessment*. Educational Services Program. <http://www.cala.fsu.edu>.
- Lesman, D A. Dharmono. Aminuddin, P.P (2018). The Effectiveness of Bamboo Scientific Book in Rampah Menjangan Falls Region as Material Enrichment about Biological Diversity in Generating Critical Thinking Skill For High School Students . *European Journal of Education Studies, Volume 4, Issue 12*.
- Liliasari. (2011). *Membangun Masyarakat Melek Sains Berkarakter Bangsa Melalui Pembelajaran*. Semarang.
- Liliawati W dan Puspita E. (2010). “Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah Dalam Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa”. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Mudjiyo. (1995). *Tes Hasil Belajar*. Jakarta. Penerbit Bumi Aksara.
- Pratiwi, D., Suratno., dan Pujiastuti. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Biologi Berbasis Pendekatan SAVI (Somatic, Auditory, Visual, Intellectual) Pada Pokok Bahasan Sistem Pernapasan Kelas XI SMA Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Edukasi UNEJ. Jember*.
- Rasiman & Pramasdyahsari, A.S., (2014). Pengembangan pembelajaran matematika media e-comic berbasis flipbook maker untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan karakter peserta didik SMP. *Internasional Journal of Pendidikan dan Penelitian*, Vol 2 (11), p.535-544.
- Riefani, M.K., Badruzsaufari, Dharmono. (2020). The practicality of odonata *handout* in invertebrate zoology course. *Journal of Physics: Conference Series*. 1422 (2020) 012028. IOP Publishing Ltd.
- Sastria, E. Novinovrita, N.M., Haryanto, M.T. (2020). Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Umum Berbasis Problem Solving dengan Menggunakan 3D Pageflip untuk Menumbuhkan Keterampilan Kerja Ilmiah Mahasiswa Biologi. *Tarbawi : Jurnal Ilmu Pendidikan* Vol 16 No 1 (2020): p. 95-103,
- Satrio. (2008). *Pengertian Efektifitas*. <http://id.shyoong.com/businnes-management/human-resources/pengertian-efektifitas/>. (Diakses 20 April 2015)
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Afabeta.

- Tessmer, M. (1998). *Planning and Conduction Formative Evaluations, Improving the Quality of Education and Training*. Kogan Page: London.
- Tessmer, M. (2014). *Paradigma Penelitian Desain dan Pengembangan*. <http://martinis1960.blog>. (Diakses 3 Maret 2018).
- Torrance, E. P. (1972). Predictive validity of the torrance tests of creative thinking. *The Journal of creative behavior*.
- Yelianti, U., Muswita, M.E., Sanjaya (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Elektronik Berbasis 3D Page Flip Pada Materi Fotosintesis Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan. *Biodik* Vol 4 No.2 December 2018. p. 21-134

LAMPIRAN 1

INSTRUMEN PENELITIAN

1. Data Penelitian Lapangan

No	Spesies Tumbuhan	Nama Lokal	Jenis Ikan																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	<i>Azolla pinnata</i>	Mata Lele		12													9	5	
2	<i>Caladium</i>	Keladi		7						15							7		65
3	<i>Cyperus digitatus</i>	Kumpai Hiring		Telur	Telur	12	Telur			9			23				5	7	Telur
4	<i>Diplazium esculentum</i>	Pakis Sayur	22	Telur	Telur				17					13			7		7
5	<i>Phasipalum conjugatum</i>	Rumput Kerbau	20		Telur	7	Telur		23	2				17					23
6	<i>Eichornia crassipes</i>	Ilung	21	Telur	Telur	7	12	Telur	12	16	7	Telur	7	16	13	12	5	5	Telur
7	<i>Hydrilla verticillata</i>	Ganggang													98				
8	<i>Hydrocharis Morsus</i>	Ganggang	12						14					9			2		4
9	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	Kumpai	17	Telur	Telur		Telur		22					8			6		Telur
10	<i>Ipomoea aquatica</i>	Kangkung		Telur	5	7				14	5		31			Telur			23
11	<i>Lemna Minor</i>	Kumpai bebek		Telur	Telur	4	Telur					Telur	15			17	6		Telur
12	<i>Lemna perpusilla</i>	Gulma intk														17	4		Telur
13	<i>Limncharis flava</i>	Genjer	12						14						13		6	4	7
14	<i>Megathyrus maximus</i>	Rumput Beaggala				4	12			6									
15	<i>Nelumbo nucifera</i>	Seroja		20	Telur	12	Telur	Telur				12					7	5	8
16	<i>Neptunia oleracea</i>	Simarsinta-Sinta			13			13		12							23		Telur
17	<i>Nymphaea alba</i>	Kambang Tanding		8	Telur	6						33		Telur		15	21		Telur
18	<i>Nymphaea lotus L.</i>	Teratai															8		Telur
19	<i>Pistia stratiotes</i>	Kayapu Kapal	8	Telur	7	5	Telur		12	4			33		11		6	4	6
20	<i>Salvinia minima</i>	Kayambang Kecil		Telur	2					15							12		24
21	<i>Salvinia molesta</i>	Kisambang								9			12			Telur	12	5	Telur
22	<i>Salvinia natans</i>	Paku Sampan		Telur	Telur		Telur			12	11						23	7	Telur
23	<i>Stenochlaena palustris</i>	Klakai	10						14		15			12	9		24	25	12
24	<i>Utricularia aurea</i>	Kumpai Gambung	9	Telur	Telur	12	Telur		12						10		4		8
25	<i>Zoysia matrella</i>	Kambang Kuning	5		5				12	5					9		4		Telur
26	<i>Crinum asiaticum</i>	Bakung		Telur		13				12			5	23	12	Telur		12	Telur

2. Data Validasi Pakar

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	Validator		
		1	2	3
1. Aspek Kelengkapan Isi				
A Kesesuaian materi dengan CPL dan CPMEK	1 Kelengkapan materi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa.	4	4	3
	2 Kelengkapan materi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa.	4	4	4
	3 Mendeskripsikan sejarah dan perkembangan Phaseropterae	3	3	4
	4 Mendeskripsikan kondisiangaman dan persebaran Phaseropterae.	3	3	4
	5 Mendeskripsikan klasifikasi dan kunci determinasi setiap Phaseropterae yang ditemukan saat observasi.	4	4	4
	6 Mendeskripsikan kedudukan tahapan aspek botani setiap Phaseropterae yang ditemukan saat observasi.	4	4	4
B Kesesuaian materi	7 Kesesuaian konsep dan definisi	3	3	3
	8 Kesesuaian fakta dan data	4	4	4
	9 Kesesuaian contoh	4	4	3
	10 Kesesuaian gambar	3	3	3
	11 Kesesuaian sumber pustaka	4	3	4
C Pendukung materi pembelajaran	12 Penalaran dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa.	4	4	4
	13 Keterkaitan antar bab	4	4	4
	14 Komunikatif	3	3	4
	15 Penetapan benefit kontekstual	4	4	4
	16 Kemudahan materi	3	4	3
	17 Mendorong untuk mencari informasi lebih jauh dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa.	3	4	4
D Kemutakhiran materi	18 Materi sesuai dengan perkembangan ilmu	4	4	4
	19 Menggunakan gambar yang aktual	4	4	4
	20 Menggunakan contoh tumbuhan Phaseropterae di sekitar	4	4	4
	21 Menggunakan pustaka yang mutakhir.	3	3	3
2. Aspek Kelengkapan Penyajian				
A Teknik Penyajian	1 Konsistensi sistematisaasi urutan dalam kegiatan belajar	4	4	4
	2 Keragaman penyajian	3	3	4
	3 Kata pengantar	4	4	4
B Pendukung Penyajian	4 Daftar pustaka	3	4	4
	5 Ilustrasi	4	4	4
C Perincian Pembelajaran	6 Keterlibatan mahasiswa	3	3	3
	7 Bagian pendahuluan	4	4	4
D Kelengkapan Penyajian	8 Bagian isi	4	3	3
	9 Bagian penutup	4	4	4
3. Aspek Bahasa				
A Layout	1 Kejelasan struktur kalimat	3	4	4
	2 Keefektifan kalimat	3	3	3
	3 Kebahasaan istilah	4	3	4
B Komunikatif	4 Keterbacaan pesan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa.	4	4	4
	5 Kejelasan penyajian istilah bahasa sesuai PUEBI	3	3	4
C Dialogis dan Interaktif	6 Kemampuan memotivasi pesan atau informasi dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa.	3	4	4
	7 Kesesuaian perkembangan intelektual mahasiswa	4	4	4
D Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	8 Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional mahasiswa.	3	4	3
	9 Kesesuaian dan keterpaduan antar kegiatan belajar	4	3	3
E Kesesuaian dan keterpaduan antar pikir	10 Kesesuaian dan keterpaduan antar paragraf	4	4	3
	11 Kesesuaian penggunaan istilah	4	3	3
F Penggunaan istilah simbol atau ikon	12 Kesesuaian penggunaan simbol atau ikon	3	4	3
	4. Aspek Keagrafisan			
A Format	1 Desain sampul BIP	3	4	4
	2 Kemudahan dibuka/diakses	4	4	4
	3 Ukuran dan jenis tulisan	4	4	4
	4 Kejelasan tampilan gambar	3	3	4
	5 Kemudahan warna dan layout BIP	4	3	4
	6 BIP disusun dengan sistematis meliputi: Pendahuluan, batang tubuh, penutup	4	4	3

B	Isi	7 Kesesuaian BIP dengan kompetensi melatnhikan Keterampilan berpikir kreatif mahasiswa	4	4	3
		8 Kesesuaian BIP dengan tujuan yang akan dicapai	4	4	4
		9 Kelengkapan penyajian informasi	4	3	4
		10 Penggunaan bahasa sesuai PUEBI	3	3	3
C	Bahasa	11 Komunikatif	3	3	4
5. Aspek Tampilan					
A	Pola Keseluruhan	1 Penajaran	4	3	3
		2 Bentuk	4	3	4
		3 Keseimbangan	4	3	3
		4 Gaya	3	4	4
		5 Pola warna	4	4	4
		6 Daya tarik warna	3	4	3
B	Pengaturan/Susunan	1 Kedekatan	3	3	3
		2 Arah	4	3	3
		3 Kontras warna dasar	4	4	4
		4 Konsistensi	4	3	4
C	Elemen Verbal	1 Gaya tulisan/huruf	3	4	3
		2 Ukuran huruf dan spasi	4	3	3
D	Daya Tarik	1 Kejutan	3	3	4
		2 Teksstur	3	4	4
		3 Interaksi	3	3	4
6. Aspek Navigasi					
		1 Konsistensi navigasi	4	3	4
		2 Efektivitas navigasi	4	4	3
		3 Fungsi navigasi	4	4	4
		4 Kemudahan pengoperasian	4	4	4
		5 Konsistensi button	4	4	3
		Jumlah	264	262	268
		Rata-rata	3,6	3,5	3,6

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	Validator			
		1	2	3	
1. Aspek Keagrafisan					
A	Format	1 Desain sampul BIP	3	4	4
		2 Kemudahan dibuka/diakses	4	4	4
		3 Ukuran dan jenis tulisan	4	4	4
		4 Kejelasan tampilan gambar	3	3	4
		5 Kemudahan warna dan layout BIP	4	3	4
B	Isi	6 BIP disusun dengan sistematis meliputi: Pendahuluan, batang tubuh, penutup	4	4	3
		7 Kesesuaian BIP dengan kompetensi melatnhikan Keterampilan berpikir kreatif mahasiswa	4	4	3
		8 Kesesuaian BIP dengan tujuan yang akan dicapai	4	4	4
		9 Kelengkapan penyajian informasi	4	3	4
C	Bahasa	10 Penggunaan bahasa sesuai PUEBI	3	3	3
		11 Komunikatif	3	3	4
2. Aspek Tampilan					
A	Pola Keseluruhan	1 Penajaran	4	3	3
		2 Bentuk	4	3	4
		3 Keseimbangan	4	3	3
		4 Gaya	3	4	4
		5 Pola warna	4	4	4
		6 Daya tarik warna	3	4	3
B	Pengaturan/Susunan	1 Kedekatan	3	3	3
		2 Arah	4	3	3
		3 Kontras warna dasar	4	4	4
		4 Konsistensi	4	3	4
C	Elemen Verbal	1 Gaya tulisan/huruf	3	4	3
		2 Ukuran huruf dan spasi	4	3	3
D	Daya Tarik	1 Kejutan	3	3	4
		2 Teksstur	3	4	4
		3 Interaksi	3	3	4
3. Aspek Navigasi					
		1 Konsistensi navigasi	4	3	4
		2 Efektivitas navigasi	4	4	3
		3 Fungsi navigasi	4	4	4
		4 Kemudahan pengoperasian	4	4	4
		5 Konsistensi button	4	4	3
		Jumlah	113	109	112
		Rata-rata	3,6	3,5	3,6
		%	89,8		

3. Data Uji Keterbacaan

Butir Pernyataan	Responden			Rata-rata
	1	2	3	
1. Aspek Tampilan Buku Ilmiah Populer				
1) Teks mudah dipahami.	4	4	4	4
2) Gambar jelas atau tidak buram.	3	4	3	3.3
3) Adanya keterangan pada gambar	3	4	3	3.3
4) Gambar yang disajikan menarik.	4	3	3	3.3
5) Gambar yang disajikan sesuai dengan materi	4	4	4	4
Sub Jumlah				
2. Aspek Penyajian Materi Buku Ilmiah Populer				
6) Menjelaskan suatu konsep menggunakan ilustrasi masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan berfikir kreatif.	4	4	4	4
7) Menggunakan contoh-contoh kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan berfikir kreatif.	4	4	4	4
8) Mendorong berdiskusi dengan teman-teman yang lain dalam menumbuhkan berfikir kreatif	4	4	4	4
9) Berkaitan dengan materi Phanerogamae	3	3	3	3
10) Keruntutan Materi	4	4	4	4
11) Tidak ada kalimat yang menimbulkan makna ganda.	4	4	4	4
12) Memahami lambang atau simbol yang digunakan dalam buku ilmiah populer ini yang berhubungan dengan berfikir kreatif.	4	4	4	4
13) Memahami istilah-istilah yang digunakan dalam buku ilmiah populer ini.	3	3	4	3.3
Rata-rata	3.7	3.8	3.7	3.7
%	92.308	94.231	92.308	92.949

4. Data Small Test

No	NAMA	NILAI				Rata-rata
		Berfikir lancar	Berfikir Luwes	Berfikir Orisinil	Penguraian	
1	Firda Wahyuni	80	80	75	75	77.5
2	Heni Wahyu Anggraini	85	80	75	80	80.0
3	Jamilatul Lutfiah	77	70	65	72	71.0
4	Nur Alita Yulianti	75	78	65	70	72.0
5	Oriza Mety Aulia	90	87	80	87	86.0
6	Rina Falhiyah	80	75	70	80	76.3
7	Shafa Muthiah	85	82	75	82	81.0
Jumlah		572.0	552.0	505.0	546.0	543.8
Rata-rata		81.7	78.9	72.1	78.0	77.7

4. Data Field Test

No	Nilai KBK _r Pertemuan Awal				Nilai KBK _r Pertemuan Akhir			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1	75	70	70	75	79	75	73	77
2	90	85	75	90	95	90	90	92
3	82	78	72	85	87	85	70	87
4	82	80	78	82	90	80	80	87
5	65	58	55	65	65	60	60	65
6	85	80	80	87	90	87	85	92
7	65	60	60	60	65	60	60	62
8	90	85	85	90	92	88	88	90
9	87	82	80	88	90	85	80	92
10	90	85	85	92	95	90	80	95
11	82	80	80	82	87	85	80	85
12	78	72	70	80	83	78	78	80
13	78	75	75	78	85	80	75	83
14	65	60	60	67	70	60	60	65
15	80	75	75	82	85	75	80	80
16	65	62	65	60	70	70	65	68
17	90	85	85	90	95	80	80	90
18	65	60	58	62	65	65	60	60
19	65	55	55	60	60	60	60	65
20	80	85	75	82	85	80	80	85
Rata-rata	78.0	73.6	71.9	77.9	81.7	76.7	74.2	80.0
	75.325				78.125			

No	Parameter	Awal	Akhir	n-Gain
1	Berfikir Lancar	78.0	81.7	0.17
2	Berfikir Luwes	73.6	76.7	0.12
3	Berfikir Orisinal	71.9	74.2	0.08
4	Penguraian	77.9	80.0	0.10
	Jumlah	301.3	312.5	0.5
	Rata-rata	75.3	78.1	0.1

5. Data Keterlaksanaan

NO.	PERTANYAAN	Penilaian Observer			
		1	2	3	4
1	Mahasiswa membaca bagian depan (daftar isi, petunjuk dan penjelasan isi)	4	4	3	3
2	Mahasiswa membaca informasi pendahuluan	4	3	4	4
3	Mahasiswa membaca uraian tentang informasi umum	3	3	3	3
4	Mahasiswa mencermati gambar-gambar beserta keterangan pada BIP	4	4	4	4
5	Mahasiswa mencermati tulisan yang ada pada kotak yang berwarna	4	4	3	4
6	Mahasiswa membaca tentang fakta unik	4	3	3	4
7	Mahasiswa membaca glosarium	3	3	3	3
8	Mahasiswa menggunakan BIP pada saat melakukan pengamatan	4	4	4	4
9	Mahasiswa menggunakan BIP pada saat melakukan analisa data	4	4	4	4
	Sub-Jumlah	34	32	31	33
		3.8	3.6	3.4	3.7
	Rata-rata	3.6			
	%	90.3			

LAMPIRAN 2

PERSONALIA TENAGA PELAKSANA DAN KUALIFIKASINYA

Biodata Ketua Peneliti

Biodata Ketua Peneliti

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : **Dr. Dharmono, M.Si.**
2. Jenis Kelamin : Lelaki
3. Jabatan : Lektor Kepala
Fungsional
4. N I P : 19661020 199303 1 004
5. NIDN : 0201066003
6. TTL : Karanganyar, 20 Oktober 1966
7. e-mail : dharonoputra@yahoo.com
8. No. Telp./HP : 08125021780
9. Alamat kantor : S-1 Pendidikan Biologi FKIP, Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Brig. H. Hasan Basri, Banjarmasin
S-2 Prodi Magister Pendidikan Biologi (*homebase*), Program Pascasarjana, Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Hasan Basri, Banjarmasin 70123
10. No. Telp./Fax. : S-1 -
11. Lulusan yang telah dihasilkan : S-1 = 340 orang; S-2 = 16 orang; S-3 = - orang
12. Mata kuliah :
 1. Ekologi Tumbuhan (S-1, FKIP Unlam)
 2. Botani Tumbuhan Tinggi (S-1 FKIP Unlam)
 3. Etnobotani (S-1 FKIP Unlam)
 4. Pengetahuan Lingkungan (S-1 FKIP Unlam)
 5. Ekologi Lahan Basah (S-1 FKIP Unlam)
 6. Ekologi Tumbuhan (S-2 Pendidikan Biologi Unlam)
 7. Ekologi Hewan (S-2 Pendidikan Biologi Unlam)
 8. Filsafat dan Logika (S-2 Pendidikan Biologi Unlam)
 9. Ekologi Lahan Basah (S-2 Pendidikan Biologi Unlam)

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	IKIP Ujungpandang	ITB Bandung	UNESA Surabaya
Bidang Ilmu	Biologi	Biologi-Ekologi	Pendidikan Sains
Tahun Masuk-Lulus	1986-1991	1997-2000	2010-2016
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Pengaruh salinitas terhadap pertumbuhan rumput laut <i>Euchoma</i>	Dampak penanaman tumbuhan gelam (<i>Melaleuca cajuputi</i>)	Pengembangan Strategi Belajar <i>Habits of Mind</i> dengan Menggunakan

	<i>spinosum</i> .	terhadap struktur vegetasi dan fisiko-kimia tanah di lahan gambut Kalimantan Selatan.	Media Kunci Dikotomi Kipas Berkode dalam Menumbuhkan <i>Habits of Mind</i> dan Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa pada Pembelajaran Botani Tumbuhan Tinggi
Nama Pembimbing/Promotor	Drs. H.M.T. Jaelani Dra. Yusmina Halla, M.S	Dr. Taufikurrahman, M.Sc Drs. Undang Dasuki, M.Si	Prof. Dr. H. Muslimin Ibrahim, M.Pd. Prof. Dr. H. Prabowo, M.Pd.

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir (bukan skripsi, tesis, dan disertasi)

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (juta Rp)
1	2012	Profil <i>Indigenous Knowledge</i> suku Dayak Bakumpai Kabupaten Batola Dalam Pengelolaan Keanekaragaman Tumbuhan Di kawasan Aliran Sungai dan Rawa	PNBP Unlam	50
2	2012	Potensi Guru <i>Missmatched</i> Pada Sekolah Menengah Atas Negeri Se-Kabupaten Tanah Bumbu Propinsi Kalimantan Selatan	Pemda Tanah Bumbu	99
3	2013	Potensi Guru <i>Missmatched</i> Pada Sekolah Menengah Pertama Negeri Se-Kabupaten Tanah Bumbu Propinsi Kalimantan Selatan	Pemda Tanah Bumbu	99
4	2013	Studi Kelayakan pengembangan sekolah kejuruan berbasis potensi wilayah di Kabupaten Tanah Bumbu	Pemda Tanah Bumbu	99
5	2014	Studi penyebaran dan rasio guru-guru mismatch pada Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) se-Kabupaten Hulu Sungai Selatan sebagai upaya penyediaan data dasar penetapan rekrutmen dan pengangkatan guru baru	PNBP FKIP	50
6	2014	Pengembangan modul Ekologi Lahan Basah yang dapat diajarkan di SMA sebagai mata pelajaran muatan lokal dalam upaya pembentukan kader konservasi lahan rawa	PNBP FKIP	40
7	2015	Studi penyebaran dan rasio guru-guru mismatch pada Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) se-Kabupaten Hulu Sungai Utara sebagai upaya penyediaan data dasar penetapan rekrutmen dan pengangkatan guru baru	PNBP FKIP	40
8	2016	Pengembangan bahan ajar mata kuliah Ekologi Tumbuhan konsep populasi berbasis hasil penelitian teradap Struktur Populasi Tumbuhan di kawasan Rawa Kalang desa Hakurung Daha Utara Hulu Sungai Selatan	PNBP FKIP	30
9	2017	Pengembangan bahan ajar mata kuliah Ekologi Tumbuhan berbasis hasil penelitian teradap Struktur vegetasi Tumbuhan di kawasan Hutan Pantai Tabunio Tanah Laut	PNBP FKIP	20
10	2018	Pengembangan <i>Handout</i> Populasi Tumbuhan	PNBP FKIP	20

11	2019	Hutan Pantai Tabanio Sebagai Materi Pengayaan Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan Kepraktisan dan Keefektifan <i>Handout</i> Populasi Tumbuhan Hutan Pantai Tabanio Sebagai Materi Pengayaan Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan	PNBP FKIP	5
12	2020	Pengembangan Buku Ilmiah Populer Keanekaragaman Tumbuhan Lahan Basah Rawa Dalam Meningkatkan Ketrampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswat	PNBP ULM	31

D. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Vol/No/Tahun
1.	Student's natural intelligence in studying high plant botanicals by inquiry model	JURNAL BIOEDUKATIKA	Vol. 7(1) 2019 11
2.	The practicality of odonata handout in invertebrate zoology cours.	Journal of Physics	1422 (2020) 012028. DOI:10.1088/1742-6596/1422/1/012028. Page; 1-9.. Scopus. Q4
3	The Effectiveness of Bamboo Scientific Book in Rampah Menjangan Falls Region As Material Enrichment about Biological Diversity in Generating Critical Thinking Skill for High School Students.	European Journal of Education Studies	Volume 4 Issue 12 2018. ISSN 2501 - 1111. page; 90-108.
4	The Practicality and Effectiveness of Lesson Plan Set on Natural Science Subject in Training The Critical Thinking Skills of Junior High School Students	European Journal of Education Studies	Volume 4 Issue 7 2018. ISSN 2501 - 1111. Page; 87-101.
5	Study on The Structure of The Trees Population in The Maluka Riverside as A Subject Matter to Development of The Plants Ecological Handouts	Journal of Wetlands Environmental Management	Vol , No 1 (2020). ISSN 2354-5844. Sinta 2.
6	Kepraktisan Handout Struktur Populasi Tumbuhan Rawa dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Biologi.	BIO-INOVED : Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan	Vol. 1 (2) Desember 2019 Page 105-110. ISSN 2714-9803
7	Population Structure of Siit Rattan (<i>Daemonorops melanochaetes</i> , Blume.) in The Coastal Forest of Tabanio Village, Takisung District, South Kalimantan.	Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi	Vol. 7 (2) Desember 2019. pp 80-86. ISSN 2580-2909. Sinta 2
8	Validity of the Gastropods Popular Scientific Book in the Pulau Sembilan Kotabaru Coastal Area for High School Students.	Journal of Biology Education	Vol. 8 (2) (2019), pp 142-149. ISSN 2540-833X. PISSN 252-6579. Sinta 3

E. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul artikel ilmiah	Waktu dan
----	-------------------------------	----------------------	-----------

		Tempat
1. International Seminar on Science Education.	Development Of Theecology Wetlandsmodule And Media Of Multimedia	2016, Yogyakarta State University
2. Seminar nasional. Mengubah karya akademik menjadi karya bernilai ekonomi tinggi.	Efisiensi Implementasi Kunci Dikotomi berbentuk “Kipas Berkode” sebagai Media Pembelajaran Botani Tumbuhan Tinggi	Pascasarjana Pendidikan Sains Unesa
3. Seminar nasional. Pemanfaatn assesmen elektronik dan hasil penelitian sains bagi guru, tenaga kependidikan, dan peneliti untuk menjawab tantangan MEA	Studi Penyebaran Guru IPA dan Non-IPA Missmacth di SMA Negeri Se-Kabupaten Hulu Sungai Utara Kalimantan Selatan	Pascasarjana Pendidikan Sains Unesa
4. Seminar Nasional Pendidikan Biologi FKIP ULM	Optimalisasi lingkungan sebagai sumber belajar biologi untuk meningkatkan HOTS	Pendidikan Biologi FKIP ULM
5 Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah	Keanekaragaman Siput Ordo Mesogastropoda dan Neogastropoda pada Zona Eulitoral di Kawasan Pesisir Pulau Sembilan, Kabupaten Kotabaru.	ULM Banjarmasin 2018
6 Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah	Kerapatan karuang janggut (Alophoixus bres) di Kawasan Hutan Pantai Tabanio, Kabupaten Tanah Laut sebagai bahan handout pengayaan mata kuliah Ekologi Hewan.	ULM Banjarmasin 2019
7 Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah	Pengembangan handout struktur populasi tumbuhan kawasan tepi Sungai Maluka Kabupaten Tanah Laut pada Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan.	ULM Banjarmasin 2019
8 Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah	Pengembangan Buku Ilmiah Populer Keanekaragaman Tumbuhan Lahan Basah Rawa Dalam Meningkatkan Ketrampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswat	ULM Banjarmasin 2020

F. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah halaman	Penerbit
1.	Buku Ajar Ilmu Kealaman Ekwan	2017	186	Unlam Press
2.	Buku Ajar Ilmu Kealaman Evolusi	2018	145	Unlam Press
3.	Buku Ajar Ilmu Kealaman Etnobotani	2019	162	Unlam Press
4	Buku Ajar Ilmu Kealaman IKD	2019	162	Unlam Press
6	Buku Keanekaragaman Siput Pulau Semibilan Kotabaru	2019	212	Unlam Press
7	Buku Botani Tumbuhan Rawa	2020	149	Unlam Press

G. Perolehan HKI dalam 5 – 10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID
1	Buku “Prosiding Seminar Universitas Lambung Mangkurat 2015”	2017	Hak Cipta	Dalam pendaftaran

H. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 10 Tahun Terakhir

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1	Perencanaan standar pengadaan barang dan jasa Bidang Pendidikan Dinas Pemerintah Kota Banjarmasin.	2018	Kodya Banjarmasin	Positif

I. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi, atau institusi lainnya)

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Pengelola Jurnal Terbaik Se-Universitas Lambung Mangkurat	Universitas Lambung Mangkurat	2020

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dan pengajuan Penugasan Penelitian Tim Pascasarjana.

Banjarmasin, 10-10-2019
Ketua Tim Pengusul

Dr. Dharmono, M.Si.

Anggota 1

A. IDENTITAS DIRI

KETUA PENELITI

- 1 NAMA LENGKAP & GELAR** : MAHRUDIN, S.Pd. M.Pd
- 2 TEMPAT/ TANGGAL LAHIR** : DESA PANGGUNG, 02 MEI 1975
- 3 NIP** : 19750502 200501 1 005
- 4 NIDN** : 0002057505
- 4 PANGKAT / GOLONGAN** : PENATA/ III c/ LEKTOR
- 5 PEKERJAAN/ JABATAN** : DOSEN
- 6 PENDIDIKAN TERAKHIR** : **S** PENDIDIKAN BIOLOGI UNLAM
2
- 7 AGAMA** : ISLAM
- 8 JENIS KELAMIN** : LAKI-LAKI
- 9 INSTANSI** : PENDIDIKAN BIOLOGI JURUSAN PMIPA
FKIP UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
- 1 ALAMAT INSTANSI** : FKIP UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
JL. BRIG. H. HASAN BASRI KAYU TANGI
BANJARMASIN
KALIMANTAN SELATAN
- 1 ALAMAT RUMAH** : PADAT KARYA KOMP. HERLINA PERKASA JL TANJUNG
BLOK MATAHARI 3 NO 11 RT 12 KEL. SUNGAI ANDAI
KEC. BJM UTARA
KALIMANTAN SELATAN
- 1 ALAMAT EMAIL** : udherdana@ulm.ac.id
- 1 NPWP** : 15.714.042.7.731.000
- 3 MATA KULIAH YANG DIAMPU** :
1. ZOOLOGI INVERTEBRATA
 2. ZOOLOGI VERTEBRATA
 3. ILMU TINGKAH LAKU HEWAN
 4. ETNOBOTANI
 5. EKOLOGI TUMBUHAN
 6. EKOLOGI HEWAN
 7. EKOLOGI LAHAN BASAH
 8. PENGELOLAAN SDA
 9. ILMU KEALAMAN DASAR
 10. FILSAFAT DAN LOGIKA

**15 LATAR BELAKANG :
PENDIDIKAN**

NO	NAMA LEMBAGA PENDIDIKAN	TAHUN
1	SDN PANGGUNG	1982
2	SMP NEGERI HARUYAN	1989
3	SMA NEGERI PANTAI HAMBAWANG	1992
4	S1 UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT	1995
5	S2 UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT	2009

A. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Lambung Mangkurat	Universitas Lambung Mangkurat
Bidang Ilmu	Pendidikan	Pendidikan
Tahun Masuk – Lulus	1995 – 2000	2009 – 2011
Judul Skripsi/Tesis /Disertasi	Komposisi dan Pola Distribusi Herba dibawah Naungan Kebun Karet Desa Bawahnan Selan Kecamatan Mataraman Kabupaten Banjar	Komposisi, Struktur dan Nilai Keterhidupan Minimum Nepenthes Berdasarkan Variasi Habitat di Kabupaten Tabalong
Nama Pembimbing/ Promotor	1. Drs. H. Dzaki Ramli 2. Drs. Adria R. Adrak	1. Drs. H. Hardiansyah, M.Si 2. Drs. Dharmono, M.Si

B. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul	Pendanaan
			Sumber*
1	2015	Keanekaragaman Ikan di Waduk Riam Kanan Desa Tiwingan Lama Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar (Ketua)	Mandiri
2	2016	Keragaman Jenis Ikan di Waduk Riam Kanan Desa Tiwingan Lama Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar, sebagai Bahan Pengayaan Mata Kuliah Zoologi Vertebrata berupa <i>Handout</i> (Ketua)	PNBP
3	2016	Keanekaragaman Burung Kawasan Rawa Kalang Daha Utara Kabupaten Hulu Sungai Selatan Sebagai Penunjang Bahan Ajar Mata kuliah Zoologi Vertebrata Konsep Aves (Anggota)	BOPTN
4	2017	Keragaman Jenis Vegetasi Di Kawasan Rawa Tanpa Pohon Desa Bati-Bati Kabupaten Tanah Laut Sebagai Materi Pengayaan Mata Kuliah Zoologi Vertebrata (Anggota)	Fakultas

5	2017	Pengembangan Bahan Ajar Pengayaan Konsep Populasimata Kuliah Ekologi Tumbuhan Berbasis Hasil Penelitian Terhadap Struktur Populasi Tumbuhan Di Sungai Maluka Kabupaten Tanah Laut (Ketua)	BOPTN
6	2018	Keanekaragaman Burung Air di Lahan Basah Desa Sungai Rasau Kecamatan Bumi Makmur Kabupaten Tanah Laut Sebagai Bahan Pengayaan Mata Kuliah Ekologi Lahan Basah Berupa <i>Handout</i> (Ketua)	BOPTN
7	2018	Keragaman Jenis Vegetasi Di Kawasan Rawa Tanpa Pohon Desa Bati-Bati Kabupaten Tanah Laut Sebagai Bahan Pengayaan Mata Kuliah Zoologi Vertebrata	Dana Fakultas
8	2019	Pengembangan Bahan Ajar Pengayaan Mata Kuliah Ekologi Lahan Basah Pokok Bahasan Lahan Basah Di Kalimantan Selatan Berbasis Hasil Penelitian Ikan Di Sekitar Pulau Sirang Waduk Riam Kanan Kabupaten Banjar (Anggota)	Dana Fakultas
9	2019	Pengembangan Bahan Ajar Pengayaan Konsep Populasi Mata Kuliah Ekologi Hewan Berbasis Hasil Penelitian “Struktur Populasi Bekantan (<i>Narsalis Larvatus</i>) Di Pulau Curiak Kabupaten Barito Kuala Kalimantan Selatan” (Ketua)	Dana Fakultas
10	2020	Pengembangan Buku Ilmiah Populer Berbasis Hasil Penelitian “Keragaman Ikan Familia Cyprinidae di Sungai Nagara Kecamatan Daha Utara” Sebagai Pengayaan Konsep Pisces (Ikan) Mata Kuliah Zoologi Vertebrata (Ketua)	PNBP Universitas Lambung Mangkurat

C. Pengalaman Pengabdian kepada Masyarakat dalam 5 tahun Terakhir

No	Tahun	Judul	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah (Rp)
1	2016	Pelatihan Penyusunan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) pada Guru-Guru SMP se-kecamatan Daha Utara Kabupaten Hulu Sungai Selatan Kalimantan Selatan (Anggota)	BOPTN	
2	2017	Pelatihan Penulisan Karya Tulis Ilmiah pada Guru-Guru SMP se-kecamatan Daha Utara Kabupaten Hulu Sungai Selatan Kalimantan Selatan (Anggota)	Fakultas	
3	2018	Pelatihan Penulisan Artikel Ilmiah Bagi Guru-guru Sekolah Dasar di Tabanio Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan	Fakultas	
4	2019	Bimbingan Teknis Penelitian Tindakan Kelas (PTK) Dan Penyusunan Artikel Jurnal Pada Guru-Guru SMP Se-Kecamatan Telaga Langsung Kabupaten Hulu Sungai Selatan	PNBP ULM	
5	2020	Bimbingan Teknis Penulisan Bahan Ajar Biologi Berbasis Potensi Lokal pada MGMP Guru Biologi SMP Se-Kabupaten Hulu Sungai Selatan	Fakultas	

D. Publikasi Ilmiah

No.	Judul	Nama-nama Dosen	Dihasilkan/ dipublikasikan pada	Tahun Penyajian/ Publikasi	Tingkat*		
					Lokal	Nasio- nal	Interna- sional
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Penelitian							

1	Profil <i>Indigenous Knowledge</i> Suku Dayak Bakumpai Kabupaten Batola dalam Pengelolaan Keanekaragaman Tumbuhan di Kawasan Aliran Sungai dan Rawa (anggota)	Dharmono. Mahrudin	Wahana Bio Vol. 1 No. 1-1 Juni 2009 Unlam Press	2012		√	
2	Potensi Guru Mismatch Sekolah Lanjutan Pertama Se-Kab. Tanah Bumbu tahun 2013 dalam upaya peningkatan Hasil Prestasi Belajar (anggota)	Dharmono. Mahrudin. Sulistyawati	Wahana Bio Vol. 1 No. 1-1 Juni 2009 Unlam Press	2013		√	
3	Potensi Pengembangan Daerah Kab. Tanah Bumbu dalam Menunjang Sekolah Menengah Kejuruan Tahun 2013 (Anggota)	Dharmono. Saifuddin. Mahrudin.		2013		√	
4	Variasi Jenis Nepenthes Berdasarkan Habitat di Kabupaten Tabalong (Peneliti)	Mahrudin	Volume IV. Nomor 212. Desember 2013 "WAHANA-BIO" Jurnal Biologi dan Pembelajarannya	2013		√	
5	Variasi jenis kantong semar (Nepenthes) pada habitat tanah merah desa Cindai Alus Kab. Banjar sebagai bahan pengayaan Mata Kuliah Botani Tumbuhan Tinggi (Peneliti)	Mahrudin	Volume IV. Nomor . Juni 2014 "WAHANA-BIO" Jurnal Biologi dan Pembelajarannya	2014		√	
6	Pengembangan modul Zoologi Vertebrata yang dapat diajarkan di SMA sebagai mata pelajaran muatan lokal dalam upaya pembentukan kader konservasi lahan rawa (Anggota)	Dharmono. Herita Warni. Mahrudin	Wahana Bio Vol. IX No. 1-1 Juni 2014 Unlam Press	2014		√	
7	Keragaman Ikan Di Waduk Riam Kanan Desa Tiwingan Baru (Bukit Batas) Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar Sebagai Bahan Pengayaan Pembelajaran	Mahrudin, M.Pd (Ketua)	Wahana Bio Vol. IX No. 1-1 Juni 2016 Unlam Press	2016		√	
8	Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan Konsep Populasi Berbasis Hasil Penelitian Terhadap Struktur Populasi Tumbuhan di Kawasan Rawa Kalang Desa Hakurung Daha Utara Hulu Sungai Selatan	Dharmono, M.Si Mahrudin, M.Pd Maulana Khaliad R, M.Si	Prosiding Seminar Nasional Banjarbaru 2016	2016		√	

9	Kemelimpahan Ikan Di Waduk Riam Kanan (Bukit Batas) Desa Tiwingan Baru Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar Sebagai Bahan Pengayaan Mata Kuliah Ekologi Hewan	Mahrudin, M.Pd (Ketua) St. Wahidah Arsyad, M.Pd	Wahana Bio Vol. IX No. 1-1 Juni 2016 Unlam Press	2017		√	
10	Keragaman Jenis Ikan Di Waduk Riam Kanan (Bukit Batas) Desa Tiwingan Baru Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar Sebagai Bahan Pengayaan Mata Kuliah Zoologi Vertebrata	Mahrudin, M.Pd St. Wahidah Arsyad, M.Pd	Prosiding Seminar Nasional Bioeducation Kalimantan Selatan	2017		√	
11	<i>The Development Handouts Of The Population Structure At The Riverside Land Maluka Of The Tanah Laut District On Course Ecology Plants</i>	Dr. Dharmono, M.Si Mahrudin, S.Pd, M.Pd	Prosiding Seminar Internasional di Lombok 2017	2017			√
12	Keragaman Jenis Vegetasi Di Kawasan Rawa Tanpa Pohon Desa Bati-Bati Kabupaten Tanah Laut Sebagai Bahan Pengayaan Mata Kuliah Zoologi Vertebrata	Drs. H. Hardiansyah, M.Si Drs. Hj. Noorhidayati, M.Si Mahrudin, S.Pd,M.Pd	Prosiding Seminar Lahan Basah ULM Banjarmasin 2017	2017		√	
13	Kajian Struktur Populasi Tumbuhan Mali-Mali (<i>Syzygium</i> Sp.) Di Kawasan Tepian Sungai Maluka Desa Pandahan Kecamatan Bati-Bati Kabupaten Tanah Laut Sebagai <i>Handout</i> Materi Penunjang Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan	Mahrudin, S.Pd, M.Pd Ranti R, S.Pd	Prosiding Seminar Lahan Basah ULM Banjarmasin 2017	2017		√	
14	Keanekaragaman Burung Air di Lahan Basah Desa Sungai Rasau Kecamatan Bumi Makmur Kabupaten Tanah Laut Sebagai Bahan Pengayaan Mata Kuliah Ekologi Lahan Basah Berupa <i>Handout</i> (Ketua)	Mahrudin, S.Pd, M.Pd M. Arsyad, S.Pd, M.Pd	Prosiding Seminar Lahan Basah ULM Banjarmasin 2018	2018		√	
15	Kerapatan Populasi Itik Benjut (<i>Anas gibberifrons</i>) Di Desa Sungai Rasau Kabupaten Tanah Laut Sebagai <i>Handout</i> Pengayaan Mata Kuliah Ekologi Hewan	Shella Sugiarti, Kaspul, Mahrudin	Prosiding Seminar Lahan Basah ULM Banjarmasin 2018	2018		√	

16	Pengembangan Bahan Ajar Pengayaan Konsep Populasi Mata Kuliah Ekologi Hewan Berbasis Hasil Penelitian “Struktur Populasi Bekantan (<i>Narsalis Larvatus</i>) Di Pulau Curiak Kabupaten Barito Kuala Kalimantan Selatan” (Ketua)	Mahrudin, S.Pd, M.Pd, Drs. H. Kaspul, M.Si, Amelia Rezeki, S.Pd, M.Pd	Prosiding Seminar Lahan Basah ULM Banjarmasin 2019	2019		√	
17	Pengembangan Bahan Ajar Pengayaan Mata Kuliah Ekologi Lahan Basah Pokok Bahasan Lahan Basah Di Kalimantan Selatan Berbasis Hasil Penelitian Ikan Di Sekitar Pulau Sirang Waduk Riam Kanan Kabupaten Banjar (Anggota)	Drs. H. Hardiansyah, M.Si Drs. Hj. Noorhidayati, M.Si Mahrudin, S.Pd, M.Pd	Prosiding Seminar Lahan Basah ULM Banjarmasin 2019	2019		√	
18	Studi Keanekaragaman Familia Bagridae di Waduk Riam Kanan Kabupaten Banjar Sebagai <i>Handout</i> Pengayaan Biologi SMA	Iim Mahayu Buana K.R, Drs. H. Hardiansyah, M.Si, Mahrudin, S.Pd, M.Pd	Prosiding Seminar Lahan Basah ULM Banjarmasin 2019	2019		√	
19	Keanekaragaman Burung Air di Lahan Basah Desa Sungai Rasau Kabupaten Tanah laut	Mahrudin, S.Pd, M.Pd, M. Arsyad, S.Pd, M.pd	Jurnal Wahana Bio Vol XXI NOMOR 2.1 Juni 2019	2019		√	
20	Kemampuan guru-guru SMPN ke-kecamatan Telaga Langsat dalam Penyusunan Artikel Ilmiah	Mahrudin, S.Pd, M.Pd, M. Arsyad, S.Pd, M.Pd	PRO SEJAHTERA Prosiding SenNas Pengabdian Masyarakat volume 2	2020		√	
21	Pengembangan Buku Ilmiah Populer Berbasis Hasil Penelitian “Keragaman Ikan Familia Cyprinidae di Sungai Nagara Kecamatan Daha Utara” Sebagai Pengayaan Konsep Pisces (Ikan) Mata Kuliah Zoologi Vertebrata	Mahrudin, S.Pd, M.Pd, Riya Irianti, S.Pd, M.Pd	Jurnal Wahana Bio Vol XXII NOMOR 2.1 Desember 2020	2020		√	
22	Kemampuan Penulisan Bahan Ajar Biologi Berbasis Potensi Lokal pada MGMP Guru Biologi SMP Se-Kabupaten Hulu Sungai Selatan	Drs. H. Hardiansyah, M.Si Dra. Hj. Noordihayati, M.Si Mahrudin, S.Pd, M.Pd, Riya Irianti, S.Pd, M.Pd	Jurnal Wahana Bio Vol XXII NOMOR 2.1 Desember 2020	2020		√	

					Sumber dana		
Pengabdian Masyarakat :					Dikti	Hibah	Mandiri
1	Lokakarya Penyusunan Karya Ilmiah untuk Guru-guru SMP /sederajat Kec. Takisung Kab. Tanah Laut (Tim)	Dharmono Mahrudin	Anggota	2012	√		
2	Perawatan dan Perbaikan Mikroskop untuk guru-guru Sekolah Lanjutan Kabupaten Tabalong (Tim)	Mahrudin	Anggota	2013		√	
3	Perawatan dan Perbaikan Mikroskop untuk guru-guru MGMP Mata Pelajaran Biologi Se-Kotamadya Banjarmasin (Tim)	Mahrudin	Anggota	2014		√	
4	Peningkatan Kemampuan Melakukan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) pada Guru-Guru SMA Sederajat Se-Kecamatan Daha Selatan	Mahrudin	Anggota	2014		√	
5	Peningkatan Kemampuan Melakukan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) pada Guru-Guru SMA Sederajat Se-Kecamatan Daha Selatan	Drs. Dharmono, M.Si	Anggota	2016		√	
6	Pelatihan pembuatan pupuk Bokashi bagi siswa di SMA Bakumpai Kabupaten Batola	Tim Biologi	Anggota	2018		√	
6	Pelatihan Penulisan Artikel Ilmiah Bagi Guru-guru Sekolah Dasar di Tabanio Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan	Dr. Dharmono, M.Si dan Mahrudin, S.Pd, M.Pd	Anggota	2018		√	
7	Bimbingan Teknis Penelitian Tindakan Kelas (PTK) Dan Penyusunan Artikel Jurnal Pada Guru-Guru SMP Se-Kecamatan Telaga Langsung Kabupaten Hulu Sungai Selatan	Mahrudin, S.Pd, M.Pd M. Arsyad, S.Pd, M.Pd	Ketua	2019		√	
8	Bimbingan Teknis Penulisan Bahan Ajar Biologi Berbasis Potensi Lokal pada MGMP Guru Biologi SMP Se-Kabupaten Hulu Sungai Selatan	Drs. H. Hardiansyah, M.Si Dra. Hj. Noorhidayati, M.Si Mahrudin, S.Pd, M.Pd Riya Irianti, S.Pd, M.Pd	Anggota	2020			√

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Proposal Penelitian Tahun 2021.

Banjarmasin, Februari 2021

Tertanda,

Mahrudin, S.Pd, M.Pd

NIP. 19750502 200501 1 005

BIODATA

ANGGOTA PENELITIAN

A. Identitas Diri

1. **Nama Lengkap** : Riya Irianti, S.Pd.,M.Pd.
2. **Jenis Kelamin** : Perempuan
3. **Golongan** : III/b
4. **NIP** : 198910052019032036
5. **NIDN** : 0005108907
6. **Tempat dan Tanggal Lahir** : Barabai Darat Kec Barabai, 05 Oktober 1989
7. **E-mail** : riyairiantipbiounlam@ulm.ac.id
8. **Nomor Telepon/HP** :087815101629
9. **Alamat Kantor** :Jalan Brigjen H. Hasan Basry Kotak Pos 87
Banjarmasin
70123
10. **NomorTelepon/Faks** :0511-3359117
11. **Mata Kuliah yang diampu**
 - Biologi Umum
 - Fisiologi Tumbuhan
 - Kapita Selekta Biologi
 - Struktur Hewan
 - Genetika
 - Biokimia
 - Pengembangan Bahan Ajar
 - Pengembangan Media
 - Seminar Biologi
 - Mikrobiologi
 - Mikroteknik
 - Biologi Sel
 - Pembelajaran Mikro

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Lambung Mangkurat	Universitas Negeri Yogyakarta
Bidang Ilmu	Pendidikan Biologi	Pendidikan Sains Konsentrasi Pendidikan Biologi
Tahun Masuk-Lulus	2008-2012	2012-2014
Judul Skripsi/Tesis /Disertasi	Spesies dan Kerapatan Zooplankton di Perairan Tergenang Kawasan Pantai Takisung Kecamatan Takisung Kabupaten Tanah Laut	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Model <i>Susan Loucks-Horsley Setting Outdoor Activities</i> untuk Penumbuhkembangan Keterampilan Proses Sains dan Karakter Peduli Lingkungan Peserta Didik Kelas X SMAN 6 Yogyakarta
Nama Pembimbing /Promotor	Drs. Dharmono, M.Si Dra. St. Wahidah Arsyad, M.Pd	Dr. drh. Heru Nurcahyo, M.Kes

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jumlah
1	2014	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Model <i>Susan Loucks-Horsley Setting Outdoor Activities</i> untuk Penumbuhkembangan Keterampilan	Mandiri	10.000.000

		Proses Sains dan Karakter Peduli Lingkungan Peserta Didik Kelas X SMAN 6 Yogyakarta		
2	2017	Pengembangan Model Pembelajaran Multi-Model Dalam Perkuliahan Inovasi Pembelajaran Biologi	BOPTN	15.000.000
3	2020	Pengembangan Buku Ilmiah Populer Berbasis Hasil Penelitian “Keragaman Ikan Familia Cyprinidae di Sungai Nagara Kecamatan Daha Utara” sebagai Pengayaan Konsep Pisces (Ikan) Mata Kuliah Zoologi Vertebrata	PNBP ULM Tahun 2020	24.805.000

D. Pemakalah Seminar Ilmiah (*Oral Presentation*) dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	Seminar Nasional Universitas Lambung Mangkurat Potensi, Peluang dan Tantangan Pengelolaan Lingkungan Lahan Basah	Optimalisasi Lahan Basah sebagai Sumber Belajar Utama Berbasis <i>Setting Outdoor Activities</i> pada Pembelajaran Biologi di SMK Berbasis Kesehatan	06 November 2016, Ballroom Aria Barito
2.	The Fifth South East Asia Development Research International Conference	Implementation Project Based Learning to Improved Creative Thinking Skills in Human System	3-4 Mei 2017, Ballroom Aria Barito
3.	Seminar Nasional Pendidikan Biologi “Peran Biologi Dan Pembelajaran Biologi Yang Inovatif Berbasis Potensi Lokal Menuju Pembangunan Karakter yang BerdayaSaing Unggul”	Spesies Zooplankton Di Perairan Tergenang Kawasan Pantai Takisung Kalimantan Selatan	14 Oktober 2017 Ballroom Aria Barito
4.	Potensi, Peluang dan Tantangan Pengelolaan Lahan Basah Secara Berkelanjutan	Kerapatan Zooplankton Di Perairan Tergenang Kawasan Pantai Takisung Kalimantan Selatan	12 November 2017 Ballroom Aria Barito
5	The Innovation of Chemistry Education in Confronting Disruption Era to Build Excellent and Productive Generation	Analisis Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) pada Mahasiswa Pengikut Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan	17 November 2018 Aula Rektorat Lantai 1 ULM
6	Redesigning Educational Instruction for the 4 th Industrial Revolution	The Development An Aunthetic Assessment With Project Based	23-24 November 2018

		Leraning to Improve Creative Thinking Skills on Plant Physiology Students	Ballroom Aria Barito
7	Penguatan Pendidikan Fisika Berbasis Local Wisdom Dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0	Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis Mind Mapping terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI PIS Pada Konsep Sistem Peredaran Darah Manusia	23 Maret 2019 Aula Rektorat Lantai 1 ULM
8	Peran Inovasi Pembelajaran Biologi Berbasis Kearifan Lokal untuk Mewujudkan Generasi Emas Indonesia yang Berkarakter dan Berdaya Saing	Studi Penelusuran (Tracer Study) Alumni Program Studi Pendidikan Biologi Fkip Universitas Lambung Mangkurat	31 Agustus 2019 Ballroom Aria Barito
9	The 7 th International Conference on Educational Research and Innovation (ICERI) 2019 “Improving the Quality of Research and Innovation in Education, Science, Technology, and Arts in the era of Industrial Revolution 4.0”	“Development of Biology Learning Media Based on Macromedia Flash in the Era of Industrial Revolution 4.0”	24 dan 25 Oktober, 2019 di Yogyakarta Indonesia
10	1 st ICLIm 2020 “Creating a Teaching & Learning Innovation Based on Lesson Study during the Pandemic of Covid -19”	Implementation of Lesson study in Plant Physiology Subjects during the pandemic of COVID-19	1-3 September 2020
11	Seminar Nasional Lahan Basah 2020 “ Inovasi dan Hilirisasi Produk Riset dan Pengabdian Masyarakat Menuju Kedaulatan Pangan Berbasis Sumberdaya Lahan Basah	Kelayakan Buku Ilmiah Populer Keanekaragaman Jenis Ikan Berbasis Penelitian Sebagai Bahan Pengayaan Mata Kuliah Zoologi Vertebrata Konsep Ikan	23 November 2020

E. Seminar, Konferensi dan Lokakarya

No	Pelaksana	Tempat dan Tanggal	Tema
1.	Himpunan Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Unlam	13 - februari 2010, Aula Rektorat Unlam Banjarmasin	Pentingnya Bersahabat dengan Alam untuk Mengembalikan Keanekaragaman Hayati Lingkungan Basah di Kalimantan.

2.	Himpunan Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Unlam	12 - februari 2012, Aula Rektorat Unlam Banjarmasin	Meningkatkan Profesionalisme Guru Melalui Penelitian.
3.	Himpunan Mahasiswa Psikologi (Universitas Muhamadiyah Surakarta)	24 – Mei 2014, Ballroom Hotel Lorin Solo	Pengembangan Instrumen Penilaian Karakter yang Valid.
4.	TEFLIN	30 November 2016, Gedung Serbaguna ULM	<i>Certificate of Apretiation On Current Issue English Language Teaching</i>
5.	The Fifth SEA-DR International Conference	04 Mei 2017, Hotel Aria Barito	The Workshop on The Academic Writing and International Journal Publication and Lesson Design
6.	Workshop Pendidikan Biologi FKIP ULM 2017	13 Oktober 2017 Aula Rektorat Lantai 1	Workshop Pengembangan Bahan Ajar dan Instrumen dalam Pembelajaran Biologi.”

F. Pengalaman sebagai Pembicara dan Moderator

No	Uraian Kegiatan	Tempat Tanggal Pelaksanaan
1	Moderator Seminar Paralel Seminar Nasional Lahan Basah Kedua Tahun 2016	06 November 2016, Ballroom Aria Barito
2	Moderator Seminar Pemakalah “Penguatan Pendidikan Berbasis Karakter melalui Peran Pendidik untuk mewujudkan Generasi Emas Indonesia”	18 Maret 2017, Gedung Serba Guna Universitas Lambung Mangkurat
	Moderator Workshop Kurikulum dan RPS Berbasis KPT Program Studi Pendidikan Biologi FKIP ULM	22 Agustus 2017, Hotel Palm Banjarmasin
3	Moderator Seminar Paralel pada Seminar Nasional Lahan Basah Ketiga Tahun 2017	12 November 2017 Ballroom Aria Barito
4	Moderator Seminar Paralel pada Seminar Nasional Pendidikan Biologi Tahun 2017	14 Oktober 2017 Ballroom Aria Barito
5	Moderator Workshop Pendidikan Biologi FKIP ULM 2017	13 Oktober 2017 Aula Rektorat Lantai 1
6	Moderator Seminar Paralel pada Seminar Nasional Lahan Basah Keempat Tahun 2018	17 November 2018

		Ballroom Aria Barito
7	Moderator Utama Seminar Nasional Pendidikan Biologi 2019	31 Agustus 2019 Ballroom Aria Barito

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Proposal Penelitian Tahun 2021.

Banjarmasin, Februari 2021

Tertanda,

Riya Irianti, S.Pd, M.Pd

NIP. 198910052019032036

LAMPIRAN 3

ARTIKEL ILMIAH

1. Artikel Seminar Lahan Basah 2021

KELAYAKAN BUKU ILMIAH POPULER TUMBUHAN RAWA SEBAGAI NICHE IKAN DALAM MELATIHKAN BERPIKIR KREATIF MAHASISWA PENDIDIKAN BIOLOGI

Dharmono¹, Mahrudin², Riya Irianti³

¹⁻³ FKIP Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin

Coessponding Author; dhar66@ulm.ac.id

Abstrak

Teknologi informasi memberikan peluang untuk berkeaktivitas dalam menyiapkan bahan ajar, sehingga memudahkan dalam mentransfer ilmu dan teknologi kepada peserta didik. Salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk mengembangkan bahan ajar adalah *3D Pageflip*. Tujuan dalam penelitian ini adalah mengembangkan Buku Ilmiah Populer (BIP) tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan berbasis *3D-Pageflip* dalam melatih berfikir kreatif mahasiswa Pendidikan Biologi yang layak. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)*. BIP yang dikembangkan adalah hasil penelitian terhadap tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan rawa di tiga habitat rawa Kalimantan Selatan (Rawa Pandak Daun Hulu Sungai Selatan, Rawa Bati-bati-Kurau Tanah Laut, dan Rawa Mandastana Batola). Pada artikel ini akan diungkapkan tentang validitas dan kepraktisan BIP yang dikembangkan. Subjek penelitian berjumlah 16 yang terdiri atas 3 pakar, 3 observer dan 13 mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi ULM yang telah mengikuti mata kuliah Phanerogamae. Sedangkan Objeknya adalah BIP berbasis *3D-Pageflip* yang dikembangkan. Analisis data dilakukan secara diskriptif terhadap data validitas dan kepraktisan. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa produk pengembangan layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa Pendidikan Biologi pada pembelajaran mata kuliah Phanerogamae dengan katagori sangat valid dan sangat praktis.

Kata Kunci : *Kelayakan, Buku Ilmiah Populer Tumbuhan Rawa sebagai Niche Ikan, Ketrampilan Berfikir Kreatif.*

PENDAHULUAN

Pengembangan sumber belajar dengan memanfaatkan kearifan lokal merupakan salah satu upaya pengembangan sumber belajar yang dirancang secara sistematis, berdasarkan kebutuhan kegiatan pembelajaran dan karakteristik mahasiswa didik dengan memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar. Beberapa sumber belajar berbasis potensi lokal di Kalimantan Selatan sebagai sumber belajar telah banyak dikembangkan oleh peneliti diantaranya adalah Dharmono, dkk. (2017) yang mengembangkan sumber belajar berbasis lokal tentang struktur populasi tumbuhan rawa sebagai materi pengayaan mata kuliah Ekologi Tumbuhan. Lesman dkk. (2018) yang mengembangkan sumber belajar berbasis lokal tentang buku ilmiah berbasis

lokal tentang Bambu sebagai materi pengayaan pembelajaran Botani Tumbuhan Tinggi. Dharmono & Mahrudin (2020) mengembangkan sumber belajar berbasis potensi lokal terhadap struktur populasi tumbuhan di tepian sungai sebagai materi pengayaan mata kuliah Ekologi Tumbuhan.

Teknologi informasi memberikan peluang untuk berkeaktivitas dalam menyiapkan bahan ajar sehingga memudahkan dalam mentransfer ilmu dan teknologi kepada peserta didik (Asyhari, 2016). Salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk mengembangkan bahan ajar adalah *3D Pageflip*, yaitu jenis *software Flipbook* untuk mengkonversi *file* PDF ke halaman membalik publikasi digital yang memungkinkan memasukkan video (*yuotube, video*), gambar, audio, grafik, *slide*, tombol, *flash, hyperlink, hotspot* dan objek multimedia lainnya ke halaman *Flipbook*,

sehingga menjadi *file* buku yang menarik (Rasiman & Pramasdyahsari, 2014). Beberapa peneliti melaporkan, bahwa bahan ajar yang dikembangkan menggunakan *3D Pageflip* dapat meningkatkan kemampuan berfikir tingkat tinggi peserta didik yang diantaranya dilakukan oleh Yelianti, dkk. (2018) yang mengembangkan media pembelajaran elektronik berbasis *3D Pageflip* pada materi fotosintesis mata kuliah fisiologi tumbuhan. Sastria, dkk. (2020) yang mengembangkan penuntun praktikum Biologi Umum berbasis *problem solving* dengan menggunakan *3D Pageflip*.

Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu bentuk kemampuan berfikir tingkat tinggi sangat penting dimiliki setiap individu, terlebih pada era ekonomi global berbasis pengetahuan dan teknologi. Menurut Liliyasi (2012) untuk menghadapi persaingan global, peningkatan mutu sumberdaya manusia yang ditandai dengan kemampuan berpikir kreatif, kritis, pemecahan masalah serta kemampuan mengambil keputusan agar memiliki daya saing yang tinggi perlu dilakukan. Upaya meningkatkan pola berfikir tersebut dapat dilakukan melalui pengembangan bahan ajar atau media ajar yang dapat berupa *handout*, buku ilmiah, modul, ensiklopedia, *Booklet*, buku saku, dan lain-lain.

Buku ilmiah populer adalah buku ilmiah yang ditulis dengan cara yang mudah agar dipahami oleh orang awam. Menurut Trim (2014) buku ilmiah populer harus memiliki syarat-syarat sebagai berikut; (1) gaya bahasa harus sederhana, ringkas, dan padat; (2) mengandalkan pikiran; terkadang merupakan pandangan subjektif sehubungan pengalaman dan latar belakang keilmuan. (3) sasaran pembaca sasaran adalah masyarakat umum. Selama ini bahan ajar khususnya buku ilmiah populer yang memanfaatkan potensi daerah masih sangat kurang, tetapi di sisi lain potensi daerah menjadi sangat penting untuk didayagunakan melalui suatu konsep pembelajaran yang bermakna. Oleh sebab itu peneliti berupaya untuk mengembangkan buku ilmiah populer berbasis teknologi *3D pageflip* dalam upaya melatih ketrampilan berfikir kreatif mahasiswa, khususnya mahasiswa Pendidikan Biologi.

METODE

Jenis yang digunakan dalam penelitian pengembangan Buku Ilmiah Populer (BIP) Keanekaragaman Tumbuhan Lahan Basah Rawa adalah *Research and Development (R&D)* dengan langkah-langkah dimodifikasi dari Sugiyono (2009) yang dibatasi hanya pada tahap: 1) Potensi dan Masalah, 2) Pengumpulan Data, 3) Desain Produk, 4)

Validasi Desain, 5) Ujicoba Produk. Subjek penelitian adalah tiga pakar validasi bahan ajar, 4 observer dan 10 mahasiswa. Sedangkan Objek adalah bahan ajar berbentuk BIP berbasis *3D-Pageflip* yang dikembangkan yang diperoleh dari hasil penelitian tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan rawa di tiga habitat rawa (Rawa Pandak Daun Hulu Sungai Selatan, Rawa Bati-bati dan Kurau Tanah Laut, dan Rawa Mandastana Batola). Penelitian dilakukan di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Lambung Mangkurat. Data validitas diperoleh dari hasil penilaian 3 orang pakar, dan data kepraktisan diperoleh dari hasil Uji perseorangan terhadap 3 mahasiswa dan uji kelas kecil yang berupa keterlaksanaan penggunaan BIP oleh 7 mahasiswa. Data validitas BIP dianalisa berdasarkan hasil skor rata-rata dari tiga validator dan dikategorikan seperti pada Tabel 1 dan kepraktisan dikategorikan seperti pada Tabel 1 sampai 3 berikut ini.

Tabel 1. Kriteria Validitas Ahli

Skor	Keterangan Validitas	Keterangan
3.00 – 4.00	Sangat valid	Tidak perlu revisi
2.00 – < 3.00	Valid	Revisi kecil
1.00 – < 2.00	Kurang valid	Revisi besar
0.00 – < 1.00	Tidak valid	Revisi Total

Tabel 2. Kriteria Keterbacaan Mahasiswa

Skor	Keterangan Validitas	Keterangan
3.00 – 4.00	Sangat baik	Tidak perlu revisi
2.00 – < 3.00	Baik	Revisi kecil
1.00 – < 2.00	Kurang baik	Revisi besar
0.00 – < 1.00	Tidak baik	Revisi Total

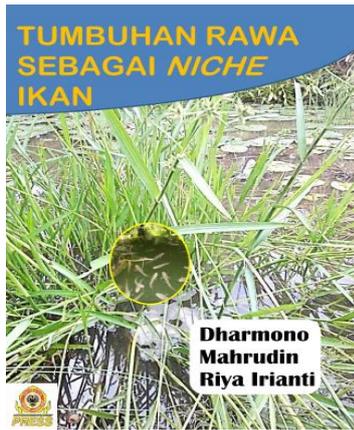
Tabel 3. Kriteria Keterlaksanaan BIP

Skor	Keterangan Validitas	Keterangan
3.00 – 4.00	Sangat mudah	Tidak perlu revisi
2.00 – < 3.00	Mudah	Revisi kecil
1.00 – < 2.00	Kurang mudah	Revisi besar
0.00 – < 1.00	Tidak mudah	Revisi Total

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh 3 orang pakar terhadap BIP yang dikembangkan (Gambar 1) terhadap isi didapatkan hasil validasi seperti yang disajikan Tabel 4 berikut ini.



Halaman Judul	i
Karya Cipta	ii
Prakata	iii
Kata Pengantar Editor	iv
Daftar isi	viii
Daftar gambar	ix
Sinopsis	x
Gambaran Umum Rawa	1
Tumbuhan Rawa Sebagai Niche Ikan	3
1. <i>Azolla pinnata</i> (Mata Lele)	3
2. <i>Colocasia esculenta</i> var. <i>Elena</i> (Kaladi Banyu)	7
3. <i>Cyperus digitatus</i> (Kumpai Haring)	12
4. <i>Diplazium esculentum</i> (Pakis Sayur)	16
5. <i>Diplazium esculentum</i> (Rumput Kerbau)	19
6. <i>Eichornia crassipes</i> (Ilung)	23
7. <i>Hydrilla verticillata</i> (Ganggang)	26
8. <i>Hydrocharis morsus</i> (Ganggang Halus)	29
9. <i>Hymenocleis amplexicaulis</i> (Kumpai Mining)	32
10. <i>Ipomoea aquatica</i> (Kangkung)	35
11. <i>Lemma Minor</i> (Kumpai Itik)	39
12. <i>Lemma perpusilla</i> (Gulma itik)	43
13. <i>Limnococharis flava</i> (Genjer)	46
14. <i>Megathyzus maximus</i> (Kumpai Benggala)	48
15. <i>Nelumbo nucifera</i> (Seroja)	51

Tanaman pengganggu (gulma) ini mengurangi cahaya yang masuk ke dalam badan air yang mengakibatkan berkurangnya kandungan Oksigen akibat sinar matahari yang tidak dapat menembus dasar sungai sehingga hewan lain yang hidup di dasar sungai menjadi terganggu. Namun di balik itu semua, eceng gondok mempunyai peran yang sangat penting bagi niche ikan-ikan air tawar. Berdasarkan hasil penelitian Dharmono, dkk (2021) eceng gondok adalah salah satu tumbuhan rawa yang paling disukai oleh ikan-ikan air tawar sebanyak 16 spesies, yaitu: Ikan Haruan, Papyu, sepat, Klatau Batang, Sepat Siam, Biawan, Toman, Kapar, Bawal Putih, Lele, Lais Bamban, Baung, Kihung, Saluang, Lundu, Puyau, Bakut.

Setelah anda mempelajari tentang *Eichornia crassipes* di atas, permasalahan apa yang menurut anda perlu dikaji agar tumbuhan ini dapat memiliki manfaat tetapi tidak merugikan manusia? (Berpikir lancar)

Gambar 1. Tampilan BIP Tumbuhan Sebagai Niche Ikan Rawa 3D-Pageflip

Tabel 4. Hasil Uji Kelayakan Terhadap BIP

No	Variabel	Skor Rata-rata	Kategori
1	Validitas Isi BIP	3.6	Sangat Valid
2	Validitas Aplikasi e-Book 3D Pageflip	3.6	Sangat Valid
3	Keterbacaan BIP	3.7	Sangat Baik
4	Keterlaksanaan BIP	3.6	Sangat Mudah
Jumlah Total		14.5	
Rata-rata		3.6	
Kategori		Layak	

Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh 3 orang pakar terhadap isi dan aplikasi e-Book 3D Pageflip BIP yang dikembangkan didapatkan hasil seperti yang disajikan Tabel 4, didapatkan nilai 3.6 didapatkan skor rata-rata adalah 3.6 yang berarti produk pengembangan termasuk dalam kategori Sangat Valid. Hasil penilaian tersebut menunjukkan, bahwa BIP yang dikembangkan secara struktur dan prosedural layak digunakan dalam pembelajaran mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi sebagai materi pengayaan dalam menu buhkan dan meningkatkan kemampuan berfikir kreatif mahasiswa.

Sedangkan hasil penilaian BIP yang dikembangkan yang dilakukan uji oleh pemakai atau uji keterbacaan kepada mahasiswa, didapatkan skor rata-rata adalah 3.7 yang berarti produk pengembangan termasuk dalam kategori Sangat Baik. Hasil penilaian tersebut menunjukkan, bahwa BIP yang dikembangkan menurut mahasiswa adalah dapat digunakan dengan sangat baik dalam pembelajaran mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi sebagai materi pengayaan.

Sementara itu hasil penilaian terhadap keterlaksanaan BIP yang dikembangkan yang dilakukan pada tahap uji produk utama oleh 3 observer terhadap 7 mahasiswa didapatkan skor rata-rata adalah 3.6 yang berarti produk pengembangan

termasuk dalam katagori Sangat Praktis. Hasil penilaian tersebut menunjukkan, bahwa BIP yang dikembangkan menurut pengamat adalah mudah digunakan atau sangat praktis digunakan pada pembelajaran mata kuliah mata kuliah Phanerogamae sebagai materi pengayaan dalam menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan berfikir kreatif mahasiswa.

2. Pembahasan

Buku Ilmiah Populer (BIP) tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai Niche pemijahan ikan berbasis 3D-Pageflip dalam mengembangkan berfikir kreatif mahasiswa Pendidikan Biologi dalam kriteria Sangat Valid (Tabel 4) yang berarti secara rasional telah layak diimplementasikan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam mempelajari mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi. Seperti yang dijelaskan oleh Sugiyono (2012) hasil penilaian secara rasional adalah hasil penilaian berdasarkan rasional belum mengemukakan fakta di lapangan. BIP yang dikembangkan memiliki kelengkapan mulai dari desain, uraian materi, gambar-gambar, kesederhanaan, adanya petunjuk kemampuan berpikir kritis, dan memunculkan nama daerah membuat ahli memberikan penilaian yang sangat valid untuk dijadikan bahan ajar mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi, seperti yang dijelaskan oleh BSNP (2014), jika komponen itu sudah lengkap, maka bahan ajar akan dinilai valid untuk dijadikan bahan ajar pada suatu satuan pendidikan.

Hal tersebut diperkuat oleh Hera dkk, (2014), hasil validasi suatu produk dengan kriteria valid menunjukkan, bahwa bahan ajar yang dikembangkan mempunyai kualitas yang baik dan dapat dipergunakan. Validasi BIP oleh pakar sangat penting dilakukan agar dapat diketahui kelemahan atau kekurangan dari bahan ajar yang dikembangkan dari sisi relevansi, akurasi, kebahasaan dan pembelajarannya. Sehingga berguna untuk memberikan masukan dalam memperbaiki produk BIP

yang dikembangkan sesuai dengan masukan yang diperoleh dari kegiatan validasi. Uji ahli atau validasi yang dilakukan oleh ahli berguna untuk mereview produk awal dan memberikan masukan untuk perbaikan. Oleh sebab itu validasi ahli perlu dilakukan untuk menilai rancangan bahan ajar yang dikembangkan. Seperti yang dilaporkan oleh Dharmono dkk, (2020), bahwa validasi ahli diperlukan dalam mengembangkan BIP Tumbuhan Rawa untuk meningkatkan ketrampilan berfikir kritis mahasiswa. Hal yang sama dilaporkan oleh Zaini, dkk (2020) yang menyatakan, bahwa dalam mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik konsep-konsep Mikroba berbasis lahan basah perkotaan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada jenjang SMA perlu dilakukan validasi.

Kepraktisan produk pengembangan diantaranya dapat dilihat dari hasil uji keterbacaan, dan keterlaksanaan produk yang dikembangkan (Tessmer, 2014). Keterbacaan BIP sangat berpengaruh terhadap proses belajar mandiri dan memberikan peluang lebih untuk menambah wawasan dan pengalaman belajar mahasiswa. Uji keterbacaan sangat diperlukan untuk memperoleh kejelasan informasi mengenai kesan dan pengaruh, serta kemungkinan yang terjadi dalam pembelajaran mata kuliah Botani Tumbuhan Tinggi. Secara lebih khusus uji keterbacaan berguna untuk mengetahui sejauh mana informasi dapat dimengerti oleh pembaca, karena informasi yang penting dan bermanfaat akan menjadi sia-sia penerima informasi tidak bisa memahami informasi itu dengan baik. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan produk pengembangan termasuk dalam katagori Sangat Baik. Hal menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan menarik dan sesuai dengan kondisi mahasiswa yang menggunakan dalam pembelajarannya.

Selain itu, BIP yang sesuai dengan karakteristik mahasiswa sangat memungkinkan mahasiswa dapat belajar sendiri, sehingga makin menambah pengalaman belajarnya. Seperti yang diungkapkan Dick & Carey (2001), bahwa uji keterbacaan dilakukan untuk memperoleh data tentang kemungkinan kesalahan yang terjadi adalah seperti tata bahasa yang lemah, salah pengejaan, salah tanda baca, petunjuk yang tidak jelas. Selain itu juga berfokus pada kriteria yang lebih instrinsik, seperti kesesuaian contoh, sistematika materi dan kemudahan penggunaan, kemenarikan, dan bahkan kepuasan siswa. Berdasarkan hasil uji keterbacaan mahasiswa, diketahui bahwa 3 orang mahasiswa tersebut menyatakan sangat tertarik untuk menggunakan BIP yang dikembangkan dan sangat baik atau praktis digunakan dalam pembelajaran BTT, meskipun perlu dilakukan revisi kecil sesuai saran-saran dari mahasiswa. Hal ini menunjukkan bahwa

BIP mudah untuk dipahami dan mudah untuk digunakan dalam perkuliahan BTT. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sugiyono (2012) yaitu revisi desain dilakukan untuk mencoba mengurangi kelemahan dan kekurangan desain produk berdasarkan hasil validasi ahli atau pakar dengan cara memperbaiki desain produk.

Keterlaksanaan berkaitan dengan integrasi BIP yang mereka gunakan dengan pembelajaran yang mereka laksanakan. Dalam hal ini keterlaksanaan berjalan dengan baik karena BIP yang dikembangkan sangat praktis dan mampu menarik siswa karena memiliki banyak keunggulan yang sangat membantu siswa. Menurut Asyhari & Silvia, (2016) pembelajaran yang baik dilakukan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif. Hal ini sesuai dengan pendapat Fitriyah, dkk (2018), bahwa bahan ajar yang memiliki nilai keterlaksanaan yang sangat baik menunjukkan antusiasme siswa dalam menggunakan bahan ajar dan mengikuti pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru. Berdasarkan uraian tentang respon siswa terhadap pelaksanaan, maka unsur kepraktisan BIP telah terpenuhi. BIP yang disajikan interaktif dan inspiratif bagi siswa dalam melatih kemampuan berpikir kreatif. Hal ini sesuai dengan keunggulan BIP yakni memiliki materi yang memuat potensi lokal, sehingga akan lebih mudah di pahami dan memberi wawasan serta informasi bagi penggunaannya serta Memuat fitur-fitur khusus yang dapat melatih keterampilan berpikir kreatif sehingga ketika siswa menggunakan BIP siswa memiliki kesan menemukan jenis buku yang baru berbeda dari ekspektasi mereka, BIP yang dikembangkan ternyata dapat memberikan informasi yang mereka butuhkan dalam mempelajari Phanerogamae.

Kepraktisan BIP yang dikembangkan tentunya dapat tercapai karena BIP yang dikembangkan memiliki keunggulan. Keunggulan yang dirasakan adalah pertama BIP yang digunakan adalah buku yang unik, siswa merasa terbiasa dan cenderung bosan menggunakan buku teks pelajaran yang sifatnya bagi mereka kurang menarik dibandingkan BIP yang dikembangkan, karena memuat banyak gambar dan contoh yang disajikan relevan dengan kehidupan mereka sehari-hari. Hal ini sejalan dengan hasil temuan Wijayanti, (2019) yang menyatakan, bahwa produk pengembangan yang disusun dengan materi berwawasan lokal maka akan memudahkan siswa dalam menghayati pembelajaran dan meningkatkan minat mereka karena isi yang disajikan lebih merangsang siswa untuk lebih mendalami upaya mereka dalam melatih kemampuan berpikir kreatif. Keunggulan lain dari BIP yang meliputi desain dan

konten yang menarik dapat memfasilitasi mereka dalam melatih kemampuan berpikir kreatifnya.

Beberapa penelitian yang mementingkan uji kepraktisan dilakukan oleh Ardan (2016) dalam mengembangkan materi biologi berbasis muatan lokal dalam mengembangkan keratifitas peduli lingkungan. Ritter & Mostert (2017) yang melakukan uji kepraktisan sebelum melakukan uji implementasi terhadap kemampuan berfikir kreatif melalui petalihan *Cognitive-Based Creativity Training*.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan, bahwa produk pengembangan Buku Ilmiah Populer tumbuhan rawa yang berpotensi sebagai *Niche* pemijahan ikan berbasis *3D-Pageflip* layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa Pendidikan Biologi pada pembelajaran mata kuliah *Phanerogamae* dengan katagori sangat valid (3.6) dan sangat praktis (3.6). Dengan demikian hasil penelitian ini dapat dilanjutkan untuk mengetahui sejauhmana keefektifannya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa Pendidikan Biologi pada pembelajaran mata kuliah *Phanerogamae*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapkan terima kasih kepada teman-teman dosen yang telah memberikan masukan kepada kami, sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik dan lancar. Kami ucapkan pula terima kasih sebanyak-banyaknya kepada mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Lambung Mangkurat angkatan 2017 dan 2018 yang sudah ikut berpartisipasi dalam melakukan inventarisasi terhadap tumbuhan rawa yang dalam penelitian ini. Dan ucapan terima kasih kami untuk semua yang tak bisa kami sebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Asyhari, A. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-Biruni'*. Vol 11 (2) p. 1-13.
- Asyhari, A., & Silvia, H. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin dalam Bentuk Buku Saku untuk Pembelajaran IPA Terpadu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 1
- Ardan, A. S. (2016). The Development of Biology Teaching Material Based on the Local Wisdom of Timorese to Improve Students Knowledge and Attitude of Environment In Caring the Persevation of Environment. *International Journal of Higher Education*, 5(3), 190–200.
- Dharmono, Noor. S., Muchyar. (2017). The Development of Handout On Palm Tree Population Structure At Rampah Manjangan Waterfall. *Proceeding Of The 5th SEA-DR International Conference 2017*.
- Dharmono, Mahrudin. (2018). *Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah LPPM Universitas Lambung Mangkrat 2018*. Pengembangan Handout Populasi Tumbuhan Hutan Pantai Tabanio Sebagai Materi Pengayaan Mata Kuliah Ekologi Tumbuhan
- Dharmono, Mahrudin, Utami, N.H. (2020). Pengembangan Buku Ilmiah Populer Keanekaragaman Tumbuhan Lahan Basah Rawa Dalam Meningkatkan Ketrampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa. *Laporan Penelitian* (Tidak dipublikasikan). LPPM Universitas Lambung Mangkurat
- Fitriyah, D. N., Santoso, H., & Suryadinata, N. (2018). Bahan Ajar Transformasi Geometri Berbasis Discovery Learning melalui Pendekatan Etnomatematika. *Jurnal Elemen*, 4(2), 145. <https://doi.org/10.29408/jel.v4i2.705>.
- Liliasari. (2011). Membangun Masyarakat Melek Sains Berkarakter Bangsa Melalui Pembelajaran. Semarang
- Lesman, D A. Dharmono. Aminuddin, P.P (2018). The Effectiveness of Bamboo Scientific Book in Rampah Menjangan Falls Region as Material Enrichment about Biological Diversity in Generating Critical Thinking Skill For High School Students . *European Journal of Education Studies*, Volume 4, Issue 12
- Ritter, S. M., & Mostert, N. (2017). Enhancement of Creative Thinking Skills Using a Cognitive-Based Creativity Training. *Journal of Cognitive Enhancement*, 1(3), 243–253
- Rasiman & Pramasdyahsari, A.S., (2014). Pengembangan pembelajaran matematika media e-comic berbasis flipbook maker untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan karakter peserta didik SMP. *Internasional Journal of Pendidikan dan Penelitian*, Vol 2 (11), p.535-544.

- Sastria, E. Novinovrita, N.M., Haryanto, M.T. (2020). Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Umum Berbasis Problem Solving dengan Menggunakan 3D Pageflip untuk Menumbuhkan Keterampilan Kerja Ilmiah Mahasiswa Biologi. *Tarbawi : Jurnal Ilmu Pendidikan* Vol 16 No 1 (2020): p. 95-103
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Afabeta.
- Tessmer, M. (2014). *Paradigma Penelitian Desain dan Pengembangan*. <http://martinis1960.blog>. (Diakses 3 Maret 2018).
- Wijayanti, T. S. (2019). Pengembangan Buku Saku Biologi Berorientasi Keunggulan Lokal Untuk Meningkatkan Karakter Peserta Didik. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, 4(5), 276–280.
- Yelianti, U., Muswita, M.E., Sanjaya (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Elektronik Berbasis 3D Page Flip Pada Materi Fotosintesis Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan. *Biodik* Vol 4 No.2 December 2018. p. 21-134
- Zaini, M., Amintarti, S., Ajizah, A., Nadhira, D., Hayati, M., Hidayati. (2020). Lembar Kerja Peserta Didik Konsep-konsep Mikroba berbasis lahan basah perkotaan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada jenjang SMA . *BIO-INOVED : Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*. Vol. 2, No. 1, pp. 56-68. April, 2020.

2. Artikel Jurnal Internasional Biodiversitas (Q3)

Hydrophyte as niche (lay eggs and keep its fry) freshwater's fish in swamp habitat in South Kalimantan, Indonesia

DHARMONO^{1,*}, MAHRUDIN², RIYA IRIANTI², HERY FAJERIADI¹

¹Master Program of Biology Education, Postgraduate Program, University of Lambung Mangkurat, Jl. Brigjend. H. Hasan Basry, Banjarmasin 70126, South Kalimantan, Indonesia. Fax: 0511-3304914; Telp: 08125021780, *email: dhar66@ulm.ac.id.

²Study Program of Biology Education, Faculty of Teacher Training and Education Science, University of Lambung Mangkurat, Jl. Brigjend. H. Hasan Basry, Banjarmasin 70126, South Kalimantan, Indonesia.

Abstract. Approximately 208.893 ha of the total area South Kalimantan is swamp. Swamp vegetation lives in symbiosis with the surrounding animals. We found many studies examining the two separately, but specific interactions between a species of aquatic animals and swamp plants were rarely observed in here. Aquatic animals such as fish are very depended on the presence of live in swamp as niche or microhabitats, especially for shelter and breeding. The purpose of the study is to describe swamp plants which can be utilized as niche freshwater's fish for lay eggs and take care of their young. This research uses quantitative descriptive method. The population of this research is all the plants which were found in three swamp habitats in South Kalimantan, Indonesia which include swamps of North Hulu Sungai Regency, swamp of Tanah Laut Regency, and swamp of Barito Kuala Regency. The research sample was determined by purposive random sampling in each swamp plant. Observations were carried out systematically at five observation stations in each swamp, especially on the types of plants found in swamp fish eggs and fries. This research was also analyzed using library research. We found that 26 plant species which was used by 17 species swamp fish for laying eggs and keep its fry.

Key words: Swamp plant; freshwater's fish; fish spawn; keep fish fry.

Running title: Hydrophyte as niche freshwater's fish

INTRODUCTION

The swamps are waterlogged, acidic, anoxic and oligotrophic ecosystems (Too et al., 2021). The swamps are distributed to ecosystem as floodplain areas (Phiri et al., 2021), seed banks (Lei & Middleton, 2021), water transitions between land and the atmosphere (Ohkubo et al., 2021), and on the laboratory as medium for organism cultivation and kinetic study (Padil et al., 2021). On the last decade, swamp ecosystem has experience many phenomena as wildfires occurred more commonly during dry seasons (Kubik et al., 2020), environmental and climate change (Lei & Middleton, 2021) which affect the carbon cycle (Liu et al., 2020), and populations of swamp's animals are decreasing due to reduced niches for them (Paul et al., 2020).

The largest swamp in South Kalimantan is the lebak swamp, either seasonally or permanently. The total area of lebak swamp land in South Kalimantan is about 208.893 ha with vegetation dominated by herbaceous plants and shrubs. The swamp forest vegetation is able to adapt to areas that are anaerobic and are flooded seasonally or permanently. Whetstone (2009) state swamp plant vegetation based on its presence in water is grouped into three groups, namely surface, floating and submerged plants. Surface plants have roots at the bottom of the water with leaves extending upward to the surface of the water, for example *Sagittaria sinensis* and *Phragmites communis*. Meanwhile, Goel (2006) stated that floating plants are plants that have roots hanging in the water or do not touch the bottom of the water, for example *Nymphaea* sp. and *Nelumbo* sp. Submerged plants are plants that live completely in water, for example *Hydrilla verticillate*, *Najas minor*, *Chara vulgaris*, and *Ceratophyllum demersum*. The results of research conducted by Djufri et al. (2016) found 41 species of herbaceous plants in the peat-swamp forest of Tripa, Indonesia.

The peat swamp ecosystem is one of the important areas and is a habitat that has high species endemism (Joni et al., 2015). Different vegetation in this ecosystem zoning indicates niche formation. However, there are small-scale spatial variations indicating the stochastic nature of the vegetation (DiMichele et al., 2017). Bitter-fruited and sweet-fruited vegetation can also form different ecological niches (Vihotogbé et al., 2019). Niche area and trophic diversity can indicate resource use according to trophic availability, regardless of size or gender (Correia, 2002). The ridge-hollow swamp can produce frame ecological niche in strongly acidic aqueous medium (Rybina et al., 2014), which can be used as a prediction of what aquatic plants and aquatic animals can be live in the area. Ndehedehe et al., (2020) state management of aquatic habitats can support the maintenance of aquatic biodiversity. According to Kłosowski & Jabłońska (2009), apart from the wide variability, habitat conditions in water bodies are distinguished based on the dominance of an aquatic plant species associated with a particular habitat.

Aquatic plants in swamps vegetation habitat play an important role for fish live (Kurniawan & Paramita, 2019). Aquatic animals such as fish are very dependent on the presence of plants that live in swamps as niches or microhabitats, especially for shelter and breeding (Raharjo, 2018). The abundance of aquatic plants is positively correlated with fish populations. Habitats with moderate amounts of aquatic plants provide an optimal environment for many fish to increase fish diversity, feeding, growth, and reproduction. In contrast, limited and excessive vegetation can reduce fish growth rates at 75% to 85% of the plant community coverage (Ismail et al., 2018). Aquatic plants are used by fish to lay eggs on the leaf surface of aquatic plants or between fine-leaved plants on mangrove vegetation (Triyanto et al., 2019). An example, the parent fish *Chlaria batracus* and Fish *Melanotaenia* sp. usually form pairs, lay, and protect eggs and seeds from harm under water plants (Lende & Khileri, 2021).

Each plant species has specific morphological characteristics to adapt to its habitat (Steenis, 2013). These morphological characteristics are thought to be used by freshwater fish species as a habitat to live and grow. Based on the research results of Ismail et al. (2018) and other scientific journals, have not found research results that report certain types of plants chosen by certain types of fish as places to spawn and raise their young. Therefore, this study aims to obtain information about the types of swamp plants selected by freshwater fish as a niche in laying eggs and keep its fry.

MATERIALS AND METHODS

This research was conducted in three swamp habitats in South Kalimantan, Indonesia, South Hulu Sungai Regency, Tanah Laut Regency, and Barito Kuala Regency in April 2021. The type of research used was descriptive observational research. The area of the observation swamp in the North Hulu Sungai Regency is 92.5 ha, the Tanah Laut Regency Swamp is 56.7 ha, and the Barito Kuala Regency Swamp is 47.2 ha (Figure 1). The research sample was determined by purposive random sampling in each swamp by observing and documenting the types of plants found in fish eggs and chicks as data for the niche of swamp fish to lay eggs and raise offspring. Determination of fish eggs and chicks is based on the presence of the parent fish around the eggs and fry. The research data were analyzed descriptively by using the library.

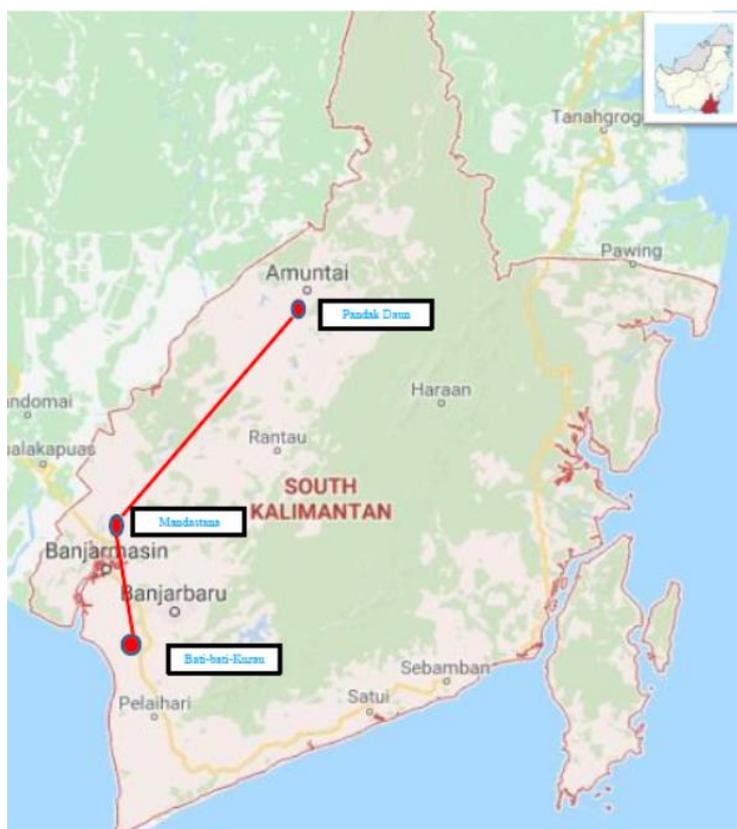


Figure 1 Location of research

RESULTS AND DISCUSSION

Based on the results of research on swamp plants that have potential as swamp fish niches in three swamp habitats in South Kalimantan, Indonesia, it was found that 26 species of aquatic plants were used by 17 species of swamp fish to lay eggs and raise offspring as shown in Table 1. The results of this study were mostly found aquatic plants used as fish niches than the research conducted by Ismail et al. (2018) which found 8 plant species, namely; *Lemna minor*, *Polygonum barbatum*, *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes*, *Neptunia oleracea*, *Hydrilla verticillata*, *Salvinia molesta*, *Phragmites australis*, and *Azolla pinnata*. However, the results of this study did not explain specifically what plants were most favored by freshwater fish species.

Tabel 1 Swamp Plants Potential as Swamp Fish Niche

No.	Plant Species	Fish Species																	
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	
1	<i>Azolla pinnata</i>		A													A	A		
2	<i>Caladium sp.</i>		A							A						A		A	
3	<i>Cyperus digitatus</i>		T	T	A	T				A			A			A	A	A	
4	<i>Diplazium esculentum</i>	A	T	T				A						A		A		A	
5	<i>Phasipalum conjugatum</i>	A		T	A	T		A		A				A				A	
6	<i>Eichornia crassipes</i>	A	T	T	A	A	T	A	A	A	T	A	A	A	A	A	A	A	T
7	<i>Hydrilla verticillata</i>																	A	
8	<i>Hydrocharis Morsus</i>	A							A						A		A		A
9	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	A	T	T		T		A							A		A		T
10	<i>Ipomoea aquatica</i>			T	A	A			A	A		A				T		A	
11	<i>Lemna Minor</i>		T	T	A	T					T	A				A	A		T
12	<i>Lemna perpusilla</i>															A	A		T
13	<i>Limnocharis flava</i>	A						A							A		A	A	A
14	<i>Megathyrus maximus</i>				A	A			A										
15	<i>Nelumbo nucifera</i>		A	T	A	T	T					A					A	A	A
16	<i>Neptunia oleracea</i>				A		A		A								A		T
17	<i>Nymphaea alba</i>		A	T	A						A		T			A	A		T
18	<i>Nymphaea lotus L.</i>																A		T
19	<i>Pistia stratiotes</i>	A	T	A	A	T		A	A			A		A			A	A	A
20	<i>Salvinia minima</i>		T	A					A								A		A
21	<i>Salvinia molesta</i>								A			A				T	A	A	T
22	<i>Salvinia natans</i>		T	T		T			A	A							A	A	T
23	<i>Stenochlaena palustris</i>	A						A		A			A	A		A	A	A	A
24	<i>Utricularia aurea</i>	A	T	T	A	T		A						A			A		A
25	<i>Zoysia matrella</i>	A		A				A	A					A			A		T
26	<i>Crinum asiaticum</i>		T		A				A			A	A	A	T			A	T

Notes: T = Telur (eggs), A = Anakan (fry)

A	<i>Channa striata</i>	G	<i>Channa micropeltes</i>	M	<i>Channa lucius</i>
B	<i>Anabas testudineus</i>	H	<i>Cyprinus carpio</i>	N	<i>Rasbora argyrotania</i>
C	<i>Trichogaster trichopterus</i>	I	<i>Pampus argenteus</i>	O	<i>Mystus Scopoli</i>
D	<i>Rasbora dusonensis</i>	J	<i>Clarias batrachus</i>	P	<i>Osteochilus hasselti</i>
E	<i>Trichogaster pectoralis</i>	K	<i>Criopterus spp</i>	Q	<i>Oxyeleotris marmorata</i>
F	<i>Heleostoma temminckii</i>	L	<i>Hemibagrus nemurus</i>		

Based on research conducted in April 2021, it can be seen that the presence of fish in swamp plants has 2 forms, namely still in the form of eggs which are indicated by the presence of foam around the plants and in the form of tillers (Table 1 and Figure 2). This shows that the reproduction period of freshwater fish is different or not at the same time. As reported by Setyaningrum and Wibowo (2017), the reproductive ability of 5 fish species (*Cyprinus carpio*, *Barbonymus gonionatus*, *Osteochillus vittatus*, *Oreochromis niloticus* and *Clarias gariepinus*) showed differences. As explained by Devkota & Kathayat (2020), that climate change greatly affects the reproduction, development, structure, and abundance of freshwater fish populations. In addition, the reproductive potential of fish depends on the development of the gonads until the fish spawn and produce seeds. Based on information from the people living in the three swamp areas studied, the breeding season for fish in the area indicated by the presence of fish eggs and chicks is from February to August.



Figure 2 the presence of freshwater's fish and eggs in plants

Based on Figure 3, it can be seen that the dominant aquatic plant or the most used by fish that live in swamps as a niche for laying eggs and rearing offspring is *Eichornia crassipes* with 100% of all freshwater fish species found (17 fish species), followed by *Pistia stratoites* with 70.6% (12 fish species), *Cyperus digitatus* 52.9% (9 fish species), *Lemna minor* 52.9% (9 fish species), *Nelumbo nucifera* 52.9% (9 fish species), *Utricularia aurea* 52, 9% (9 fish species), *Crinum asiaticum* 52.9% (9 fish species), *Diplazium esculentum* 47.1% (7 fish species), *Hymenachne amplexicaulis* 47.1% (8 fish species), *Ipomoea aquatica* 47.1% (8 fish species), *Nymphaea alba* 47.1% (8 fish species), *Salvinia natans* 47.1% (8 fish species), *Stenochlaena palustris* 47.1% (8 fish species), *Phaspalum conjugatum* 47.1% (8 fish species), *Zoysia matrella* 41.2% (7 fish species), *Limnocharis flava* 35.6% (6 fish species), *Salvinia molesta* 35.3% (6 fish species), *Hydrocharis Morsus* 29.4% (5 fish species), *Neptunia oleracea* 29.4% (5 fish species), *Salvinia minima* 29.4% (5 fish species), *Caladium sp.* 23.5% (4 fish species), *Azolla pinnata* 17.6% (3 fish species), *Lemna perpusilla* 17.6% (3 fish species), *Megathyrus maximus* 17.6% (3 fish species), *Nymphaea lotus* 11, 8% (2 fish species). Meanwhile, the plant which is least used by fish for laying eggs and raising children is *Hydrilla verticillata*, which is 5.9% (1 species of fish). This shows that swamp plant species determine the types of freshwater fish to lay eggs and keep its fry.

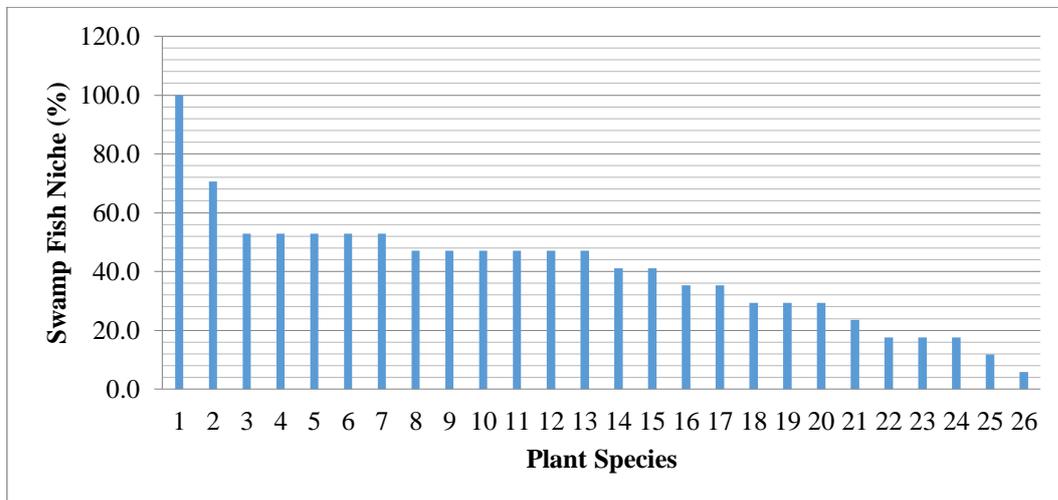


Figure 3 Swamp Plants Potential as Swamp Fish Niche (%)

Notes:

- | | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1. <i>Eichornia crassipes</i> | 10. <i>Ipomoea aquatica</i> | 19. <i>Neptunia oleracea</i> |
| 2. <i>Pistia stratoites</i> | 11. <i>Nymphaea alba</i> | 20. <i>Salvinia minima</i> |
| 3. <i>Cyperus digitatus</i> | 12. <i>Salvinia natans</i> | 21. <i>Caladium sp.</i> |
| 4. <i>Lemna minor</i> | 13. <i>Stenochlaena palustris</i> | 22. <i>Azolla pinnata</i> |
| 5. <i>Nelumbo nucifera</i> | 14. <i>Phaspalum conjugatum</i> | 23. <i>Lemna perpusilla</i> |
| 6. <i>Utricularia aurea</i> | 15. <i>Zoysia matrella</i> | 24. <i>Megathyrus maximus</i> |
| 7. <i>Crinum asiaticum</i> | 16. <i>Limnocharis flava</i> | 25. <i>Nymphaea lotus L</i> |
| 8. <i>Diplazium esculentum</i> | 17. <i>Salvinia molesta</i> | 26. <i>Hydrilla verticillata</i> |
| 9. <i>Hymenachne amplexicaulis</i> | 18. <i>Hydrocharis Morsus</i> | |

Based on the results of the study, the morphological characteristics of aquatic plants used by fish as a niche for laying eggs and raising young are the morphological characteristics of the leaves and roots of these plants. The

plant species *Eichornia crassipes* is an aquatic plant with the widest niche for various types of swamp fish. As an illustration, here is presented how the characteristics of the plant *Eichornia crassipes* as the plant most favored by fish for laying eggs and raising young fish. *Eichornia crassipes* is herbaceous plant with macrophytes or plants that float on water throughout their lives. This plant has leaves arranged in a rosette, wide ovoid shape which is very beneficial for fish to attach eggs to fish that lay their eggs on a flat surface. In addition, the wide leaf blades will protect the eggs and chicks from the effects of direct sunlight. The water hyacinth root system is fibrous with many small, fertile and dense roots that will be a suitable place for fish that lay their eggs between these small roots. In addition, small, fertile and dense roots are found in abundance of organic and inorganic materials needed as a source of food for young fish. The black color of the roots will protect the eggs and young fish from predators. Such morphological characteristics make this plant the most preferred by freshwater fish to lay eggs and raise their young. In this study, all the fish that were found were 17 freshwater species that live in the spawning swamp, and raise their young in *Eichornia crassipes*. The results of other studies that also found *Eichornia crassipes* as a fish niche for reproduction were carried out by Whetstone (2009); Gettys (2009); Ismail et al. (2018).

Pistia stratiotes has a single leaf type with a leaf arrangement of heavy and dense root rosettes, the shape of the leaves in the shape of a spoon, the edges of the leaves are grooved, with a smooth leaf surface with hairy stripes, the texture of the leaves is thick and soft with a length of 1.3-10 cm by a width of 1.5-6 cm. Leaf morphology is very beneficial for fish to attach or lay eggs. In addition, the gathered leaf blades or rosettes will protect the eggs and fry from the effects of sunlight and currents or water waves. The roots of this plant enter the bottom of the water, so it cannot be used by fish to attach or lay eggs. Meanwhile, in *Hydrilla verticillata*, only *Rasbora argyrotaenia* was found, which uses the plant as a place to lay eggs and raise their young. *Hydrilla verticillata* is a herbaceous habit that lives in tightly spreading water, with stems having intercalated 0.7 cm-1.4 cm branched with single leaves, with a circular layout of 3-6 leaves, lanceolate leaves, leaf margins are serrated, leaf surface with a length of 0.6-2.5 cm and a width of 1.2-5.5 cm. The root system of this plant is fibers stuck in the bottom of the water. Based on these morphological characteristics, the potential of plants as a niche for laying eggs and raising young is only in leaves. In addition, with a dense habitus, it will become an obstacle for medium and large sized fish for their reproductive purposes. So that only small fish can use these plants to lay eggs and raise children, which in this study is *Rasbora argyrotaenia*. The results of another study which also found *Hydrilla verticillata* as a fish niche were reported by Ismail et al. (2018).

Based on the description above, the morphological characteristics of shape, size, number and leaves that float on the surface, shape and number of root fibers floating in the water are the most widely used by freshwater fish to lay eggs and keep its fry. As reported by Triyanto et al. (2019); Lende & Khileri (2021), found that fish uses aquatic plants to lay eggs and reproduce on the leaf surface of aquatic plants, among smooth-leaved plants, and under aquatic plants. Therefore, the types of plants favored by these fish need to be maintained and their fertility increased to ensure the development of freshwater fish, especially those that live in swamps. It is necessary to disseminate information about this to the people who live around the swamp, because their habit has always been to remove these plants around the swamp because they are considered as weeds or disturbing their boats.

In addition, we found every fish that lived in the swamp never used one plant together to raise young at the same time and place. Thus, one plant is only used by one type of fish in each spawning. The diversity of aquatic plant species in swamps affects the activity, growth, and territorial formation of a species of swamp fish. As explanation by Gause (Odum, 1993) explains, that no same species uses the same resources at the same time, this also applies to fish in using aquatic plants as niches to lay eggs, and raise their young. Thus it can be stated, that fish choose certain plants as a place to lay their eggs and raise their young specifically without the presence of other fish to do the same. Research by Mouton et al. (2010) shows the differences in life-histories or even gene flow of fish assemblages could result in different realized niches. Haller (2009); Costa et al. (2010); Ismail et al. (2018) state the abundance of aquatic plants triggers the growth and condition of fish. Limitations and excess of aquatic plants in swamp areas can reduce the abundance of fish. The negative correlation that can occur according to (Mirmanto, 2009) is presence competition among individuals of seedling during early growth rather than among species.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank fellow lecturers who have provided input to us, so that this research can be carried out properly and smoothly. We also thank the students of the Biology Education Study Program, FKIP Lambung Mangkurat University class of 2017 and 2018 who have participated in conducting an inventory of swamp plants in this study. And our thanks for all that we cannot mention one by one.

REFERENCES

- Correia, A. M. (2002). Niche breadth and trophic diversity: feeding behaviour of the red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*) towards environmental availability of aquatic macroinvertebrates in a rice field (Portugal). *Acta Oecologica*, 23(6), 421-429. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1146-609X\(02\)01166-9](https://doi.org/10.1016/S1146-609X(02)01166-9)
- Costa E, Mason V, Waller C. 2010. Indian Lake Plant Survey. An Interactive Qualifying Project Report. Worcester Polytechnic Institute, Worcester, MA.
- Devkota M. Kathayat H. 2020. How is Freshwater Fish Reproduction Affected From Changing Climatic Patterns. at: <https://www.researchgate.net/publication/343525664>. October 2021.
- DiMichele, W. A., Elrick, S. D., & Nelson, W. J. (2017). Vegetational zonation in a swamp forest, Middle Pennsylvanian, Illinois Basin, USA, indicates niche differentiation in a wetland plant community. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 487, 71-92. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2017.08.020>
- Djufri. Wardah. Muchlisin Z.A. (2016). Plants diversity of the deforested peat-swamp forest of Tripa, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 17(1): 372-376. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d170150>
- Gettys L. 2009. Water hyacinth. In: Gettys LA, Haller WT, Bellaud M (eds). Introduction to the Plant Monographs. Biology and Control of Aquatic Plants: A Best Management Practices Handbook. Aquatic Ecosystem Restoration Foundation, Marietta GA, USA.
- Goel, P. K. 2006. Water Pollution: Causes, Effects and Control. New Age International, New Delhi.
- Haller W. 2009. Hydrilla. In: Gettys LA, Haller WT, Bellaud M (eds). Introduction to the Plant Monographs. Biology and Control of Aquatic Plants: A Best Management Practices Handbook. Aquatic Ecosystem Restoration Foundation, Marietta GA, USA.
- Ismail, S.N, Hamid M.A. Mansor M. 2018. Ecological correlation between aquatic vegetation and freshwater fish populations in Perak River, Malaysia. *Biodiversitas*. 19 (1): 279-284. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d190138>
- Joni, A. A. M., Zulkifli, S. Z., Mohamat-Yusuff, F., Hanapiah, M., Mukhtar, A., Ismail, A., & Miyazaki, N. (2015). Utilization of dual stable isotope markers ($\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$) to determine trophic structure in aquatic environment of Malaysian peat swamp forest. *Procedia Environmental Sciences*, 30, 250-255. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2015.10.045>
- Kłosowski, S., & Jabłońska, E. (2009). Aquatic and swamp plant communities as indicators of habitat properties of astatic water bodies in north-eastern Poland. *Limnologia*, 39(2), 115-127. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.limno.2008.01.003>
- Kubik, R., Marynowski, L., Uhl, D., & Jasper, A. (2020). Co-occurrence of charcoal, polycyclic aromatic hydrocarbons and terrestrial biomarkers in an early Permian swamp to lagoonal depositional system, Paraná Basin, Rio Grande do Sul, Brazil. *International Journal of Coal Geology*, 230, 103590. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.coal.2020.103590>
- Kurniawan, R. & Paramita, I. G. A. A. P. (2019). List of aquatic plants at several priority lakes for conservation in Indonesia. International Conference on Tropical Limnology 2019 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 535 (2020) 012055. DOI: 10.1088/1755-1315/535/1/012055
- Lei, T., & Middleton, B. (2021). Germination potential of baldcypress (*Taxodium distichum*) swamp soil seed bank along geographical gradients. *Science of The Total Environment*, 759, 143484. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143484>
- Lende R.S. Khileri R. (2021). Types Of Reproduction In Fishes. Department of Aquaculture. Department of Fisheries Resource Manegment, College of fisheries JAU, Veraval, Gujarat.
- Liu, Y., Geng, X., Wei, D., & Dai, D. (2020). Divergence in ecosystem carbon fluxes and soil nitrogen characteristics across alpine steppe, alpine meadow and alpine swamp ecosystems in a biome transition zone. *Science of The Total Environment*, 748, 142453. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142453>
- Mirmanto, E. (2009). Forest dynamics of peat swamp forest in Sebangau, Central Kalimantan. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 10(4): 187-194. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d100405>
- Mouton, A. M., De Baets, B., & Goethals, P. L. (2010). Ecological relevance of performance criteria for species distribution models. *Ecological modelling*, 221(16): 1995-2002. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2010.04.017>
- Ndehedehe, C. E., Stewart-Koster, B., Burford, M. A., & Bunn, S. E. (2020). Predicting hot spots of aquatic plant biomass in a large floodplain river catchment in the Australian wet-dry tropics. *Ecological Indicators*, 117, 106616. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106616>
- Odum, E. P. 1993. Dasar-dasar Ekologi. Diterjemahkan dari Fundamental of Ecology oleh T. Samingan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Ohkubo, S., Hirano, T., & Kusin, K. (2021). Influence of fire and drainage on evapotranspiration in a degraded peat swamp forest in Central Kalimantan, Indonesia. *Journal of Hydrology*, 603, 126906. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.126906>
- Padil, P., Putra, M. D., Nata, I. F., Wicakso, D. R., Zulfarina, Z., Irawan, C., & Amri, A. (2021). Prospective peat swamp water as growth medium for microalgal cultivation and kinetic study. *Alexandria Engineering Journal, Article in Press, 1-11*. Alexandria University. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aej.2021.06.087>

- Paul, S., Sarkar, D., Patil, A., Ghosh, T., Talukdar, G., Kumar, M., ... & Mondol, S. (2020). Assessment of endemic northern swamp deer (*Rucervus duvaucelii duvaucelii*) distribution and identification of priority conservation areas through modeling and field surveys across north India. *Global Ecology and Conservation*, 24, e01263. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01263>
- Phiri, W. K., Vanzo, D., Banda, K., Nyirenda, E., & Nyambe, I. A. (2021). A pseudo-reservoir concept in SWAT model for the simulation of an alluvial floodplain in a complex tropical river system. *Journal of Hydrology: Regional Studies*, 33, 100770. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2020.100770>
- Rahardjo, M.F. 2018. Ekologi Reproduksi dan Pertumbuhan Ikan. IPB Press Printing, Bogor – Indonesia.
- Rybina, T. A., Bazanov, V. A., & Berezin, A. E. (2014). Spatial organization and structure of the ridge-hollow swamp complex in taiga zone of Western Siberia. *Procedia Earth and Planetary Science*, 10, 410-413. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proeps.2014.08.073>
- Setyaningrum N. Wibowo E. 2017. Potensi Reproduksi Ikan Air Tawar Sebagai Baby Fish. *Biosfera* 33(2). 85-91. DOI: <https://doi.org/10.20884/1.mib.2016.33.2.475>
- Steenis, C. G. 2013. Flora. PT. Balai Pustaka, Jakarta Timur
- Too, C. C., Ong, K. S., Yule, C. M., & Keller, A. (2021). Putative roles of bacteria in the carbon and nitrogen cycles in a tropical peat swamp forest. *Basic and Applied Ecology*, 52, 109-123. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.baae.2020.10.004>
- Triyanto, T., Affandi, R. M. & Kamal, M. & Haryani, G. S. (2019). The Functions of Coastal Swamp As a Habitat For The Tropical EEL *Anguilla* spp. In Cimandiri River Estuarif Sukabummi West Java. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* Vol. 11 (2). 475-492. DOI: <https://doi.org/10.29244/jitkt.v11i2.25724>
- Vihotogbé, R., Raes, N., Van Den Berg, R. G., Sinsin, B., & Sosef, M. S. M. (2019). Ecological niche information supports taxonomic delimitation of *Irvingia gabonensis* and *I. wombolu* (Irvingiaceae). *South African Journal of Botany*, 127, 35-42. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.08.025>
- Whetstone J. 2009. Phragmites. In: Gettys LA, Haller WT, Bellaud M (eds). Introduction to the Plant Monographs. Biology and Control of Aquatic Plants: A Best Management Practices Handbook. Aquatic Ecosystem Restoration Foundation, Marietta GA, USA.



Submissions

Workflow

Publication

Submission

Review

Copyediting

Production

Submission Files

Search

▶	52619-1	dharmono,	November	Article
		Article-Dharmono et al	18, 2021	Text
		(Templated).doc		

Download All Files

Pre-Review Discussions

Add discussion

Name	From	Last Reply	Replies	Closed
------	------	------------	---------	--------

No Items

LAMPIRAN 4

HKI, PUBLIKASI, DAN PRODUK PENELITIAN LAINNYA

1. Buku Cetak Terlampir tersendiri
2. Buku Ilmiah Populer (BIP) yang berbasis *3D Pageflip* yang dapat diakses melalui Google Drift dengan Link <https://bit.ly/3aS63CV> atau link <https://flippingbook.com/account/online/754276038>.
3. Video Pembelajaran dan Brosur :
https://drive.google.com/file/d/1JCAwQTm9hRuQN-YGiVg6rB53IOPz_67s/view?usp=sharing
4. Artikel Mahasiswa yang terlibat
5. Kontrak Penelitian