

IKAN CLARIIDAE DI KAWASAN SUNGAI BAGANDIS DESA PAGATAN BESAR KABUPATEN TANAH LAUT SEBAGAI BAHAN PENGAYAAN SMA BERBENTUK E-BOOKLET

Nilasari^{1*}
Bunda Halang²
Hardiansyah³

^{1,2,3} Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Lambung Mangkurat
Email: nilasarichim@gmail.com¹, dahlan62@ulm.ac.id², hardiyansyahhasan@ulm.ac.id³

Abstract. *Pagatan Besar Village is an area characterized by wetlands such as rivers, rice fields, and swamps that support diverse aquatic life, including various fish species. Fish serve as an important source of nutrients for human survival and also possess educational potential as learning and enrichment materials. This study aims to identify the types of Clariidae fish found in the Bagandis River, Pagatan Besar Village, Tanah Laut Regency, and to assess the validity and readability of an e-booklet developed as enrichment material for the Animalia concept in senior high school biology. The research employed the Research and Development (R&D) method following the Borg and Gall model, which includes several stages: research and information collecting, planning, developing the preliminary form of the product, preliminary field testing, and main product revision. The research results identified two species of Clariidae fish, namely *Clarias nieuhofi* and *Clarias batrachus*. The validity test obtained a score of 85.35%, categorized as "very valid," while the readability test achieved a score of 85.92%, categorized as "very good." These findings indicate that the e-booklet developed on Clariidae fish is feasible and effective for use as enrichment material in senior high school biology learning.*

Kata kunci: Bahan pengayaan, sungai bagandis, ikan clariidae, e-booklet.

PENDAHULUAN

Sungai adalah salah satu habitat penting bagi berbagai organisme yang hidup di perairan. Sebagai bagian dari ekosistem air tawar, sungai memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung kehidupan makhluk hidup. Organisme yang hidup di sungai sangat beragam, sungai dijadikan sebagai habitat bagi mereka, sungai tidak hanya sebagai tempat habitat bagi organisme perairan saja namun sungai dimanfaatkan dalam berbagai aktivitas sehari-hari, seperti memasak, minum, mencuci, mandi, dan keperluan lainnya (Kinanti dkk., 2014). Sungai memiliki berbagai macam kehidupan di dalamnya terutama yang mendominasi di perairan, salah satunya adalah ikan.

ikan adalah hewan bertulang belakang atau vertebrata yang mempunyai ciri yaitu sirip, bernafas dengan insang dan hidup di air. Definisi ini digunakan untuk mempermudah dalam membuat klasifikasi

untuk membedakan antara ikan dengan kelompok organisme lainnya (Burhanuddin, 2018).

Ikan dapat ditemukan di genangan air yang berukuran besar baik air tawar, air payau maupun air asin dan pada kedalaman bervariasi mulai dari dekat permukaan hingga beberapa ribu meter di bawah permukaan. Beberapa habitat ikan pada umumnya yaitu habitat air tawar dan air laut (Ruslia, 2023).

Menurut Komberem dkk. (2022), Ikan merupakan salah satu bioindikator yang sering digunakan untuk memantau tingkat pencemaran dan kualitas air karena kepekaannya terhadap perubahan lingkungan. Selain itu, ikan merupakan sumber protein yang sangat baik untuk mendukung pertumbuhan tubuh, salah satu ikan yang terdapat dalam perairan sungai adalah ikan famili *Clariidae*.

Ikan Famili *Clariidae* merupakan ikan yang berlendir banyak karena tidak

memiliki sisik, Ikan dengan tubuh licin ini dilengkapi dengan penampakan tambahan berupa struktur *arborescent*, yang memungkinkannya bertahan di lingkungan berlumpur atau perairan dengan kadar oksigen rendah. Sebagian besar ikan dari Famili *Clariidae* memiliki ciri warna gelap, seperti hitam atau abu-abu, kepala berbentuk pipih, tubuh yang memanjang dan merata ke bawah (*depressed*), serta dilengkapi dengan empat pasang sungut sebagai alat peraba. Ikan *Clariidae* memiliki nilai gizi yang tinggi.

Lele dikenal karena kemampuannya beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan, termasuk air dengan kadar oksigen rendah. Ciri khas lele adalah tubuhnya yang panjang, kulit licin tanpa sisik, dan adanya kumis panjang di sekitar mulutnya. Lele adalah sumber protein yang penting dan sering dibudidayakan karena pertumbuhannya yang cepat dan kemudahan dalam pemeliharaannya. Selain itu, lele memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan sering digunakan dalam berbagai masakan tradisional (Nazirah, 2024).

Ikan memiliki daging yang lembut dibandingkan dengan daging hewan lainnya daging ikan *Clariidae* dan jenis ikan lainnya mengandung protein yang lebih tinggi. Nilai gizi ikan *Clariidae* (*Clarias* sp.) meningkat apabila dimasak dengan baik. Ikan *Clariidae* memiliki keunggulan yang besar dibandingkan dengan produk hewan lainnya karena Ikan dari Famili *Clariidae* diketahui kaya akan lisin dan leusin. Lysin adalah salah satu dari sembilan asam amino esensial yang berperan penting dalam memperbaiki jaringan tubuh dan mendukung pertumbuhan. Sementara itu, leusin merupakan asam amino esensial yang sangat dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan anak-anak serta menjaga keseimbangan nitrogen dalam tubuh.

Desa Pagatan Besar, yang terletak di Kecamatan Takisung, Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan, memiliki berbagai jenis ekosistem, seperti hutan rawa, sungai, saluran irigasi, lahan

persawahan, serta area permukiman. Berdasarkan survei awal, ditemukan beragam jenis flora dan fauna di Sungai Bagandis, yang merupakan bagian dari Desa Pagatan Besar. Salah satu fauna yang ditemukan di sungai ini adalah ikan, yang dimanfaatkan oleh masyarakat setempat untuk berbagai keperluan, seperti dikonsumsi langsung, dijual, atau dibudidayakan. Meskipun wilayah Desa Pagatan Besar, khususnya Sungai Bagandis, memiliki keanekaragaman flora dan fauna yang cukup melimpah, daerah ini belum banyak dikenal secara luas sehingga perlu dipromosikan lebih lanjut kepada publik.

Makhluk hidup yang terdapat di dalam sungai juga bisa dijadikan sebagai bahan belajar, untuk penelitian dan juga sebagai bahan pengayaan berbentuk macam-macam media pembelajaran, salah satunya adalah *E-booklet*. Menurut Ningsih dan Adesti (2019) Pembelajaran dengan *e-booklet* berbasis karakter yang terintegrasi dengan teknologi diharapkan dapat memberikan pengalaman baru bagi siswa, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan. *E-booklet* juga berfungsi sebagai sumber belajar yang komprehensif, memungkinkan siswa untuk memahami materi secara lebih mendalam.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan R&D (*Research and Development*) dengan model *Borg & Gall* yang dilakukan 5 langkah, yaitu (1) Penelitian dan pengumpulan data (2) Perencanaan (3) Pengembangan produk awal atau draf (4) Pengujian lapangan awal (5) Revisi utama. Penelitian ini dilakukan di sungai Bagandis desa Pagatan Besar Kec. Takisung Kab. Tanah laut. Titik pengambilan sampel dilakukan secara acak sebanyak 10 titik, setiap titik diletakkan togo berukuran bukaan togo 7,5m dan panjang togo 9m, mata jala 1 cm.

Jebakan ikan dipasang pada siang hari (pukul 09.00 WITA hingga diambil

kembali pukul 14.00 WITA) dan malam hari (pukul 17.00 WITA hingga diambil pukul 22.00 WITA), mengikuti arah pergerakan arus. Kegiatan ini dilakukan selama tiga hari, dengan dua hari pelaksanaan pada minggu pertama dan satu hari pada minggu kedua. Identifikasi ikan Clariidae menggunakan instrumen pertelaan dan kunci indentifikasi ikan menggunakan buku indentifikasi Saanin (1968).

HASIL

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan teknik pengambilan sampling secara acak pada pagi dan sore hari di kawasan sungai Bagandis Desa Pagatan Besar Kabupaten Tanah Laut ditemukan 2 jenis ikan (selengkapnya Tabel 1).

Tabel 1. Ikan Clariidae yang ditemukan

Spesies	Nama Lokal	Jumlah Individu
<i>Clarias nieuhofii</i>	Pentet	9
<i>Clarias batracus</i>	Lele	2

Tabel 2. Pengukuran morfologi ikan Clariidae yang ditemukan

Pengukuran	<i>Clarias nieuhofii</i> (cm)	<i>Clarias batracus</i> (cm)
Panjang antar mata dan tutup insang	2,1	4,7
Diameter mata	1,7	4,4
Lebar buka mulut	2,8	3,8
Panjang moncong	0,9	1,6
Panjang baku	17	22
Panjang total	24	30,9
Tinggi badan	2,8	4,2
Tinggi batang ekor	1,7	2,8
Panjang batang ekor	2,6	4,5

Makhluk hidup selalu memiliki keterkaitan erat dengan lingkungannya, yang dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia. Oleh karena itu, pengukuran faktor lingkungan dilakukan di lokasi pengamatan, dengan hasil pengukurannya pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter lingkungan

No.	Parameter	Satuan	Kisaran
1.	Suhu air	C°	28-33
2.	Kecepatan arus (m/s)	m/s	0,47-0,42
3.	Kecerahan air (cm)	cm	14-27
4.	Derajat Keasaman (pH air)	pH air	5,3-5,9
5.	Oksigen terlarut (mg/L)	mg/L	3,2-3,4
7.	Kedalaman air (m)	m	1-8

PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh pada tabel 1, ikan Pentet (*Clarias nieuhofii*) paling banyak ditemukan yaitu berjumlah 9 ekor sedangkan ikan Lele (*Clarias batracus*) paling sedikit ditemukan yaitu berjumlah 2 ekor.

Jenis ikan *Clarias nieuhofii* (pentet/ikan limbat) jumlahnya lebih banyak dari ikan *Clarias batracus* (lele) hal ini dikarenakan oleh ketahanan tubuh terhadap toleransi faktor-faktor lingkungan pada sungai Bagandis Desa Pagatan Besar. Menurut Warseno (2018) *Clarias nieuhofii* dikenal dengan nama *walking slender catfish*, Ikan ini hidup di habitat sungai dengan aliran yang tenang dan merupakan jenis lele liar. *Clarias nieuhofii* memiliki kemampuan beradaptasi terhadap perubahan lingkungan, meskipun jarang dibudidayakan ikan ini mampu bertahan di alam liar. Menurut Kholis dkk. (2020), ikan *Clarias nieuhofii* memiliki kemampuan penciuman yang berbeda dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya, sehingga ikan ini aktif mencari makan baik pada siang maupun malam hari.

Menurut Warseno (2018) menyatakan bahwa habitat ikan *Clarias batracus* yaitu di sungai dengan arus yang tenang atau mengalir secara perlahan, rawa rawa, telaga, sawah dan waduk. Ikan lele bersifat nokturnal dan aktif pada malam hari dan pada siang hari ikan lele akan diberlindung dan diam di bawah-bawah pohon yang gelap serta ikan lele memijah pada musim penghujan. Hal ini di dukung oleh pendapat Anis (2019) yang menyatakan bahwa ikan lele memiliki

keunggulan dibandingkan dengan jenis ikan lain yaitu pertumbuhannya tergolong cepat, dan toleran terhadap kualitas air yang kurang baik, relatif bertahan terhadap penyakit dan dapat di pelihara hampir di semua wadah.



(a) (b)
Gambar 1. a. *Clarias nieuhofii*, b. *Clarias batracus*

Menurut Syuhada dkk. (2020) Ikan lele (*Clarias nieuhofii*) merupakan sejenis ikan lele yang bertubuh panjang dan umumnya kekuning-kuningan. Ikan ini menyebar luas di asia tenggara termasuk di semenanjung Malaysia, Indonesia (Jawa, Sumatera, dan Kalimantan) hingga Filipina.

Ikan lele memiliki bagian badan berwarna kekuningan dan memiliki bercak kuning di tubuhnya. Bagian badan atas nya berwarna gelap kehitaman dan berwarna putih dibagian bawah kepala dan bagian perutnya. Ikan ini memiliki alat pernapasan tambahan di belakang rongga insang. Alat pernapasan ini berwarna kemerahan dan berbentuk seperti tajuk pohon rimbun yang penuh kapiler darah

Berdasarkan hasil pengamatan morfologi terhadap spesies 1 yaitu, memiliki warna kepala hitam, warna badan hitam gelap dengan bintik-bintik putih kekuningan yang tersusun rapi dari bagian punggung ke bagian dada, perut ikan berwarna putih, kepala berbentuk pipih kebawah, memiliki 4 pasang sungut, bentuk ekor membulat, sirip ekor dan sirip dubur panjang sampai bersatu dengan sirip ekor. Ikan pentet ini memiliki ciri-ciri panjang antara mata dan tutup insang 2,1 cm hal ini mendekati 2,3 cm sesuai pustaka menurut Manullang dkk (2020), panjang antara lebar mata 1,7 cm hal ini berada dalam rentang 1,5-1,9 cm sesuai pustaka menurut Manullang dkk (2020), lebar buka mulut 2,8 cm hal ini berada dalam rentang 2-30

cm sesuai pustaka menurut Manullang dkk (2020), panjang ujung moncong 0,9 cm hal ini mendekati 0,6 cm sesuai pustaka menurut Kholis dkk (2020), mata ikan berwarna hitam, bentuk kepala pipih, kepala berwarna hitam. Panjang baku ikan yaitu 17 cm hal ini mendekati 19 cm sesuai pustaka menurut Kholis dkk (2020), panjang seluruhnya 24 cm hal ini mendekati 26 cm sesuai pustaka menurut Kholis dkk (2020), tinggi 2,8 cm hal ini mendekati 2,9 cm.

Ikan ini tidak memiliki sirip keras namun memiliki sirip lunak berjumlah 144 dengan jari-jari sirip ekor 12 hal ini berada dalam rentang 10-12 sesuai pustaka menurut Siagian (2022), sirip perut 4 hal ini mendekati 5-6 sesuai pustaka menurut Siagian (2022), sirip dada 5 hal ini mendekati 8-9 sesuai pustaka menurut Siagian (2022), Sirip dubur berjumlah 56 dan sirip punggung berjumlah 77, masing-masing mendekati kisaran 63-93 dan 87-106 berdasarkan pustaka. Sirip punggung dan sirip ekor berwarna hitam, sedangkan sirip dada dan sirip perut berwarna putih kehitaman, serta sirip dubur juga berwarna hitam. Batang ekor memiliki tinggi 1,7 cm dan panjang 0,5 cm, dengan bentuk sirip ekor membulat. Seluruh data tersebut mendekati kisaran yang dilaporkan oleh Manullang dkk. (2020).

Berdasarkan hasil pengamatan morfologi terhadap spesies 2 yaitu memiliki warna tubuh abu-abu keputihan dan spesies 2 ini memiliki ciri-ciri panjang antara mata dan tutup insang 4,7 cm, Menurut hasil pengukuran pada penelitian ini, panjang ujung moncong ikan adalah 1,6 cm yang sedikit lebih panjang dibandingkan referensi yaitu 1,1 cm, panjang bakunya 23 cm yang sesuai dengan referensi, dan panjang seluruhnya 28 cm yang sedikit lebih panjang dibandingkan panjang yang dilaporkan dalam penelitian zaitun yaitu 27 cm (Zaitun, 2024).

Ikan lele memiliki sirip keras dengan jumlah 4 hal ini mendekati 4-6 sesuai pustaka menurut Herliza (2019). Sedangkan sirip lunak berjumlah 133 hal

ini mendekati 115-120 sesuai pustaka menurut Herliza (2019). Sirip punggung berwarna hitam, sirip ekor juga berwarna hitam, sementara sirip dada memiliki gradasi warna putih kehitaman. Sirip perut berwarna serupa, yaitu putih kehitaman, sedangkan sirip dubur berwarna hitam. Sirip ekor membulat, tidak bergabung dengan sirip punggung maupun sirip anal (Billah, 2020).

Menurut Krisdianto (2023). Ikan lele (*Clarias nieuhofii*) hidup di perairan yang alirannya tidak terlalu deras atau perairan yang tenang seperti danau, waduk, rawa maupun suatu genangan kecil. Hasil pengukuran kecepatan arus dengan menggunakan bola arus didapatkan kisaran antara 0,47-0,42s. Berdasarkan pengukuran arus di kawasan sungai Bagandis Desa Pagatan Besar termasuk arus yang cepat sehingga hal ini kurang ideal bagi keberlangsungan untuk kehidupan ikan *Clariidae*.

Rahayu dan Muhammad (2018) menyatakan bahwa kecerahan yang optimum untuk kehidupan ikan *Clariidae* berkisar 25-30 cm Berdasarkan hasil pengukuran kecerahan air di kawasan sungai Bagandis Desa Pagatan Besar yaitu 14-27 cm. Artinya kecerahan sungai kurang dari kondisi ideal untuk kehidupan ikan namun masih bisa memungkinkan untuk ikan ini hidup, rentang kecerahan tersebut mengakibatkan ada beberapa jenis ikan yang tidak bisa hidup karena keberadaan makanan yang terbatas dan kadar oksigen yang kurang.

Pengukuran derajat keasaman air dengan menggunakan pH meter digital didapatkan hasil 5,3-5,9. Menurut Aprilliyani (2020) derajat keasaman yang sesuai untuk ikan air tawar hidup adalah 6,5-9,0. Hal ini sesuai dengan Li dkk (2023) Ikan lele tumbuh optimal pada kisaran pH 6,5-8,5 yang kondisi fisiologisnya baik dan sistem kekebalan tubuh berfungsi dengan baik (Li dkk., 2023).

PH yang tidak tepat dapat menyebabkan stres, menghambat pertumbuhan, dan membuat ikan lebih

rentan terhadap toksisitas bahan kimia di dalam air, serta aktivitas mikroorganisme yang penting untuk penguraian bahan organik dan siklus nitrogen. Pengelolaan membantu meningkatkan menjaga pH yang efektif kualitas efisiensi mengurangi pakan, air, dan kematian ikan, sehingga penyakit (Fitriana & Mufida, 2024).

Hasil pengukuran oksigen terlarut dengan menggunakan DO meter didapatkan kisaran antara 3,2-3,4 mg/L. Kadar oksigen tersebut masih mendukung bagi kehidupan ikan untuk bisa berkembang biak. Menurut Krisdianto (2023), Ikan lele dapat hidup normal di lingkungan yang memiliki kandungan oksigen terlarut 4 ppm dan air yang ideal mempunyai kadar karbondioksida kurang dari 2 ppm, namun pertumbuhan dan perkembangan ikan lele akan cepat dan sehat jika dipelihara dari sumber air yang cukup bersih, seperti sungai, mata air, saluran irigasi ataupun air sumur. Berdasarkan data dari pengukuran kondisi lingkungan di kawasan sungai Bagandis desa Pagatan Besar dengan menggunakan beberapa alat parameter perairan dan hasil dari literatur, dapat kita simpulkan bahwa faktor lingkungan di sungai ini yang menyebabkan persebaran ikan *clariidae* sangat kurang karena kondisi lingkungan memang sangat kurang optimal untuk kehidupan ikan *Clariidae*.

Bahan ajar yang dikembangkan berbentuk E-Booklet dengan judul “Ikan *Clariidae* di Sungai Bagandis Desa Pagatan Besar Kabupaten Tanah Laut”. Sebelum dikatakan layak untuk digunakan sebagai materi konsep animalia maka perlu dilakukan validasi terlebih dahulu. Validasi ahli bahan ajar ini meliputi 4 aspek 79 penilaian, yaitu aspek kelayakan isi, kelayakan kebahasaan, kelayakan penyajian, dan kelayakan navigasi.

Berdasarkan hasil penilaian dari validator 1, 2, dan 3 diketahui bahwa aspek kelayakan isi E-Booklet yang terbagi atas 7 indikator yaitu kesesuaian materi dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar, kesesuaian materi dengan indikator,

kebenaran konsep materi, kejelasan penyampaian materi, sistematika penyampaian materi, kelengkapan materi dan fungsi gambar diperoleh hasil validasi dengan skor validitas 84,77%. Peneliti telah melakukan revisi berdasarkan saran-saran yang diajukan oleh validator ahli guna untuk menyempurnakan E-Booklet yang dikembangkan. Berdasarkan skor validitas tersebut, pada aspek kelayakan isi dilihat dari kelengkapan isi maupun materi sudah sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai, kriteria valid pada aspek kelayakan isi dapat memudahkan peserta didik dalam mempelajari setiap kompetensi yang akan dipelajari dan lebih memahami isi materi pada E-Booklet. Pada E-Booklet isinya telah meliputi kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi yang akan dicapai, serta berisi materi yang menarik bagi peserta didik karena memuat potensi lokal daerah.

Berdasarkan hasil penelitian dari validator 1, 2, dan 3 diketahui bahwa aspek validitas bahasa E-Booklet yang terbagi atas 6 indikator yaitu kesesuaian dengan perkembangan siswa, ketepatan penggunaan istilah/symbol, kejelasan penggunaan kata dan bahasa mudah dipahami, kesesuaian penggunaan kalimat dengan PUEBI, kemudahan memahami alur materi, kemampuan memacu motivasi belajar diperoleh hasil skor validitas 85,55%. Validasi kelayakan bahasa dilakukan untuk mengetahui kesesuaian penggunaan bahasa dalam penulisan dan konsistensi penggunaannya untuk tujuan mempermudah penyampaian materi terhadap pengguna sehingga tidak terjadi kesalahan dalam pendefinisian informasi. Adanya bahasa yang baik akan memudahkan peserta didik untuk memahami konsep yang akan dipelajari sehingga pembelajaran dapat dilakukan dengan efektif. Menurut Paramita dkk. (2018) dalam mengembangkan media khususnya booklet, media sebaiknya disusun dengan menggunakan bahasa yang baik dan benar dengan memperhatikan penyusunan kalimat yang jelas sehingga isi

dari media dapat tersampaikan dengan baik dan jelas. Selain itu, penggunaan kalimat yang tidak menimbulkan penafsiran ganda akan membantu peserta didik untuk lebih memahami materi yang disajikan dalam booklet.

Berdasarkan hasil penelitian dari validator 1, 2, dan 3 diketahui bahwa aspek validitas penyajian E-Booklet yang terbagi atas 4 indikator yaitu penyajian materi sesuai dengan sistematika penulisan meliputi: pendahuluan, batang tubuh, penutup, keruntutan penyajian materi, penyajian gambar jelas, kelengkapan struktur E-Booklet diperoleh hasil skor validitas 86,67%. Aspek penyajian ini sudah termasuk dalam aspek kegrafisan atau tampilan. Menurut Suryanda (2019) aspek tampilan harus diperhatikan dalam merancang buku yaitu konsistensi antara warna, gambar dan layout. Menurut Sariani dkk. (2017) bahwa dalam pengembangan media harus didesain secara sistematis, sehingga perannya dalam menunjang pembelajaran dapat tercapai dengan efektif. Prasetyo & Pratiwi (2017) menambahkan, sistematika penyajian materi menjadi aspek yang penting dalam penyusunan buku ajar, karena susunan materi yang runtut akan memudahkan untuk memahami materi secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil penelitian dari validator 1, 2, dan 3 diketahui bahwa aspek validitas navigasi E-Booklet yang terbagi atas 3 indikator yaitu konsistensi navigasi, efektivitas navigasi dan kemudahan pengoperasian. Berdasarkan dari penilaian tersebut E-Booklet sudah dinyatakan sangat baik dalam kemudahan pengoperasian, 84 efektivitas penggunaan navigasi dan juga konsistensi menggunakan navigasi diperoleh hasil skor validitas 84,44%. Menurut Riefani & Mahrudin (2020) validasi produk sangat penting dilakukan agar diketahui kelemahan atau kekurangannya. Produk diperbaiki sesuai masukan validator saat kegiatan validasi. Masukkan yang diperoleh dari kegiatan validasi dilakukan untuk melakukan revisi produk yang bertujuan untuk melakukan

finalisasi atau penyempurnaan yang komprehensif terhadap produk.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang Ikan *Clariidae* di Kawasan Sungai Bagandis Desa Pagatan Besar Ikan *Clariidae* yang ditemukan sebanyak 2 jenis yaitu, *Clarias nieuhofii* dengan jumlah 9 ekor dan *Clarias batrachus* dengan jumlah 2 ekor.

SARAN

Penelitian yang dikembangkan oleh peneliti hanya sampai tahap 5 yaitu revisi hasil uji coba. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yaitu dengan tahap uji coba kelas kecil, hingga diseminasi untuk mengetahui kesesuaian E-Booklet dengan tujuan pembelajaran materi Vertebrata (pisces) mata pelajaran biologi kelas X materi animalia.

Penelitian dan pengembangan E-Booklet yang dilakukan berbasis potensi lokal yaitu pada materi konsep Animalia, alangkah baiknya peneliti selanjutnya melakukan penelitian dan pengembangan pada konsep lainnya agar memperkaya khasanah tentang bahan ajar berpotensi lokal.

Booklet yang dikembangkan oleh peneliti dalam berbentuk elektronik sehingga untuk mengaksesnya memerlukan jaringan internet atau wi-fi. Pada penelitian selanjutnya akan lebih baik lagi jika booklet yang dikembangkan dalam bentuk cetak.

DAFTAR RUJUKAN

- Anis, M. Y., & Hariani, D. 2019. Pemberian pakan komersial dengan penambahan EM4 (Effective Microorganism 4) untuk meningkatkan laju pertumbuhan ikan lele (*Clarias sp.*). *Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya*, 1(1): 1-8.
- Aprilliyani, E. P., & Rahayuningsih, M. 2020. Keanekaragaman spesies ikan sebagai bioindikator kualitas perairan di Sungai Kaligarang Kota Semarang. *Life Science*, 9(1): 1–10.

- Billah, R. A. 2020. Pengaruh ekstrak buah majapahit (*Crescentia cujete*) terhadap mortalitas dan diferensial leukosit ikan lele (*Clarias batrachus*) pasca uji tantang dengan bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Gresik.
- Burhanuddin, A. I. 2018. *Vertebrata laut*. Yogyakarta: Deepublish.
- Fitriana, N., & Mufida, M. 2024. Pengukuran kadar keasaman (pH) pada budidaya ikan lele di Desa Lumbangsari Kecamatan Bululawang Kota Malang sebagai metode alternatif untuk mencegah tumbuhnya bakteri patogen. *ALAMTANA: Jurnal Pengabdian Masyarakat Unw Mataram*, 5(1): 55-64.
- Herliza. 2019. *Morfometrik dan perhitungan meristik tubuh ikan lele lokal (Clarias batracus) dan ikan bandeng (Chanos chanos)*. Diakses dari <https://www.scribd.com/> pada 10 November 2022.
- Kholis, M. N., Wahidin, L. O., & Syuhada, Y. M. 2020. Uji coba umpan buah sawit pada penangkapan ikan limbat (*Clarias niehofii*) di rawa Desa Sukamaju Kabupaten Tebo-Jambi. *Jurnal Perikanan Darat dan Pesisir*, 1(1): 28–37.
- Kinanti, T. E., Rudyanti, S., & Purwanti, F. 2014. Kualitas perairan Sungai Brengi Kabupaten Pekalongan ditinjau dari faktor fisika-kimia sedimen dan kelimpahan hewan makrobentos. *Diponegoro Journal of Maquares*, 3(1): 160–167.
- Komberem, A. B., Elviana, S., & Sunarni, S. 2022. Monitoring biodiversitas ikan sebagai bioindikator kesehatan lingkungan di sekitar Muara Sungai Bian, Kabupaten Merauke. *Nekton*, 2(1): 43–56.
- Krisdianto, W. 2023. Perbedaan waktu tangkap terhadap hasil tangkapan ikan lele limbat (*Clarias nieuhofii*) pada alat tangkap bubu kawat di

- Kecamatan Tebing Tinggi, Kabupaten Tanjung Jabung Barat. *Skripsi*. Universitas Jambi.
- Li, H., Zhang, J., Ge, X., Chen, S., & Ma, Z. 2023. The Effects of Short-Term Exposure to pH Reduction on the Behavioral and Physiological Parameters of Juvenile Black Rockfish (*Sebastes schlegelii*). *Biology*, 12(6): 876.
- Manullang, H. M. 2020. Kelulusan hidup dan pertumbuhan benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) terhadap pemberian probiotik Effective Microorganism 4 (EM-4) pada pakan. *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus*, 6(1): 72–80.
- Muna, R. 2023. Keanekaragaman spesies ikan di perairan laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar sebagai referensi tambahan pada materi keanekaragaman hayati di SMA Negeri 1 Leupung. *Skripsi*. UIN Ar-Raniry, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.
- Nazirah, N. A., Sari, A. P., Handini, T., Darmawan, Z. A. U., & Nurseha, T. 2024. Inventarisasi ikan air tawar di Sungai Keramasan, Palembang. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 4(1): 849–857.
- Ningsih, S., & Adesti, A. 2019. Pengembangan mobile learning berbasis Android pada mata kuliah strategi pembelajaran Universitas Baturaja. *Edcomtech: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 4(2): 163–172.
- Paramita, R., Panjaitan, R. G., & Ariyanti, E. 2018. Pengembangan Booklet Hasil Inventarisasi Tumbuhan Obat Sebagai Media Pembelajaran Pada Materi Manfaat Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Ipa dan Pembelajaran IPA (JIPI)*, 2(2): 83–88.
- Prasetyo, N. & Pratiwi, P. 2017. Pengembangan Buku Ajar Berbasis Lingkungan Hidup Pada Matakuliah Biologi Di Universitas Tribhuwana Tungga Dewi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 3(1): 19–27.
- Rahayu, & Muhammad, F. 2018. Analisa usaha budidaya ikan lele masamo (*Clarias gariepinus*) Kecamatan Kembangbahu Kabupaten Lamongan. *Grouper: Jurnal Ilmiah Fakultas Perikanan Universitas Islam Lamongan*, 9(1): 8–13.
- Ruslia, M. 2023. Keanekaragaman spesies ikan di perairan laguna Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar sebagai referensi tambahan pada materi keanekaragaman hayati di SMA Negeri 1 Leupung. *Skripsi*. UIN Ar-Raniry, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.
- Riefani, M. K., & Mahrudin. 2020. Validitas Panduan Lapangan (Field Guide) Mata Kuliah Zoologi Vertebrata Materi Aves. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 5(3): 63–69.
- Saanin, H. 1968. *Taksonomi dan kuntji identifikasi ikan* (Edisi ke-1). Bogor: Binatjipta.
- Siagian, C. 2009. Keanekaragaman dan kelimpahan ikan serta keterkaitannya dengan kualitas air di Danau Toba Balige Sumatra Utara. *Tesis*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Sariani, N. M. 2017. Pengembangan Modul Pembelajaran Geografi Berbasis Peduli Lingkungan Untuk Meningkatkan Sikap Peduli Lingkungan Siswa Pada Materi Sumber Daya Alam Di Kelas XI IPS SMA Bina Utama Pontianak. *Jurnal GeoEco*, 3(1): 40–46.
- Suryanda. 2019. Validasi Ahli Pada Pengembangan Buku Saku Biologi Berbasis Mind Map (BioMap). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 5(3): 197–214.
- Syuhada, Y. M., Hertati, R., & Kholis, M. N. 2020. Hubungan panjang berat dan faktor kondisi ikan limbat (*Clarias nieuhofii*) yang tertangkap

pada bubu kawat di Perairan Rawa
Rimbo Ulu Kabupaten Tebo
Provinsi Jambi. *Journal
Pengelolaan Sumberdaya Perairan*,
4(2): 90–102.

Warseno, Y. 2018. Budidaya lele super
intensif di lahan sempit. *Jurnal
Riset Daerah*, 17(2): 3065–3088.