



Validitas Pengembangan *Website* Mikroalga Untuk Kemandirian Belajar Dalam Pembelajaran Biologi

Nurul Ain¹., Aulia Ajizah²., Nurul Hidayati Utami³

¹Jurusan pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat
e-mail: 2010119220030@mhs.ulm.ac.id

Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Brigjen Hasan Basry
Komplek ULM Banjarmasin, Provinsi Kalimantan Selatan, Indonesia

Abstrak: Keragaman mikroalga pada suatu wilayah perairan dapat dijadikan sumber belajar untuk menunjang pembelajaran biologi pada materi mikroalga dalam bentuk media pembelajaran. Pemilihan media didasari kepada karakteristik peserta didik, karakteristik materi pembelajaran yang hendak diajarkan dan gaya belajar peserta didik. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dosen dan mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP ULM didapatkan informasi bahwa memerlukan media ajar berupa *website*. Media pembelajaran berbasis *website* bisa dijangkau oleh peserta didik dimanapun berada dalam konteks terkoneksi ke jaringan internet. Dengan hal tersebut media pembelajaran berbasis *website* mampu mempermudah peserta didik untuk mendapat pengetahuan karena media pembelajaran berbasis *website* bersifat meluas bisa di dapatkan seluruh pelosok dunia yang terkoneksi ke jaringan internet, sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kevalidan isi media ajar *website* sebagai penunjang mata kuliah Cryptogamae. Metode dalam penelitian menggunakan metode deskriptif dan penelitian pengembangan. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE. Terdapat 3 validator yang terdiri dari 1 orang ahli media dan 2 orang ahli materi. Hasil validasi pengembangan media *website* mikroalga untuk pembelajaran kolaboratif biologi melalui uji validasi ahli media dan ahli materi memperoleh kategori sangat valid. Hasil dari pengembangan media *website* yang sudah valid dapat diteruskan ke tahap selanjutnya, tahap implementasi dan evaluasi.

Kata kunci: Validitas, *Website*, Kemandirian Belajar, Mikroalga

Validity of Microalgae Website Development for Learning Independence in Biology Learning

Abstract: The diversity of microalgae in a water area can be used as a learning resource to support biology learning on microalgae material in the form of learning media. Media selection is based on the characteristics of students, the characteristics of the learning material to be taught and the learning style of students. Based on the results of the needs analysis of lecturers and students of Biology Education FKIP ULM obtained information that requires teaching media in the form of a website. Web-based learning media can be reached by students wherever they are in the context of being connected to the internet network. With this, website-based learning media can make it easier for students to gain knowledge because website-based learning media is widespread, can be obtained from all corners of the world connected to the internet network, so that students can learn independently. This study aims to describe the validity of the content of website teaching media as a support for Cryptogamae courses. The method in the research uses descriptive methods and development research. The model used in this research is the ADDIE model. There are 3 validators consisting of 1 media expert and 2 material experts. The results of the validation of microalgae website media development for collaborative learning biology through the validation test of media experts and material experts obtained a very valid category. The results of the development of valid website media can be continued to the next stage, the implementation and evaluation stage.

Keywords: Validity, Website, Learning Independence, Microalgae

PENDAHULUAN

Limbah domestik di sepanjang aliran Sungai akan mempengaruhi keragaman biota di dalamnya, salah satunya adalah mikroalga. Limbah domestik yang masuk ke perairan dalam bentuk sedimen banyak mengandung bahan organik, sehingga dapat menyebabkan melimpahnya ketersediaan unsur nutrient. Apabila suatu konsentrasi zat hara di perairan mengalami peningkatan yang berlebihan bahkan melebihi ambang batas, maka hal tersebut dapat memicu terjadinya *eutrofikasi* (pengayaan zat hara), dan peningkatan zat hara tersebut akan memicu pertumbuhan fitoplankton (*blooming algae*) (Muhaemin *et al.*, 2022). *Blooming algae* adalah suatu fenomena pertambahan populasi mikroalga pada suatu perairan yang dapat mengakibatkan kerugian bagi ekosistem di sekitarnya, biota laut yang hidup di dalamnya, serta manusia yang hidup di sekitar perairan tersebut. Salah satu penyebab terjadinya *blooming algae* ini adalah nutrient yang dominan akan mengakibatkan pengkayaan unsur hara (nitrat dan fosfat) (Gurning *et al.*, 2020). Menurut Tamba *et al.* (2021) *blooming algae* merupakan suatu kondisi perairan mengalami ledakan populasi plankton yang dapat membuat penampakan air menjadi berwarna hijau, coklat tua, kuning dan lain-lain. Adanya proses *eutrofikasi* atau penyuburan pada perairan yang diakibatkan oleh penumpukan sisa pakan dan bahan organik di dasar perairan sehingga dapat memberikan suplai makanan bagi plankton untuk tumbuh dengan subur dan memperbanyak diri.

Mikroalga merespon dengan cepat terhadap perubahan lingkungan. Kombinasi antara faktor fisika kimia di lingkungan akan menciptakan berbagai komunitas mikroalga. Mikroalga memiliki fungsi ekologis yang sangat menentukan stabilitas ekosistem perairan. Perubahan lingkungan yang merugikan mengurangi keanekaragaman spesies, kelimpahan individu dan menyebabkan dominasi mikroalga tertentu (Pane & Harahap, 2023). Kelimpahan mikroalga pada suatu perairan juga dapat dijadikan patokan tingkat kesuburan suatu perairan. Tingginya keberadaan spesies tertentu dapat menjadi indikator perairan yang bersih atau tercemar (Dayana *et al.*, 2022).

Keragaman mikroalga pada suatu wilayah perairan dapat dijadikan sumber belajar untuk menunjang pembelajaran biologi pada materi mikroalga atau alga mikroskopis dalam bentuk Media pembelajaran. Menurut Harlis & Budiarti (2019) alga merupakan salah satu materi yang terdapat dalam mata kuliah Taksonomi Monera dan Protista. Pada materi ini terdapat berbagai kompetensi yang harus dikuasai dan menjadi capaian pembelajaran oleh mahasiswa didik. Di Program Studi Pendidikan Biologi FKIP ULM terdapat mata kuliah Cryptogamae yang membahas tentang alga mikroskopis. Pembahasan tentang alga mikroskopis atau mikroalga oleh mahasiswa didik/i (60%) menganggap sulit karena ukurannya yang sangat kecil, sehingga sulit untuk diidentifikasi. Oleh karena itu, diperlukan media ajar yang menunjang proses pembelajaran.

Penggunaan media pembelajaran yang tidak menarik membuat mahasiswa/i tidak menyukai pembelajaran, hal ini menyebabkan minat belajar peserta didik rendah (Yanti & Sumianto, 2021). Media pembelajaran merupakan faktor yang dapat menentukan berhasilnya proses pengajaran karena media pembelajaran merupakan alat bantu bagi tenaga pendidik dalam menyampaikan materi. Sejauh ini media-media pembelajaran yang sudah muncul sangat banyak, baik dalam bentuk cetak maupun non-cetak (Putri *et al.*, 2022). Media pembelajaran berbasis non-cetak atau digital saat ini contohnya, komputer, media audio visual, media audio, *handphone*, *E-book*, jurnal penelitian dan sebagainya menjadi titik tolak dalam menciptakan suasana belajar efektif. Tidak dipungkiri lagi bahwa semua jenjang pendidikan saat ini menggunakan media pembelajaran digital sebagai salah satu upaya untuk membantu peserta didik dalam mengoptimalkan proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan maksimal (Saputra & Gunawan, 2021).

Berdasarkan analisis kebutuhan dosen yang mengajar pada mata kuliah Cryptogamae di Program Pendidikan Biologi PMIPA FKIP ULM Banjarmasin menunjukkan beberapa hal,

yaitu seluruh dosen yang mengajar pada mata kuliah Cryptogamae menyatakan menggunakan *website* sebagai media pembelajaran. 100% dosen menyatakan memerlukan *website* sebagai media pembelajaran Cryptogamae. Dikatakan bahwa konsep mikroalga sulit untuk diajarkan karena objek sangat kecil hanya dapat dilihat menggunakan mikroskop, namun dosen lainnya mengatakan tidak sulit, hanya saja perlu strategi tertentu untuk memahamkan mahasiswa tentang topik mikroalga. Seluruh dosen mata kuliah Cryptogamae menyatakan setuju untuk pengembangan media ajar tambahan tentang konsep mikroalga dalam bentuk *website*.

Berdasarkan angket kebutuhan mahasiswa yang diberikan kepada mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP ULM diketahui bahwa 96% sumber belajar ataupun bahan ajar tambahan yang paling banyak digunakan dalam pembelajaran Cryptogamae (Mikroalga) adalah *power point* dan internet. 60% mahasiswa/i mengalami kesulitan dalam memahami konsep mikroalga. Sebagian besar mahasiswa/i sangat suka media pembelajaran atau bahan ajar tambahan yang menarik dengan tampilan gambar yang berwarna serta dilengkapi dengan audio, video, dan kuis interaktif di dalamnya. Sebagian besar mahasiswa/i tertarik menggunakan bahan ajar tambahan berupa *website* pada konsep mikroalga dan menyatakan memerlukan bahan ajar tambahan tersebut dalam bentuk *website*. 56% mahasiswa/i memerlukan media pembelajaran dalam bentuk *website* untuk meningkatkan pemahaman ataupun sebagai bahan ajar tambahan pada konsep mikroalga. Dikatakan bahwa salah satu alasan konsep mikroalga sulit untuk dipelajari karena ukuran mikroalga yang sangat kecil sehingga sulit untuk diamati dan dipelajari secara detail tanpa menggunakan mikroskopis, serta metode pembelajarannya membosankan karena media pembelajaran yang digunakan sudah dianggap ketinggalan jaman. Sebagian besar juga mengatakan setuju untuk media pembelajaran *website* pada konsep mikroalga untuk menunjang proses pembelajaran seperti memberikan akses yang mudah, tersedia informasi dengan cara yang menarik dan interaktif serta lengkap, tersedianya platform diskusi dan kolaborasi.

Keberadaan media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan pengalaman yang dimiliki oleh para peserta didik. Pemilihan media pembelajaran yang tepat membantu pemahaman konseptual dan kontekstual peserta didik pada materi pembelajaran yang sifatnya abstrak dan sistematis, sehingga pengembangan media yang menunjang pembelajaran memberikan kemudahan bagi peserta didik terutama dalam pembelajaran yang sifatnya kontekstual (Amintarti *et al.*, 2019). Pemilihan media didasari kepada karakteristik peserta didik, karakteristik materi pembelajaran yang hendak diajarkan dan gaya belajar peserta didik. Salah satu pemilihan media pembelajaran yang tepat pada masa pandemi Covid-19 merupakan hal penting untuk dipertimbangkan. Pada masa pandemi Kegiatan belajar mengajar yang semula secara tatap muka kemudian dilakukan secara daring (Ridha *et al.*, 2021). Agar media pembelajaran dapat dimanfaatkan secara efektif dibutuhkan suatu media yang mampu mendukung proses pembelajaran baik di kelas maupun secara mandiri seperti *web* (Azmi *et al.*, 2020). Hal ini dapat disimpulkan perlunya media pembelajaran berbasis Teknologi digital untuk memudahkan peserta didik mengaksesnya.

Teknologi informasi (IT) yang mempunyai standar platform internet bisa menjadi solusi permasalahan tersebut karena sifat dari internet yaitu memungkinkan segala sesuatu saling terhubung, murah, sederhana dan terbuka sehingga internet bisa digunakan oleh siapa saja, dimana saja, kapan saja dan bebas digunakan. Media pembelajaran berbasis *website* bisa dijangkau oleh peserta didik dimanapun berada dalam konteks terkoneksi ke jaringan internet. Dengan hal tersebut media pembelajaran berbasis *website* mampu mempermudah peserta didik untuk mendapat pengetahuan karena media pembelajaran berbasis *website* bersifat meluas bisa di dapatkan seluruh pelosok dunia yang terkoneksi ke jaringan internet (Novaldi *et al.*, 2020). Media pembelajaran berupa web merupakan bahan untuk implementasi pembelajaran yang disusun menggunakan sebuah alat atau aplikasi bantuan yang

mendukung untuk diterapkan ke dalam web tertentu yang dapat dioperasikan dan diakses melalui jaringan internet (*online*) (Ulya, 2022).

Website merupakan media pembelajaran yang dapat digunakan oleh pendidik sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas mutu kegiatan belajar mengajar di mana saja dan kapan saja. Media ajar yang dimanfaatkan dalam bentuk situs web dapat menciptakan materi ajar yang kreatif dan menarik minat peserta didik. Penggunaan situs web dapat dikatakan menarik jika peserta didik merasa nyaman saat menggunakan *platform* tersebut. Hal tersebut juga dapat mempermudah peserta didik dalam mencari materi pendukung (Awaliyah *et al.*, 2023).

Validitas adalah suatu indeks yang menunjukkan alat ukur itu benar-benar mengukur apa yang hendak diukur. Selain validitas, alat ukur yang baik juga harus reliabel (Sugiono *et al.*, 2020). Validitas perlu menghadirkan validator yang ahli dan memiliki pengalaman dalam memberikan penilaian terhadap produk baru yang telah di desain agar dapat diketahui kekurangan dan kelebihan produk (Nurhalisa & Baharuddin, 2021). Uji validitas dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis sejauh mana sebuah alat ukur dapat dipercaya dalam mengukur suatu hal (Dewi & Sudaryanto, 2020).

Berdasarkan permasalahan di atas peneliti tertarik membuat media pembelajaran berupa *website* dengan menggunakan mikroalga sebagai objek penelitian dan pengembangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dan penelitian pengembangan. Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE. Penelitian dan pengembangan ini dilaksanakan selama 6 bulan yang terhitung dari bulan Januari-Juni 2024, dimulai dari persiapan (observasi awal dan uji pendahuluan) hingga tahap development. Penelitian dilakukan dengan pengamatan langsung ke beberapa lokasi pengamatan yang telah ditentukan sebagai tempat pengambilan sampel mikroalga, yaitu Sungai Pandu, Sungai Simpang Tangga, dan Sungai Miai. Sampel tersebut akan diteliti langsung di laboratorium Biologi Umum PMIPA FKIP ULM Banjarmasin. Hasil dari data yang didapatkan akan dilakukan pembuatan pengembangan bahan ajar berbentuk *website* yang berbasis *google sites*. Validasi dilakukan oleh 2 orang ahli materi dan 1 orang ahli media, hasil dari penilaian para ahli akan dijumlahkan untuk memperoleh nilai rata-rata. Adapun rumus yang diterapkan untuk menghitung rata-rata dari setiap ahli merujuk kepada metode yang telah diajukan Purwanto (2020) dalam Rahmi *et al.* (2022).

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

Keterangan:

M = Rerata Tiap Aspek

$\sum X$ = Jumlah Skor Yang Diperoleh

n = Banyak Aspek

Hasil dari rata-rata skor yang telah didapatkan akan disesuaikan dengan kriteria penilaian validitas menurut Purwanto (2020) dalam Rahmi *et al.* (2022). seperti pada tabel berikut.

Tabel 1 Kriteria Penilaian Validitas *Website*

| No | Skor | Keterangan |
|----|------------------|--------------|
| 1 | $X \geq 3$ | Sangat Valid |
| 2 | $3 > X \geq 2,5$ | Valid |
| 3 | $2,5 > X \geq 2$ | Cukup Valid |
| 4 | $X < 2$ | Tidak Valid |

(Sumber: Adaptasi dari Purwanto, 2020 dalam Rahmi *et al.* 2022)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian uji validitas *website* jenis-jenis lumut oleh para ahli. Penilaian validitas dilakukan oleh 3 orang validator yaitu oleh 2 orang dosen ahli materi, serta 1 orang dosen ahli media. Berdasarkan validator, diperoleh koreksi dan saran-saran yang akan menjadi acuan dalam merevisi produk yang telah dikembangkan.

a. Ahli Media

Tabel 2 Hasil Validasi Ahli Media

| No. | Aspek Yang Dinilai | Validator | Kategori |
|-----|---------------------------------|-----------|--------------|
| 1. | Kelayakan tampilan desain layar | 3,2 | Sangat Valid |
| 2. | Kelayakan kegrafikan | 3,4 | Sangat Valid |
| 3 | Kelayakan konsistensi | 3,3 | Sangat Valid |
| 4 | Kelayakan kemudahan pengguna | 4 | Sangat Valid |
| 5 | Kelayakan kemanfaatan | 3 | Sangat Valid |

Keterangan: Kriteria $X \geq 3$ (Sangat Valid); $3 > X \geq 2,5$ (Valid); $2,5 > X \geq 2$ (Cukup Valid); $X < 2$ (Tidak Valid).

Tabel 2 menjelaskan *website* yang dikembangkan mendapat kategori dengan rata-rata sangat valid dan *website* yang dikembangkan dapat digunakan untuk proses pembelajaran

a. Ahli Materi

Hasil validasi ahli materi oleh 2 validator disajikan pada tabel 3 berikut.

Tabel 3 Hasil Validasi Ahli Materi

| No. | Aspek Yang Dinilai | Validator | | Rata-rata | Kategori |
|-----|--------------------|-----------|-----|-----------|--------------|
| | | V1 | V2 | | |
| 1. | Isi | 4 | 3,3 | 3,65 | Sangat Valid |
| 2. | Bahasa | 3,6 | 3,3 | 3,45 | Sangat Valid |

Keterangan: Kriteria $X \geq 3$ (Sangat Valid); $3 > X \geq 2,5$ (Valid); $2,5 > X \geq 2$ (Cukup Valid); $X < 2$ (Tidak Valid). V1: Dra. Hj. Aulia Ajizah, M. Kes., V2: Nurul Hidayati Utami, S.Pd., M.Pd.

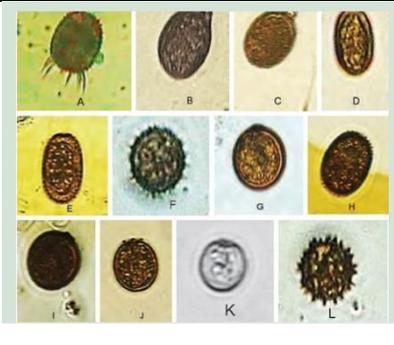
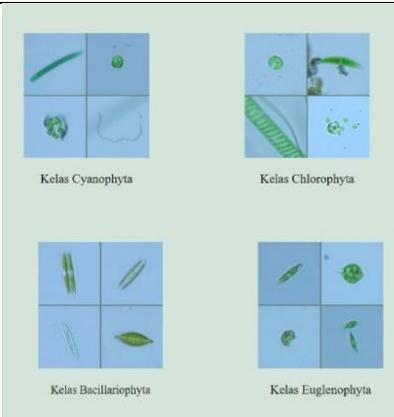
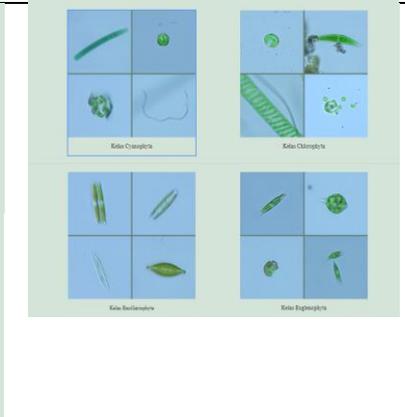
Pada tabel 3 menjelaskan bahwa *website* yang dikembangkan mendapat kategori dengan rata-rata sangat valid serta *website* yang dikembangkan dapat digunakan sebagai bahan ajar untuk menunjang kegiatan pembelajaran pada mata kuliah Cryptogamae untuk materi mikroalga. Adapun saran yang didapatkan dari validator untuk perbaikan terkait *website* yang dikembangkan adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Saran-saran dari ahli materi

| No | Saran | Perbaikan |
|----|--|--------------------------------------|
| 1 | Perhatikan petunjuk navigasi | Memperbaiki petunjuk navigasi |
| 2 | Perbaiki kualitas gambar | Memperbaiki kualitas gambar |
| 3 | Perbaiki penulisan istilah ilmiah | Memperbaiki penulisan istilah ilmiah |
| 4 | Diperiksa kembali spesies yang ditemukan | Memperbaiki spesies yang ditemukan |

Tabel 5. Saran-saran dari ahli materi

| No | Saran | Sebelum Perbaikan | Sesudah Perbaikan |
|----|-------|-------------------|-------------------|
|----|-------|-------------------|-------------------|

| | | |
|---|---|---|
| <p>1 Beberapa penulisan masih salah ketik</p> | <p>211 ppm. Menurut Silviani <i>et al.</i> (2022) nilai TDS Tingginya nilai TDS akan mempengaruhi tingkat menyebabkan terhalangnya sinar matahari masuk pulan bahwa senyawa organik diseluruh kawasan</p> <p>6 us/cn. Menurut Hamdhani <i>et al.</i> (2023) nilai dy <i>et al.</i> (2021) peningkatan biomassa hasil panen suhu, sehingga tegangan yang besar menyebabkan</p> | <p>-16,5 ppm tergolong normal, sedangkan mempengaruhi tingkat kecerahan air. rga semakin tinggi yang menyebabkan uk proses fotosintesis. Berdasarkan hal eluruh kawasan tergolong sangat tinggi. n memiliki kisaran 255 - 446 us/cn. ang berada pada kisaran 329-340 μS/cm</p> |
| <p>2 Penulisan sitasi yang belum lengkap</p> | <p>Harahap (2023) nilai pH optimum untuk pertumbuhan ng baik untuk kehidupan organisme (mikroalga) dalam</p> <p>mg/L. Menurut Wijnana <i>et al.</i> (2023) nilai DO dengan pat disebabkan oleh kondisi perairan yang menggenang</p> <p>Menurut () kecepatan arus 0,05 – 0,2 m/s termasuk arus</p> <p>a baik pada perairan yang kecepatannya sedang dan ar matahari masih dapat menembus badan perairan dan h dengan baik pada kondisi air tenang dan dangkal.</p> | <p>Kecepatan arus di seluruh Samosir <i>et al.</i> (2022) kecepatan Anggrini <i>et al.</i> (2023) mikroalga sedang dan kedalaman sungai ke sinar matahari masih dapat mene sungai. Oleh karena itu mikroalga</p> |
| <p>3 Gambar pada materi ajar yang masih terpotong</p> |  |  |
| <p>4 Gambar pada hasil penelitian bisa diperbesar</p> |  |  |

Validitas bertujuan untuk menguji kelayakan suatu produk yang diperoleh dari penilaian, masukan, saran, dan pendapat dari tim ahli (Adjie *et al.*, 2022). Uji validitas dilakukan oleh 2 dosen yaitu dosen mitra dan dosen ahli. Aspek yang dinilai dalam uji validitas yaitu aspek kelayakan isi kebahasaan, penyajian dan kegrafikan (Septiana *et al.*, 2023).

Berdasarkan tabel 4 dan 5 maka saran-saran dari validator ahli materi dan ahli materi terhadap *website* yang dikembangkan telah terpenuhi perbaikannya. Perbaikan tersebut bertujuan untuk mengembangkan *website* agar menjadi lebih baik lagi. Hasil uji validasi produk oleh ahli media pada aspek kelayakan tampilan desain layar memperoleh skor rata-rata sebesar 3,2, kelayakan kegrafikan memperoleh skor rata-rata 3,4, kelayakan konsistensi memperoleh skor rata-rata 3,3, kelayakan kemudahan pengguna memperoleh skor rata-rata 4, kelayakan kemanfaatan memperoleh skor rata-rata 3. Berdasarkan hasil validitas tersebut,

produk *website* yang dikembangkan sudah baik, layak, serta efektif bila digunakan dalam pembelajaran. Namun, masih ada beberapa hal yang dilakukan untuk perbaikan produk agar lebih baik lagi seperti penulisan yang masih typo, sitasi yang masih belum lengkap dan memperbesar ukuran gambar pengamatan.

Nurhalisa & Baharuddin (2021) dalam penelitiannya mengenai Pengembangan Media Pembelajaran yang menyatakan bahwa media pembelajaran tergolong sangat valid yaitu pada interval $2,5 \leq V < 3,5$ dengan nilai rata-rata yang diperoleh adalah 3,5. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi *et al.* (2021) mengatakan bahwa aspek yang dinilai dengan rata-rata 3,42 diinterpretasikan kriteria “sangat baik” dan tingkat kelayakan “layak”.

Hasil uji validasi oleh ahli materi pada aspek isi memperoleh skor dengan rata-rata 3,65, sedangkan pada aspek bahasa memperoleh skor dengan rata-rata 3,45. Berdasarkan pernyataan dari ahli materi, produk *website* yang telah dikembangkan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran penunjang mata kuliah Cryptogamae pada materi Mikroalga. Adapun beberapa masukan dan saran yang diberikan oleh validator terkait produk *website* yang dikembangkan adalah berupa perbaikan petunjuk navigasi, kualitas gambar, penulisan istilah ilmiah, serta mengecek kembali spesies yang ditemukan. Perbaikan yang dilakukan sesuai dengan saran dan masukan para ahli yang mencakup perbaikan petunjuk navigasi, perbaikan kualitas gambar, perbaikan penulisan ilmiah yang masih belum miring atau italic, dan lain-lain.

Cahyani *et al.* (2022) mengatakan bahwa hasil validasi yang diperoleh dengan rata-rata 3,58 dapat dikategorikan sangat valid. Hasil validasi oleh validator menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sangat valid, dengan syarat produk yang dikembangkan harus direvisi sesuai dengan saran agar layak diujicobakan. Menurut Prasasti & Anas (2023) skor rata-rata validasi materi 3,5 sudah termasuk kategori sangat valid dengan klasifikasi pada interval $3,5 \leq X < 4,0$, sehingga materi pada pembelajaran dapat digunakan. Dapat ditarik Kesimpulan bahwa produk yang dikembangkan sudah layak dan dapat digunakan untuk pembelajaran karena materi yang disajikan sudah sejalan dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Media ajar yang dikembangkan memperoleh kategori sangat valid dari ahli media dan ahli materi. Oleh karenanya, media ajar berupa website keragaman mikroalga dapat dikatakan media pembelajaran yang praktis, sehingga mahasiswa/i dapat belajar materi mikroalga secara mandiri. Hal ini berkaitan dengan penggunaan website yang bisa digunakan kapan saja dan dimana saja. Menurut Saskia *et al.* (2020) jika hanya mengandalkan pembelajaran di dalam kelas saja tidaklah cukup untuk dapat menjelaskan materi yang abstrak dan terinci karena media yang ada sekarang hanya berisi penjelasan dengan teks naratif. Maka diperlukan pembelajaran mandiri. Pemanfaatan media internet untuk kegiatan pembelajaran sangat diperlukan di masa sekarang yang tidak terhalang oleh tempat dan waktu. Menurut Putra & Utami (2022) adapun indikator yang ditetapkan dalam kemandirian belajar adalah bekerja sendiri dan bertanggung jawab dalam pembelajaran.

Hasil validasi produk memperoleh skor dengan kategori “sangat valid” dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya, yaitu implementation (implementasi) dan evaluation (evaluasi). Pada tahapan ini diperlukan sejumlah mahasiswa yang telah memprogramkan mata kuliah Cryptogamae. Mahasiswa akan menilai produk yang dikembangkan berdasarkan kesesuaian, kepraktisan, dan kelayakan. Menurut Herawati *et al.* (2021) setelah dinyatakan lulus revisi sesuai saran dan masukan oleh para ahli mengenai kekurangan produk tersebut, maka produk dapat dilanjutkan ke tahapan berikutnya.

SIMPULAN

Hasil validasi pengembangan media *website* mikroalga untuk pembelajaran kolaboratif biologi melalui uji validasi ahli media dan ahli materi memperoleh kategori sangat valid. Kategori

tersebut dinilai berdasarkan aspek isi, kebahasaan, kepraktisan, kegrafikaan, konsistensi, serta kelayakan. Hasil dari pengembangan media *website* yang sudah valid dapat diteruskan ke tahap selanjutnya, yaitu uji keterbacaan dan uji respon.

DAFTAR PUSTAKA

- Adjie, G. S., Ajizah, A., & Amintarti, S. (2022). Pteridophyta di Sekitar Danau Sari Embun Kabupaten Tanah Laut dan Pengembangan Buku Saku. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 1(3), 230-240.
- Amintarti, S., Utami, N. H., & Ajizah, A. (2020). The various type of microalgae in lentic habitats. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1422, No. 1, p. 012027). IOP Publishing.
- Azmi, R. A., Rukun, K., & Maksun, H. (2020). Analisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran berbasis web mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(2), 303-314.
- Awaliyah, D., Ajizah, A., & Utami, N. H. (2023). Validitas Pengembangan *Website* Hasil Penelitian Sebagai Materi Penunjang Mata Kuliah Cryptogamae. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 3, No. 2, pp. 172-183).
- Cahyani, I. M., Maimunah, M., & Hutapea, N. M. (2022). Pengembangan LKS elektronik berbasis kontekstual untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis peserta didik SMP/MTs pada materi himpunan. *Pythagoras: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 120-132.
- Dewi, R., Puspitasari, E., & Kurnia, R. (2021). Pengembangan Media Kartu Huruf Elektrik untuk Meningkatkan Kemampuan Mengenal Huruf Anak Usia 4-5 Tahun. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(3), 9600-9609.
- Gurning, L. F. P., Nuraini, R. A. T., & Suryono, S. (2020). Kelimpahan Fitoplankton Penyebab Harmful Algal Bloom di Perairan Desa Bedono, Demak. *Journal of Marine Research*, 9(3), 251-260.
- Harlis, H., & Budiarti, R. S. (2019). Pengembangan Buku Ajar Alga pada Mata Kuliah Taksonomi Monera dan Protista Bagi Mahapeserta didik Pendidikan Biologi: Development of Algae Textbooks in Monera and Protista Taxonomy Subjects for Biology Education Students. *BIODIK*, 5(3), 215-224.
- Herawati, I., Putra, F. G., Masykur, R., & Anwar, C. (2020). Pocket Book Digital berbasis etnomatematika sebagai bahan ajar sekolah menengah pertama. *Journal of Mathematics Education and Science*, 3(1), 29-37.
- Muhaemin, M. M., Versadasa, V., Arifin, T., & Fihrin, H. F. (2022). The Organic Nutrient and Chlorophyll-A Photopigment Variabilities During Coral Bleaching Indication in the Kapoposang Water Park (KWP) Spermonde Makassar Strait. *Journal of Tropical Fisheries Management*, 6(2), 103-113.
- Novialdi, N., MZ, Z. A., & Thahir, M. (2020). Pengembangan media pembelajaran berbasis *website* untuk memfasilitasi pemahaman konsep peserta didik SMK negeri 5 Pekanbaru. *Milenial: Journal for Teachers and Learning*, 1(1), 25-33.
- Nurhalisa, S., & Baharuddin, M. R. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Asesmen Kompetensi Minimum dan Pemecahan Masalah. *Jurnal Literasi Digital*, 1(3), 192-202.
- Prasasti, R. D., & Anas, N. (2023). Pengembangan media digital berbasis flipbook untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik. *Munaddhomah: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 4(3), 694-705.

- Putra, A. P., & Utami, N. H. (2022). Penggunaan Flipped Classroom Terhadap Hasil Belajar Dan Kemandirian Peserta Didik Kelas X Pada Pembelajaran Biologi. *Quantum*, 13(2), 271-281.
- Putri, R. R. R. R., Kaspul, K., & Arsyad, M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Modul Elektronik (E-Modul) Berbasis Flip Pdf Professional Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Kelas XI SMA. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(2), 93-104.
- Rahmi, B., Riefani, M. K., & Utami, N. H. (2022). Validitas Buku Ilmiah Digital Keanekaragaman Tumbuhan Semak di Areal Reklamasi Pertambangan Batubara. *EDUKATIF: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(4), 5818-5826.
- Ridha, M., Firman, F., & Desyandri, D. (2021). Efektifitas Penggunaan Media Video pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Sekolah Dasar Saat Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(1), 154-162.
- Saputra, P. W., & Gunawan, I. G. D. (2021). Pemanfaatan media pembelajaran digital dalam upaya meningkatkan efektivitas pembelajaran di masa Covid-19. In *Prosiding Seminar Nasional IAHN-TP Palangka Raya* (No. 3, pp. 86-95).
- Saskia, R. A., Ajizah, A., & Hafizah, E. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Articulate Storyline pada Materi Sistem Tata Surya untuk Kelas VII SMP/MTs. *Indonesian Journal of Science Education and Applied Science*, 2(2), 17-28.
- Septiana, L. M., Ajizah, A., & Halang, B. (2023). Karakterisasi Jamur Mikroskopis Pada Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Sebagai Materi Pengayaan Konsep Fungi Kelas X SMA/MA. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2(3), 24-32.
- Tamba, J. M., Syawal, H., & Lukistyowati, I. (2021). Identification of Pathogenic Bacteria From Striped Catfish (*Pangasionodon Hypophthalmus*) Kept in Aquaculture Ponds. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 26(1), 40-46.
- Ulya, N. F. (2022). *Pengembangan Bahan Ajar Materi Trigonometri Menggunakan Aplikasi Exe Untuk Platform Sekolah Pintar Indonesia* (Doctoral dissertation, Universitas Siliwangi).
- Yanti, N. F., & Sumianto, S. (2021). Analisis faktor-faktor yang menghambat minat belajar di masa pandemi covid-19 pada peserta didik SDN 008 Salo. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(1), 608-614.