



Validitas *Booklet* Digital Bioteknologi Terintegrasi *Eco-Enzyme* Sebagai Bahan Ajar Digital Kelas XII SMA

Tya Nurutami¹, Muhyiatul Fadilah², Rahmadhani Fitri³, Siska Alicia Farma⁴

Program Studi Pendidikan Pendidikan Biologi, Univeristas Negeri Padang
e-mail : tyanurutami29@gmail.com¹ , muhyifadilah@fmipa.unp.ac.id²

Abstrak

Bioteknologi adalah cabang ilmu Biologi yang mempelajari pemanfaatan makhluk untuk menghasilkan produk yang dapat digunakan oleh manusia. Materi bioteknologi disajikan oleh guru disekolah dengan menggunakan media pembelajaran yang tersedia. Menurut peserta didik, media pembelajaran yang digunakan sudah lengkap namun peserta didik masih sulit memahami materi karena penjelasan yang panjang. Peserta didik dan guru membutuhkan media tambahan yang dapat menyajikan gambar dalam bentuk audio visual sebagai penunjang dalam proses pembelajaran. Penelitian menggunakan model pengembangan 4-D dengan menerapkan 3 dari 4 tahap pengembangan 4D, yaitu *define*, *design*, dan *develop*. Uji validitas dilakukan oleh tiga orang dosen Biologi FMIPA UNP dan satu orang guru Biologi SMA. Aspek yang dinilai pada uji validitas yaitu kelayakan isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikaan. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa *booklet* digital yang dikembangkan mendapatkan nilai 95,59% dengan kriteria sangat valid. Dengan hasil tersebut, *booklet* digital bioteknologi terintegrasi *Eco-Enzyme* layak digunakan sebagai bahan ajar digital Biologi.

Kata Kunci: *Booklet Digital, Bioteknologi, Eco-enzyme, Validitas*

Abstract

Biotechnology is a branch of biology that studies the use of living things to produce products that can be used by humans. Biotechnology materials are presented by teachers in schools using available learning media. According to students, the learning media used were complete but students still had difficulty understanding the material because of the long explanation. Students and teachers need additional media that can present images in audio-visual form as a support in the learning process. The research uses a 4-D development model by applying 3 of the 4 4D development stages, namely *define*, *design*, and *develop*. The validity test was carried out by three Biology lecturers, FMIPA UNP and one Biology teacher at SMA. Aspects that are assessed in the validity test are the feasibility of content, language, presentation and graphics. The results of the validity test show that the developed digital *booklet* gets a value of 95.59% with very valid criteria. With these results, the *Eco-Enzyme* integrated digital biotechnology *booklet* is suitable to be used as a digital Biology teaching material.

Keywords: *Digital Booklet, Biotechnology, Eco-enzyme, Validity*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan faktor penting dalam membangun kecerdasan masyarakat. Dalam pendidikan terdapat proses pembelajaran. Proses pembelajaran dapat tercapai jika memenuhi 3 faktor penting, yaitu peserta didik, pendidik dan sumber belajar (Patmawati, 2018). Salah satu faktor yang tidak boleh ditinggalkan/berperan dalam proses belajar adalah kegiatan belajar. Kegiatan belajar dapat mencapai hasil yang diharapkan jika metode dan media dapat memberikan efek belajar pada siswa (Darmanto, 2015). Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran dapat menjadikan siswa mudah paham konsep (Hoiroh, 2020: 293). Media pembelajaran digunakan untuk dapat menyelesaikan masalah dalam kegiatan pembelajaran.

Beberapa hal yang menjadi masalah dalam pendidikan di Indonesia, seperti rendahnya mutu pendidikan, kurangnya sarana dan prasarana, kurangnya keefektifan dan efisiensi, serta rendahnya prestasi siswa (Arends, 2008: 129). Faktor penting untuk mencapai tujuan pendidikan salah satunya adalah proses pembelajaran yang dilakukan dan diterapkan. Pembelajaran merupakan hal yang membelajarkan, artinya mengacu kesegala upaya bagaimana peristiwa belajar didalam diri orang tersebut untuk proses pembelajaran (Lufri, 2007: 9). Proses pembelajaran yang diselenggarakan di sekolah dimaksud untuk mengarahkan perubahan pada diri peserta didik secara terencana, baik dalam aspek pengetahuan, keterampilan, maupun sikap.

Proses belajar dapat berjalan optimal apabila didukung oleh media pembelajaran dan pendekatan pembelajaran yang tepat. Dalam rangka komunikasi dan interaksi guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran digunakanlah bahan ajar (Kustandi, 2011: 10). Bahan ajar merupakan suatu materi pelajaran atau bahan yang disusun secara sistematis yang digunakan guru dan peserta didik dalam pembelajaran guna mencapai tujuan yang diharapkan.

Kustandi dan Bambang (2014) menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik, memudahkan penafsiran data, serta membangkitkan motivasi, dan minat belajar peserta didik. Secara umum, kegunaan media pembelajaran menurut Daryanto (2010) adalah sebagai berikut.

- a. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera.
- b. Memperjelas pesan agar tidak terlalu bersifat verbal.
- c. Memungkinkan siswa belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya.
- d. Menimbulkan gairah atau semangat belajar, interaksi lebih langsung antara siswa dengan sumber belajar.
- e. Memberikan rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman, dan menimbulkan persepsi yang sama.

Menurut Djamarah dan Zain (2006), agar media pembelajaran yang dipilih itu tepat dan praktis, ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam memilih media pembelajaran yaitu program pengajaran, objektivitas, sasaran program,

situasi dan kondisi, keefektifan dan efisiensi penggunaan. Guru tidak boleh memilih media atas dasar kesenangan pribadi, tetapi harus memperhatikan kompetensi yang akan dibentuk.

Arsyad (2010) mengelompokkan media kedalam delapan jenis, yaitu (1) media cetakan, (2) media pajang, (3) *overhead transparencies*, (4) rekaman audiotape, (5) seri *slide* dan film *strips*, (6) penyajian multi-*image*, (7) rekaman video dan film hidup, serta (8) komputer.

Berdasarkan wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran Biologi di SMA Negeri 8 Padang, IbuYenny Sofia, S. Pd., dalam proses pembelajaran sumber belajar yang digunakan adalah buku cetak dan modul, serta media ajar yang digunakan berupa slide *power point* sesuai dengan materi yang dipelajari. Namun dengan bahan ajar dan media pembelajaran yang telah digunakan hasil belajar siswa masih belum maksimal, terutama pada materi bioteknologi.

Berdasarkan hasil observasi kepada 20 peserta didik, 60% peserta didik sulit dalam memahami materi bioteknologi meskipun sudah menggunakan buku dan media pembelajaran yang ada. Menurut peserta didik, buku yang digunakan lengkap namun penjelasan yang diberikan terlalu panjang sehingga peserta didik sulit memahami poin dari penjelasan tersebut.

Buku ajar yang digunakan memberikan penjelasan yang sangat lengkap dan sudah disertai dengan gambar pendukung, namun karena penjelasan yang terlalu panjang peserta didik sulit memahami konsep yang diberikan. Selain itu gambar yang disajikan beberapa ukurannya kecil dan terkadang kurang jelas. Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan suatu media yang dapat menunjang buku dan media yang telah digunakan sebelumnya untuk dapat membantu peserta didik dalam memahami materi boteknologi.

Berdasarkan hasil observasi, kriteria media yang dibutuhkan peserta didik adalah media yang memiliki penjelasan yang lengkap, singkat dan padat agar mudah dipahami dan dilengkapi dengan gambar dan video pendukung yang jelas. Contoh media yang sesuai dengan kriteria tersebut adalah booklet digital. Booklet digital berisikan informasi-informasi penting, isinya harus jelas, tegas, mudah dimengerti dan akan lebih menarik jika booklet digital tersebut disertai dengan audio visual, sehingga booklet digital ini menjadi media pendamping untuk kegiatan pembelajaran di kelas dan diharapkan bisa meningkatkan efektivitas pembelajaran peserta didik (Intika, 2018).

Imtihana (2014) mengungkapkan bahwa *Booklet* merupakan sebuah terbitan kurang dari 48 halaman. *Booklet* sebagai suatu sumber belajar dapat digunakan menarik minat dan perhatian peserta didik karena bentuknya yang sederhana dan banyaknya warna serta ilustrasi yang ditampilkan. Selain itu, *Booklet* dapat dibaca dimanapun dan kapanpun sehingga dapat membantu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi.

Berdasarkan permasalahan yang telah ditemukan dalam proses pembelajaran, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan booklet digital bioteknologi terintegrasi *Eco-Enzyme* sebagai bahan ajar digital Biologi kelas XII SMA dan melakukan tahapan uji validitas sebelum bisa digunakan. Validitas

adalah derajat kesesuaian data objek penelitian dengan daya yang dilaporkan oleh peneliti (Sugiyono, 2008).

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan model pengembangan 4-D. Model pengembangan ini terdiri dari 4 tahapan yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan) dan *Disseminate* (penyebaran), penelitian ini menerapkan 3 dari 4 tahap penelitian 4D, yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan). Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang, SMA Negeri 8 Padang dan SMA Negeri 1 Lubuk Basung. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer yang didapatkan dari angket observasi dan angket uji validitas.

Tahap pertama pada penelitian ini adalah tahapan pendefinisian. Tahapan ini bertujuan untuk melihat permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran Biologi di SMA Negeri 8 Padang. Beberapa tahapan yang dilakukan pada tahap pendefinisian yaitu analisis ujung depan, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan analisis tujuan pembelajaran. Tahap ini dilakukan dengan memberikan angket observasi kepada guru dan peserta didik. Hasil analisis angket tersebut dijadikan dasar untuk mengembangkan produk berupa *booklet* digital bioteknologi terintegrasi *Eco-Enzyme*.

Pada tahap pendefinisian dilakukan analisis untuk mengetahui permasalahan dalam proses pembelajaran biologi, melalui tahap analisis ujung depan, analisis peserta didik, analisis tugas, dan analisis konsep. Tahap selanjutnya yaitu tahap perancangan dilakukan untuk merancang produk yang akan dikembangkan, dimulai dari tahap pemilihan media, seleksi format dan perancangan. Tahap terakhir yang dilakukan yaitu tahap pengembangan. Pada tahap ini dilakukan uji validitas oleh validator. Validator merupakan tiga orang dosen jurusan Biologi FMIPA UNP dan satu orang guru Biologi SMA Negeri 1 Lubuk Basung. Data diukur menggunakan skala Likert dengan bobot penilaian Sangat Setuju (SS)=4, Setuju (S)=3, Tidak Setuju (TS)=2, dan Sangat Tidak Setuju (STS)=1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengisian angket uji validitas oleh keempat validator, didapatkan skor masing-masing aspek yang dinilai, yaitu aspek kelayakan isi, aspek kebahasaan, aspek penyajian dan aspek kegrafikaan. Skor yang didapatkan kemudian ditotalkan dan diolah untuk mendapatkan persentase validitas *booklet* digital bioteknologi terintegrasi *Eco-Enzyme* yang dikembangkan oleh peneliti. Rekapitulasi hasil uji validitas keempat validator dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Validitas Oleh Validator

No.	Komponen Penilaian	Nilai Validitas (%)	Kriteria
1.	Kelayakan isi	95,00	Sangat valid
2.	Kebahasaan	95,23	Sangat valid
3.	Penyajian	94,16	Sangat valid

4.	Kegrafikan	97,97	Sangat valid
	Rata-rata	95,59	Sangat valid

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa booklet digital terintegrasi *Eco-Enzyme* bahan ajar digital Biologi untuk kelas XII SMA yang sangat valid dan sangat praktis. Booklet digital dikembangkan melalui tahapan pengembangan model 4-D (*four-D*). Model pengembangan 4-D terdiri dari 4 tahapan yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*) namun pada pengembangan ini tahap penyebaran tidak dilakukan karena keterbatasan tenaga, waktu dan biaya.

Tahap pertama pada penelitian ini adalah tahap pendefinisian (*Define*). Tahap ini bertujuan untuk melihat permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran Biologi di SMA Negeri 8 Padang. Beberapa tahapan yang dilakukan pada tahap pendefinisian yaitu analisis ujung depan, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan analisis tujuan pembelajaran. Tahap ini dilakukan dengan melakukan wawancara dengan guru dan memberikan angket observasi kepada peserta didik. Hasil wawancara dan analisis angket tersebut dijadikan dasar untuk mengembangkan produk berupa booklet digital terintegrasi *Eco-Enzyme*.

Eco-Enzyme merupakan produk fermentasi serbaguna yang berwarna coklat gelap dan memiliki aroma fermentasi asam manis yang kuat. *Eco-Enzyme* bisa digunakan sebagai pembersih, karbol alami, sabun untuk mencuci, disinfektan, obat luka, pupuk, detoks tubuh, pembersih udara dan masih banyak manfaat lainnya. M. Hemalatha dan P. Visantini (2019) dalam artikelnya memaparkan bahwa enzim ramah lingkungan diproduksi dengan menambahkan gula, limbah jeruk, dan air dengan perbandingan 1:3:10, dan diproses secara fermentasi selama tiga bulan. Kemudian, enzim yang diproduksi disaring dan disimpan pada suhu ruang.

Eco-Enzyme menggunakan metode fermentasi dalam proses pembuatannya. Fermentasi adalah suatu proses perubahan kimia dalam substrat organik yang dapat bertahan karena aksi katalisator biokimia, yaitu enzim yang dihasilkan oleh mikroba hidup tertentu, seperti asam-asam organik, protein sel tunggal, antibiotik, dan biopolymer. Fermentasi merupakan proses yang sangat murah yang pada hakikatnya telah dilakukan nenek moyang sejak dulunya seperti pada proses pembuatan tempe, tape, dan lain-lain (Bernadin, 2017).

Tahapan kedua pada penelitian ini adalah tahap perancangan (*Design*). Pada tahap ini dilakukan pemilihan media, pemilihan format dan rancangan awal. Berdasarkan permasalahan yang ditemukan pada tahap pendefinisian, media yang akan dikembangkan pada penelitian ini adalah booklet digital. Booklet digital yang dikembangkan didominasi oleh warna biru, hijau, ungu, oren, dan putih. Jenis *font* yang digunakan pada booklet digital yaitu yaitu *Rockwell Condensed*, *Cooper Black*, *Arial Black*, *Calibry Body*, *Bodoni MT Black*, *Showcard Gothic*, *Tw Cen MT Condensed Extra Bold*, *Hobo Std*. Booklet digital dibuat dalam ukuran A5.

Tahapan ketiga pada penelitian ini adalah tahap pengembangan (*Develop*). Pada tahap ini dilakukan uji validitas dan uji praktikalitas. Uji validitas dilakukan untuk menilai dan mengetahui kelayakan booklet digital yang dikembangkan, sedangkan uji praktikalitas dilakukan untuk menilai dan melihat tanggapan guru dan peserta didik dalam penggunaan booklet digital pada proses pembelajaran.

Uji validitas dilakukan oleh tiga orang dosen Biologi Universitas Negeri Padang dan satu orang guru Biologi SMA Negeri 1 Lubuk Basung. Uji validitas dilakukan menggunakan angket penilaian pada empat aspek yaitu kelayakan isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikaan booklet digital.

Aspek kelayakan isi booklet digital mendapatkan nilai 95,00% dengan kriteria sangat valid. Kelayakan isi merupakan kesesuaian isi buku dengan SKKD pada kurikulum yang dilaksanakan di sekolah (Irsyada, 2016: 122). Booklet digital bioteknologi terintegrasi *Eco-Enzyme* yang dikembangkan sudah sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada kurikulum 2013. Uraian materi dalam *booklet* digital sudah jelas, benar, dan sesuai dengan perkembangan dan kebutuhan peserta didik. Selain itu, booklet *digital* dapat menambah wawasan pengetahuan bagi peserta didik dan tidak bertentangan dengan moral dan nilai sosial yang ada.

Aspek kebahasaan booklet digital mendapatkan nilai 95,23% dengan kriteria sangat valid. Tata bahasa sebuah buku juga diharapkan sesuai dengan pembacanya, mudah dipahami, dan menggunakan istilah sederhana yang mudah di mengerti oleh siswa (Irsyada, 2016: 122). Berdasarkan hal ini, *booklet* digital dapat dikatakan telah menggunakan kaidah bahasa yang sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD). *Booklet* digital menggunakan bahasa yang singkat, padat, dan jelas. Penyusunan kalimat pada *booklet* digital tidak ambigu sehingga mengurangi munculnya penafsiran ganda. *Booklet* digital juga memiliki bentuk dan susunan huruf yang mudah dibaca.

Aspek penyajian pada booklet digital mendapat nilai 94,16% dengan kriteria sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa indikator dan tujuan pembelajaran yang dimuat pada booklet digital sudah jelas, booklet digital memiliki petunjuk yang jelas. Materi yang disampaikan pada booklet digital sudah tersusun secara sistematis dan pokok serta rincian materi pada booklet digital sudah lengkap.

Aspek kegrafikaan pada booklet digital mendapat nilai 97,97% dengan kriteria sangat valid. Kegratikaan yaitu berupa desain tampilan buku seperti gambar sampul dan perpaduan warna buku (Irsyada, 2016: 122). Hasil tersebut menunjukkan bahwa booklet digital sudah menggunakan huruf yang jelas dan sudah menggunakan ukuran huruf yang tepat. Tampilan pada sampul booklet digital, tata letak isi di dalam booklet digital dan video, gambar dan grafis yang digunakan pada booklet digital menarik. Berdasarkan nilai dari keempat aspek diatas, nilai validitas booklet digital keseluruhan adalah 95,59% dengan kriteria sangat valid dan dapat digunakan sebagai bahan ajar digital dalam pembelajaran Biologi.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa telah dihasilkan *booklet* digital bioteknologi terintergrasi *Eco-Enzyme* sebagai bahan ajar digital untuk kelas XII SMA yang sangat valid menggunakan tiga tahapan dari empat tahapan model pengembangan 4-D. *Booklet* digital yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sangat valid berdasarkan penilaian validator, dengan rata-rata nilai validitas sebesar 95,59%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, Richard. (2008). *Belajar untuk Mengajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Arsyad. (2010). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Bernardin Dwi M, Desmintari, Yuhaniyaya. (2017). Pemberdayaan Masyarakat Desa Citeras Rangkasbitung Melalui Pengelolaan Sampah dengan Konsep *Eco-Enzyme* dan Produk Kreatif yang Bernilai Ekonomi. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2(1).
- Djamarah dan Zain. (2006). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Darmanto, D. (2015). *Media Pembelajaran*. Malang: Repository Unikama. Hoiroh, A'an
- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Gustaning, G. (2014). "Pengembangan Media Booklet Menggambar Macam-Macam Celana Pada Kompetensi Dasar Menggambar Celana Siswa SMKN 1 Jenar", *Skripsi*, 53 Hal., Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, September 2014.
- Imtihana. (2014). Pengembangan *Booklet* Berbasis Penelitian Sebagai Sumber Belajar Materi Pencemaran Lingkungan di SMA. *Journal of Biology Education*. 3 (2) (2014) 186-192.
- Intika, T. (2018). Pengembangan Media Booklet Science for Kids sebagai Sumber Belajar di Sekolah Dasar. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, 11.
- Irsyada, Roas. 2016. Analisis Isi dan Kelayakan Buku Sekolah Elektronik (BSE) Mata Pelajaran Penjasorkes Kelas 2 Sekolah Dasar. *Journal of Physical Education, Health and Sport*. 122.
- Kustandi dan Bambang. (2011). *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Lufri. (2007). *Strategi Pembelajaran Biologi: Teori, Praktik dan Penelitian*. Padang: UNP Press.
- M. Hemalatha, P. Visantini. (2019). *Potensial Use of Eco-enzyme for the Treatment of Metal Based Effluent*. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 716 *The Third Bioprocessing and Biomanufacturing Symposium*.
- Muhajar Muwaddatul. (2020). Pengembangan Media Booklet Elektronik Materi Jamur Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Bioedu Unesa*, 293.
- Patmawati, P. (2018). Pengembangan *Booklet* Biologi Hewan Invertebrata Sebagai Media Belajar untuk Siswa Sekolah Menengah Atas. *Skripsi*, 57.
- Purwanto, M. Ngalim. (2014). *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*.

Bandung: Remaja Rosdakarya.
Sugiyono. 2008. Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Alfabeta.