MAKING TEMPE BASED ON SAGA SEED (Adenanthera pavonina Linn) AS A BOOKLET DESIGN IN CONVENTIONAL BIOTECHNOLOGY MATERIALS AT HIGH SCHOOL

Astika Sari Halawa, Imam Mahadi, Zulfarina
Email: astika.sarihalawa@student.unri.ac.id, Imam.mahadi@lecture.unri.ac.id, zulfarina.@unri.ac.id
Phone Number: +6282287750310

Study Program of Biology
Faculty of Teacher Training and Education
University of Riau

Abstract: *Saga seeds have the potential to be used as a basis for making tempe. Information and knowledge about conventional biotechnology in making tempe with saga seed raw materials to students can be conveyed through learning resources in the form of booklets. This study aims to produce a design booklet for conventional biotechnology materials for grade XII high schools. The study was conducted at the Biology Education Laboratory of the Teaching and Education Faculty of the University of Riau, the Laboratory of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences of the University of Riau in June 2019 to August 2019. This study used the ADDIE model, namely the Analyze and Design stages. The results obtained by the booklet design of conventional biotechnology material class XII high school and provide information on the use of saga seeds as a basis for making tempe.*

Key Words: *Booklets, Conventional Biotechnology, Saga Seeds, Tempe*

PEMBUATAN TEMPE BERBAHAN DASAR BIJI SAGA (*Adenanthera pavonina* Linn) SEBAGAI RANCANGAN *BOOKLET* PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KONVENSIONAL SMA

Astika Sari Halawa, Imam Mahadi, Zulfarina
Email: astika.sarihalawa@student.unri.ac.id, Imam.mahadi@lecture.unri.ac.id, zulfarina.@unri.ac.id
No. HP: +6282287750310

Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak: Biji saga memiliki potensi untuk dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan tempe. Informasi dan pengetahuan mengenai bioteknologi konvensional dalam pembuatan tempe dengan bahan baku biji saga kepada peserta didik dapat disampaikan melalui sumber belajar berupa *booklet*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan *booklet* materi bioteknologi konvensional SMA kelas XII. Penelitian dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau, Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau pada bulan Juni 2019 hingga Agustus 2019. Penelitian ini menggunakan model ADDIE yaitu tahap *Analyze* dan *Design*. Hasil penelitian diperoleh rancangan *booklet* materi bioteknologi konvensional SMA kelas XII dan memberi informasi pemanfaatan biji saga sebagai bahan dasar pembuatan tempe.

Kata Kunci: Biji Saga, Bioteknologi Konvesional, *Booklet*, Tempe

PENDAHULUAN

Pembelajaran biologi masih bergantung pada penjelasan guru. Pola pembelajaran di kelas selama ini sering menggunakan metode ceramah, presentasi dan guru lebih berperan aktif dalam pembelajaran serta kurangnya sumber atau media pembelajaran. Menurut Emilia Jessi Lavenia, dkk (2017) dalam proses belajar mengajar, guru tidak hanya menjelaskan materi pembelajaran saja, tetapi diperlukan alat bantu yang dapat memotivasi, menarik minat siswa, serta dapat meningkatkan pemahaman siswa. Fadil Muhammad, dkk (2018) dan Mutia Imtihana, dkk (2014) mengatakan *booklet* merupakan salah satu jenis sumber atau media belajar yang efektif untuk dikembangkan guna untuk menambah dan mengembangkan referensi yang sudah ada, serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa. *Booklet* dapat digunakan untuk menarik minat dan perhatian siswa karena bentuknya yang sederhana dan banyaknya warna serta ilustrasi yang ditampilkan. Pralisaputri, dkk (2016) menyatakan bahwa *booklet* sebagai sumber belajar yang efektif dan efisien yang berisikan informasi-informasi penting, yang dirancang secara unik, jelas, dan mudah dimengerti sehingga *booklet* ini menjadi media pendamping untuk kegiatan pembelajaran di kelas dan diharapkan bisa meningkatkan efektivitas pembelajaran peserta didik pada pelajaran Biologi.

Berdasarkan hasil observasi dengan guru biologi SMA Negeri 4 Pekanbaru diketahui dalam proses pembelajaran biologi khusus nya materi bioteknologi guru menggunakan buku cetak sebagai bahan ajar dengan materi yang bersifat global dan kurang memberikan inovasi baru dalam pembelajaran bioteknologi. Selain itu, di sekolah melakukan praktikum mengenai cara pembuatan tempe dari kedelai, sehingga siswa hanya mengetahui pembuatan tempe menggunakan bahan baku kedelai.

Tempe merupakan salah satu makanan hasil diversifikasi pangan melalui proses fermentasi. Tempe berasal dari bahan kedelai yang difermentasi oleh kapang *Rhizopus sp.* Tempe memiliki kandungan protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh. Tinggi permintaan tidak diiringi dengan ketersedian bahan baku kedelai yang membuat kebutuhan akan kedelai semakin meningkat, tidak terpenuhinya kedelai dalam negeri pemerintah melakukan impor kedelai. Satu tanaman alternatif yang dapat mengatasi permasalahan tersebut adalah tanaman saga (*Adenanthera pavonina* Linn) (Elya Suita, 2013).

Bioteknologi konvesional merupakan bioteknologi yang menggunakan agen biologi mikroorganisme, tumbuhan, dan hewan secara langsung untuk mengolah bahan baku menjadi produk yang diinginkan tanpa adanya modifikasi pada agen biologi tersebut (Nunung dan Resty, 2016). Pada materi bioteknologi konvensional dalam pembelajaran baiknya melakukan inovasi, maka dilakukan pembuatan tempe dengan bahan baku selain kedelai yaitu dari biji saga. Sehingga dengan adanya inovasi tersebut diharapkan siswa dapat berfikir kreatif dan inovatif dalam memahami konsep bioteknologi.

Informasi pemanfaatan biji saga sebagai bahan alternatif pembuatan tempe akan dirancang suatu sumber belajar berupa *booklet* materi bioteknologi konvensional. *Booklet* merupakan salah satu sumber belajar atau media belajar yang efektif untuk menambah dan mengembangkan referensi yang sudah ada serta berisikan informasi (Ahmad Yani, dkk., 2018). Adapun tujuan penelitian ini yaitu menghasilkan rancangan *booklet* materi bioteknologi konvensional SMA kelas XII.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Riau dan di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FAPERIKA) Universitas Riau. Penelitian dilakukan pada bulan Juni-Agustus 2019.

Penelitian dalam perancangan *booklet* mengunakan model ADDIE yaitu tahap *Analyze* (analisis potensi) dan *Design* (desain). Analisis potensi dilakukan dengan menganalisis tuntutan kurikulum dalam proses pembelajaran seperti tujuan, isi dan bahan pelajaran, kemudian dilakukan analisis terhadap silabus yang dikeluarkan oleh Kemendikbud 2013 hasil revisi 2017. Desain booklet terhadap perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan mulai dari silabus, RPP, dan *booklet*. Perancangan ini diawali dengan merekonstruksi silabus yang telah dikeluarkan oleh Kemendikbud 2017 dengan melakukan rekonstruksi pada beberapa aspek seperti materi pokok yang sesuai dengan penelitian ini. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dirancang sesuai dengan perubahan kurikulum 2013 revisi tahun 2017 dengan pendekatan saintifik dan merancang indikator pencapaian kompetensi sesuai dengan kebutuhan penelitian (Permendikbud, 2018). Desain *booklet* merupakan modifikasi dari Depdiknas 2008 oleh Zam Zam Fauziyah (2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rancangan *Booklet*

Rancangan *Booklet* dilakukan dengan menggunakan model ADDIE tahap analisis potensi (*Analyze*) dan desain (*Design*). Pembahasan pada setiap tahapan yang telah dilakukan oleh peneliti dapat dilihat berikut ini.

1. Analisis Potensi

Tahap analisis dilakukan telaah terhadap kurikulum yang digunakan oleh sebagian Sekolah Menengah Atas (SMA) yaitu Kurikulum 2013. Tujuan dari penelaah tersebut yaitu untuk menentukan rancangan *Booklet* sebagai sumber belajar/media peserta didik di SMA dari hasil penelitian pemanfaatan biji saga sebagai bahan dasar pembuatan tempe. Tahap awal ini menganalisis yang meliputi analisis Kompetensi Dasar (KD) dan juga menganalisis silabus yang dikeluarkan oleh Kemendikbud 2013 (Permendikbud, 2018). Adapun Kompetensi Dasar (KD) yang dianggap berpotensi dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Kompetensi Dasar (KD) yang Berkaitan dengan Hasil Penelitian

Kompetensi Dasar		Kelas/ Semester	Potensi Pengembangan
3.1	Menjelaskan ruang lingkup biologi (permasalahan pada berbagai obyek biologi dan tingkat organisasi kehidupan), melalui penerapan metode ilmiah dan prinsip keselamatan kerja.	X/1	LKPD
4.1	Menyajikan data hasil penerapan metode ilmiah tentang permasalahan pada berbagai obyek biologi dan tingkat organisasi kehidupan.		
3.6	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dalam kaitannya dengan nutrisi, bioproses dan gangguan fungsi yang dapat terjadi pada sistem pencernaan manusia.	XI/2	LKPD
4.6	Menyajikan laporan hasil uji zat makanan yang terkandung dalam berbagai jenis bahan makanan dikaitkan dengan kebutuhan energi setiap individu serta teknologi pengolahan pangan dan keamanan pangan		
3.10	Menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi dan penerapannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia	XII/2	LKPD/ *Booklet*
4.10	Menyajikan laporan hasil percobaan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional berdasarkan *scientific method.*		

Analisis potensi kurikulum dan silabus yang telah dilakukan diperoleh kompetensi dasar untuk dikembangkan sesuai dengan hasil penelitian yaitu KD 3.10 menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi dan penerapannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia. KD 4.10 menyajikan laporan hasil percobaan penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional berdasarkan *scientific method.*

2. Desain Rancangan *Booklet*

Pada tahap perancangan, *Booklet* yang dirancang sesuai dengan kurikulum 2013. Desain rancangan (*design*) terdiri dari 2 tahap:

a) Perancangan perangkat pembelajaran

Perancangan perangkat pembelajaran meliputi silabus, RPP. Silabus yang dikembangkan telah disesuaikan dengan ketetapan Kemendikbud tahun 2017 tentang pedoman model silabus mata pelajaran kurikukum 2013. RPP dikembangkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran peserta didik dalam upaya mencapai kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi. Materi yang dipilih untuk dibuat sebagai rancangan *Booklet* adalah Bioteknologi Konvensional. Adapun rincian materi pada Tabel 2 adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Rincian Materi yang Dikembangkan pada Perangkat Pembelajaran

Pertemuan	Materi	Kegiatan
I	Konsep dasar bioteknologi, bioteknologi konvensional, dan menyebutkan macam-macam bioteknologi konvensional	Diskusi, tanya jawab, mengamati video, mengerjakan LKPD, posttest
II	Menyebutkan peran mikroorganisme dalam pembuatan tempe, faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi tempe dan membuat produk bioteknologi konvensional (Praktikum pembuatan tempe biji saga dan kedelai)	Diskusi, tanya jawab tentang teknis pelaksanaan proyek, mengerjakan LKPD, membaca booklet, posttest
III	Bioteknologi modern dan menyebutkan macam-macam bioteknologi modern	Diskusi, tanya jawab, mengamati video, mengerjakan LKPD, posttest
IV	Dampak bioteknologi modern dan konvensional	Diskusi, tanya jawab, posttest
V	Ulangan harian	

Materi yang dikembangkan pada penelitian ini adalah pada pertemuan ke II. RPP (Rencana Perangkat Pembelajaran) dirancang untuk satu kali pertemuan 2 x 45 menit. RPP yang dirancang akan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).

b) Desain *Booklet*

Tahap *design* yaitu tahapan yang dilakukan dalam merancang konsep materi yang berkaitan dengan fakta data yang didapatkan dari hasil penelitian. Kemudian merancang indikator pencapaian kompetensi yang harus dicapai peserta didik, dan merancang butir soal objektif maupun *essay* sebagai instrumen evaluasi peserta didik yang mengacu pada indikator pencapaian kompetensi. Adapun format desain *booklet* merupakan modifikasi dari Depdiknas 2008 oleh Zam Zam Fauziyah (2017) yaitu: Halaman sampul (depan); kata pengantar; daftar isi; tingkatan kurikulum (KI, KD, IPK); petunjuk penggunaan *booklet;* isi; evaluasi; daftar pustaka; halaman sampul (belakang)

Berikut rancangan desain cover, pendahuluan, dan uraian materi pada *booklet* dapat dilihat pada Gambar 1.

(c)

Gambar 1. (a) Halaman sampul (depan); (b) Pendahuluan; (c) Uraian materi pada *Booklet*

Rancangan cover dibuat semenarik mungkin agar dapat menarik perhatian peserta didik untuk membaca *booklet* yang dikembangkan. Cover memuat judul yang menggambarkan isi *booklet* yaitu "Bioteknologi Konvensional Tempe Biji Saga dan Kedelai". Halaman berikutnya setelah cover secara berturut-turut yaitu terdiri dari kata pengantar, daftar isi, tingkatan kurikulum, petunjuk penggunaan *booklet*, pendahuluan, uraian materi berisikan pengertian bioteknologi, jenis bioteknologi, fermentasi tempe

biji saga dan kedelai, proses pembuatan tempe, hasil tempe kombinasi biji saga dan kedelai, evaluasi dan daftar pustaka.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Simpulan

Booklet materi bioteknologi konvensional tingkat SMA kelas XII telah berhasil dirancang. *Booklet* yang dirancang terdiri dari cover, kata pengantar, daftar isi, tingkatan kurikulum, petunjuk penggunaan *booklet*, pendahuluan, uraian materi berisikan pengertian bioteknologi, jenis bioteknologi, fermentasi tempe biji saga dan kedelai, proses pembuatan tempe, hasil tempe kombinasi biji saga dan kedelai, evaluasi dan daftar pustaka. Biji saga dapat dimaanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan tempe.

Rekomendasi

Adapun rekomendasi disarankan rancangan *Booklet* dari hasil penelitian dilakukan penelitian lanjut pada tahap *Development, Implementation*, dan *Evaluation* dari tahap ADDIE. Guru dapat memanfaatkan rancangan *booklet* ini sebagai sebagai bahan ajar dalam mendukung proses pembelajaran pada materi bioteknologi konvensional kelas XII SMA.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Yani, Muhsyanur, Sahriah, Haerunnisa, Sri Salmawati. 2018. Efektivitas Pendekatan Saintifik Dengan Media *Booklet Higher Order Thinking* Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa SMA Di Kabupaten Wajo. *Jurnal Biology Science & Education* 7(1):1-12. Ambon, Sulawesi Selatan.

Depdiknas. 2008. *Pengembangan Bahan Ajar dan Media*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

Eliya Suita. 2013. *Seri Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan Saga Pohon (Adenanthera pavonina L.* Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Kementerian Kehutanan. Bogor.

Emilia Jessi Lavenia, Laili Fitri Yeni, dan Titin. 2017. Kelayakan Media Buklet Keragaman Jamur Makroskopis Di Hutan Lindung Gunung Juring Pada Materi Jamur. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran* 6(9):1-9. Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Untan Pontianak.

Fadil Muhammad, Muhiddin P., Adnan. 2018. Pembelajaran Arthropoda Menggunakan *Booklet* Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas X SMA/MA. *Jurnal Biology Teaching and Learning* 1(1): 28-32. Jurusan Biologi FMIPA UNM, Universitas Negeri Makassar.

Mutia Imtihana, F. Putut Martin, H.B, Bambang Priyono. 2014. Pengembangan Buklet Berbasis Penelitian Sebagai Sumber Belajar Materi Pencemaran Lingkungan di SMA. *Journal of Biology Education* 3(2):186-192. Universitas Negeri Semarang.

Nunung dan Resty. 2016. *Biologi SMA Kelas XII*. Jilid I. Yrama Widya. Bandung.

Permendikbud. 2018. *Permendikbud No 37/2018: Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. BNRI. Jakarta.

Pralisaputri, K. R., Heribertus, S., dan Chatarina, M. 2016. Pengembangan Media *Booklet* Berbasis SETS Pada Materi Pokok Mitigasi dan Adaptasi Bencana Alam Untuk Kelas X SMA. *Jurnal Geo Eco* 2 (2):147-154.

Zam Zam Fauziyah. 2017. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Booklet* Pada Mata Pelajaran Biologi Untuk Siswa Kelas XI Mia I Madrah Aliyah Alauddin Pao-Pao Dan Man 1 Makassar. Skripsi tidak dipublikasikan. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin, Makassar.