

PENGEMBANGAN LKS *BIOENTREPRENEURSHIP* PEMBUATAN NATA *DE LERRI* MATERI BIOTEKOLOGI KONVENSIONAL KELAS XII SMA

Elvi Era Fitri

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya (email: elviera.phiphi@gmail.com)

Evie Ratnasari dan Widowati Budijastuti

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya (email: Evie.ratnasari@yahoo.com)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan tingkat kelayakan LKS berbasis *Bioentrepreneurship* secara teoritis dan kelayakan secara empiris yang meliputi pengamatan aktivitas siswa, keterlaksanaan LKS, dan respons siswa. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang mengacu pada metode 4-D (tanpa tahap *disseminate*). Ujicoba terbatas dilakukan pada tanggal 17 Mei 2014 sampai dengan 24 Mei 2014 kepada 20 siswa kelas XII IPA SMA Negeri 1 Kesamben Jombang. Metode pengumpulan data menggunakan metode validasi, pengamatan aktivitas siswa, keterlaksanaan LKS, dan hasil angket respons siswa yang dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan LKS berbasis *Bioentrepreneurship* dinyatakan layak secara teoritis dan empiris. LKS berbasis *Bioentrepreneurship* dinyatakan layak secara teoritis berdasarkan hasil validasi dengan persentase 91,80% dengan kriteria sangat layak. LKS dinyatakan layak secara empiris berdasarkan hasil pengamatan aktivitas siswa sebesar 99,72% , hasil keterlaksanaan LKS sebesar 90,62%, hasil angket respons siswa terhadap LKS sebesar 96,85% , dan persentase 100% pada hasil respons siswa terhadap pengembangan jiwa kewirausahaan dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil tersebut, LKS berbasis *Bioentrepreneurship* dapat diaplikasikan secara umum pada pembelajaran di sekolah.

Kata Kunci: LKS, *Bioentrepreneurship*, bioteknologi konvensional.

Abstract

This research aimed to develop *Bioentrepreneurship*-based students' worksheet for conventional biotechnology which is feasible theoretically and empirically, to describe the theoretical feasibility of the worksheet, and to describe the empirical feasibility based on students' activity, feasibility students' worksheet, and students' response. This research was development research which develop *Bioentrepreneurship*-based students' worksheet. This research was done based on the 4-D method (without disseminate phase). The trial implementation was conducted on Mei 17th - 24th 2014 to the 20 students of XII-Science class at State high school of Kesamben Jombang. The data collecting methods were validation, observation, and students' response questionnaire. The data were analyzed by using descriptive qualitative. The result showed that the *Bioentrepreneurship*-based students' worksheet that have been developed was feasible, both theoretically and empirically. The worksheet got good result, because the validation result showed that 91,80%. The worksheet was also good empirically because the 99,72% of the students' activity was very good. The feasibility of study students' worksheet was 90,62% The students' response was 96,85% and students' response of develop entrepreneurship's interest was 100%. Based on the result, the *Bioentrepreneurship*-based students' worksheet can be implemented generally in the learning process at school.

Keywords: Student's worksheet, *Bioentrepreneurship*, conventional biotechnology.

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir anak Indonesia secara ilmiah tergolong masih sangat rendah. Berdasarkan hasil studi tahun 2009 oleh *Programme for International Student Assesment* (PISA) menempatkan Indonesia pada peringkat 10 terbawah dari 65 negara peserta PISA (Mulyasa, 2013). Data lain mengungkapkan bahwa hasil penelitian *Trends in International Mathematics and Science Study*

(TIMSS 2011) menyebutkan bahwa nilai rata-rata Sains siswa di Indonesia menempati peringkat kedua dari bawah yakni di urutan ke-40 dari 42 negara (Kemendikbud, 2012).

Hasil dari kedua survei itu menunjukkan perlu adanya perubahan dan pengembangan kurikulum. Oleh sebab itu, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan berusaha menerapkan kurikulum 2013. Kurikulum 2013 bertujuan untuk meningkatkan mutu proses dan hasil pendidikan

yang menghasilkan generasi penerus bangsa yang produktif, kreatif, inovatif, afektif yakni melalui penguatan sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang terintegrasi (Mulyasa, 2013).

Upaya implementasi kurikulum 2013 memerlukan adanya pendekatan lokal masyarakat maupun lingkungan. Dalam hal ini perlu ditumbuhkembangkan sikap kemandirian dan jiwa kewirausahaan siswa dengan mengkolaborasi kurikulum tersebut sesuai dengan potensi lokal.

Terintegrasinya pendidikan kewirausahaan atau *enterpreneurship* adalah salah satu pendekatan pembelajaran yang kontekstual. Karena jiwa kewirausahaan sangat diperlukan oleh setiap orang sebagai salah satu kecakapan hidup (*life skill*) untuk dapat hidup mandiri di tengah masyarakat (Bintari, 2012).

Pembelajaran ini juga dapat diintegrasikan dalam mata pelajaran di sekolah dengan menyesuaikan tema materi yang tepat. Setiap pelajaran perlu dimasukkan unsur kewirausahaan yang di dalamnya terkandung kreativitas, inovasi dan tidak takut kepada resiko, sehingga aspek praktik di lapangan menjadi prioritas utama.

Bioteknologi adalah salah satu materi yang menjelaskan peran bioteknologi dalam sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat (salingtemas) dan dapat menjelaskan tentang implikasi hasil-hasil bioteknologi. Materi tersebut menghasilkan suatu produk yang dapat mengembangkan kreativitas siswa dalam berwirausaha dan disampaikan dengan praktikum sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses menjadi lebih baik seperti inovasi pembuatan nata dari cucian air beras (*nata de leri*).

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dilakukan pengembangan LKS berbasis *Bioentrepreneurship* (BEP) yakni lembar kegiatan siswa yang berisi pembelajaran tentang kewirausahaan yang disampaikan pada pembuatan *nata de leri* materi bioteknologi. Lembar kegiatan siswa berbasis *Bioentrepreneurship* ini merupakan panduan kegiatan yang bertujuan membantu siswa mengembangkan kreativitas dalam hal pemanfaatan makhluk hidup yang dapat diolah menjadi produk usaha dan dapat dipasarkan sehingga menghasilkan ekonomi produktif.

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan yaitu mengembangkan LKS berbasis *Bioentrepreneurship* pada materi bioteknologi konvensional dengan menggunakan model pengembangan *Four-D* (4-D). Pengembangan LKS ini menggunakan model pengembangan 4-D yang dikemukakan oleh Thiagarajan (1974) yang terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu *define* (pendefinisian), *design*

(perancangan), *develop* (pengembangan) dan *desseminate* (penyebaran). Namun tahap *desseminate* tidak dilaksanakan. Sasaran dalam penelitian ini adalah LKS berbasis *Bioentrepreneurship* pada materi bioteknologi konvensional yang diujicobakan terbatas pada siswa Kelas XII IPA 3 SMA Negeri 1 Kesamben Jombang dengan jumlah 20 siswa. Kelayakan LKS berbasis *Bioentrepreneurship* ini ditinjau dari aspek kelayakan secara teoritis dan kelayakan secara empiris. Kelayakan secara teoritis meliputi kelayakan isi, bahasa, dan penyajian yang diukur melalui validasi oleh para pakar. Kelayakan secara empiris meliputi aktivitas siswa, keterlaksanaan LKS, dan respons siswa. Aktivitas siswa diukur melalui pengamatan yang dilakukan 4 pengamat. Keterlaksanaan LKS dilakukan dengan memberikan skor pada tiap pertanyaan yang mengandung indikator *scientific* dan indikator kewirausahaan. LKS dinyatakan layak secara teoritis jika memperoleh skor $\geq 70\%$. Kelayakan LKS berdasarkan keterlaksanaan LKS sebesar $\geq 70\%$. Kelayakan LKS berdasarkan aktivitas siswa dan respons siswa sebesar $\geq 61\%$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kelayakan teoritis LKS berbasis *Bioentrepreneurship* sebesar 91,80% dengan kategori kelayakan sangat layak (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil validasi LKS berbasis *Bioentrepreneurship* (BEP)

Komponen yang Dinilai	Skor rata-rata	% Kelayakan
A. ISI (MATERI)		
1. Kesesuaian topik pada LKS berbasis <i>Bioentrepreneurship</i> dengan materi	4,00	100%
2. Kesesuaian tujuan pembelajaran dalam LKS berbasis <i>Bioentrepreneurship</i> dengan kegiatan yang dilakukan	4,00	100%
3. Kesesuaian alat dan bahan yang diperlukan dengan kegiatan dalam LKS berbasis <i>Bioentrepreneurship</i>	4,00	100%
4. Komponen kesesuaian LKS berbasis <i>Bioentrepreneurship</i> berorientasi pendekatan <i>Scientific</i>	3,67	91,67%
a. Mengorientasikan siswa pada permasalahan		
b. Menemukan pokok permasalahan	3,33	83,33%
c. Membuat rumusan masalah	3,33	83,33%
d. Merumuskan hipotesis	4,00	100%
e. Merancang percobaan	4,00	100%
f. Melaksanakan percobaan	4,00	100%
g. Mengorientasikan siswa untuk mengasosiasikan hasil percobaan	4,00	100%
h. Mengorientasikan siswa untuk mengkomunikasikan hasil percobaan	4,00	100%
5. Komponen kesesuaian LKS berbasis <i>Bioentrepreneurship</i> dengan keterampilan berwirausaha (<i>Entrepreneur skill</i>)	3,67	91,67%
a. Memproduksi suatu produk dari bahan alternatif		
b. Mengolah suatu produk menjadi olahan makanan yang bernilai ekonomis	3,33	83,33%
c. Memasarkan produk olahan makanan yang diproduksi	3,33	83,33%
d. Mengevaluasi hasil penjualan	3,00	75,00%

Komponen yang Dinilai	Skor rata-rata	% Kelayakan
e. Membuat laporan keuangan	4,00	100%
% Kelayakan aspek isi (materi)	93,74%	
B. PENYAJIAN		
6. Kesesuaian alokasi waktu pada LKS berbasis <i>Bioentrepreneurship</i> dengan kegiatan yang dilakukan siswa.	3,33	83,33%
7. Penyajian gambar dan warna pada LKS berbasis <i>Bioentrepreneurship</i> menarik siswa	3,67	91,67%
8. Pemilihan ukuran huruf dan berbasis <i>Bioentrepreneurship</i> sudah cukup sesuai	3,67	91,67%
9. LKS berbasis <i>Bioentrepreneurship</i> sudah mencantumkan daftar pustaka	3,67	91,67%
% Kelayakan aspek penyajian	90%	
C. KEBAHASAAN		
10. Bahasa yang digunakan dalam LKS berbasis <i>Bioentrepreneurship</i> mudah dipahami oleh siswa	3,33	83,33%
11. Bahasa yang digunakan dalam LKS berbasis <i>Bioentrepreneurship</i> sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	91,67%	
% Kelayakan aspek bahasa	91,67%	
Kelayakan LKS secara teoritis	91,80%	

Hasil ujicoba terbatas di SMA Negeri 1 Kesamben Jombang menunjukkan bahwa siswa sangat aktif dalam pembelajaran menggunakan LKS ini (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil pengamatan aktivitas siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan LKS berbasis *Bioentrepreneurship*

No.	Aspek Pengamatan	Persentase Aktivitas Siswa	
		Ya	Tidak
1.	Membaca petunjuk LKS	100%	-
2.	Membaca ringkasan materi	95%	5%
Aktivitas Siswa Berorientasi Scientific (5M)			
3.	Mengidentifikasi pokok-pokok permasalahan yang terdapat pada studi kasus	100%	-
4.	Mengidentifikasi permasalahan dengan membuat rumusan masalah	100%	-
5.	Membuat suatu hipotesis berdasarkan rumusan masalah	100%	-
6.	Merancang percobaan untuk membuktikan hipotesis	100%	-
7.	Melaksanakan percobaan sesuai rancangan percobaan yang telah dibuat	100%	-
8.	Mengumpulkan data untuk membuktikan/menjawab rumusan masalah melalui percobaan	100%	-
9.	Mengolah data dengan menganalisis data dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang membantu untuk menganalisis data yang diperoleh	100%	-
10.	Membuat kesimpulan dari hasil percobaan	100%	-
11.	Mengerjakan LKS secara runtut sesuai dengan petunjuk LKS	100%	-
Aktivitas Siswa Berdasarkan Keterampilan Berwirausaha (<i>Entrepreneurship skill</i>)			
12.	Memproduksi suatu produk nata dari bahan alternatif air <i>lerri</i> (<i>nata de lerri</i>)	100%	-
13.	Membuat anggaran dana yang dibutuhkan untuk mengolah <i>nata de lerri</i> menjadi produk yang bernilai	100%	-

No.	Aspek Pengamatan	Persentase Aktivitas Siswa	
		Ya	Tidak
	ekonomis		
14.	Mengolah <i>nata de lerri</i> menjadi produk yang bernilai ekonomis	100%	-
15.	Mengemas produk makanan atau minuman tersebut sehingga layak dijual	100%	-
16.	Memasarkan/mempromosikan produk tersebut di lingkungan sekolah	100%	-
17.	Mengevaluasi hasil penjualan yang diperoleh	100%	-
18.	Membuat laporan keuangan sesuai dengan petunjuk LKS	100%	-
Persentase ketuntasan aktivitas siswa (%)		99,72%	

Keterlaksanaan LKS juga menunjukkan hasil yang sangat baik saat diterapkan pada ujicoba terbatas.

Tabel 3. Hasil penilaian keterlaksanaan LKS berbasis *Bioentrepreneurship* (BEP)

Komponen	Rerata	%	
Komponen Scientific			
Mengamati	a. Menentukan pokok masalah	3,25	81,25
Menanya	b. Merumuskan masalah	4	100
	c. Merumuskan hipotesis	3,75	93,75
Merancang percobaan	d. Menentukan variabel	4	100
	e. Merancang langkah kerja	3,5	87,50
Melakukan percobaan	f. Hasil percobaan	3,5	87,50
Mengasosiasikan	g. Diskusi hasil pengamatan	3,5	87,50
	h. Kesimpulan	3	75
Komponen Bioentrepreneurship			
Perencanaan pembuatan produk	i. Merancang langkah kerja	4	100
	j. Merancang anggaran dana	3,75	93,75
Pemasaran	k. Membuat rencana pemasaran	4	100
Evaluasi Penjualan	l. Diskusi hasil penjualan	3,25	81,25
Persentase hasil keterlaksanaan LKS		90,62 %	

Untuk mengetahui hasil produk inovasi yang dihasilkan oleh siswa dapat diketahui dari tabel berikut ini.

Tabel 4. Hasil produk inovasi dari keterlaksanaan LKS berbasis *Bioentrepreneurship* (BEP)

Aspek	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4
Hasil pembuatan nata de lerri				
Lama waktu fermentasi	6 hari	6 hari	7 hari	5 hari
Ketebalan	1,2 cm	1,0 cm	1,2 cm	0,8 cm
Warna	Putih bening terdapat lapisan putih susu	Putih susu	Putih bening	Putih susu

	di tengah			
Aroma	Harum segar seperti beras	Seperti beras	Tidak beraroma	Harum sedikit masam
Tekstur	Halus licin	Halus licin	Halus licin	Halus licin
Rasa	Sedikit manis	Seperti nasi	Hambar	Hambar
Hasil produk olahan dari nata de leri				
Nama produk	Pie buah nata de leri	Sup buah nata de leri	Es ting-tong	Es kelapa nata de leri
Jumlah produksi	30	20	20	25 buah
Modal	Rp 50.000,00	Rp 50.000,00	Rp 50.000,00	Rp 50.000,00
Keuntungan	Rp 28.000,00	Rp 15.300,00	Rp 16.500,00	Rp 21.000,00

Hasil ujicoba terbatas juga menunjukkan respons positif siswa terhadap LKS yang dikembangkan dan respons positif pada keterlaksanaan LKS dalam pengembangan jiwa kewirausahaan (Tabel 5 dan 6).

Tabel 5. Hasil respons siswa terhadap LKS berbasis *Bioentrepreneurship*

No.	Aspek yang Dinilai	Persentase Responss Siswa	
		Ya	Tidak
1.	Tampilan		
	a. Tampilan LKS menarik	100%	-
	b. Tampilan gambar sesuai dengan topik	100%	-
	c. Dapat memahami cara penggunaan LKS	100%	-
2.	Materi		
	a. Merasa lebih mudah mempelajari penerapan materi Bioteknologi Konvensional dengan menggunakan LKS ini	95%	5%
	b. Gambar yang disajikan dalam LKS membantu dalam memahami materi	95%	5%
3.	Kesesuaian dengan komponen Scientific		
	a. LKS membantu dalam mengidentifikasi pokok permasalahan yang terdapat pada studi kasus	100%	-
	b. LKS membantu dalam mengidentifikasi permasalahan dengan membuat rumusan masalah	100%	-
	c. LKS membantu dalam membuat suatu hipotesis berdasarkan rumusan masalah	100%	-
	d. LKS membantu dalam merancang percobaan untuk membuktikan hipotesis	100%	-
	e. LKS dapat mengarahkan untuk melaksanakan percobaan sesuai rancangan percobaan yang telah dibuat	100%	-
	f. LKS membantu dalam mengumpulkan data untuk menjawab rumusan masalah melalui percobaan	100%	-

No.	Aspek yang Dinilai	Persentase Responss Siswa	
		Ya	Tidak
	g. LKS mengarahkan Anda untuk mengolah data melalui pertanyaan-pertanyaan yang membantu untuk menganalisis data yang diperoleh	100%	-
	h. LKS mengarahkan untuk membuat kesimpulan dari hasil percobaan	100%	-
4.	Keterarikan siswa		
	a. LKS dapat menarik minat Anda dalam mempelajari pokok bahasan bioteknologi konvensional	100%	-
	b. Dapat tertarik apabila materi biologi yang lain diajarkan menggunakan LKS berbasis <i>Bioentrepreneurship</i> (BEP) ini	100%	-
5.	Keterbacaan		
	a. Kalimat yang digunakan dalam LKS jelas, operasional, dan tidak menimbulkan makna ganda	100%	-
	b. Teks dalam LKS dapat terbaca dengan jelas	100%	-
	c. Bahasa yang digunakan dalam LKS mudah dimengerti	100%	-
	d. Huruf dalam LKS jelas, tepat, dan ukurannya proposional	100%	-
	e. Alokasi waktu yang diberikan cukup untuk menyelesaikan seluruh tugas pada LKS	60%	40%
6.	Kebahasaan		
	a. LKS menggunakan bahasa yang baik sesuai dengan EYD	100%	-
	b. Kalimat pada LKS menggunakan istilah dan simbol secara konsisten	80%	20%
7.	Kesesuaian dengan Komponen <i>Bioentrepreneurship</i>		
	a. LKS dapat membantu dalam membuat anggaran pengeluaran	100%	-
	b. LKS dapat membantu Anda dalam memproduksi suatu barang bioteknologi konvensional	100%	-
	c. LKS menggunakan istilah tentang kewirausahaan secara tepat	100%	-
	d. LKS dapat membantu dalam menganalisis keuntungan/kerugian hasil penjualan sesuai dengan kegiatan yang dilakukan	90%	10%
	e. LKS dapat membantu dalam mengevaluasi hasil penjualan sesuai dengan kegiatan yang dilakukan	95%	5%
Persentase keseluruhan responss siswa (%)		96,85 %	14,16%

Tabel 6. Hasil angket respons siswa dalam hal pengembangan jiwa kewirausahaan setelah pembelajaran dengan LKS berbasis *Bioentrepreneurship*

No.	Aspek yang Dinilai	Persentase Responss Siswa	
		Ya	Tidak
1.	Memiliki ide atau gagasan saat melakukan inovasi dalam pembuatan makanan <i>nata de leri</i> sesuai dengan petunjuk LKS ini	100%	-
2.	Dapat mengkomunikasikan ide atau gagasan tersebut kepada teman Anda	100%	-
3.	Dapat mempercayai teman pada saat	100%	-

No.	Aspek yang Dinilai	Persentase Respons Siswa	
		Ya	Tidak
	melakukan kegiatan pembuatan (produksi) hingga penjualan produk dari <i>nata de leri</i> sesuai dengan petunjuk LKS		
4.	Memiliki kepercayaan diri saat melakukan kegiatan produksi hingga memasarkan produk	100%	-
5.	Dapat berkonsentrasi penuh saat melakukan kegiatan sesuai dengan petunjuk LKS	100%	-
6.	Dapat merasa nyaman saat bekerja dalam tim/ kelompok	100%	-
7.	Dapa menikmati suasana ketika melakukan kegiatan produksi hingga penjualan?	100%	-
8.	Dapat menyelesaikan tugas sesuai dengan petunjuk LKS ini tepat waktu	100%	-
9.	Dapat mengetahui kelemahan tim saat melakukan kegiatan sesuai dengan petunjuk LKS	100%	-
10.	Dapat mengevaluasi hasil kinerja Anda setelah melakukan kegiatan sesuai dengan petunjuk LKS	100%	-
Persentase respons siswa dalam pengembangan jiwa kewirausahaan.		100%	

Kelayakan LKS secara teoritis diperoleh dari validasi LKS yang dilakukan oleh tiga validator yang terdiri atas dua dosen ahli dan satu guru biologi. Dari hasil validasi tersebut diperoleh kelayakan pada aspek isi (materi) dengan persentase 93,74%, kelayakan pada aspek penyajian dengan persentase 90%, dan kelayakan pada aspek kebahasaan dengan persentase 91,67%.

Kelayakan pada aspek isi (materi) menunjukkan bahwa isi (materi) LKS dikembangkan dengan menggunakan teori dan konsep yang berlaku. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Belawati (2004) yang menjelaskan bahwa validitas isi menunjukkan bahwa isi bahan ajar dikembangkan berdasarkan konsep dan teori yang berlaku dalam bidang ilmu serta sesuai dengan kemutakhiran perkembangan bidang ilmu dan hasil penelitian empiris yang dilakukan dalam bidang ilmu tersebut.

Materi dalam LKS berbasis *Bioentrepreneurship* berisi inovasi pengolahan pangan dalam bioteknologi konvensional yakni pembuatan nata de leri yang dikemas melalui lembar kegiatan siswa praktikum yang berbasis pembelajaran kewirausahaan (*entrepreneurship skill*). Kegiatan dalam LKS ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berwirausaha serta menumbuhkan jiwa kewirausahaan siswa sebagaimana yang dijelaskan oleh Mudjiarto (2006) bahwa membangun jiwa kewirausahaan berarti memadukan kepribadian, peluang, keuangan, dan sumber daya yang ada di lingkungan. Oleh karena itu, inovasi pengolahan pangan nata dari air cucian beras (*nata de leri*) didasarkan atas penelitian secara empiris yang diperoleh dari jurnal penelitian dan dikaitkan dengan ketersediaan bahan

tersebut di lingkungan sekitar, dimana dapat diketahui bahwa beras merupakan makanan pokok dalam masyarakat sehingga sangat mudah dijumpai di lingkungan sekitar.

Pada sub aspek kesesuaian topik, kesesuaian tujuan pembelajaran, dan kesesuaian alat dan bahan mendapatkan persentase sebesar 100%. Hal ini menunjukkan bahwa validasi LKS mendapatkan nilai yang sangat baik jika ditinjau dari kriteria interpretasi skor (Riduwan, 2010). Tingginya skor pada ketiga sub aspek tersebut dikarenakan LKS yang telah dikembangkan telah memenuhi syarat kesesuaian topik yaitu topik pembuatan *nata de leri* dan pengembangan makanan atau minuman dari *nata de leri* pada materi bioteknologi konvensional. Pengembangan LKS juga telah memenuhi syarat yang sesuai pada tujuan pembelajaran dan alat dan bahan yang diperlukan untuk kegiatan dalam LKS tersebut.

Adapun pada sub aspek komponen kesesuaian LKS dengan metode *scientific* (5M), skor tertinggi dengan persentase kelayakan 100% terdapat pada 5 komponen yakni merumuskan hipotesis, merancang percobaan, melaksanakan percobaan, mengorientasikan siswa untuk mengasosiasikan hasil percobaan, dan mengorientasikan siswa dalam mengkomunikasikan percobaan.

Lembar kegiatan 1 dan 2 merupakan lembar kegiatan yang disusun berdasarkan pendekatan *scientific* (5M) berbasis *Bioentrepreneurship*. Merumuskan hipotesis terdapat pada LKS 1 yang mengorientasikan siswa untuk menyusun suatu hipotesis dari permasalahan yang diberikan dalam bacaan. Selain itu dalam LKS terdapat informasi pendukung tentang pengertian hipotesis sehingga siswa lebih mudah dalam mengerjakannya. LKS yang baik harus memenuhi struktur dasar LKS yang terdiri dari judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, dan langkah-langkah kerja (Depdiknas 2004).

Komponen merancang percobaan terdapat pada LKS 1 dan 2. Pada LKS 1 komponen tersebut berisi panduan dalam menentukan variabel dan merancang langkah kerja sedangkan pada LKS 2 berisi pembuatan anggaran dana. Komponen ini dinilai sangat layak karena LKS telah mencantumkan perintah mengidentifikasi variabel, mencantumkan perintah membuat langkah kerja, dan mencantumkan perintah membuat anggaran dana dengan jelas.

Pada komponen melakukan percobaan, mengorientasikan siswa untuk mengasosiasikan hasil percobaan dan mengkomunikasikan hasil percobaan juga mendapatkan persentase 100%. Hal tersebut dikarenakan dengan menggunakan kalimat yang komunikatif dan sederhana, LKS ini menuntun siswa untuk mengerjakan LKS tersebut secara runtut dan ditambah dengan informasi pendukung disetiap bagian komponen, seperti

pada komponen melakukan percobaan, baik LKS 1 maupun 2 berisi perintah dan informasi lengkap tentang apa yang harus dilakukan siswa termasuk cara memanen dan merebus *nata de lerri* yang telah jadi.

Kelayakan pada komponen *Scientific* menunjukkan bahwa LKS telah memenuhi syarat dalam menyajikan kelima komponen pembelajaran pokok dalam proses pembelajaran berdasarkan kurikulum 2013. Kurikulum 2013 menerapkan proses pembelajaran yang terdiri dari lima pembelajaran pokok yakni mengamati (*observes*), menanya (*questions*), mengumpulkan informasi (*experiments/explorer*), mengasosiasi (*analyzes*), dan mengkomunikasikan (*communicates*) (Kemendikbud, 2013).

Namun, pada komponen mengorientasikan siswa pada permasalahan mendapatkan persentase kelayakan sebesar 91,67%. Komponen menemukan pokok permasalahan dan membuat rumusan masalah masing-masing mendapatkan persentase kelayakan sebesar 83,33%. Hal tersebut dikarenakan pada kedua komponen terdapat satu kriteria yang belum terpenuhi yakni perintah yang digunakan untuk mengarahkan pada pokok permasalahan dan membuat rumusan masalah belum jelas. Oleh karena itu peneliti memperbaiki LKS dengan penggunaan kalimat yang efektif untuk mengarahkan siswa pada pokok permasalahan dan rumusan masalah yang harus mengkaitkan antara 2 variabel.

Pada sub aspek komponen kesesuaian LKS dengan keterampilan berwirausaha (*entrepreneur skill*), persentase skor tertinggi terdapat pada komponen memproduksi suatu produk dari bahan alternatif, mengolah suatu produk, dan membuat laporan keuangan dengan persentase 91,67%. Komponen tersebut terdapat pada LKS praktikum 2 yang berisi panduan kerja dalam membuat kreasi dari *nata de lerri* menjadi suatu makanan atau minuman yang bernilai ekonomis. Ini menunjukkan bahwa LKS telah memenuhi pembelajaran yang bervisi kewirausahaan dengan menggunakan LKS sebagai panduan atau bahan ajar, sesuai dengan Machin (2012) yang menyimpulkan bahwa syarat pembelajaran berbasis *Bioentrepreneurship* harus meliputi : 1) menganalisis peluang dari kegiatan *exploring*; 2) menentukan alat dan bahan yang dibutuhkan pada pembuatan produk; 3) merencanakan proses pembuatan produk; 4) membuat produk sesuai rencana; 5) inovasi terhadap produk; 6) mengemas produk secara menarik; 7) memasarkan produk; 8) membuat analisis keuntungan; 9) mengevaluasi kelebihan dan kekurangan dari produk yang telah dibuat.

Pada komponen mengevaluasi hasil penjualan, kelayakan LKS hanya sebesar 75% dimana salah satu penelaah memberikan skor 2. Hal tersebut dikarenakan LKS belum memenuhi 2 kriteria yang jelas terkait

mengevaluasi hasil penjualan, yakni belum mencantumkan perintah untuk menganalisis faktor yang mempengaruhi hasil penjualan dan perintah yang digunakan untuk mencantumkan hasil penjualan belum jelas. Oleh sebab itu, peneliti memperbaiki LKS tersebut dengan memberikan beberapa pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk mencantumkan hasil penjualan dan menganalisis faktor yang mempengaruhi penjualan.

Pada aspek penyajian, total persentase kelayakan sebesar 90%. Hal tersebut menunjukkan bahwa LKS telah sesuai dengan desain pengembangan LKS yang baik menurut Prastowo (2014) yakni mendesain LKS sesuai dengan tingkat pengetahuan siswa dan kemampuan membaca siswa salah satunya dengan cara penyajian gambar yang menarik dan pemilihan ukuran huruf yang sesuai sehingga mudah dibaca oleh siswa.

Dalam LKS tersebut juga menyediakan kolom jawaban yang luas sehingga siswa dapat menjawab alat dan bahan serta menuliskan langkah percobaan dengan rapi dan runtut. Hal ini sesuai dengan syarat LKS yang dikemukakan oleh Belawati (2004) mengenai pengemasan LKS dimana bagian/kolom kosong (*white space*) sangat diperlukan untuk siswa dalam mengerjakan LKS.

Namun, pada sub aspek kesesuaian alokasi waktu dengan kegiatan yang dilakukan hanya memperoleh persentase sebesar 83,33%. Kesesuaian alokasi waktu mendapatkan skor 3 karena terdapat 1 kriteria yang membutuhkan pengamatan saat pembelajaran berlangsung yakni alokasi waktu sesuai dengan waktu di sekolah. Namun, pada saat ujicoba terbatas peneliti telah menyesuaikan alokasi waktu dengan waktu dan kegiatan yang dilakukan oleh siswa di sekolah sehingga tidak mengganggu kegiatan yang lain.

Pada aspek kebahasaan memperoleh total persentase kelayakan sebesar 91,67%. Aspek kebahasaan terdiri dari 2 sub aspek yakni bahasa yang digunakan mudah dipahami dan bahasa yang digunakan sesuai EYD. Persentase tersebut menunjukkan LKS telah memenuhi syarat dalam aspek kebahasaan sesuai Depdiknas (2004) yang menyatakan bahwa salah satu syarat penyusunan LKS adalah penggunaan struktur kalimat yang jelas, bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan siswa, dan penggunaan kalimat yang sederhana dan kompleks sehingga mudah dipahami oleh siswa.

Untuk mengetahui kelayakan LKS berbasis *Bioentrepreneurship* pada pembuatan *nata de lerri* materi bioteknologi konvensional secara empiris dilakukan dengan pengamatan aktivitas siswa terhadap keterlaksanaan selama pembelajaran menggunakan LKS berbasis *Bioentrepreneurship* dan respons siswa setelah pembelajaran menggunakan LKS tersebut.

Adapun hasil pengamatan aktivitas siswa menunjukkan persentase kelayakan LKS sebesar 99,72 % dengan kategori sangat baik. Secara umum sebagian besar siswa mengikuti setiap tahap pada proses pembelajaran dengan aktif, hanya ada satu siswa yang kurang dalam membaca materi sehingga belum memahami materi secara keseluruhan. Namun, secara garis besar masalah tersebut tidak mempengaruhi proses pembelajaran yang berlangsung.

Untuk mengetahui apakah LKS berbasis *Bioentrepreneurship* ini dapat diterapkan pada pembelajaran, penulis melakukan penilaian keterlaksanaan LKS. Penilaian keterlaksanaan LKS bukan digunakan untuk menilai kemampuan siswa, melainkan hanya untuk mengetahui keterlaksanaan dari pembelajaran dengan menggunakan LKS tersebut. Penilaian dilakukan dengan memberikan skor pada aspek yang terdapat komponen *scientific* dan komponen kewirausahaan (*entrepreneurship*). Hal ini juga bertujuan untuk mengetahui tersampaikan dengan baik atau tidaknya konsep dan materi pembelajaran dalam LKS tersebut kepada siswa, karena sesuai Depdiknas (2004) dimana LKS harus terdapat penekanan pada proses untuk menemukan konsep-konsep, sehingga LKS dapat digunakan sebagai penunjuk jalan bagi siswa untuk mencari tahu.

Dari hasil keterlaksanaan LKS, kategori merumuskan masalah, merancang langkah kerja, dan membuat rencana pemasaran mendapatkan persentase sebesar 100%. Hal tersebut menunjukkan bahwa keempat kelompok telah menjawab dengan baik dan benar ketiga kegiatan tersebut, sehingga komponen merumuskan masalah, merancang langkah kerja, dan membuat rencana pemasaran dapat tersampaikan kepada siswa dengan baik.

Namun, pada kategori membuat kesimpulan mendapatkan persentase sebesar 75% dimana satu kelompok mendapatkan skor dua. Kelompok siswa tersebut menjawab kesimpulan tentang kemudahan dalam membuat *nata de lerri* dimana seharusnya kesimpulan terkait pengaruh penambahan bahan pada pembuatan nata de lerri. Akan tetapi, dalam pengembangan LKS ini telah memecah konsep yang hendak dituju menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana sesuai syarat konstruksi yang menyatakan bahwa apabila konsep yang hendak dituju merupakan sesuatu yang kompleks maka dapat dipecah menjadi bagian-bagian kecil yang lebih sederhana (Depdiknas, 2004). Untuk itu diperlukan perhatian yang khusus pada pembelajaran dengan menggunakan LKS tersebut sehingga siswa tidak keluar dari konsep yang diberikan.

Hasil keseluruhan keterlaksanaan LKS memperoleh persentase 90,62%. Hal ini menunjukkan bahwa LKS

terlaksana dengan baik saat pembelajaran. Materi pada LKS dapat diterima dengan baik oleh siswa sehingga LKS dapat diterapkan dalam pembelajaran.

Pada hasil produk yang dikerjakan siswa dengan menggunakan petunjuk LKS berbasis *Bioentrepreneurship* diketahui bahwa kesemua kelompok siswa dapat membuat nata de lerri dengan baik. *Nata de lerri* merupakan inovasi makanan yang terbuat dari air cucian beras yang masih banyak mengandung protein dan vitamin, terutama vitamin B₁ (*thiamin*) sebagaimana yang dijelaskan oleh Rachmat dan Agustina (2007) bahwa air cucian beras yang biasa dikenal dengan istilah *lerri* tersebut masih mengandung karbohidrat, protein, dan vitamin B yang sebagian besar terdapat pada pericarpus dan *aleurone* yang ikut terkikis, terutama vitamin B₁ (*thiamin*). Informasi yang penting mengenai kandungan *nata de lerri* dapat meningkatkan rasa antusiasme siswa saat melakukan percobaan. Hal ini sejalan dengan penjelasan Belawati (2004) bahwa informasi baru dan aktivitas yang beragam dapat mempermudah siswa belajar dan membuat pelajaran menjadi menarik bagi siswa.

Pada pengolahan hingga penjualan kreasi makanan atau minuman dari bahan *nata de lerri*, siswa mendapatkan keuntungan dengan modal yang diberikan pada tiap kelompok berjumlah sama yakni Rp 50.000,00. Ketiga kelompok siswa mengkreasikan *nata de lerri* menjadi minuman dingin sedangkan satu kelompok mengolahnya menjadi kue. Metode penjualan yang dilakukan siswa juga berbeda-beda, dimana dua kelompok menitipkan hasil olahan *nata de lerri* di koperasi sekolah dan yang lainnya menjajakan dengan berkeliling di area sekolah. Hasil penjualan yang menguntungkan ini diharapkan dapat meningkatkan minat berwirausaha siswa dan mengembangkan kreativitasnya di bidang bioteknologi konvensional. Menurut Anwar (2012) minat seseorang dapat diekspresikan melalui pernyataan yang menunjukkan seseorang lebih tertarik pada suatu objek lain. Dapat pula dimanifestasikan melalui partisipasi dalam suatu aktivitas seseorang yang berminat terhadap suatu objek tertentu cenderung menaruh perhatian lebih besar.

Hasil angket respons siswa terhadap LKS berbasis *Bioentrepreneurship* materi bioteknologi konvensional menunjukkan persentase kelayakan LKS sebesar 96,85%. Aspek yang ditinjau untuk respons siswa meliputi aspek tampilan, materi, kesesuaian dengan komponen *scientific*, ketertarikan siswa, keterbacaan, kebahasaan, dan kesesuaian dengan komponen *Bioentrepreneurship*. Persentase yang tinggi memperlihatkan bahwa masing-masing aspek memperoleh nilai yang memuaskan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa merespons positif terhadap LKS yang dikembangkan oleh peneliti.

Terdapat 4 aspek yang memperoleh respons positif sebesar 100% yaitu pada aspek tampilan, kesesuaian dengan komponen *scientific*, ketertarikan siswa, dan keterbacaan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKS memiliki tampilan dengan berbagai ilustrasi yang sangat menarik menurut siswa sehingga siswa tertarik untuk membacanya. Sebagaimana yang dijelaskan Belawati (2004) bahwa ilustrasi dalam tampilan bahan ajar digunakan untuk memberi variasi pada bahan ajar sehingga bahan ajar menjadi menarik, memotivasi, komunikatif, membantu pemahaman siswa terhadap isi pesan. Oleh karena itu, dengan tampilan yang menarik juga mempengaruhi ketertarikan siswa dan respons keterbacaan siswa yang juga memperoleh persentase sebesar 100%.

Pada aspek kesesuaian dengan komponen *scientific* juga memperoleh respons positif sebesar 100% dengan kategori sangat baik. Hal tersebut sejalan dengan hasil validasi LKS yang juga menunjukkan bahwa kesesuaian dengan komponen *scientific* LKS dinilai sangat layak.

Adapun hambatan siswa dalam kegiatan pembelajaran menggunakan LKS ini adalah kegiatan praktikum dalam LKS merupakan hal yang baru bagi siswa sehingga diperlukan adanya bimbingan dan arahan. Siswa memerlukan adaptasi untuk melakukan kegiatan yang belum pernah dilakukan sebelumnya sehingga siswa merasa waktu yang diberikan terlalu cepat. Oleh karena itu, komponen alokasi waktu yang disediakan mendapatkan persentase respons positif sebesar 60%. Untuk itu diperlukan pembiasaan dan perencanaan sebelum melakukan kegiatan dalam LKS praktikum ini.

Peneliti juga menggunakan respons siswa atau tanggapan siswa setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan LKS untuk mengetahui sejauh mana LKS ini dapat membantu siswa dalam mengembangkan jiwa kewirausahaan dan kemampuan dalam berwirausaha (*entrepreneurship skill*). Adapun hasilnya adalah semua siswa yang berjumlah 20 anak merespons positif dengan persentase sebesar 100%. Berdasarkan hasil respons siswa tersebut diketahui bahwa siswa sangat antusias menggunakan LKS berbasis *Bioentrepreneurship* ini. Hal tersebut dikarenakan siswa mendapat pengalaman belajar yang berbeda dari sebelumnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Dra. Isnawati, M.Si., dan Novita Kartika Indah, S.Pd.,M.Si sebagai dosen biologi serta Nanik Idayati, S.Pd., sebagai guru biologi SMA Negeri 1 Kesamben Jombang yang telah meluangkan waktunya menjadi validator LKS berbasis *Bioentrepreneurship* pada pembuatan *nata de lerri* materi bioteknologi konvensional.

PENUTUP

Simpulan

Kelayakan LKS berbasis *Bioentrepreneurship* pada pembuatan *nata de lerri* materi bioteknologi konvensional di kelas XII SMA secara teoritis sebesar 91,80%, meliputi aspek isi/materi (93,74%), aspek penyajian (90%), dan aspek kebahasaan (91,67%). Kelayakan secara empiris LKS berbasis *Bioentrepreneurship* pada pembuatan *nata de lerri* materi bioteknologi konvensional di kelas XII SMA meliputi persentase hasil pengamatan aktivitas siswa sebesar 99,72%, persentase keterlaksanaan LKS sebesar 90,62%, hasil angket respons siswa terhadap LKS dengan persentase respons positif sebesar 96,85%, dan hasil angket respons siswa terhadap pengembangan minat dan jiwa kewirausahaan setelah menggunakan LKS dengan persentase respons positif sebesar 100%. Secara keseluruhan siswa telah menunjukkan antusiasme dan kreativitas saat proses pembelajaran.

Saran

Untuk mencapai hasil belajar yang lebih baik, diperlukan penegasan dan penguasaan kelas yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Mustamin.,dkk. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan *Bioentrepreneurship* untuk Meningkatkan Keterampilan Ilmiah dan Minat Berwirausaha Siswa. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Belawati, Tian.,dkk. 2004. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Bintari, SH.,dkk. 2012. Model *Bioentrepreneurship* (BEP) Tempe Higienis Pada Media Pembelajaran Biologi SMA. *Jurnal Ilmiah Kependidikan 1(1)*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Depdiknas. 2007. *Pedoman Umum Pengembangan Bahan Ajar Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Menengah Umum.
- Kemendikbud. 2012. *Dokumen Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Hidayatullah, Rahmad. 2012. Pemanfaatan Limbah Air Cucian Beras sebagai Substrat Pembuatan *Nata de Lerri* dengan Penambahan Kadar Gula Pasir dan Starter Berbeda. *Jurnal Pendidikan*. Yogyakarta: Universitas Islam Sunan Kalijaga.
- Machin, Achmad. 2012. Pengembangan Model Pembelajaran Bioteknologi Bervisi Kewirausahaan di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Bioedukasi 5/2 : 50-60*. Surakarta: Universitas Negeri Sebelas Maret.

Misgiyarta. 2009. *Fermentasi Nata dengan Substrat Limbah Buah Nanas dan Air Kelapa. Jurnal Penelitian*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian

Mudjiarto dan Wahid Aliaras. 2006. *Membangun Karakter dan Kepribadian Kewirausahaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Mulyasa, E. 2013. *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Riduwan. 2012. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

