

KEEFEKTIFAN LKS VERMIKOMPOSTING UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PADAMATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN DAN DAUR ULANG LIMBAH KELAS X

THE EFFECTIVENESS OF VERMICOMPOSTING STUDENT WORKSHEET FOR TRAINING SCIENTIFIC PROCESS SKILLS IN ENVIRONMENTAL CHANGES AND WASTE RECYCLES MATERIAL FOR X GRADE

Dian Yuli Susanti

Pendidikan BIOLOGI, FMIPA, UNIVERSITAS Negeri Surabaya
Jalan Ketintang Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231
Email: dianyulisusanti22@yahoo.com

Widowati Budijastuti

Pendidikan Biologi, FMIPA, UNIVERSITAS Negeri Surabaya
Jalan Ketintang Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keefektifan LKS Vermikomposting untuk melatih keterampilan proses sains pada materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah kelas X SMA. Jenis penelitian adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan 4-D (Define, Develop, Design, Disseminate) namun tanpa tahap disseminate. Uji coba penelitian dilakukan pada 16 siswa SMA Negeri 1 Kertosono pada bulan November 2016-Maret 2017. Keefektifan LKS yang diperoleh berdasarkan hasil tes keterampilan proses siswa mendapatkan rata-rata persentase ketuntasan 87,5% sedangkan ketercapaian indikator siswa memperoleh rata-rata persentase 96,5% untuk keterampilan proses sains dasar dan 86,7 untuk keterampilan proses sains integrasi. dan 98,03% siswa memberikan respon positif pada LKS.

Kata Kunci: Keefektifan LKS, vermikomposting, Keterampilan Proses Sains, perubahan lingkungan dan daur ulang limbah

Abstract

The research was intended to describe the effectivity of Vermicomposting student worksheets by train the skills of process on Environmental Changes And Waste Recycles topic at the third grade of Senior High School. This research was a developmental research which was used 4-D development model (Define, Develop, Design, Disseminate) without Disseminate stage. The trial research was implemented by 16 students of Senior High School 1 Kertosono on March 2017. The effectiveness of LKS obtained based on test results process skills students gain an average of 87.5% while the percentage of completeness achievement indicators of students earned an average percentage of 96.5% for basic science process skills and 86.7 for integrated science process skills. and 98.03% of students gave positive responses on Workshee.t

Keywords: Student worksheet, Scientific Process Skill, Environmental Changes And Waste Recycles.

PENDAHULUAN

Di kurun waktu globalisasi sekarang ini, masyarakat perlu meningkatkan keterampilan berpikir. Berfikir merupakan salah satu faktor yang menentukan prestasi belajar, penalaran formal, keberhasilan belajar dan kreativitas diri siswa. Dengan demikian peran guru sebagai pemberi ilmu sudah harus berganti pada peran

baru yang lebih mengkonduksikan siswa. Kurikulum 2013 revisi 2016 mengembangkan dua proses pembelajaran yaitu proses pembelajaran langsung (*direct teaching*) dan proses pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*). Dalam pembelajaran langsung peserta didik dituntut untuk melakukan kegiatan belajar yang meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi atau menganalisis dan mengkomunikasikan. Salah satu cara

yang dapat mewujudkan hal tersebut adalah dengan melatih keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains adalah suatu pendekatan dalam proses pembelajaran yang memberikan penekanan pada proses belajar, aktivitas, keaktifan siswa untuk mendapatkan pengetahuan, nilai dan sikap yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Hamalik, 2011). Keterampilan proses sains dibedakan menjadi 2 yaitu keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses sains terintegrasi. Berdasarkan jenis dari keterampilan proses sains tersebut dapat kita ketahui bahwa keterampilan proses sains berkaitan dengan materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah pada KD 3.10 Menganalisis data perubahan lingkungan dan penyebab, serta dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan dan berkaitan pula dengan kompetensi dasar 4.11 yaitu Mengajukan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan sesuai konteks permasalahan lingkungan di daerahnya (Kemendikbud, 2013). Akan tetapi berdasarkan hasil wawancara pada bulan November 2016 dengan salah satu guru mata pelajaran biologi SMAN 1 Kertosono menunjukkan bahwa percobaan pengolahan limbah yang dilakukan belum seluruhnya melatih keterampilan proses sains, keterampilan proses yang dilatihkan hanya mengamati, merancang percobaan, dan merumuskan kesimpulan sementara keterampilan proses sains lanjutan belum dilatihkan padahal kita ketahui bahwa keterampilan proses sains dasar meliputi mengamati, mengukur, memprediksi, mengklasifikasi, menyimpulkan dan mengomunikasikan sedangkan keterampilan proses sains integrasi meliputi merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, merumuskan definisi operasional variabel, merancang percobaan, melaksanakan percobaan serta mengolah dan menganalisis data (Ibrahim, 2010). Akibatnya siswa belum menguasai keterampilan proses sains secara keseluruhan. Hal ini dapat menimbulkan dampak negatif bagi siswa diantaranya siswa kurang memahami produk hasil percobaan pengolahan limbah padahal dapat kita ketahui bahwa produk pengolahan limbah sangat beragam baik limbah organik maupun limbah anorganik diantaranya seperti pembuatan kompos yang menggunakan aktivator cacing tanah sebagai pendegradasi atau dapat disebut dengan Vermikomposting.

Vermikomposting adalah proses pendegradasian bahan-bahan organik (limbah lumpur pabrik kertas) yang dapat mengakibatkan hubungan simbiosis antara cacing tanah dan mikroorganisme (Dominguez et al. 1997). Pada kenyataannya siswa hanya mengetahui bahwa limbah lumpur pabrik kertas hanya berdampak negatif yaitu dapat

menimbulkan pencemaran air, dan udara tanpa mereka sadari pada kenyataannya limbah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan komposting seperti halnya komposting yang berasal dari limbah rumah tangga. Percobaan vermikomposting dapat terlaksana apabila didukung dengan adanya Lembar Kegiatan Siswa. Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yaitu suatu lembaran yang berisikan tugas yang wajib dikerjakan siswa dan berisikan petunjuk dan langkah-langkah untuk membantu menyelesaikan tugas yang diminta (Majid, 2011). Adanya LKS siswa akan lebih aktif, mampu bekerjasama, dan mampu mengembangkan kemampuan berfikir serta penalarannya (Nuryani, 2005). Pelatihan keterampilan proses sains diwujudkan melalui 2 kegiatan pelatihan yaitu terdapat pada LKS 1 dan LKS 2, pada LKS 1 siswa dilatihkan untuk mengenal apa itu limbah, vermikomposting, dan pengelompokan limbah organik dan anorganik sedangkan pada LKS 2 siswa dituntut untuk melakukan kegiatan praktikum pembuatan komposting mulai dari kegiatan merumuskan masalah sampai menarik kesimpulan.

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian dengan tujuan mengembangkan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Vermikomposting untuk melatih keterampilan proses sains pada materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah kelas X SMA. Kelebihan LKS yang dikembangkan adalah pada LKS memuat studi literatur mengenai permasalahan lingkungan yang terjadi disekitar dan percobaan pembuatan Vermikomposting yang dilakukan dengan tujuan melatih keterampilan proses sains pada siswa yaitu keterampilan proses sains dasar meliputi kegiatan mengamati, mengelompokkan dan mempresentasikan sedangkan pada keterampilan proses sains terintegrasi meliputi merumuskan masalah, hipotesis, variabel, definisi operasional variabel, merancang percobaan, melaksanakan percobaan, mengamati, mengukur, analisis data, membuat simpulan dan mengkomunikasikan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan menggunakan model 4-D yang terdiri atas empat tahap yakni Define, Design, Develop dan Disseminate. Tahap Disseminate tidak dilakukan dikarenakan dalam penelitian ini uji coba yang dilakukan terbatas dan hanya dilakukan 1 kali uji coba. Pengembangan dan validasi LKS dilakukan di Jurusan Biologi Fmipa Universitas Negeri Surabaya pada bulan Maret 2017 sedangkan uji coba terbatas dilakukan di SMA Negeri 1 Kertosono pada Bulan oktober 2016- Maret 2017.

Sasaran penelitian adalah LKS yang dikembangkan dengan percobaan vermikomposting untuk melatih

keterampilan proses sains. Sasaran uji coba adalah siswa kelas XI dengan kemampuan heterogen SMA Negeri 1 Kertosono. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *one shot case study design* yang terletak pada tahapan *Develop*. Instrumen yang digunakan untuk menilai keefektifan LKS ialah lembar tes keterampilan proses serta lembar angket respon siswa. Metode yang digunakan ialah metode test dan metode angket. Hasil keterampilan proses dianalisis untuk mengetahui ketuntasan nilai yang diperoleh serta ketercapaian indikator yang diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keefektifan LKS dinilai berdasarkan hasil tes keterampilan proses sains dan respon siswa dalam menggunakan LKS.penelitian secara verbal.

a. Hasil tes keterampilan proses

Hasil tes keterampilan proses sains dalam penelitian ini diukur berdasarkan hasil pengerjaan pada lembar penilaian tes keterampilan proses dengan menghitung ketuntasan siswa dan ketercapaian indikator. Ketuntasan siswa dihitung dengan melihat nilai yang diperoleh siswa. Standar Ketuntasan Minimal (SKM) SMA Negeri 1 Kertosono ialah 75 sehingga dapat diartikan siswa yang memperoleh nilai ≥ 75 maka dikategorikan tuntas. Ketuntasan siswa dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil tes keterampilan proses sains

Nomor siswa	Nilai tes	Kategori ketuntasan
Siswa 1	91,7	Tuntas
Siswa 2	94,8	Tuntas
Siswa 3	84,3	Tuntas
Siswa 4	92,7	Tuntas
Siswa 5	82,7	Tuntas
Siswa 6	76,0	Tuntas
Siswa 7	92,7	Tuntas
Siswa 8	82,7	Tuntas
Siswa 9	100	Tuntas
Siswa 10	73,4	Tidak tuntas
Siswa 11	92,7	Tuntas
Siswa 12	97,9	Tuntas
Siswa 13	94,8	Tuntas
Siswa 14	90,6	Tuntas
Siswa 15	93,3	Tuntas
Siswa 16	92,7	Tuntas
Rata-rata	89,5	
Persentase ketuntasan		87,5 %
Persentase ketidaktuntasan		12,5%

Hasil hasil tes keterampilan proses sains pada Tabel 1 menunjukkan rata-rata persentase ketuntasan 87,5% dengan satu siswa yang tidak tuntas dikarenakan siswa

tersebut kurang memperhatikan dan tidak terbiasa dalam pembelajaran yang menggunakan pendekatan keterampilan proses sains. Hal ini dapat ditanggulangi dengan memberikan remedi dengan menggunakan soal tes yang sama yaitu tes keterampilan proses sains agar siswa lebih memahami keterampilan proses. Senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Chusni dan Widodo (2013) menunjukkan bahwa keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa yang menggunakan LKS berbasis kerja laboratorium lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang menggunakan LKS dari sekolah yang hanya berisikan pertanyaan dan siswa diwajibkan untuk menjawabnya.

Selain ketuntasan hasil tes keterampilan proses, jawaban tes dianalisis untuk mengetahui ketuntasan indikator dan ketuntasan individu. Hasil ketuntasan ketercapaian indikator disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Persentase Ketercapaian Indikator

KD	Indikator	Butir soal	Persentase ketercapaian tes keterampilan proses	
3.11	Menyajikan hasil analisis permasalahan perubahan lingkungan dan limbah yang ada di lingkungan sekitar	1	92	
		2	100	
	Rata-rata		96 (Tuntas)	
	Menjelaskan konsep penting limbah	3	94	
		4	100	
	Rata-rata persentase(%)		96,5	
	4.11	Merumuskan masalah	5	70
			6	70
		Merumuskan hipotesis	7a	100
			7b	87,5
7c			80	
Rata-rata		89 (Tuntas)		
Definisi operasional variabel		8a	90	
		8b	75	
		8c	90	
Rata-rata		85 (Tuntas)		
Merancang percobaan	9a	90		
	9b	87,5		
	9c	90		
Rata-rata		89 (Tuntas)		
Menganalisis hasil percobaan pengolahan limbah	10a	87,5		
	10b	80		
	10c	80		
	10d	92		
	10e	100		
	10f	92		
Rata-rata		88,5		

KD	Indikator	Butir soal	Persentase ketercapaian tes keterampilan proses
			(Tuntas)
	Menyimpulkan	11a	100
		11b	87,5
	Rata-rata		93,75
			(Tuntas)
	Rata-rata persentase(%)		86,7

Berdasarkan hasil ketercapaian indikator keterampilan proses sains dasar pada tes memperoleh rata-rata 96,5%. Indikator yang memperoleh presentase paling rendah adalah menganalisis permasalahan yang ada dilingkungan. Hal ini disebabkan kurang telitnya siswa membaca informasi yang terdapat dalam bacaan tes dengan soal yang disajikan. Dalam bacaan yang menyajikan permasalahan terkait dengan kondisi lingkungan yang ada dengan cara penaggulangannya.

Pada keterampilan proses sains integrasi, indikator ketercapaian yang diperoleh saat tes memperoleh rata-rata presentase 86,7%, pada hasil tes terdapat indikator yang memperoleh persentase lebih rendah dibandingkan indikator lain yakni indikator merumuskan masalah dan hipotesis yang masing-masing mendapatkan presentase sebesar 70%. Presentase ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu merumuskan masalah dan hipotesis yang ada pada LKS dengan benar. Hal ini disebabkan bacaan atau informasi yang mengarahkan siswa untuk dapat merumuskan masalah kurang mengerucut sehingga siswa belum mampu membuat rumusan masalah yang sesuai dengan keinginan peneliti karena tidak menemukan permasalahan antara objek yang hendak diteliti.

Penyelesaian yang dapat dilakukan agar siswa dapat merumuskan masalah dengan benar ialah menyajikan informasi yang memberikan permasalahan mengenai bahan dasar limbah kertas yang selama ini hanya dibuang sia-sia ternyata dapat dimanfaatkan menjadi produk yang lebih manfaat yaitu komposting. Berdasarkan permasalahan bahan baku tersebut, diharapkan siswa dapat mengetahui hasil komposting yang berasal dari bahan baku limbahlumpur pabrik kertas tersebut.

Perbedaan ketercapaian indikator antar siswa juga disebabkan oleh pengetahuan awal yang didapatkan oleh masing-masing siswa berbeda-beda (Syah,2006). Hal ini juga dijelaskan oleh Dimiyati dan Mudjiono (2009) yang berpendapat bahwa pengetahuan awal siswa memiliki perbedaan antara siswa satu dengan yang lain, akan tetapi guru menghendaki masing-masing siswa tuntas, mampu mencapai indikator dan tujuan pembelajaran yang diinginkan. Selain itu dalam proses pembelajaran praktikum jarang dilakukan kegiatan ilmiah untuk

memecahkan masalah sehingga siswa belum sepenuhnya terampil dalam merumuskan masalah maupun hipotesis. Pernyataan ini didasarkan pada pendapat siswa melalui lembar respon. Siswa menyatakan bahwa pembelajaran yang diterapkan cukup menarik dan akan lebih baik apabila lebih sering diterapkan keterampilan proses sains pada saat praktikum.

Tingginya tingkat ketercapaian indikator yang lain disebabkan siswa telah menguasai dengan baik konsep materi yang diajarkan dengan menggunakan LKS 1 dan LKS 2. Lembar Kegiatan Siswa yang dikembangkan merupakan LKS yang melatih keterampilan proses sains yakni kegiatan dalam LKS tidak menghapuskan materi tetapi mencari tahu, menggali, mengolah dan memecahkan permasalahan yang ada sehingga siswa secara tidak langsung melaksanakan pembelajaran mandiri dan berpusat pada diri siswa sendiri (*student centered*). Hal tersebut sesuai dengan teori pembelajaran bermakna Slavin (2008) yang menyatakan bahwa melalui pengalaman belajarnya, siswa mengolah informasi terkait dengan pengetahuan yang dipelajari sebelumnya. Didukung dengan kondisi siswa yang berada dalam tahap operasional formal yakni mampu untuk melaksanakan percobaan sehingga dapat melakukan serangkaian kegiatan ilmiah dengan benar (Hamalik, 2008).

Pembelajaran yang dilaksanakan ialah siswa diberikan informasi materi terkait konsep pengolahan limbah. Pada LKS 1 dan 2 siswa diperkenalkan dengan permasalahan yang ada di sekitar lingkungannya dan mencari pemecahan masalah tersebut hingga menemukan solusi dan mempraktikkannya. Dari permasalahan yang diberikan pada LKS siswa d mampu memberikan solusi untuk memecahkan masalah tersebut. Pengalaman belajar seperti ini akan lebih bermakna bagi siswa dan metode praktikum yang digunakan dapat diartikan sebagai salah satu metode pembelajaran yang berfungsi memperjelas konsep melalui kontak dengan alat, bahan atau peristiwa alam secara langsung.

Hal ini diperkuat dengan pendapat Legiman (2012) yang menyatakan bahwa melalui praktikum dapat meningkatkan keterampilan intelektual siswa dengan proses pencarian informasi secara lengkap dan selektif untuk memecahkan permasalahan, menerapkan pengetahuan dan keterampilan, melatih dalam merancang eksperimen, menginterpretasi data dan membina sikap ilmiah.

Pengembangan keterampilan ilmiah pada diri siswa dapat dilakukan dengan melakukan pendekatan keterampilan proses sains. Dikarenakan perkembangan ilmu pengetahuan yang berlangsung saat ini semakin cepat sehingga tidak mungkin guru mampu mengajarkan

semua fakta dan konsep pada siswa. Akan tetapi, siswa lebih mudah memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh konkrit yang sesuai dengan situasi dan kondisi yang ada di lingkungan. Hal tersebut didukung berdasarkan hasil presentase respon siswa sebesar 100% menyatakan bahwa pelaksanaan LKS yang melatih keterampilan proses sains membantu memahami konsep materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah. Pembelajaran menggunakan pendekatan keterampilan proses sains bertujuan membantu siswa agar mengembangkan pikirannya, memberikan kesempatan melakukan penemuan serta meningkatkan daya ingat siswa. Melalui keterampilan proses sains, siswa dapat mengasah pola berpikirnya sehingga dapat meningkatkan kualitas hasil belajar (Sagala, 2010)

Pelatihan keterampilan proses sains diwujudkan melalui 2 kegiatan pelatihan yaitu terdapat pada LKS 1 dan LKS 2, pada LKS 1 siswa dilatihkan untuk mengamati yaitu dengan mengenal apa itu limbah, mengelompokkan yaitu dengan cara mengelompokkan limbah organik dan anorganik dan mempresentasikan. Sedangkan pada LKS 2 siswa melakukan kegiatan praktikum pembuatan komposting. Komposting diperoleh dari kegiatan vermikomposting yaitu proses dekomposisi bahan organik yang melibatkan kerjasama antara cacing tanah dan mikroorganisme. proses pembuatan komposting ini dilakukan selama 1 minggu dengan penambahan cacing tanah sebanyak 50 grm dan 100 grm. Keterampilan proses yang dilatihkan yaitu merumuskan masalah, hipotesis, variabel, definisi operasional variabel, merancang percobaan, melaksanakan percobaan, mengamati, mengukur, analisis data, membuat simpulan dan mengkomunikasikan.

Parameter yang dijadikan acuan dalam penilaian produk pada LKS meliputi warna, tekstur, suhu, dan bau. Pada LKS 1 siswa diperkenalkan mengenai tata cara pengolahan limbah yang baik dan mengelompokkan jenis limbah organik dan limbah anorganik, berdasarkan hasil yang diperoleh rata-rata siswa sudah memahami mengenai tata cara pengolahan limbah yang baik hal ini diketahui dari hasil tes keterampilan proses sains pada indikator 3.11 yang memperoleh rata-rata 96,5. Sedangkan pada hasil tes keterampilan proses sains terintegrasi yang terletak pada LKS 2 yaitu KD 4.11 yang melibatkan siswa dalam melakukan kegiatan percobaan pembuatan vermikomposting menunjukkan hasil bahwa hanya 2 kelompok yang berhasil dalam pembuatan komposting yaitu kelompok 1 dan kelompok 2 sedangkan kelompok 3 dan kelompok 4 mengalami kegagalan hal ini dikarenakan kurangnya pemberian air sehingga komposting cenderung kering, dapat kita ketahui bahwa pemberian jumlah air

yang cukup dapat menjaga kelembapan kompos hal ini setara dengan pernyataan (Subali, 2010) kandungan air yang ada dalam kompos perlu untuk distabilkan karena air sangat membantu dalam proses menyetabilkan temperatur dalam proses pengomposan. Keadaan inilah yang menyebabkan cacing yang ada di dalam pot mati karena cacing hanya bisa hidup ditempat yang lembab, kesalahan dalam saat pencampuran jumlah tanah kompos dan limbah juga berpengaruh pada komposting yang dihasilkan apabila terlalu banyak limbah yang diberikan maka komposting akan cenderung lebih lembek teksturnya hal ini disebabkan limbah pabrik kertas mengandung banyak air dan teksturnya sangat lembek.

Hasil komposting pada kelompok 1 dan kelompok 2 sangat baik dan sesuai dengan harapan peneliti vermikomposting yang ditambahkan cacing sebanyak 100 gr memiliki warna hitam, tekstur membentuk butiran-butiran kecil yang banyak dan gembur, suhu berkisar antara 17-28 0C dan baunya seperti tanah sedangkan komposting dengan penambahan jumlah cacing sebanyak 50 gr memiliki warna hitam kecoklatan, tekstur lembek dan membentuk butiran besar, suhu berkisar antara 30-45 0C dan baunya belum seperti tanah (masih khas).

Perbedaan yang terjadi disebabkan karena penambahan jumlah cacing tanah sangat mempengaruhi hasil yang diperoleh, semakin banyak cacing tanah yang diberikan maka komposting yang dihasilkan akan semakin baik, hal ini dikarenakan waktu yang digunakan untuk pendegradasian sangat singkat yaitu 7 hari sehingga diperlukan cacing tanah yang cukup banyak agar hasilnya baik. Pernyataan ini sesuai dengan (Subali, 2010) yang menyatakan semakin banyak campuran sampah organik dan kotoran hewan maka jumlah mikroorganisme yang dihasilkan akan semakin banyak dan proses pengomposan akan berjalan lebih cepat. Didukung dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Ansyori (2015) yang menyatakan bahwa Proses Vermikomposting menggunakan cacing tanah *Pheretima* sp. pada media tanam limbah padat industri kertas efektif ditinjau dari kandungan unsur hara Nitrogen (N) akhir vermikompos dan meningkatkan biomassa cacing tanah. Dari percobaan yang telah dilakukan menunjukkan hasil pengomposan sempurna hal ini dibuktikan dengan adanya perubahan warna, tekstur dan bau pada komposting yang telah dihasilkan sesuai dengan penelitian Subali (2010) yang menyatakan bahwa pengomposan sempurna ditandai dengan terjadinya perubahan warna merah kehitaman pada kompos yang dihasilkan dan semakin lama proses pengomposan maka kadar air dalam kompos semakin berkurang.

b. Respon siswa

Selain hasil belajar untuk mengetahui keefektifan LKS dapat diketahui melalui respon siswa yang dikembangkan melalui instrumen angket respon. Hasil respon siswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil respon siswa terhadap LKS

No	Pernyataan	Persentase kelayakan (%)	Kategori
1	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah menggunakan LKS dapat melatih saya dalam mengamati	100	Sangat baik
<i>Lanjutan tabel 3</i>			
2.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah menggunakan LKS dapat melatih saya dalam mengelompokkan limbah organik dan limbah anorganik	100	Sangat baik
3.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah menggunakan LKS dapat melatih saya dalam mengidentifikasi kompos yang dihasilkan	100	Sangat baik
4.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah menggunakan LKS dapat melatih saya dalam merumuskan masalah pada suatu percobaan	100	Sangat baik
5.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah menggunakan LKS dapat melatih saya	100	Sangat baik

No	Pernyataan	Persentase kelayakan (%)	Kategori
6.	dalam merumuskan hipotesis pada suatu percobaan Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah menggunakan LKS dapat melatih saya dalam mengidentifikasi variabel pada suatu percobaan	93,7	Sangat baik
7.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah menggunakan LKS dapat melatih saya dalam merumuskan definisi operasional variabel suatu percobaan	100	Sangat baik
8.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah menggunakan LKS dapat melatih saya dalam merancang percobaan	87,5	Sangat baik
9.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah menggunakan LKS dapat melatih saya dalam melaksanakan percobaan	100	Sangat baik
10.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah menggunakan LKS dapat melatih saya dalam menganalisis data percobaan	93,7	Sangat baik
11.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada materi perubahan lingkungan dan daur	93,7	Sangat baik

No	Pernyataan	Persentase kelayakan (%)	Kategori	No	Pernyataan	Persentase kelayakan (%)	Kategori
	ulang limbah menggunakan LKS dapat melatih saya dalam merumuskan simpulan suatu percobaan				sains ini merupakan hal baru dan menyenangkan bagi saya		
					Rata-rata persentase	98,03	Sangat baik
12.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah menggunakan LKS dapat melatih saya dalam mengkomunikasikan hasil diskusi dan hasil percobaan	100	Sangat baik		Angket respon siswa diberikan dengan tujuan mengetahui tanggapan siswa terhadap kegiatan pembelajaran menggunakan LKS untuk melatih keterampilan proses sains. Berdasarkan rekapitulasi respon, menunjukkan bahwa siswa merespon sangat baik terhadap LKS yang dikembangkan dengan rata-rata persentase seluruh aspek mencapai 98,03% dengan kategori sangat baik, hanya 25% siswa yang memberi respon negatif yakni pada aspek merancang percobaan, mengidentifikasi variabel, menganalisis data dan membuat kesimpulan. Hal ini disebabkan contoh dalam merancang percobaan yang terdapat pada LKS kurang mampu dipahami siswa sehingga terdapat siswa yang kesulitan dalam merancang percobaan.		
13.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah menggunakan LKS dapat memberikan informasi mengenai produk inovasi pengelolaan limbah	100	Sangat baik		Berdasarkan pernyataan yang terdapat pada angket respon, siswa merespon positif terkait keterampilan proses sains yang dilatihkan. Selain itu, dengan adanya LKS yang dikembangkan, siswa mendapatkan hal baru yakni mengetahui potensi limbah lumpur pabrik kertas yang selama ini dibuang ternyata dapat dimanfaatkan menjadi produk. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Poedjiadi (2005) bahwa dengan mengenal lingkungan sebagai sumber belajar, siswa lebih menyadari manfaat yang dipelajari di sekolah dan bermanfaat bagi lingkungannya.		
14.	Pelaksanaan LKS pada materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah untuk melatih keterampilan proses sains membantu saya untuk memahami materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah	100	Sangat baik				
15.	Pelaksanaan LKS pada materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah untuk melatih keterampilan proses sains membuat saya terlibat aktif dan antusias dalam mengikuti pembelajaran	100	Sangat baik				
16.	Pelaksanaan LKS pada materi perubahan lingkungan dan daur ulang limbah untuk melatih keterampilan proses	100	Sangat baik				

Selain respon positif yang diberikan oleh siswa, terdapat pula beberapa pendapat/saran yang tercantum pada lembar respon siswa. Beberapa siswa berpendapat bahwa pendekatan pembelajaran dengan keterampilan proses sains yang digunakan mampu melatih daya ingat dan memudahkan memahami konsep. Pembelajaran yang dilaksanakan menarik dapat menambah wawasan, kreatif dan lebih sering diterapkan di sekolah. Hal ini sesuai dengan pendapat Suprihatiningrum (2014) yang menyatakan keterampilan proses sains sebagai pendekatan dalam pembelajaran memiliki peran yang cukup penting karena menumbuhkan pengalaman langsung kepada siswa sehingga pengetahuan tersebut akan tertanam dalam memori jangka panjang.

Hasil penelitian menyajikan tentang keefektifan LKS yang ditinjau dari hasil tes keterampilan proses dan respon siswa. Hasil tes keterampilan proses siswa mendapatkan kategori tuntas dan siswa memberikan respon sangat baik pada LKS, dengan demikian LKS yang di kembangkan sangat efektif untuk digunakan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa LKS vermikomposting untuk melatih keterampilan proses sains yang dikembangkan sangat efektif yang dilihat berdasarkan berdasarkan hasil tes keterampilan proses sains siswa mendapatkan rata-rata persentase ketuntasan 87,5% sedangkan ketercapaian indikator siswa memperoleh rata-rata persentase 96,5% untuk keterampilan proses sains dasar dan 86,7 untuk keterampilan proses sains integrasi. dan 98,03% siswa memberikan respon positif pada LKS.

SARAN

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut: (1) Menambahkan jumlah sasaran uji coba agar percobaan yang dilakukan lebih menarik minat dan motivasi siswa. (2) Mengurangi jumlah anggota kelompok agar diskusi dapat berjalan secara efektif. (3) Dapat dilakukan pembuatan komposting menggunakan bahan dasar dari jenis limbah yang lain. (4) Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut terkait produk vermikomposting yang dihasilkan mengenai kandungan unsur hara yang ada dalam komposting.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami Mengucapkan terimakasih kepada Dr. Tarzan Purnomo, M.Si. dan Dr.Sifak Indiana, M.Pd selaku validator dan dosen penguji dalam penelitian ini. Guru biologi SMAN 1 Kertosono Darius Ru'ung, M.Pd beserta siswa-siswi SMAN 1 Kertosono yang telah berkenan menjadi uji coba penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansyori KM, Faizah, & Rahayu. 2015. Vermikomposting Menggunakan Cacing Tanah *Pheretima* sp. Untuk Meningkatkan Kandungan Unsur Hara pada Media Tanam Limbah Padat Industri Kertas. *Jurnal. LenteraBio*. Vol 4, No.1.
- Chusni, M., dan Widodo. 2013. "Pengembangan LKS Sains Berbasis Kerja Laboratorium Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses dan Hasil Belajar Siswa SMP Muh. Muntilan." Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains VIII. Vol.4, No.1, Juni 2013. Jawa Tengah: UKSW Salatiga.
- Dimiyati dan Mujiono. 2009. Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: Rineka Cipta
- Fitri I, Fitrihidajati, & Rahayu Sri. 2013. Pembuatan Kompos Berbahan Baku Limbah Lumpur Pabrik Kertas Dengan Penambahan *Trichoderma harzianum*. *Jurnal LenteraBio*. Vol 2, No.1: 125-129
- Hamalik, Oemar. 2011. Kurikulum dan Pembelajaran. Jakarta: Bumi Aksara
- Kemendikbud. 2013a. Kurikulum 2013. Sekolah Menengah Atas (SMA)/ Madrasah Aliyah (MA)
- Legiman. 2012. Metode Praktikum Dalam Pembelajaran Pengetahuan Alam. Yogyakarta: LPMP DIY.
- Majid, A. 2011. Perencanaan Pembelajaran. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya
- Nuraini, I.A, Tri Asri M, & Isnawati. 2016. Keefektifan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) nata de pina untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains pada materi Bioteknologi kelas XII SMA. *Jurnal. BioEdu*. Vol 5 No
- Nuryani. 2005. Strategi Belajar Mengajar Biologi. Malang: UM Press.
- Poedjiadi, A. 2005. Sains dan Teknologi Masyarakat. Bandung: Rosda
- Sagala, S. 2010. Konsep dan Makna Pembelajaran. Bandung: Alfabeta
- Salirawati, D. 2010. Penyusunan dan Kegunaan LKS Dalam Proses Pembelajaran. Disertasi. Universitas Negeri Yogyakarta
- Slavin, R.E. 2008. Psikologi Pendidikan: Teori dan Praktik. Jakarta: PT Indeks

Sugianto.2013.Pengembangan LKS Berbasis keterampilan proses sains pada tema fotosintesis untuk meningkatkan kemmpuan kerja ilmiah. Skripsi.Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang. Online: Diakses melalui <http://lib.unnes.ac.id/18464/4001409032.pdf> pada 31 januari 2017

Subali.bambang, Ellianawati.2010.pengaruh Waktu Pengomposan Terhadap Rasio Unsur C/N dan Jumlah Kadar Air Dalam Kompos.Prosiding pertemuan ilmiah XXIVHFIJATENG&DIY hal 49.