

PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK (LKPD) BERBASIS *SCIENTIFIC APPROACH* PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK KELAS X SMA

The Development of Students' Worksheet Based on Scientific Approach of Environment Pollution to Train Science Process Skills of Xth Grade Students

Ni Made Dinda Arsarini

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
Jalan Ketintang Gedung C3 Lt. 2 Surabaya 60231
e-mail: niarsarini16030204083@mhs.unesa.ac.id

Muslimin Ibrahim

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
Jalan Ketintang Gedung C3 Lt. 2 Surabaya 60231
e-mail: musliminibrahim@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) berbasis *scientific approach* pada materi pencemaran lingkungan untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik kelas X SMA yang valid, praktis, dan efektif. Pengembangan ini mengacu pada model 4-D yakni, (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*), tanpa tahap *Disseminate*. Uji coba terbatas pada 20 peserta didik kelas X MIPA 1 di SMAN 1 Taman pada bulan Februari 2020. Validitas LKPD diperoleh dari hasil telaah oleh 2 validator yaitu ahli pendidikan biologi, dan ahli biologi. Kepraktisan LKPD ditinjau berdasarkan keterlaksanaan aktivitas dalam LKPD. Keefektifan LKPD ditinjau berdasarkan ketuntasan indikator keterampilan proses. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa validitas LKPD berdasarkan modus kategori hasil penilaian pakar adalah sangat valid. Kepraktisan LKPD berdasarkan indikator keterlaksanaan aktivitas peserta didik yang dirancang dalam LKPD sebesar 95,68% dengan kategori sangat praktis. Keefektifan LKPD yang ditinjau berdasarkan ketuntasan indikator keterampilan proses sebesar 100% dengan kategori sangat efektif. Berdasarkan hasil tersebut, LKPD berbasis *scientific approach* pada materi pencemaran lingkungan dinyatakan valid, praktis, dan efektif sehingga layak digunakan untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik kelas X SMA.

Kata Kunci: pengembangan, lembar kegiatan peserta didik, *scientific approach*, pencemaran lingkungan, keterampilan proses sains

Abstract

This research aims to produce a scientific approach-based Student Activity Sheet (LKPD) in environmental pollution to practice the science process skills of class X high school students that are valid, practical, and effective. The development refers to the 4-D model (Define, Design, Develop, and Disseminate), without the Disseminate stage. The trial was to 20 students of Class X MIPA 1 at SMAN 1 Taman in February 2020. The validity of LKPD was obtained from the results of studies by 2 validators namely biology education experts, and biologists. The practicality of LKPD is reviewed based on the implementation of activities in LKPD. The effectiveness of LKPD is reviewed based on the completeness of the process skills indicators. The data obtained were then analyzed using descriptive statistics. The results showed that the validity of LKPD based on the mode of category of expert assessment results was very valid. The practicality of LKPD based on the indicator of the implementation of student activities designed in LKPD was 95.68% with a very practical category. The effectiveness of LKPD which is reviewed based on the completeness of the process skills indicator by 100% with a very effective category. Based on these results, the scientific approach-based LKPD on environmental pollution was declared valid, practical, and effective so that it was appropriate to be used to train the science process skills of grade X high school students.

Keywords: development, student worksheet, scientific approach, environmental pollution, science process skills

PENDAHULUAN

Pada bidang sains termasuk biologi, keterampilan proses merupakan kemampuan yang sangat diperlukan untuk mendapatkan, mengembangkan dan menerapkan suatu konsep, hukum-hukum, prinsip-prinsip, serta teori sains, yang dapat berupa suatu keterampilan fisik, mental, ataupun sosial (Lepiyanto, 2014). Melatihkan keterampilan proses pada peserta didik berarti membuat peserta didik untuk terlibat langsung dengan ilmu pengetahuan pada proses belajarnya, bukan hanya sekedar mendengarkan atau menceritakan konsep dari ilmu pengetahuan saja. Keterampilan proses sains perlu untuk dilatihkan dan dimiliki oleh peserta didik karena peserta didik dapat memiliki *transferable skills* yang menjadi bekal di dalam belajar sepanjang hayat. Keterampilan proses adalah belajar. Dengan keterampilan proses peserta didik dapat menjawab sendiri dan menemukan jawaban atas setiap pertanyaannya.

Pembelajaran yang dilakukan dengan kurang memberi penekanan pada latihan penyelesaian masalah pada peserta didik mengakibatkan pembelajaran IPA cenderung sebatas penyampaian konsep, teori, dan hukum-hukum saja, namun tidak mengajarkan cara menemukan suatu konsep, teori, dan hukum-hukum tersebut. Hal seperti itu dapat menyebabkan keterampilan proses dan sikap ilmiah dalam diri peserta didik tidak dapat tumbuh (Sari, 2013).

Ketika belajar IPA diperlukan keterlibatan aktif peserta didik, bukan hanya sebatas menghafal konsep, prinsip, dan fakta-fakta saja, melainkan didasarkan oleh proses ilmiah. Pada proses belajar yang demikian, peserta didik terlibat seperti layaknya ilmuwan melakukan pengamatan dan percobaan (Permendikbud No. 59, 2013). Dengan demikian pembelajaran biologi haruslah dilaksanakan tidak sebatas pada penyampaian pengetahuan (*transfer of knowledge*), tetapi justru menemukan, mengembangkan, dan membangun pengetahuan.

Pelajaran biologi menghadirkan berbagai pengalaman pada proses belajar, sehingga mengharuskan peserta didik untuk mampu dalam menguasai suatu konsep serta proses sains dengan cara menyelidiki dan memahami suatu hal yang terkait alam secara sistematis, hal tersebut menjadikan biologi bukan hanya sekedar ilmu pengetahuan yang hanya menghadirkan suatu prinsip, konsep, dan fakta saja, namun juga mengajarkan konsep penemuan (*inquiry*) (Yokhebed dkk, 2012).

Berdasarkan penjelasan tersebut, diharapkan dalam belajar biologi dapat lebih memusatkan pada pengalaman langsung dengan melibatkan proses ilmiah sehingga pengetahuan yang diperoleh menjadi lebih bermakna, dan juga dapat memudahkan peserta didik saat akan memperoleh serta menguasai suatu konsep materi pelajaran. Hasil belajar dengan proses ilmiah lebih baik daripada hanya sekedar menghafal (Ibrahim, 2010).

Dua jenis keterampilan yang terdapat dalam proses sains adalah dasar dan terintegrasi. Kegiatan mengamati, mengukur, menanya, memprediksi, mengklasifikasi, menarik kesimpulan, serta mengkomunikasikan adalah bagian dari keterampilan proses dasar. Sedangkan keterampilan proses terintegrasi meliputi kegiatan membuat rumusan masalah, penyusunan hipotesis, mengidentifikasi variabel, pendefinisian variabel, menyusun rancangan percobaan, melakukan eksperimen, serta menarik kesimpulan dari hasil percobaan (Ibrahim, 2010).

Hasil wawancara pada penelitian pendahuluan terhadap guru Biologi SMAN 1 Taman diperoleh hasil bahwa selama ini metode ceramah masih mendominasi proses pembelajaran Biologi, seperti menyampaikan teori saja, kurang ada pembelajaran praktik. Pembelajaran seperti itu menyebabkan peserta didik menjadi tergantung kepada guru untuk “diberitahu” tidak memiliki alat belajar sendiri, menemukan sendiri yaitu keterampilan proses tersebut.

Pembelajaran dengan menggunakan metode ceramah menjadikan kegiatan pembelajaran lebih berpusat pada guru, yang berakibat kurang aktifnya peserta didik dalam menemukan konsep materinya (Fatimah, 2010). Kurangnya pengalaman langsung seperti kegiatan praktikum membuat peserta didik menjadi lebih pasif dalam pembelajaran karena tidak dapat terlibat secara langsung untuk menemukan suatu konsep materi (Nafiah, 2017). Kegiatan pembelajaran yang menggunakan metode ceramah sehingga guru menjadi lebih aktif tentunya sangat kontras dengan ketentuan kurikulum 2013 yang menuntut peserta didik agar lebih aktif (Luckynita, 2016).

Berdasarkan kebutuhan akan pentingnya untuk melatih keterampilan proses sains untuk menciptakan suatu pembelajaran yang lebih bermakna, maka dapat ditunjang dengan bahan ajar yang baik. Bahan ajar yang dimaksud haruslah mampu menjadi pedoman bimbingan bagi peserta didik untuk menemukan konsep. Bahan ajar tersebut adalah LKPD, karena dapat berfungsi sebagai panduan dan sumber belajar peserta didik. Sejauh ini

LKPD yang berada di lapangan kurang berorientasi pada aktivitas pengamatan atau eksperimen yang mampu mengembangkan keterampilan proses. LKPD yang ada lebih merupakan bimbingan belajar yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang dapat dijawab dengan membaca buku, bukan dijawab dari aktivitas yang dilakukan peserta didik.

Berdasarkan uraian tersebut penelitian ini mencoba mengembangkan LKPD yang dapat berupa suatu panduan untuk menuntun peserta didik melakukan suatu kegiatan belajar biologi dengan keterampilan proses.

Dipilih pendekatan *scientific approach* karena menurut Murjan (2014) menyatakan bahwa pendekatan ilmiah (*scientific approach*) merupakan suatu pendekatan yang dapat membantu memberikan peningkatan pada hasil belajar, melatih sikap ilmiah, serta melatih keterampilan proses sains peserta didik.

Materi yang relevan untuk digunakan pada LKPD yaitu pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan merupakan materi yang diuraikan pada KD 3.11 dan 4.11 yakni bagian dari materi perubahan lingkungan. KD dan materi tersebut meminta peserta didik untuk tidak hanya mempelajari teori tentang permasalahan yang terjadi pada lingkungan saja, namun juga terampil dalam mengatasi permasalahan dengan memberikan solusi yang tepat. Dalam hal ini, keterampilan proses dibutuhkan oleh peserta didik karena pada materi perubahan lingkungan terdapat permasalahan yang erat sekali hubungannya dengan kehidupan sehari-hari sehingga diperlukan adanya suatu bentuk penyelesaian yang nyata, bukan hanya sebatas mempelajari suatu konsep, teori, dan fakta-fakta saja.

LKPD berbasis *scientific approach* dapat menjadi panduan yang akan menuntun peserta didik dalam melakukan penyelidikan ilmiah dan mengembangkan keterampilan proses, serta dapat mengarahkan peserta didik pada penguasaan konsep materi yang akan dipelajarinya (Gufon, 2012).

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini yaitu untuk menghasilkan LKPD berbasis *scientific approach* pada materi pencemaran lingkungan yang valid, praktis, dan efektif.

METODE

Penelitian pengembangan ini mengikuti langkah pengembangan 4-D (*four D models*), dengan tahapan yang meliputi (*Define, Design, Develop, dan Disseminate*) (Thiagarajan, 1974), tanpa tahap *Disseminate*.

Penelitian ini berlangsung di Jurusan Biologi FMIPA Unesa dan SMAN 1 Taman pada bulan Nopember 2019 –

Maret 2020. Subjek pada penelitian LKPD adalah 20 peserta didik kelas X MIPA 1 SMAN 1 Taman dengan kemampuan akademik dan jenis kelamin yang heterogen.

Validitas LKPD adalah kelayakan LKPD yang diperoleh melalui proses validasi oleh 2 pakar yaitu ahli pendidikan biologi dan ahli biologi. LKPD dinyatakan layak berdasarkan modus kategori seluruh aspek validitas yang dinilai apabila memperoleh skor penilaian $\geq 2,51$. Kepraktisan LKPD ditinjau berdasarkan hasil keterlaksanaan aktivitas yang dirancang di dalam LKPD. Pengamatan aktivitas peserta didik selama menggunakan LKPD diamati menggunakan lembar pengamatan keterlaksanaan aktivitas dengan dua orang pengamat. LKPD dinyatakan praktis apabila memperoleh rata-rata penilaian $\geq 75\%$. Keefektifan LKPD ditinjau berdasarkan hasil ketuntasan indikator keterampilan proses peserta didik. LKPD dinyatakan efektif apabila memperoleh rata-rata penilaian ketuntasan indikator keterampilan proses sebesar $\geq 75\%$.

Penelitian ini menghasilkan data berupa hasil validasi, hasil observasi keterlaksanaan LKPD, dan hasil ketuntasan indikator keterampilan proses peserta didik yang dianalisis menggunakan statistik deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah berhasil dikembangkan LKPD berbasis *scientific approach* pada materi pencemaran lingkungan untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik. LKPD yang dihasilkan sebanyak dua LKPD dan memiliki topik yang berbeda. Topik pada LKPD 1 yaitu "Identifikasi Pengaruh Limbah Oli Bekas Terhadap Kelangsungan Hidup Cacing", dan topik pada LKPD 2 yaitu "Identifikasi Pengaruh Limbah Detergen Terhadap Pergerakan Operkulum Ikan". Tampilan sampul LKPD 1 dan 2 diuraikan seperti pada Gambar 1 dan Gambar 2 berikut.

Tampilan sampul LKPD berbasis *scientific approach* yang dikembangkan :



Gambar 1. Tampilan Sampul LKPD 1



Gambar 2. Tampilan Sampul LKPD 2

Pada LKPD berbasis *scientific approach* yang dikembangkan terdapat fitur-fitur yang dapat memudahkan serta membantu peserta didik dalam menggunakan LKPD dan menguasai materi. Fitur yang disajikan yaitu meliputi kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Fitur-fitur yang terdapat dalam LKPD diuraikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Fitur-fitur dalam LKPD

Fitur	
 <p>MENGAMATI</p> <p>Bagian ini digunakan untuk mengarahkan peserta didik dalam mengobservasi dan menemukan masalah dengan menyajikan bacaan berupa artikel yang mengarahkan peserta didik pada suatu permasalahan pencemaran lingkungan, sehingga dari permasalahan tersebut peserta didik dapat termotivasi untuk membuat rumusan masalah pada kegiatan bertanya. Permasalahan yang disajikan pada LKPD 1 yaitu "Limbah Oli Bekas Cemari Lingkungan" dan pada LKPD 2 yaitu "Sungai Tercemar Limbah Detergen".</p>	
 <p>MENANYA</p> <p>Bagian ini digunakan untuk mengarahkan peserta didik dalam membuat rumusan masalah dan rumusan hipotesis yang diperoleh berdasarkan hasil pengamatan pada LKPD 1 dan 2. Rumusan masalah dan rumusan hipotesis pada LKPD 1 yaitu seperti "Bagaimana pengaruh limbah oli bekas terhadap kelangsungan hidup cacing di dalam tanah?" dan "Terdapat pengaruh limbah oli bekas terhadap kelangsungan hidup cacing di dalam tanah", pada LKPD 2 yaitu seperti "Bagaimana pengaruh limbah detergen terhadap pergerakan operkulum ikan?" dan "Terdapat pengaruh limbah detergen terhadap pergerakan operkulum ikan".</p>	
 <p>MENGUMPULKAN DATA</p> <p>Bagian ini digunakan untuk mengarahkan peserta didik dalam proses pengumpulan data dengan merumuskan variabel dan melakukan percobaan. Peserta didik diminta untuk menyusun langkah percobaan berdasarkan alat dan bahan serta rancangan percobaan yang disajikan, dan menyajikan hasil percobaan pada tabel hasil pengamatan. Pada LKPD 1 melakukan percobaan dengan menggunakan cacing, dan pada LKPD 2 menggunakan ikan sebagai objek amatan.</p>	
 <p>MENGASOSIASI</p> <p>Bagian ini digunakan untuk mengarahkan peserta didik dalam menganalisis data dan merumuskan kesimpulan dengan berisi pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan hasil percobaan. Pertanyaan digunakan sebagai diskusi bersama kelompok untuk menjawab rumusan masalah yang telah dibuat pada LKPD 1 dan LKPD 2 sehingga dapat menemukan konsep materi dan merumuskan kesimpulan.</p>	
 <p>MENGGOMUNIKASIKAN</p> <p>Bagian ini digunakan untuk mengarahkan peserta didik dalam membuat laporan dan persentasi dengan menampilkan hasil diskusi kelompok di depan kelas yang terkait percobaan yang telah dilakukan pada LKPD 1 dan 2.</p>	

1. Validitas LKPD

Sebelum dilakukan ujicoba terbatas, LKPD yang dikembangkan dilakukan validasi terlebih dahulu. Hasil validasi yang diperoleh dari 2 orang para ahli akan menjadi hasil validitas LKPD. Para ahli yang melakukan telaah pada LKPD yaitu ahli pendidikan biologi dan ahli biologi. Terdapat 5 kriteria dalam penentuan penilaian validitas LKPD, yaitu: 1) Komponen isi, 2) Penyajian, 3) Kebahasaan, 4) Kesesuaian dengan pendekatan saintifik, dan 5) Kesesuaian LKPD untuk melatih keterampilan proses. Hasil validasi LKPD diuraikan seperti pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Validasi LKPD Oleh Validator

No.	Aspek penilaian	Skor		Rata-rata	Kategori
		V1	V2		
I. KELAYAKAN KOMPONEN ISI					
1.	Kesesuaian materi dengan konsep	4	4	4	Sangat valid
II. KELAYAKAN PENYAJIAN					
2.	Sistematika Penyajian	4	4	4	Sangat valid
3.	Kesesuaian topik LKPD dengan materi yang disajikan	4	4	4	Sangat valid
4.	Penulisan tujuan pembelajaran pada LKPD	4	4	4	Sangat valid
5.	Penulisan alat dan bahan pada LKPD	4	4	4	Sangat valid
6.	Tampilan LKPD	3	4	3,5	Sangat valid
III. KEBAHASAAN					
7.	LKPD yang dikembangkan menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan sesuai dengan ejaan yang disempurnakan	4	4	4	Sangat valid
8.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kemampuan berpikir siswa	4	4	4	Sangat valid
IV. KESESUAIAN DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK					
9.	LKPD mencerminkan kegiatan mengamati	4	4	4	Sangat valid
10.	LKPD mencerminkan kegiatan menanya	4	4	4	Sangat valid
11.	LKPD mencerminkan kegiatan mengumpulkan data	4	4	4	Sangat valid
12.	LKPD mencerminkan kegiatan mengasosiasi	4	4	4	Sangat valid
13.	LKPD mencerminkan kegiatan mengkomunikasikan	4	4	4	Sangat valid
V. KESESUAIAN LKPD UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN PROSES					
14.	Peran LKPD mengajak siswa untuk membuat rumusan masalah	4	4	4	Sangat valid
15.	Peran LKPD mengajak siswa untuk membuat hipotesis	4	4	4	Sangat valid
16.	Peran LKPD mengajak siswa untuk membuat variabel-variabel percobaan	4	4	4	Sangat valid
17.	Peran LKPD mengajak siswa untuk membuat rancangan percobaan	4	4	4	Sangat valid
18.	Peran LKPD mengajak siswa	4	4	4	Sangat

No.	Aspek penilaian	Skor		Rata-rata	Kategori
		V1	V2		
	untuk membuat analisis data percobaan				valid
19.	Peran LKPD mengajak siswa untuk membuat kesimpulan berdasarkan hasil percobaan	4	4	4	Sangat valid
Modus				4	Sangat valid

Keterangan:

V1 : Ahli pendidikan biologi

V2 : Ahli biologi

Terkait dengan uraian pada Tabel 2, hasil validasi LKPD berbasis *scientific approach* yang dikembangkan memperoleh nilai modus 4 berdasarkan hasil rata-rata seluruh kriteria dengan memperoleh kategori sangat valid. Penilaian kelayakan LKPD meliputi 5 kriteria. Kriteria pertama yaitu komponen isi memperoleh skor rata-rata sebesar 4 dengan kategori sangat valid. Pada kriteria ini, terdapat 1 aspek penilaian yaitu kesesuaian materi dengan konsep yang memperoleh skor dengan rata-rata tertinggi yaitu 4 dengan kategori sangat valid. Berdasarkan skor yang diperoleh dapat dinyatakan bahwa materi yang digunakan telah sesuai dengan topik, tujuan pembelajaran, serta kegiatan yang dilakukan dalam LKPD. Kesesuaian yang dihasilkan tersebut dikarenakan pada saat tahap pengembangan LKPD dilakukan kegiatan analisis yang meliputi kurikulum, peserta didik, konsep, tugas, dan melakukan kegiatan perumusan tujuan pembelajaran (Prastiwi, 2014).

Pada kriteria penyajian, memperoleh skor dengan rata-rata 3,9 dengan kategori sangat valid. Pada kriteria ini, terdapat 5 aspek penilaian. Sistematika penyajian, kesesuaian topik LKPD dengan materi yang disajikan, penulisan tujuan pembelajaran pada LKPD, dan penulisan alat dan bahan pada LKPD memperoleh skor rata-rata tertinggi yaitu 4 dengan kategori sangat valid. Sedangkan pada aspek tampilan LKPD mendapatkan skor terendah yaitu 3,5 dengan kategori sangat valid. Skor yang diperoleh menunjukkan bahwa penggunaan topik pada LKPD 1 dan 2 telah sesuai dengan materi yaitu pencemaran lingkungan. Selain itu, LKPD yang dikembangkan juga terdapat gambar-gambar animasi dan kombinasi warna-warni yang sesuai dan tidak berlebihan, sehingga terlihat menarik dan dapat memotivasi peserta didik untuk belajar. Sejalan dengan Arsyad (2009) yang mengungkapkan bahwa untuk mendapatkan perhatian peserta didik ketika belajar dengan media berbasis teks, caranya dengan menyajikan LKPD yang menarik, dengan menggunakan gambar/ilustrasi serta perpaduan warna yang disesuaikan.

Pada kriteria kebahasaan, mendapatkan skor dengan rata-rata 4 dengan kategori sangat valid. Pada kriteria ini, terdapat 2 aspek penilaian yaitu penggunaan Bahasa

Indonesia yang baik dan sesuai dengan EYD, dan penggunaan Bahasa yang sesuai dengan kemampuan berpikir peserta didik yang mendapatkan skor dengan rata-rata tertinggi yaitu 4 dengan kategori sangat valid. Perolehan skor tersebut menunjukkan bahwa LKPD telah menggunakan Bahasa Indonesia yang baku dan telah disesuaikan dengan EYD, serta mudah dipahami peserta didik. LKPD juga menggunakan kalimat yang sederhana, jelas, dan tidak menggunakan istilah-istilah yang rumit dan jarang diketahui oleh peserta didik, sehingga dapat sesuai dengan kemampuan berpikir mereka. Sejalan dengan Widjajanti (2008) yang mengungkapkan bahwa dalam penyusunan LKPD tidak menggunakan kalimat yang kompleks dan kalimat yang mengandung makna ganda (ambigu) serta harus menggunakan kalimat yang jelas.

Pada kriteria kesesuaian dengan pendekatan saintifik, memperoleh skor dengan rata-rata sebesar 4 dengan kategori sangat valid. Terdapat 5 aspek penilaian pada kriteria ini, yaitu LKPD mencerminkan kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi, serta mengkomunikasikan yang mendapatkan skor dengan rata-rata tertinggi yaitu 4 dengan kategori sangat valid. Hasil skor yang diperoleh menyatakan bahwa kegiatan dalam LKPD telah sesuai dengan sintaks pembelajaran berbasis *scientific approach*, yaitu sintaks dengan berbasis pendekatan ilmiah yang diuraikan pada Permendikbud No.81 A Tahun 2013 (Kemendikbud, 2013) mengenai kegiatan pembelajaran yang meliputi kegiatan mengamati atau observasi, menanya, mengumpulkan informasi atau data, menalar atau mengasosiasi, serta mengkomunikasikan.

Pada kriteria kesesuaian LKPD untuk melatih keterampilan proses, memperoleh skor dengan rata-rata sebesar 4 dengan kategori sangat valid. Terdapat 6 aspek penilaian pada kriteria ini, yaitu peran LKPD mengajak peserta didik untuk membuat rumusan masalah, hipotesis, variabel-variabel percobaan, rancangan percobaan, analisis data percobaan, serta kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang memperoleh skor rata-rata tertinggi yaitu 4 dengan kategori sangat valid. Hasil ini membuktikan bahwa secara teoritis kegiatan dalam LKPD dapat melatih keterampilan proses sains dalam diri peserta didik melalui kegiatan dan langkah yang terdapat pada metode ilmiah seperti kegiatan merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengidentifikasi variabel, mendefinisikan definisi operasional variabel, merancang percobaan, melakukan eksperimen serta membuat kesimpulan berdasarkan hasil eksperimen (Ibrahim, 2010).

2. Kepraktisan LKPD

Kepraktisan LKPD ditinjau berdasarkan hasil keterlaksanaan aktivitas peserta didik yang dirancang dalam LKPD 1 dan 2. Keterlaksanaan aktivitas peserta didik yang diamati yaitu keterampilan proses sains ketika melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *scientific approach*. Data hasil pengamatan aktivitas peserta didik pada LKPD 1 dan 2 diuraikan seperti pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Keterlaksanaan Aktivitas Peserta Didik

No.	Aktivitas	Persentase Peserta Didik yang Melakukan Aktivitas (%)		Kategori
		LKPD 1	LKPD 2	
1.	Peserta didik membaca uraian orientasi masalah	90	95	Sangat Praktis
2.	Peserta didik menemukan informasi yang didapat dari uraian orientasi masalah	90	95	Sangat Praktis
3.	Peserta didik membuat rumusan masalah berdasarkan orientasi masalah	95	95	Sangat Praktis
4.	Peserta didik membuat hipotesis berdasarkan rumusan masalah	100	100	Sangat Praktis
5.	Peserta didik mengidentifikasi variabel percobaan yang berkaitan dengan praktikum	90	95	Sangat Praktis
6.	Peserta didik merencanakan percobaan dengan menyiapkan alat dan bahan serta merencanakan langkah percobaan	95	95	Sangat Praktis
7.	Peserta didik melakukan pengumpulan data dengan melakukan kegiatan praktikum pencemaran lingkungan	100	100	Sangat Praktis
8.	Peserta didik menuliskan data dan menyajikan data terkait praktikum pencemaran lingkungan	100	100	Sangat Praktis
9.	Peserta didik melakukan analisis data tentang hasil praktikum pencemaran lingkungan	90	95	Sangat Praktis
10.	Peserta didik membuat kesimpulan tentang praktikum pencemaran lingkungan	90	95	Sangat Praktis
11.	Peserta didik menyampaikan hasil diskusi praktikum pencemaran lingkungan dengan mempresentasikannya di depan kelas	100	100	Sangat Praktis
Rata-Rata		94,55	96,81	
Kategori		Sangat Praktis		

Berdasarkan Tabel 3, terdapat 11 aktivitas yang diamati pada saat melakukan kegiatan pembelajaran

menggunakan LKPD 1 dan 2 yang merupakan komponen keterampilan proses sains.

Aktivitas ke-1 dan ke-2 yaitu membaca uraian orientasi masalah dan menemukan informasi yang didapat dari uraian orientasi masalah. Kedua aktivitas ini memperoleh hasil persentase yang sama yaitu pada LKPD 1 sebesar 90% dan pada LKPD 2 sebesar 95% dengan kategori sangat praktis. Persentase ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik sangat antusias ketika diminta untuk membaca permasalahan pada artikel, namun hanya sebagian saja yang kurang memperhatikan, namun terjadi peningkatan pada pertemuan kedua. Hal tersebut menyatakan adanya peningkatan motivasi dalam kegiatan belajar peserta didik, membaca uraian orientasi masalah maupun menemukan informasi dari uraian orientasi masalah.

Aktivitas ke-3 dan ke-4 yang diamati yaitu membuat rumusan masalah dan hipotesis. Aktivitas membuat rumusan hipotesis memperoleh persentase sebesar 95% dengan kategori sangat praktis pada LKPD 1 dan 2. Aktivitas membuat hipotesis memperoleh persentase sebesar 100% dengan kategori sangat praktis pada LKPD 1 dan 2. Hasil tersebut menandakan bahwa mayoritas peserta didik telah mampu untuk membuat rumusan masalah dengan baik dan benar, namun hanya beberapa peserta didik yang masih harus bertanya terlebih dahulu cara untuk membuat rumusan masalah yang benar. Namun, seluruh peserta didik telah memahami cara membuat rumusan hipotesis yang sesuai dengan rumusan masalah yang ada, dengan bantuan fitur informasi yang disajikan dalam LKPD. Hal ini sesuai dengan teori Piaget, peserta didik yang berada dibangku SMA telah berada pada fase operasional formal, yang dimana peserta didik telah dapat membuat rumusan masalah dan rumusan hipotesis yang merupakan tahapan keterampilan proses sains (Handayani, 2016).

Aktivitas ke-5 yaitu mengidentifikasi variabel, mendapatkan hasil persentase sebesar 90% pada LKPD 1, dan 95% pada LKPD 2 keduanya memperoleh kategori sangat praktis. Pada pertemuan pertama peserta didik merasa asing dan kurang memahami dengan istilah yang terdapat pada penentuan variabel yang meliputi variabel manipulasi, kontrol, dan respon sehingga peserta didik harus memahami fitur informasi yang terdapat pada LKPD terlebih dahulu dan dibantu oleh guru dengan memberi penjelasan untuk menuntun peserta didik mengidentifikasi variabel dengan benar. Namun, kemampuan peserta didik meningkat pada pertemuan kedua. Peningkatan ini dikarenakan peserta didik sudah terlatih dalam mengidentifikasi variabel dari pertemuan sebelumnya. Kurangnya keterampilan proses peserta

didik dapat disebabkan karena kurangnya diberikan kegiatan praktikum sehingga peserta didik kurang melakukan tahapan metode ilmiah, yang termasuk dalam kegiatan mengidentifikasi variabel percobaan.

Aktivitas ke-6 yaitu merencanakan percobaan, memperoleh persentase sebesar 95% pada LKPD 1 dan 2 dengan kategori sangat praktis. Peserta didik sangat aktif untuk berdiskusi merencanakan percobaan dengan menyiapkan alat dan bahan serta merencanakan langkah percobaan dengan baik dan benar terkait percobaan yang dilakukan pada LKPD 1 dan 2.

Aktivitas ke-7 dan ke-8 yaitu pengumpulan data dan menulis dan menyajikan data. Kedua aktivitas ini memperoleh hasil persentase yang sama yaitu sebesar 100% pada LKPD 1 dan 2 dengan kategori sangat praktis. Seluruh peserta didik terlihat sangat antusias dan bersemangat ketika melaksanakan kegiatan praktikum ini karena merupakan sebuah hal baru yaitu mengamati pengaruh bahan pencemar terhadap organisme. Setelah melakukan kegiatan praktikum, seluruh peserta didik pada tiap kelompok menuliskan dan menyajikan data hasil pengamatan pada tabel hasil pengamatan. Hal tersebut sejalan dengan Devi (2010) yang menyatakan bahwa suatu pengetahuan dapat diperoleh melalui pengembangan keterampilan olah pikir atau psikis seperti melakukan kegiatan praktikum/percobaan sederhana.

Aktivitas ke-9 dan ke-10 yaitu melakukan analisis data dan membuat kesimpulan. Kedua aktivitas ini memperoleh hasil persentase yang sama yaitu pada LKPD 1 sebesar 90% dan pada LKPD 2 sebesar 95% dengan kategori sangat praktis. Pada aktivitas ini, terdapat sejumlah pertanyaan yang harus dikerjakan oleh peserta didik bersama kelompoknya yang terkait dengan percobaan yang telah dilakukan. Pada LKPD 1 sebagian besar peserta didik telah melakukan analisis data, namun hanya beberapa saja yang belum melakukannya dikarenakan peserta didik kurang fokus untuk mengikuti pelajaran. Namun, terjadi peningkatan pada pertemuan kedua. Peserta didik tampak aktif berdiskusi untuk menjawab pertanyaan dalam LKPD bersama anggota kelompoknya. Selain itu, jika hendak membuat kesimpulan, harus disesuaikan dengan rumusan masalah. Akan tetapi, beberapa peserta didik tidak mengetahuinya. Setelah dibimbing oleh guru akhirnya mereka mengetahui dan dapat membuat kesimpulan dengan baik dan benar, sehingga terjadi peningkatan dari LKPD 1 dan 2. Hal tersebut dikarenakan peserta didik telah terlatih untuk membuat kesimpulan.

Aktivitas ke-11 yaitu menyampaikan hasil diskusi, memperoleh persentase sebesar 100% pada LKPD 1 dan 2 dengan kategori sangat praktis. Pada aktivitas ini,

peserta didik beserta kelompoknya diberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil diskusinya. Saat melakukan presentasi, peserta didik merasa sangat senang. Dari hasil presentasi 4 kelompok, seluruhnya membacakan hasil diskusi dengan kompak, anggota kelompok secara bergantian membacakan hasil diskusinya pada tiap nomor.

Dari 11 aktivitas yang diamati pada LKPD 1 dan 2, terjadi peningkatan pada keterlaksanaan aktivitas peserta didik. Didukung oleh penelitian Patrick (2010) yakni kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan proses penemuan dapat mengarahkan peserta didik pada peningkatan penguasaan keterampilan proses sains. Sejalan dengan hasil penelitian ini, Wibisono dan Arsana (2016) dalam penelitiannya menggunakan metode *scientific learning* dalam bidang teknik dapat meningkatkan aktivitas belajar.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, rata-rata aktivitas keterampilan proses sains peserta didik pada LKPD 1 dan LKPD 2 yaitu sebesar 95,68% dengan memperoleh kategori sangat praktis. Hasil tersebut membuktikan bahwa LKPD berbasis *scientific approach* layak digunakan untuk melatih keterampilan proses sains yang ditinjau dari hasil keterlaksanaan aktivitas peserta didik.

3. Keefektifan LKPD

Keefektifan LKPD ditinjau berdasarkan hasil ketuntasan indikator keterampilan proses peserta didik setelah melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD yang dikembangkan. Ketuntasan indikator peserta didik diperoleh dari hasil pengerjaan *pre-test* dan *post-test*, sehingga hasil belajar peserta didik setelah menggunakan LKPD dapat terukur. Data hasil ketuntasan indikator peserta didik setelah menggunakan LKPD diuraikan seperti pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Ketuntasan Indikator Peserta Didik Setelah Menggunakan LKPD

No.	Indikator	Ketuntasan Indikator		Ket
		Σ	%	
1.	Membuat rumusan masalah terkait percobaan tentang pencemaran lingkungan.	20	100	Sangat Tuntas
2.	Membuat rumusan hipotesis percobaan tentang pencemaran lingkungan.	20	100	Sangat Tuntas
3.	Mengidentifikasi variabel-variabel dalam percobaan tentang pencemaran lingkungan.	17	85	Sangat Tuntas
4.	Merumuskan definisi operasional variabel dalam percobaan tentang pencemaran lingkungan.	16	80	Sangat Tuntas
5.	Merancang percobaan yang akan dilakukan.	20	100	Sangat Tuntas

6.	Melakukan analisis data berdasarkan percobaan tentang pencemaran lingkungan.	16	80	Sangat Tuntas
7.	Membuat simpulan berdasarkan percobaan pencemaran lingkungan.	17	85	Sangat Tuntas
8.	Menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya pencemaran lingkungan.	20	100	Sangat Tuntas
9.	Menganalisis dampak dari terjadinya pencemaran lingkungan.	20	100	Sangat Tuntas
10.	Merumuskan gagasan pemecahan masalah berdasarkan kasus yang telah diberikan.	20	100	Sangat Tuntas
Indikator yang tuntas		10	100	
Indikator yang tidak tuntas		0	0	Sangat Tuntas

Tabel 5. Hasil Belajar Peserta Didik

Peserta Didik Ke-	Hasil Belajar			
	Pre-test	Kategori	Post-test	Kategori
1.	56	TT	98	T
2.	44	TT	95	T
3.	61	TT	98	T
4.	50	TT	90	T
5.	71	TT	100	T
6.	63	TT	90	T
7.	68	TT	94	T
8.	80	T	95	T
9.	60	TT	100	T
10.	37	TT	92	T
11.	47	TT	90	T
12.	78	T	100	T
13.	20	TT	91	T
14.	88	T	100	T
15.	83	T	100	T
16.	48	TT	100	T
17.	71	TT	95	T
18.	65	TT	100	T
19.	45	TT	94	T
20.	56	TT	100	T
Ketuntasan Keseluruhan (%)	20		100	

Keterangan :

T : Tuntas

TT : Tidak Tuntas

Sehubungan dengan uraian pada Tabel 4, terdapat 10 indikator keterampilan proses. Indikator ke-1 yaitu membuat rumusan masalah memperoleh ketuntasan sebesar 100%. Indikator ke-2 yaitu membuat rumusan hipotesis sebesar 100%. Indikator ke-3 yaitu mengidentifikasi variabel sebesar 85%. Indikator ke-4 yaitu merumuskan definisi operasional variabel sebesar 80%. Indikator ke-5 yaitu merancang percobaan sebesar 100%. Indikator ke-6 yaitu melakukan analisis data sebesar 100%. Indikator ke-7 yaitu membuat simpulan sebesar 85%. Indikator ke-8 yaitu menganalisis faktor penyebab sebesar 100%. Indikator ke-9 yaitu menganalisis dampak sebesar 100%. Indikator ke-10

yaitu merumuskan gagasan pemecahan masalah sebesar 100%. Berdasarkan hasil tersebut, indikator yang tuntas sebesar 100% dengan kategori sangat tuntas.

Peserta didik dinyatakan tuntas apabila memperoleh nilai melebihi KKM yang telah ditetapkan oleh SMAN 1 Taman, yaitu pada mata pelajaran Biologi ≥ 76 . Berdasarkan hasil uraian pada Tabel 5, menunjukkan bahwa hanya 20% peserta didik yang memperoleh hasil *pre-test* melebihi KKM (≥ 76). Sedangkan nilai peserta didik pada *post-test* keseluruhan di atas KKM (≥ 76), hal tersebut menunjukkan persentase ketuntasan indikator peserta didik pada *post-test* sebesar 100%. Secara keseluruhan, terjadi peningkatan hasil belajar pada *post-test* bila dibandingkan dengan hasil *pre-test* yang diperoleh sebelumnya. Hal ini berarti bahwa LKPD berbasis *scientific approach* secara efektif dapat menuntaskan hasil belajar peserta didik. Hal ini juga dikarenakan pada saat melakukan kegiatan pembelajaran dengan LKPD berbasis *scientific approach*, peserta didik dituntut untuk lebih aktif dan terlibat langsung untuk membentuk proses pembelajaran mereka sendiri, sehingga pengetahuan yang diperoleh menjadi lebih bermakna (Wena, 2009; Susatyo dan Noor, 2008). Hal tersebut juga diperkuat dengan hasil penelitian Yuniastuti (2013) bahwa kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan mengacu pada keterampilan proses sains dapat menyebabkan terjadinya kenaikan ketuntasan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan hasil ketuntasan indikator yang diperoleh, dapat diketahui bahwa LKPD berbasis *scientific approach* dapat dinyatakan efektif dan layak digunakan pada proses pembelajaran, karena LKPD telah disesuaikan dengan tuntutan kurikulum 2013 yang melakukan sistem pembelajaran di sekolah melalui pendekatan ilmiah. Hal tersebut juga didukung (Hala, 2015) yang mengungkapkan bahwa proses pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan ilmiah, secara efektif dapat meningkatkan potensi hasil belajar peserta didik apabila dibandingkan dengan pembelajaran model tradisional. Selain itu, pendekatan ilmiah juga dapat membantu peserta didik untuk menguasai konsep materi.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan data hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis *scientific approach* dinyatakan valid dengan memperoleh hasil validitas dengan modulus sebesar 4 dengan kategori sangat valid. LKPD dinyatakan praktis dengan memperoleh hasil keterlaksanaan aktivitas dalam LKPD sebesar 94,55%

pada LKPD 1, dan 96,81% pada LKPD 2 yang keduanya memperoleh kategori sangat praktis. LKPD dinyatakan efektif dengan memperoleh hasil ketuntasan indikator keterampilan proses sebesar 100% dengan kategori sangat efektif. Berdasarkan hasil tersebut maka LKPD berbasis *scientific approach* dinyatakan valid, praktis, dan efektif sehingga layak digunakan untuk melatih keterampilan proses sains peserta didik kelas X SMA.

Saran

Saran yang diberikan yaitu agar lebih memperhatikan alokasi waktu yang digunakan sehingga rencana pembelajaran yang telah dirancang dapat berjalan lancar dan selesai dengan tepat waktu. Selain itu, perlu dilakukan adanya penelitian yang sejenis pada materi biologi lainnya agar keterampilan proses sains peserta didik kelas X SMA dapat semakin terlatih.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Dr. Fida Rachmadiarti, M.Kes., Dr. Sunu Kuntjoro, M.Si. selaku dosen penguji dan validator. Lucia Titis Utami S.Pd. selaku guru biologi di SMAN 1 Taman, serta peserta didik kelas X MIPA 1 selaku responden dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Devi, Poppy Kamalia. 2010. *Keterampilan Proses dalam Pembelajaran IPA untuk Guru SMP*. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA).
- Fatimah. 2010. *Pembelajaran Guide Discovery Melalui Media LKS Konstruktif untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Pokok Laju Reaksi*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Gufron, A. Subroto dan Purwanto. 2012. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Pendekatan *Problem Solving* Dalam Pembelajaran Fisika SMA Untuk Meningkatkan Kinerja Ilmiah Siswa. *E-Journal Mahasiswa UNY*.
- Hala, Yusminah; Sitti Saenab; Syahrir Kasim. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik pada Konsep Ekosistem bagi Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Journal of EST Volume 1 Nomor 3* (85-96).
- Handayani, Sin Syin Lu¹ Lu²., Suciati., dan Marjono. 2016. *Peningkatan Keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Biologi Melalui Penerapan Model Bounded Inquiry Lab*. *BIOEDUKASI* 9 (2).
- Ibrahim, Muslimin. 2010. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Surabaya: Unesa University Press.
- Kemendikbud. 2013. *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Alam*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Lepiyanto, A. 2014. Analisis Keterampilan Proses Sains pada Pembelajaran Berbasis Praktikum. *Bioedukasi*, 5 (2): 156-161.
- Luckynita, Shafira Dyah., Budijastuti, Widowati., dan Fitrihidajati, Herlina. 2016. Validitas Lembar Kegiatan Siswa Berbasis *Problem Based Learning* Materi Perubahan Lingkungan Kelas X. *BioEdu* 5 (3).
- Murjan, Johari. 2014. Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Biologi dan Keterampilan Proses Sains Siswa MA Mu'allimat NW Pancor Selong Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. *E-journal pendidikan*.
- Nafiah, A. 2017. *Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Berbasis Pendekatan Salingtemas Pada Materi Ekosistem Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA*. Skripsi. Surabaya. Universitas Negeri Surabaya.
- Patrick, A. O. 2010. Effects of Field Studies on Learning Outcome in Biology. *Journal Human Ecology* 31(3).
- Permendikbud. 2013. *Lampiran Permendikbud Nomor 81A Tahun 2013 Tentang Implementasi Kurikulum Pedoman Umum Pembelajaran*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI.
- Prastiwi, F.A. 2014. Penggunaan Model *Discovery Learning* dengan Pendekatan Saintifik terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Jurnal Universitas Tanjung Pura Pontianak*.
- Sari, Prima. Mutia. 2013. *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses sains, Sikap ilmiah, dan Penguasaan Kosep Sistem Regulasi*. Tesis. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Susatyo, Eko Budi dan Noor Wahyuningrum. 2008. Peningkatan Hasil Belajar Kimia Siswa SMA dengan Metode Pembelajaran My Rekan Empat. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 2 (2) : 263 – 273.
- Thiagarajan., S. et al. (1974). *Instructional Development For Training Teachers Of Exceptional Children : A Source Book*. Minnesota: University Of Minnesota.
- Wena, Made. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara
- Wibisono, Hanif Gunawan dan Arsana, I Made. 2016. Penerapan Modul *Radiator Trainer* Berbasis

Pendekatan *Scientific Learning* Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Pada Mata Kuliah Perpindahan Panas Mahasiswa S1 Teknik Mesin B Unesa. *JPTM*, 05 (02): 119-123.

Widjajanti, E. 2008. *Kualitas Lembar Kerja Siswa*. Makalah disampaikan dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat. FMIPA UNY.

Yokhebed, Suciati Sudarisman, dan Widha Sunarno. 2012. Pembelajaran Biologi Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Hasil Belajar. *Jurnal Inkuiri* 1 (3) : 183 - 194.

Yuniastuti, Euis. 2013. Peningkatan Keterampilan Proses, Motivasi, dan Hasil Belajar Biologi dengan Strategi Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Siswa Kelas VII SMP Kartika V-1 Balikpapan. *Jurnal Penelitian Pendidikan* 14 (1).

