

Pengembangan Buku Penuntun Praktikum Pencemaran Lingkungan dengan Model *Argument-Driven Inquiry* (ADI)

Zevi Octasari*, Neni Hasnunidah, Rini Rita T. Marpaung

Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Soemantri

Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung

* e-mail: zeviocta@gmail.com, Telp: +62822804437645

Received: Desember 20, 2017 Accepted: February 9, 2018 Online Published: February 12, 2018

Abstract: *Development of Practical Guidebook of Environmental Pollution with Argument-Driven Inquiry (ADI) Model. This study aims to describe the validity and practicality of the guiding book of environmental pollution practicum with ADI model. Research development (R and D) using 4-D model are: define, design, develop, and disseminate but this stage is only up to the develop stage. Data analysis used qualitative descriptive. The developed practice lab book is made with an interesting cover. The parts of the practicum guide book consisted of student identity, title, theoretical base, objectives, research questions, tools, materials, work steps, argumentation scheme, argumentation sessions and reports. Expert and practitioner validation results showed that the valid category is "excellent". The results of the legibility test by the students indicate that the practical category is "excellent". The results of the implementation test of all the practicum procedures show that practically with the criteria criteria "almost all activities performed". Thus, it can be concluded that the guiding book of environmental pollution practicum was developed valid and practical.*

Keywords: *Argument-Driven Inquiry (ADI) model, environmental pollution, practical guidebook*

Abstrak: **Pengembangan Buku Penuntun Praktikum Pencemaran Lingkungan dengan Model *Argument-Driven Inquiry* (ADI).** Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan buku penuntun praktikum pencemaran lingkungan dengan model ADI yang valid dan praktis. Penelitian pengembangan (*R and D*) menggunakan model 4-D yaitu: *define; design; develop; dan disseminate*, tetapi tahap ini hanya sampai tahap *develop*. Analisis data menggunakan deskriptif kualitatif. Buku penuntun praktikum yang dikembangkan dibuat dengan sampul yang menarik. Bagian-bagian buku penuntun praktikum terdiri atas identitas siswa, judul, dasar teori, tujuan, pertanyaan penelitian, alat, bahan, langkah kerja, skema argumentasi, sesi argumentasi dan laporan. Hasil validasi ahli dan praktisi menunjukkan bahwa valid dengan kategori "baik sekali". Hasil uji keterbacaan oleh siswa menunjukkan bahwa praktis dengan kategori "baik sekali". Hasil uji keterlaksanaan seluruh prosedur praktikum menunjukkan bahwa praktis dengan kriteria "hampir seluruh kegiatan terlaksana". Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa buku penuntun praktikum pencemaran lingkungan yang dikembangkan valid dan praktis.

Kata kunci: *Argument-Driven Inquiry (ADI), buku penuntun praktikum, pencemaran lingkungan*

PENDAHULUAN

Kegiatan praktikum merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam pembelajaran IPA, sehingga IPA disebut dengan *experimental science* (Suparno, 2007: 77). Pratikum adalah bagian dari pengajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan di keadaan nyata, apa yang diperoleh dari teori dan pelajaran praktik (KBBI, 2001: 785).

Tujuan kegiatan laboratorium IPA di sekolah adalah melatih keterampilan-keterampilan yang dibutuhkan siswa, memberi kesempatan untuk menerapkan dan mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya secara nyata dalam praktek, membuktikan sesuatu secara ilmiah dan menghargai ilmu dan keterampilan yang dimiliki (Munandar, 2016: 5). Melalui kegiatan pembelajaran dengan praktikum siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri, mengikuti proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan, dan menarik kesimpulan sendiri tentang suatu objek, keadaan atau proses sesuatu (Sagala, 2005: 220).

Materi pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem menyangkut beberapa hal, yaitu: pencemaran lingkungan yang meliputi pencemaran air, pencemaran tanah, dan pencemaran udara. Pencemaran air membahas indikator tanda air tercemar, faktor-faktor penyebab pencemaran air dan dampak pencemaran udara bagi ekosistem. Pencemaran tanah dan udara membahas faktor-faktor penyebab pencemaran, jenis-jenis bahan pencemaran dan sumber-sumber pencemaran, serta dampak pencemaran bagi ekosistem serta penyelesaian masalah pencemaran lingkungan yang terjadi di lingkungan se-

kitar. Pencemaran lingkungan adalah masuknya zat pencemar atau polutan tertentu terhadap lingkungan, sehingga mengakibatkan turunnya kualitas dan keseimbangan lingkungan (Wardhana, 2004: 160-168).

Pembelajaran materi pencemaran lingkungan harus diarahkan pada ketercapaian Kompetensi Dasar (KD), berikut: KD 3.8 yaitu “menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem”. KD pengetahuan ini berhubungan dengan KD keterampilan 4.8 yaitu “membuat tulisan tentang gagasan penyelesaian masalah pencemaran di lingkungannya berdasarkan hasil dari (Kemendikbud, 2013: 5). Pencapaian kompetensi dasar sesuai dengan karakteristik mata pelajaran dan sumber daya yang ada dan berpedoman pada standar isi yang ditetapkan pemerintah dalam lampiran Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 tentang muatan ilmu pengetahuan alam pada SMP/MTs (Permendikbud, 2016: 2).

Sementara itu, standar proses dalam lampiran Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 dalam perencanaan pembelajaran meliputi penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran dan penyiapan media dan sumber belajar, perangkat penilaian pembelajaran, dan skenario pembelajaran. Sumber belajar dapat berupa buku, media cetak dan elektronik, alam sekitar atau sumber belajar lain yang relevan (Permendikbud, 2016: 5). Dengan demikian, buku penuntun praktikum merupakan sumber belajar pembelajaran IPA. Penuntun praktikum dapat berfungsi sebagai penunjang pembelajaran saat eksperimen yang dapat meningkatkan ketertarikan siswa dalam praktikum, membantu siswa mengetahui langkah-langkah kerja untuk melaksanakan praktikum, mem-

bantu siswa mengetahui sistematika dalam pembuatan laporan praktikum (Waluyo dan Parmin, 2014: 678).

Berdasarkan hasil wawancara terhadap 20 guru kelas VII dari 25 sekolah SMP/MTs Negeri dan Swasta di Kota Bandar Lampung, 90% guru menggunakan penuntun praktikum. Penuntun praktikum yang digunakan seluruhnya diperoleh dari penerbit tertentu bukan buatan guru sendiri. Sedangkan, 10% guru tidak menggunakan penuntun praktikum. Selain itu, guru belum menggunakan penuntun praktikum dengan model *Argument-Driven Inquiry* (ADI).

Selama ini penuntun praktikum yang digunakan oleh guru kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif dalam argumentasi dan mengembangkan keterampilan proses sains mereka dalam memecahkan masalah pada suatu topik pelajaran IPA. Oleh karenanya, diperlukan penuntun praktikum yang diharuskan adanya upaya pembelajaran alternatif salah satunya adalah melatih kemampuan argumentasi.

Kemampuan argumentasi ilmiah sangat penting untuk dilatihkan di dalam pembelajaran IPA agar siswa memiliki nalar yang logis dan penjelasan yang rasional dari hal-hal yang dipelajari. Selain itu, kemampuan argumentasi ilmiah dapat membekali siswa untuk memberikan penjelasan terhadap fenomena IPA yang terjadi di dalam kehidupan sehari-hari berdasarkan teori/konsep IPA (Osborne, 2010: 464). Namun demikian, ketersediaan model pembelajaran yang baik untuk meningkatkan kemampuan berargumentasi kepada siswa masih terbatas.

Oleh sebab itu, pada penelitian ini dikembangkan buku penuntun

praktikum dengan model ADI. Model ADI merupakan pembelajaran yang bertujuan untuk melatih siswa merancang sendiri pertanyaan penelitian, membuat kesimpulan, memberikan kesempatan dalam berargumentasi untuk berbagi ide-ide, mendukung dan mendiskusikannya. Tahapan pembelajaran pada model ADI, sebagai berikut: 1) identifikasi tugas; 2) pengumpulan data; 3) produksi argument tentatif; 4) sesi interaktif argumentasi; 5) penyusunan laporan investigasi; 6) *double blind group peer-review*; 7) revisi laporan personal dan 8) diskusi (Sampson dan Gleim, 2009: 465-470).

Model pembelajaran ADI memberikan siswa kesempatan untuk desain penelitian mereka dan menemukan hasil penelitian mereka sendiri. Siswa juga akan terlibat banyak dalam proses argumentasi dimana mereka dapat berbagi dan mendukung ide-ide mereka. Model ADI ini model yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berargumentasi dan kemampuan menulis siswa, membangun ilmu pengetahuan siswa, dan mengajak siswa mengalami langsung proses pembentukan pengetahuan mereka (Demircioglu & Ucar, 2015: 269).

Melalui model ADI dapat meningkatkan khususnya kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Akan tetapi, tidak hanya cukup didukung dengan penerapan model ADI saja. Perlu adanya sumber belajar yang disesuaikan dengan model tersebut

Berdasarkan latar belakang diatas dilakukan penelitian dengan judul "Pengembangan Buku Penuntun Praktikum Pencemaran Lingkungan dengan Model *Argument-Driven Inquiry* (ADI) SMP/MTs Kelas VII di Kota Bandar Lampung".

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Agustus 2017. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium FKIP Biologi Universitas Lampung dan uji keterbacaan dilaksanakan di MTs Negeri 2 Bandar Lampung, uji ini bertujuan untuk mengetahui keterbacaan buku penuntun praktikum.

Penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R & D)*. Penelitian dilakukan dengan menggunakan model 4-D oleh Thiagarajan dkk. (1974: 5) yang terdiri dari 4 langkah, yaitu (*define, design, develop* dan *disseminate*). Tahap *disseminate* tidak dilakukan karena pertimbangan keterbatasan waktu.

Tahap pendefinisian (*define*), dilakukan dengan analisis kebutuhan sebagai dasar untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat dalam pembelajaran yang akan diterapkan. Tahap perancangan (*design*) dilakukan perancangan komponen-komponen buku penuntun praktikum yang meliputi teks dan gambar terkait kegiatan untuk melatih kemampuan argumentasi siswa. Pada tahap pengembangan (*develop*) bertujuan untuk menghasilkan draft buku penuntun praktikum. Tahap pengembangan ini terdiri dari telaah dan validasi isi, validasi pedagogik, validasi desain dan uji keterbacaan.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket dan lembar observasi. Angket validasi buku penuntun praktikum yang divalidasi oleh 2 pakar yaitu pakar Pendidikan Biologi dan pakar Teknologi Pendidikan bergelar Doktor dan 3 orang praktisi bidang IPA di MTs Negeri 2 Bandar Lampung yaitu guru untuk mendapatkan masukan.

Angket keterbacaan diisi oleh 20 orang siswa kelas VII di MTs Negeri 2 Bandar Lampung. Lembar observasi keterlaksanaan praktikum diisi oleh 3 orang *observer*.

Angket validasi buku penuntun praktikum berupa daftar cek yang berisikan pernyataan mengenai validitas isi, validitas pedagogik, dan validitas desain. Validator diminta untuk menanggapi pernyataan dengan memberikan penilaian dengan ketentuan: tidak baik diberi skor 1; kurang baik diberi skor 2; baik diberi skor 3; dan sangat baik diberi skor 4. Angket validasi yang dikembangkan oleh peneliti dengan mengadaptasi angket oleh Ni'mah (2013: 85-91), kemudian divalidasi oleh pembimbing.

Angket digunakan untuk mengetahui uji keterbacaan terhadap buku penuntun praktikum pencemaran lingkungan dengan model ADI berupa daftar cek yang berisikan pernyataan dengan jawaban "Ya" atau "Tidak". Angket diberikan kepada siswa yang telah melakukan praktikum dengan menggunakan buku penuntun. Angket keterbacaan yang dikembangkan oleh peneliti dengan mengadaptasi angket oleh Ni'mah (2013: 94-96), kemudian divalidasi oleh pembimbing.

Kriteria rentang skor hasil uji validasi dan uji keterbacaan, peneliti menggunakan kriteria menurut Arikunto (2006: 211), yang secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Rentang Skor

Persentase Skor	Kategori
Kurang dari 21	Kurang
21 - 40	Cukup
41 - 70	Baik
71 - 100	Baik sekali

Lembar observasi keterlaksanaan praktikum digunakan untuk mengamati keterlaksanaan buku pe-

nuntun praktikum pencemaran lingkungan dengan model ADI. Lembar observasi ini berupa daftar cek yang berisikan kolom penilaian dengan kriteria “terlaksana” dengan skor 2, “kurang terlaksana” dengan skor 1, dan jika “tidak terlaksana” dengan skor 0. Lembar observasi keterlaksanaan praktikum yang digunakan oleh peneliti mengadaptasi lembar observasi oleh Hasnunidah (2016: 97), dengan kriteria keterlaksanaan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi Keterlaksanaan Buku Penuntun Praktikum dengan Model ADI

PKP (%)	Kriteria
PKP = 0	Tak satu kegiatan pun terlaksana
$0 < PKP < 25$	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
$25 < PKP < 50$	Hampir setengah kegiatan terlaksana
PKP = 50	Setengah kegiatan terlaksana
$50 < PKP < 75$	Sebagian besar kegiatan terlaksana
$75 < PKP < 100$	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
PKP = 100	Seluruh kegiatan terlaksana

Keterangan:
PKP = Persentase Keterlaksanaan Penuntun

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah yaitu deskriptif kualitatif. Buku penuntun praktikum pencemaran lingkungan dengan model ADI dapat dikatakan valid dan praktis ditentukan dari hasil uji validasi ahli dan praktisi serta uji keterbacaan siswa yang menunjukkan skor 3 dengan kategori “baik”. Sedangkan, hasil observasi keterlaksanaan buku penuntun praktikum skor “ $75 < PKP < 100$ ” dengan kriteria “hampir seluruh kegiatan terlaksana”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil produk buku penuntun praktikum pencemaran lingkungan dengan model ADI untuk siswa SMP/MTs kelas VII dinyatakan valid dan praktis digunakan. Kevalidan terbukti dari hasil validasi ahli dan validasi praktisi. Sedangkan kepraktisan terbukti dari hasil uji keterbacaan oleh siswa dan uji keterlaksanaan.

Berdasarkan hasil validasi ahli terhadap buku penuntun praktikum secara keseluruhan dapat diketahui bahwa buku penuntun praktikum pencemaran lingkungan dengan model ADI yang dikembangkan dinyatakan “valid” dengan kategori “baik sekali” (89%) seperti yang disajikan pada (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Uji Validasi Ahli Terhadap Buku Penuntun Praktikum Pencemaran Lingkungan dengan Model ADI

No	Aspek	Persentase skor (%)	Kategori
1	Kelengkapan	88	Baik Sekali
2	Kejelasan tujuan praktikum	83	Baik Sekali
3	Penyajian materi	89	Baik Sekali
4	Penggunaan bahasa	88	Baik Sekali
5	Tingkat keterbacaan	88	Baik Sekali
6	Tampilan fisik	88	Baik Sekali
7	Tingkat keterlaksanaan kegiatan praktikum	94	Baik Sekali
8	Pengembangan diri siswa sesuai model ADI	95	Baik Sekali
	Rata-rata	89	Baik Sekali

Berdasarkan hasil analisis uji validasi praktisi terhadap buku penuntun praktikum yang dikembangkan dinyatakan “valid” dengan kategori “baik sekali” (96%) seperti yang disajikan pada (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Uji Validasi Praktisi Terhadap Buku Penuntun Praktikum Pencemaran Lingkungan dengan Model ADI

No	Aspek	Persentase skor (%)	Kategori
1	Kelengkapan	100	Baik Sekali
2	Kejelasan tujuan praktikum	100	Baik Sekali
3	Penyajian materi	100	Baik Sekali
4	Penggunaan bahasa	100	Baik Sekali
5	Tingkat keterbacaan	83	Baik Sekali
6	Tampilan fisik	92	Baik Sekali
7	Tingkat keterlaksanaan kegiatan praktikum	96	Baik Sekali
8	Pengembangan diri siswa sesuai model adi	100	Baik Sekali
	Rata-rata	96	Baik Sekali

Hasil uji validasi ahli memperoleh skor 86% dan validasi praktisi dengan skor 96% menunjukkan adanya kesamaan penilaian terhadap kualitas buku penuntun dengan kategori “baik sekali”, terhadap aspek yaitu kelengkapan identitas sampul, kejelasan tujuan praktikum, penyajian materi, penggunaan bahasa, tingkat keterbacaan, tampilan fisik, tingkat keterlaksanaan, dan pengembangan diri siswa dengan

model ADI. Berdasarkan hasil uji validasi ahli dan validasi praktisi diketahui bahwa buku penuntun praktikum pencemaran lingkungan dengan model ADI dinyatakan valid. Sebuah produk yang dikembangkan harus valid agar dapat mengukur apa yang diinginkan dan tidak menyimpang dari gambaran hasil yang dimaksud (Arikunto, 2014: 211). Dengan demikian, menurut Bahrul (2001: 32) sebagai sebuah buku, penyusunan buku penuntun praktikum harus memperhatikan beberapa hal yaitu: isi buku, organisasi buku, kejelasan kalimat dan tingkat keterbacaan, serta tampilan fisik buku.

Selain itu, validator juga memberi komentar dan saran terkait dengan kelengkapan komponen, penggunaan bahasa secara efektif dan efisien, kelengkapan penyajian, dan aspek tata letak. Komentar dan saran perbaikan terkait format di antaranya adalah menghilangkan gambar di atas tulisan di bagian sampul dan menambahkan literatur teori yang digunakan di daftar pustaka pada buku penuntun praktikum, dan memperbesar ukuran huruf. Komentar dan saran tersebut digunakan sebagai dasar untuk memperbaiki dan menyempurnakan buku penuntun praktikum yang dikembangkan.

Hasil tanggapan oleh validator di atas didukung dengan penelitian yang dilakukan Nisa (2016: 126) bahwa buku praktikum seharusnya memiliki bahasa yang mudah dipahami oleh siswa, percobaan yang melibatkan siswa berperan aktif, soal evaluasi setelah praktikum yang sesuai materi, selain itu buku praktikum ini juga didukung dengan kesesuaian warna, gambar, ukuran tulisan, jenis huruf dan desain cover menarik sehingga mampu membuat siswa

antusias dalam mengikuti proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil analisis uji keterbacaan buku penuntun praktikum pencemaran lingkungan dengan model ADI untuk siswa SMP/MTs kelas VII menggunakan angket respon siswa yang dikembangkan dinyatakan “praktis” dengan kategori “baik sekali” (99%) seperti yang disajikan pada (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil Uji Keterbacaan Terhadap Buku Penuntun Praktikum Pencemaran Lingkungan dengan Model ADI

No	Aspek	Rata-rata Skor (%)	Kategori
1	Tampilan Fisik Buku Penuntun Praktikum	100	Baik Sekali
2	Isi Buku Penuntun Praktikum	100	Baik Sekali
3	Tingkat Keterlaksanaan Kegiatan Praktikum	100	Baik Sekali
4	Penggunaan Bahasa	95	Baik Sekali
5	Pengembangan Diri Siswa Sesuai dengan Model ADI	100	Baik Sekali
	Rata-rata	99	Baik Sekali

Uji keterbacaan terhadap buku penuntun praktikum yang dikembangkan dilakukan untuk mengetahui kemudahan siswa memahami isi buku, serta ketertarikan siswa menggunakan buku penuntun praktikum tersebut. Hasil analisis uji keterbacaan buku penuntun praktikum terhadap 5 aspek, yaitu tampilan fisik, isi buku penuntun praktikum, tingkat keterlaksanaan kegiatan praktikum, penggunaan

bahasa dan pengembangan diri siswa sesuai dengan model ADI menunjukkan bahwa buku penuntun praktikum bersifat praktis untuk digunakan dalam pembelajaran. Menurut Klare (dalam Sulastri, 2010: 3) bacaan yang memiliki tingkat keterbacaannya tinggi dapat meningkatkan minat belajar, menambah kecepatan dan efisiensi membaca. Oleh sebab itu, mengetahui tingkat keterbacaan wacana khususnya buku penuntun praktikum diperlukan karena banyak manfaat yang didapat dari informasi tingkat keterbacaan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rahayuningsih dan Djoko (2005: 24) bahwa petunjuk atau perintah pelaksanaan kegiatan harus jelas dan tidak membingungkan, karena seorang anak didik hanya mempraktikkan apa yang tertulis dalam petunjuk praktikum. Didukung dengan penelitian Utomo (2011:7) yang menunjukkan bahwa pelaksanaan praktikum akan berjalan lancar apabila didukung oleh petunjuk praktikum yang memadai dan mudah dimengerti oleh siswa.

Buku penuntun praktikum memiliki perbedaan dengan penuntun praktikum yang biasa digunakan dengan adanya daftar isi yang mempermudah pencarian halaman serta langkah kerja yang terperinci dan bermuatan karakter. Langkah kerja yang terperinci ini membantu siswa untuk berlatih mandiri dalam praktikum dan tidak banyak bertanya pada guru. Hal ini merupakan salah satu ciri model pembelajaran ADI.

Berdasarkan hasil analisis uji keterlaksanaan praktikum menggunakan buku penuntun praktikum pencemaran lingkungan dengan model ADI yang dikembangkan dinyatakan “praktis” dengan kategori “hampir seluruh kegiatan terlaksana” (97%) seperti yang disajikan pada (Tabel 6).

Tabel 6. Hasil Uji Keterlaksanaan Prosedur Praktikum Pencemaran Lingkungan

No	Tahapan Praktikum	PKP (%)				Rata-rata PKP (%)	Kriteria
		LK P 01	LK P 02	LK P 03	LK P 04		
1	Identifikasi Tugas	100	100	100	100	100	Seluruh Kegiatan Terlaksana
2	Pengumpulan Data	100	100	100	100	100	Seluruh Kegiatan Terlaksana
3	Produksi Argumentatif	100	100	100	100	100	Seluruh Kegiatan Terlaksana
4	Sesi Interaktif Argumen	100	100	92	100	98	Seluruh Kegiatan Terlaksana
5	Penyusunan Laporan Penyelidikan Tertulis	100	83	83	100	91	Hampir Seluruh Kegiatan Terlaksana
	Rata-rata					97	Hampir Seluruh Kegiatan Terlaksana

Hasil uji keterlaksanaan praktikum dalam buku penuntun praktikum yang telah dikembangkan dapat terlaksana dengan baik dan bersifat praktis. Hal ini sejalan dengan Nieveen, (dalam Rochmad, 2011: 70) yang menjelaskan bahwa kepraktisan sebuah produk dapat dilihat dari kemudahan untuk dipahami dan digunakan oleh guru dan siswa. Dalam penelitian pengembangan model yang dikembangkan dikatakan praktis jika model dapat diterapkan di lapangan dan tingkat keterlaksanaan model termasuk kategori baik.

Melalui tahapan-tahapan tersebut diharapkan kegiatan praktikum dapat memberikan siswa pengetahuan, pengalaman dan dapat mengasah keterampilan-keterampilan yang ada di dalam diri siswa. Didukung dengan pernyataan Head (dalam Zuhdan K. P, 2013:8) bahwa keterampilan khusus yang dapat dikembangkan melalui kegiatan praktikum adalah keterampilan

mengamati, mengukur, menafsirkan, memanipulasi, melakukan hipotesis, menyimpulkan dan berkomunikasi.

Produk yang dihasilkan pada penelitian adalah buku penuntun praktikum pencemaran lingkungan dengan model ADI. Buku penuntun praktikum dengan yang dikembangkan memiliki karakteristik meliputi: tampilan fisik dengan sampul buku sesuai dengan ilustrasi materi. Sampul buku terdiri dari judul buku, nama penyusun, kelas, semester, dan tahun terbit. Komponen-komponen isi dalam buku terdiri dari kata pengantar, daftar isi, tata tertib praktikum, tata tertib diskusi argumentatif, panduan argumentasi, lembar *review* laporan penelitian, LKP ADI, daftar pustaka dan kunci jawaban. Pada setiap LKP ADI terdapat identitas siswa, judul, dasar teori, tujuan, pertanyaan penelitian, alat, bahan, langkah kerja, skema argumentasi ilmiah yang meliputi komponen-komponen, yaitu: *claim*, bukti/data, *warrant*, dan

backing, sesi argumentasi dan laporan penyelidikan.

Buku penuntun praktikum yang dikembangkan dalam penelitian ini sesuai dengan penelitian Arifah dkk (2014: 25) yang menunjukkan bahwa buku petunjuk praktikum adalah sebuah buku yang disusun untuk membantu pelaksanaan praktikum yang memuat judul percobaan, tujuan, dasar teori, alat dan bahan, dan pertanyaan yang mengarah ke tujuan dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah. Selain itu, Khusnayain (2017: 78) mengembangkan LKS berbasis ADI yang disusun sesuai dengan komponen-komponen argumentasi ilmiah yang terdiri dari klaim, bukti, pembenaran, pendukung dan kesimpulan. Bagian-bagian LKS terdiri dari judul kegiatan, pengantar, tujuan pembelajaran, tugas, alat dan bahan, tindakan pencegahan kecelakaan, persiapan, rancangan pengamatan, hasil pengamatan, argumentasi awal, sesi argumentasi, dan laporan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan buku penuntun praktikum pencemaran lingkungan untuk siswa SMP kelas VII yang dikembangkan valid dan praktis. Validitas buku penuntun praktikum pencemaran lingkungan dengan model ADI hasil pengembangan dinyatakan "valid". Sedangkan, hasil uji keterbacaan dan uji keterlaksanaan buku penuntun praktikum pencemaran lingkungan dengan model ADI dinyatakan "praktis".

Buku penuntun pencemaran lingkungan dengan model pembelajaran ADI yang memiliki karakteristik; tampilan fisik dengan sampul, komponen argumentasi ilmiah yang terdiri dari klaim, bukti, pembenaran, dan

pendukung. Bagian-bagian buku penuntun terdiri dari identitas siswa, judul, dasar teori, tujuan, pertanyaan, alat, bahan, langkah kerja, skema argumentasi, sesi argumentasi dan laporan.

DAFTAR RUJUKAN

- Arifah, I., Maftukhin, A., dan Fatmaryanti, S. D. 2014. Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Guided Inquiry untuk Mengoptimalkan Hands On Mahasiswa Semester II. *Jurnal Radiasi*. 5(1): 24-28.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2014. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Bahrul, H. 2001. *Pedoman Sistem Penilaian Buku*. Jakarta: Pusat Perbukuan.
- Demircioglu, T. and Ucar, S. 2015. Investigating the Effect of Argument-Driven Inquiry in Laboratory Instruction. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 15 (1) 267-283.
- Hasnunidah, N. 2016. *Pengaruh Argument-Driven Inquiry dengan Scaffolding dan Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Argumentasi, Keterampilan Berpikir Kritis, dan Pemahaman Konsep Biologi Dasar Mahasiswa Jurusan PMIPA Universitas Lampung*. Disertasi. Malang: Universitas Negeri Malang.

- KBBI. 2001. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Kemendikbud. 2013. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 68 Tahun 2013 Tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Pertama /Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Khusnayain, A. 2017. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Argument-Driven Inquiry (ADI) untuk Menumbuhkan Keterampilan Argumentasi Ilmiah*. Tesis. Lampung: Universitas Lampung.
- Munandar, K. 2016. *Pengenalan Laboratorium IPA - Biologi Sekolah*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Nisa, K. 2016. *Pengembangan Buku Praktikum IPA Materi Gaya Magnet untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Hasil Belajar Siswa Kelas V SDN Windurejo 2 Mojokerto*. Skripsi. Semarang: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Ni'mah, H. I. 2013. *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis Pendekatan SETS untuk Peserta Didik SMA/MA Kelas X*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Osborne, J. 2010. *Arguing to Learn in Science: The Role of Collaborative, Critical Dis-* course. *Science*, 328 (5977): 463-466.
- Rahayuningsih, E. dan Djoko D. 2005. *Pembelajaran di Laboratorium*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Pendidikan Universitas Gajah Mada.
- Rochmad. 2011. *Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika*. *Jurnal Kreano*. 3 (1): 71. Semarang: FMIPA Matematika UNNES.
- Sagala, S. 2005. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sampson, V. and Gleim, L. 2009. *Argument-Driven Inquiry to Promote the Understanding of Important Concepts & Practices in Biology*. *Academic Journal Article*. 71 (8): 465-472.
- Sulastrri, I. 2010. *Keterbacaan Wacana dan Teknik Pengukurannya*. (Online), [https:// uniisna.wordpress.com/2010/12/31/keterbacaan-wacana-dan-teknik-pengukurannya-2/](https://uniisna.wordpress.com/2010/12/31/keterbacaan-wacana-dan-teknik-pengukurannya-2/), diakses 10 Januari 2018.
- Suparno, P. 2007. *Metodologi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Permendikbud. 2016. *Peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan Nomor 21 tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Permendikbud. 2016. *Peraturan menteri pendidikan dan*

- kebudayaan Nomor 22 tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., dan Semmel, M. I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Center for Innovation on Teaching the Handicapped. Bloomington: Indiana University.
- Utomo, M. P. 2011. *Adaptasi Pelaksanaan Praktikum Kimia Negara OECD*. Makalah disampaikan Pada PPM Unggulan berjudul Adaptasi Kurikulum Kimia SMA Ber-*taraf Internasional terhadap Kurikulum dari Negara OECD*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Waluyo, M. E. dan Parmin. 2014. *Pengembangan Panduan Praktikum IPA Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing Tema Fotosintesis untuk Menumbuhkan Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa SMP*. Online: digilib.uns.ac.id/view/year/2014.type.htm. Skripsi. Semarang: UNS.
- Wardhana, W. A. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan (edisi revisi)*. Yogyakarta: Andi.
- Zuhdan, K. P. 2013. *Pemantapan Penguasaan Materi PPG, Konsep Dasar Pendidikan IPA*. Yogyakarta: FMIPA UNY.

