

PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM MIKROBIOLOGI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

Trio Ageng Prayitno

Dosen Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Ilmu Eksakta, IKIP Budi Utomo
Jl. Citandui No. 46, Malang, Indonesia

E-mail: trioageng@gmail.com

Telp: 0857-4689-0990

ABSTRACT

The microbiology learning process in Biologi Education Departement requires a microbiological of laboratory intruction. This microbiology of laboratory intruction is needed in the laboratory activities to give mastery of minds on and hands on students. The purpose of this research to produce a microbiological of laboratory intruction that met the criteria of validity. This type of research is Research & Development. The development model used in research is 4D Thiagarajan, such as; define, design, develop, and desseminate stage. The limitations of this research only to the stage of develop. The instrument of this research used is validation questionnaire and a response questionnaire. The data of research is the percentage value of the validity kriteria. The results of this research show that the developed a microbiological of laboratory intruction has met the criteria of validity. Suggestion, that microbiological of laboratory intruction can be used in the learning process.

Key Words : *Development; Laboratory Instruction; Microbiology*

PENDAHULUAN

Mikrobiologi adalah mata kuliah wajib Program Studi S1 Pendidikan Biologi yang berbobot 3 sks. Tujuan umum mata kuliah mikrobiologi yakni agar mahasiswa dapat menguasai konsep/teori mikrobiologi dan menguasai teknik atau prosedur kerja di Laboratorium mikrobiologi agar dapat mempelajari kehidupan mikroba (Kurikulum Program studi Pendidikan Biologi-IBU, 2014). Perkuliahan mikrobiologi terdiri atas dua jenis aktivitas yakni perkuliahan teori (2 sks) dan praktikum (1 sks) (Kurikulum Program studi Pendidikan Biologi, 2014).

Kegiatan perkuliahan teori dilakukan untuk mencapai tujuan yakni agar mahasiswa menguasai konsep maupun teori dalam mikrobiologi. Kegiatan praktikum di laboratorium bertujuan agar mahasiswa menguasai teknik/prosedur kerja di Laboratorium mikrobiologi. Proses perkuliahan teori ini dilakukan dengan pendekatan pembelajaran kooperatif dan praktikum di Laboratorium dilaksanakan melalui percobaan (Kurikulum Prodi Pendidikan Biologi, 2014).

Permasalahan yang diperoleh peneliti ketika melakukan observasi di kelas yaitu belum terdapat petunjuk praktikum selama proses perkuliahan mikrobiologi. Akibat yang muncul adalah mahasiswa belum bisa membuktikan konsep/teori yang telah mereka peroleh secara langsung di Laboratorium mikrobiologi sehingga penguasaan mereka terhadap konsep ataupun teori mikrobiologi sangatlah kurang. Keberadaan kegiatan praktikum

sangat penting dalam pembelajaran mikrobiologi karena kegiatan ini mampu mengakomodasi penguasaan mahasiswa secara *minds on* dan *hands on*.

Salah satu solusi dari masalah pembelajaran mikrobiologi di atas adalah perlu adanya pengembangan petunjuk buku penuntun kegiatan praktikum pada mata kuliah mikrobiologi. Definisi dari petunjuk praktikum merupakan sumber yang memuat topik praktikum, tujuan praktikum, dasar-dasar teori, alat dan bahan praktikum, prosedur kerja praktikum, lembar hasil pengamatan praktikum dan evaluasi yang disusun atas dasar tujuan praktikum yang ada (Musyarofah, 2006). Kilinc (2007) menambahkan bahwa buku petunjuk praktikum merupakan sumber belajar yang diberikan oleh dosen kepada mahasiswa agar siswa mampu belajar dan berkerja secara baik (terarah dan kontinu).

Pentingnya buku petunjuk praktikum ditunjukkan dari hasil penelitian Arifah dkk (2014) yakni pengembangan buku penuntun praktikum berbasis *guided inquiry* mampu mengoptimalkan *hands on* para mahasiswa. Muhajir (2015) petunjuk praktikum bioteknologi yang dikembangkan dinyatakan layak dan efektif untuk membantu kegiatan pembelajaran.

Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan yang terdiri atas 4 tahapan yang meliputi; tahap *define*, *design*, *develop*, dan *desseminate*. Isi petunjuk praktikum mikrobiologi yang akan dikembangkan meliputi; (1) topik

praktikum, (2) tujuan kegiatan praktikum, (3) dasar-dasar teori yang mendasari topik praktikum, (4) alat dan bahan, (5) prosedur kerja (dilengkapi gambar dan skema pendukung), (6) lembar hasil pengamatan kegiatan praktikum, (7) analisis hasil praktikum, dan (8) evaluasi yang dilakukan pada akhir praktikum.

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan petunjuk praktikum mikrobiologi yang valid. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai fasilitas belajar untuk menunjang keterlaksanaan perkuliahan mikrobiologi.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis Penelitian



Gambar 1. Alur Model Pengembangan 4D Thiagarajan (Sumber: Thiagarajan, 1974)

Prosedur Pengembangan

1. Tahap define

Tahap awal ini beberapa hal yang dilakukan adalah: (1) analisis permasalahan, yang meliputi; wawancara dengan dosen pengampu, observasi lapangan, dan menganalisis Satuan Acara Perkuliahan mata kuliah mikrobiologi. (2) Analisis kompetensi dasar pada mata kuliah mikrobiologi. (3) Analisis ruang lingkup topik/ materi yang harus dicapai mahasiswa. (4) Identifikasi sumber pustaka yaitu menganalisis ada tidaknya sumber pustaka yang digunakan dalam perkuliahan mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi.

2. Tahap design

Beberapa kegiatan pada tahap ini antara lain: (1) pemilihan media dengan menentukan jenis media yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran. (2) Pemilihan format dengan membuat prototype media.

3. Tahap develop

Kegiatan pada tahap ini yaitu: (1) validasi merupakan hasil tindak lanjut dari tahap design. Validasi dilakukan dengan menelaah bahan ajar kepada validator yang memiliki kompetensi di bidangnya masing-masing. (2) Revisi dilakukan untuk memperbaiki hasil penilaian oleh validator. (3) Uji skala kecil, yaitu kegiatan untuk menguji keterbacaan petunjuk praktikum yang telah disusun. Sejumlah 20% mahasiswa yang telah mengikuti mata kuliah mikrobiologi digunakan sebagai responden uji coba (skala kecil). (4) Uji skala besar, yaitu kegiatan yang bertujuan untuk menguji kembali dari keterpakaian petunjuk praktikum mikrobiologi pada sejumlah mahasiswa yang jumlahnya lebih besar. Jumlah mahasiswa yang bertindak sebagai sampel

Penelitian ini termasuk *Research & Development*. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan petunjuk praktikum mikrobiologi yang valid pada Program studi Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Ilmu Eksakta dan Keolahragaan IKIP Budi Utomo Malang.

Model Pengembangan

Petunjuk praktikum dikembangkan melalui model pengembangan 4D Thiagarajan. Tahap disseminate belum dilaksanakan pada penelitian ini dikarenakan tahap itu akan dimasukkan oleh peneliti pada penelitian lanjutan. Berikut adalah alur model pengembangan 4D Thiagarajan yang dapat dilihat pada Gambar 1.

pada uji skala besar adalah 50%-60% dari mahasiswa kelas mikrobiologi.

Instumen

Instrumen dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Lembar angket validasi ahli materi mikrobiologi
2. Lembar angket validasi ahli media pembelajaran
3. Lembar angket tanggapan dosen praktisi mikrobiologi
4. Lembar angket tanggapan mahasiswa kelas mikrobiologi

Lembar angket yang digunakan memuat aspek-aspek yang seharusnya diberi nilai oleh para validator, dosen praktisi, dan mahasiswa kelas mikrobiologi. Lembar angket dibuat sesuai dengan kebutuhan masing-masing agar hasil validasi yang dilaksanakan mampu memberikan gambaran yang tepat. Skor lembar angket digunakan berdasarkan skala Likert yang terdiri dari 4 kategori skor, yaitu: "angka 4 berarti jelas", "angka 3 berarti cukup jelas", "angka 2 berarti kurang jelas", dan "angka 1 berarti tidak jelas".

Teknik Analisis Data

Data dihimpun dari lembar penilaian berskor yang diberikan kepada para validator ahli, praktisi, dan mahasiswa kelas mikrobiologi. Data skor dirata-rata pada setiap aspeknya. Selanjutnya, rata-rata skor dijadikan bentuk presentase dengan rumus di bawah ini.

$$P = \frac{\sum X}{\sum X_1} 100\%$$

Keterangan:

P= Nilai kevalidan dalam bentuk prosentase

$\sum X$ = Jumlah jawaban seluruh responden dalam satu aspek

$\sum X_1$ = Jumlah jawaban ideal dalam satu aspek

100%= Konstanta

Skor validitas yang diperoleh digunakan untuk menentukan kategori tingkat kevalidatan dengan mengacu Tabel 1 di bawah ini (Suswanto, 2011).

Tabel 1. Kriteria Kevalidan

Skala nilai (100%)	Keterangan
81-100	Sangat valid (tidak revisi)
61-80	Valid (tidak revisi)
41-60	Cukup valid (revisi)
21-40	Kurang valid (revisi)
0-20	Sangat tidak valid (revisi)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut.

1. Hasil tahap *define*

Pada tahap ini dihasilkan beberapa hal terkait permasalahan pada pembelajaran mikrobiologi yakni; (1) belum terdapat penuntun praktikum selama proses pembelajaran mikrobiologi. (2) Diperlukan adanya kegiatan praktikum dalam perkuliahan mikrobiologi. (3) Beberapa materi yang ada pada mata kuliah mikrobiologi antara lain: ciri-ciri morfologi bakteri dan jamur mikroskopis; pertumbuhan dan perkembangbiakan pada bakteri dan jamur mikroskopis; beberapa pengaruh faktor abiotik dan biotik terhadap pertumbuhan bakteri dan jamur mikroskopis; metode isolasi bakteri dan jamur mikroskopis; dan teknik penetapan mutu/kualitas mikrobiologi pada bahan makanan dan minuman. (4) Sumber pustaka atau referensi yang digunakan oleh mahasiswa adalah kebanyakan buku maupun artikel-artikel di internet yang belum dapat dipertanggung jawabkan kevalidannya.

2. Hasil tahap *design*

Mengacu pada hasil yang diperoleh pada tahap *define* maka peneliti menetapkan bahwa media yang sesuai untuk mengatasi masalah pada pembelajaran adalah buku petunjuk praktikum mikrobiologi. Draft petunjuk praktikum yang dikembangkan disusun berdasarkan temuan materi

mikrobiologi. Draft isi dari petunjuk praktikum mikrobiologi yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 2.

3. Hasil tahap *develop*

Hasil validasi dari validator ahli materi mikrobiologi, ahli media pembelajaran, dosen praktisi, dan mahasiswa kelas mikrobiologi dapat dijelaskan sebagai berikut.

a. Hasil validasi ahli materi mikrobiologi

Hasil validasi buku petunjuk praktikum mikrobiologi oleh ahli materi mikrobiologi dapat dilihat pada Tabel 3.

b. Hasil validasi ahli media pembelajaran

Hasil validasi buku petunjuk praktikum mikrobiologi oleh ahli media pembelajaran saran, dan revisi ditunjukkan pada Tabel 4.

c. Hasil tanggapan dosen praktisi

Hasil tanggapan yang diberikan oleh dosen praktisi pada buku petunjuk praktikum mikrobiologi diuraikan seperti pada Tabel 5.

d. Hasil tanggapan mahasiswa kelas mikrobiologi pada uji skala kecil

Hasil tanggapan mahasiswa kelas mikrobiologi terhadap buku petunjuk praktikum mikrobiologi dapat dilihat pada Tabel 6.

e. Hasil tanggapan mahasiswa kelas mikrobiologi pada uji skala besar

Ringkasan hasil tanggapan mahasiswa pada uji skala besar terhadap buku petunjuk praktikum mikrobiologi dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 2. Draft Petunjuk Praktikum Mikrobiologi

No	Isi Petunjuk Praktikum	Keterangan
1	Cover	Petunjuk praktikum mikrobiologi
2	Kata pengantar	Deskripsi singkat tentang petunjuk praktikum mikrobiologi dan ucapan terimakasih
3	Daftar isi	Deskripsi tentang isi petunjuk praktikum mikrobiologi
4	Tata tertib praktikum	Deskripsi tentang aturan-aturan saat di Laboratorium terutama saat kegiatan praktikum
5	Lembar kegiatan praktikum 1	Topik: Pembuatan medium mikroba
6	Lembar kegiatan praktikum 2	Topik: Isolasi mikroba dari makanan dan minuman melalui teknik <i>quadrant streak</i>
7	Lembar kegiatan praktikum 3	Topik: Pengamatan morfologi koloni bakteri

8	Lembar kegiatan praktikum 4	Topik: Analisis kuantitatif mikrobiologi pada makanan dan minuman
9	Lembar kegiatan praktikum 5	Topik: Pewarnaan gram bakteri
10	Lembar kegiatan praktikum 6	Topik: Uji daya antimikroba tanaman obat terhadap pertumbuhan mikroba secara <i>in vitro</i> dengan metode <i>paper dist</i>
11	Daftar rujukan	Deskripsi tentang rujukan yang digunakan untuk menyusun petunjuk praktikum mikrobiologi

Tabel 3. Hasil Validasi oleh Ahli Materi Mikrobiologi

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria Kevalidan
1	Lembar Kegiatan Praktikum 1	
	a. Topik praktikum dikemukakan secara jelas	Sangat valid
	b. Kesesuaian antara tujuan dan topik kegiatan praktikum	Sangat valid
	c. Kebenaran alat dan bahan praktikum	Valid
	d. Kebenaran prosedur kegiatan praktikum	Sangat valid
	e. Kesesuaian antara topik, tujuan, dan data pengamatan	Valid
	f. Kesesuaian antara analisis data dan data pengamatan	Valid
	g. Kesesuaian antara soal evaluasi dengan topik dan tujuan kegiatan praktikum	Sangat valid
2	Lembar Kegiatan Praktikum 2	
	a. Topik praktikum dikemukakan secara jelas	Sangat valid
	b. Kesesuaian antara tujuan dan topik kegiatan praktikum	Sangat valid
	c. Kebenaran alat dan bahan praktikum	Valid
	d. Kebenaran prosedur kegiatan praktikum	Sangat valid
	e. Kesesuaian antara topik, tujuan, dan data pengamatan	Valid
	f. Kesesuaian antara analisis data dan data pengamatan	Valid
	g. Kesesuaian antara soal evaluasi dengan topik dan tujuan kegiatan praktikum	Sangat valid
3	Lembar Kegiatan Praktikum 3	
	a. Topik praktikum dikemukakan secara jelas	Sangat valid
	b. Kesesuaian antara tujuan dan topik kegiatan praktikum	Sangat valid
	c. Kebenaran alat dan bahan praktikum	Valid
	d. Kebenaran prosedur kegiatan praktikum	Sangat valid
	e. Kesesuaian antara topik, tujuan, dan data pengamatan	Valid
	f. Kesesuaian antara analisis data dan data pengamatan	Sangat valid
	g. Kesesuaian antara soal evaluasi dengan topik dan tujuan kegiatan praktikum	Sangat valid
4	Lembar Kegiatan Praktikum 4	
	a. Topik praktikum dikemukakan secara jelas	Sangat valid
	b. Kesesuaian antara tujuan dan topik kegiatan praktikum	Sangat valid
	c. Kebenaran alat dan bahan praktikum	Valid
	d. Kebenaran prosedur kegiatan praktikum	Sangat valid
	e. Kesesuaian antara topik, tujuan, dan data pengamatan	Valid
	f. Kesesuaian antara analisis data dan data pengamatan	Sangat valid
	g. Kesesuaian antara soal evaluasi dengan topik dan tujuan kegiatan praktikum	Sangat valid
5	Lembar Kegiatan Praktikum 5	
	a. Topik praktikum dikemukakan secara jelas	Sangat valid
	b. Kesesuaian antara tujuan dan topik kegiatan praktikum	Sangat valid
	c. Kebenaran alat dan bahan praktikum	Valid
	d. Kebenaran prosedur kegiatan praktikum	Sangat valid
	e. Kesesuaian antara topik, tujuan, dan data pengamatan	Valid
	f. Kesesuaian antara analisis data dan data pengamatan	Valid
	g. Kesesuaian antara soal evaluasi dengan topik dan tujuan kegiatan praktikum	Sangat valid
6	Lembar Kegiatan Praktikum 6	
	a. Topik praktikum dikemukakan secara jelas	Sangat valid
	b. Kesesuaian antara tujuan dan topik kegiatan praktikum	Valid
	c. Kebenaran alat dan bahan praktikum	Valid
	d. Kebenaran prosedur kegiatan praktikum	Sangat valid
	e. Kesesuaian antara topik, tujuan, dan data pengamatan	Valid
	f. Kesesuaian antara analisis data dan data pengamatan	Valid
	g. Kesesuaian antara soal evaluasi dengan topik dan tujuan kegiatan praktikum	Sangat valid

Tabel 4. Hasil Validasi oleh Ahli Media Pembelajaran, Saran, dan Revisi

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria Kevalidan	Saran	Revisi
1	Ukuran Buku			

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria Kevalidan	Saran	Revisi
	a. Kesesuaian ukuran dengan isi petunjuk praktikum mikrobiologi	Sangat valid	-	-
	Desain Sampul			
	a. Penampilan unsur tata letak pada sampul secara harmonis memiliki kesatuan secara konsisten	Valid	-	-
2	b. Desain sampul petunjuk praktikum mikrobiologi menampilkan pusat pandangan yang baik	Valid	Tulisan dan gambar agar dicerahkan lagi	Tulisan dan gambar telah dicerahkan
	c. Komposisi dan ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi) sampul petunjuk praktikum mikrobiologi proporsional	Valid	Gambar bakteri mohon diperkecil dan akan lebih baik bila menggunakan 1 background	Gambar background telah diperbaiki
	d. Warna unsur tata letak sampul petunjuk praktikum mikrobiologi harmonis dan memperjelas fungsi	Cukup	Warna pada tulisan petunjuk praktikum dan IKIP Budi Utomo agar dicerahkan lagi	Warna pada tulisan petunjuk praktikum, program studi pendidikan biologi, dan IKIP Budi Utomo telah dicerahkan/lebih dikontraskan
	Tipografi Sampul			
	a. Ukuran huruf judul petunjuk praktikum mikrobiologi lebih dominan dan proporsional	Sangat valid	-	-
3	b. Warna judul petunjuk praktikum mikrobiologi kontras dengan warna latar belakang	Valid	Tambahkan background hitam transparan/putih transparan	Telah ditambahkan background hitam transparan pada tulisan petunjuk praktikum, program studi pendidikan biologi, dan nama pengarang
	Ilustrasi Sampul			
4	a. Isi sampul menggambarkan isi petunjuk praktikum mikrobiologi dan mengungkapkan karakter objek	Valid	-	-
	Desain Isi			
5	a. Pemisahan antar paragraf jelas	Valid	Berikan spasi antar subjudul satu dengan lainnya	Telah diberikan spasi antar subjudul satu dengan lainnya
	b. Spasi antar teks sudah sesuai	Valid	-	-
	c. Judul bab, sub judul, dan angka halaman jelas	Valid	Halaman tidak perlu diberi background	Telah dihilangkan background yang ada di halaman
	Tipografi Isi			
6	a. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf	Sangat Valid	-	-
	b. Jenis huruf sesuai dengan isi petunjuk praktikum mikrobiologi	Sangat Valid	-	-

Tabel 5. Hasil Validasi oleh Dosen Praktisi

No	Aspek yang Dinilai	Kriteria Kevalidan
1	Kemampuan petunjuk praktikum mikrobiologi sebagai alat untuk mencapai tujuan kegiatan praktikum	Sangat valid
2	Keterarikan mahasiswa ketika belajar dengan memanfaatkan petunjuk praktikum mikrobiologi yang telah dikembangkan	Valid
3	Kemampuan petunjuk praktikum mikrobiologi untuk dapat digunakan secara berulang-ulang	Sangat valid
4	Kemampuan petunjuk praktikum mikrobiologi dalam menciptakan motivasi belajar mahasiswa di Laboratorium	Valid
5	Kemampuan petunjuk praktikum mikrobiologi dalam membantu melancarkan kegiatan praktikum di Laboratorium	Valid
6	Kesesuaian petunjuk praktikum mikrobiologi dengan dunia mahasiswa yang sedang diajar	Sangat valid

Tabel 6. Hasil Tanggapan Mahasiswa pada Uji Skala Kecil

No	Aspek yang dinilai	Kriteria Kevalidan
1	Identitas buku petunjuk praktikum mikrobiologi cukup jelas	Sangat valid
2	Topik pada setiap kegiatan praktikum cukup jelas	Sangat valid
3	Tujuan pada setiap kegiatan praktikum cukup jelas	Sangat valid
4	Alat dan bahan digunakan dalam setiap kegiatan praktikum cukup lengkap	Sangat valid

No	Aspek yang dinilai	Kriteria Kevalidan
5	Prosedur/cara kerja pada setiap kegiatan praktikum cukup jelas	Sangat valid
6	Bahasa yang digunakan pada prosedur/cara kerja mudah dipahami	Sangat valid
7	Lembar pengamatan yang disediakan mempermudah dalam mencatat hasil pengamatan	Sangat valid
8	Analisis data mendukung kelengkapan informasi pada hasil pengamatan	Sangat valid
9	Soal evaluasi sesuai dengan topik pada setiap kegiatan praktikum	Sangat valid
10	Bahasa yang digunakan dalam soal evaluasi mudah dipahami	Sangat valid

Tabel 7. Ringkasan Hasil Tanggapan dan Saran Mahasiswa serta Revisi pada Uji Skala Besar

No	Aspek yang dinilai	Kriteria Kevalidan	Saran	Revisi
1	Identitas buku petunjuk praktikum mikrobiologi cukup jelas	Sangat valid	-	-
2	Topik pada setiap kegiatan praktikum cukup jelas	Sangat valid	Agar ditambahkan sedikit dasar teori mengenai topik praktikum	Petunjuk praktikum mikrobiologi dilengkapi dengan dasar teori sesuai topik praktikum
3	Tujuan pada setiap kegiatan praktikum cukup jelas	Sangat valid	-	-
4	Alat dan bahan digunakan dalam setiap kegiatan praktikum cukup lengkap	Sangat valid	Masih terdapat alat praktikum yang lupa dicantumkan	Menuliskan kembali alat-alat yang belum tercantup pada petunjuk praktikum
5	Prosedur/cara kerja pada setiap kegiatan praktikum cukup jelas	Sangat valid	-	-
6	Bahasa yang digunakan pada prosedur/cara kerja mudah dipahami	Sangat valid	-	-
7	Lembar pengamatan yang disediakan mempermudah dalam mencatat hasil pengamatan	Sangat valid	-	-
8	Analisis data mendukung kelengkapan informasi pada hasil pengamatan	Sangat valid	-	-
9	Soal evaluasi sesuai dengan topik pada setiap kegiatan praktikum	Sangat valid	-	-
10	Bahasa yang digunakan dalam soal evaluasi mudah dipahami	Sangat valid	-	-

Berdasarkan hasil pengembangan diperoleh bahwa petunjuk praktikum yang disusun telah sesuai dengan model pengembangan yang digunakan. Hal ini dapat dilihat dari serangkaian kegiatan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti hingga menghasilkan buku ajar bagi mahasiswa yang diawali dengan analisis kebutuhan sehingga perlu adanya pengembangan buku petunjuk praktikum, menganalisis kurikulum dan kebutuhan mahasiswa, serta memilih format dan validasi ahli dan mahasiswa. Berdasarkan hasil validasi (meliputi ahli media pembelajaran, ahli materibidang mikrobiologi, dosen pengampu mata kuliah selaku praktisi, maupun uji skala kecil dan besar) diperoleh informasi bahwa kriteria buku petunjuk praktikum mikrobiologi yang telah dikembangkan sangat layak untuk digunakan dalam praktikum. Buku petunjuk praktikum yang dikembangkan telah layak untuk dipergunakan pada perkuliahan mikrobiologi sehingga dapat memudahkan kegiatan praktikum mikrobiologi. Hal

ini sesuai dengan pendapat Rustaman (2003) bahwa petunjuk praktikum merupakan salah satu fasilitas yang dibutuhkan untuk memudahkan kegiatan pembelajaran di laboratorium sehingga tercapai tujuan pembelajaran. Pentingnya pengembangan petunjuk praktikum digunakan yaitu untuk mengaktifkan mahasiswa dan membantu mengembangkan keterampilan proses dengan kegiatan pada petunjuk praktikum mikrobiologi. Pendapat Sawitri (2008) bahwa salah satu tujuan dari penyusunan petunjuk praktikum yaitu untuk mengaktifkan para siswa saat di kelas agar tidak hanya mendapat pengetahuan berupa teori saja, melainkan mereka termotivasi untuk mengelola sendiri perolehan pengetahuan dan keterampilan belajar. Selain itu, jugadapat membantu siswa untuk mengembangkan sejumlah keterampilan proses melalui kegiatan.

Petunjuk praktikum mikrobiologi yang dikembangkan memuat aktivitas-aktivitas yang mempermudah mahasiswa melakukan kegiatan

praktikumserta berisi petunjuk pelaksanaan praktikum secara sistematis. Hal ini sesuai dengan SK Menteri Pendidikan Nasional Nomor: 36/D/O/2001 bahwa dalam proses pelaksanaan kegiatan praktikum dibutuhkan seminimal mungkin petunjuk praktikum yang bertujuan untuk menuntun atau memandu siswa dalam melakukan kegiatan praktikum dan pedoman pelaksanaan praktikum setidaknya harus berisi tata cara persiapan alat bahan, pelaksanaan praktikum, analisis data hasil praktikum, dan pelaporan hasil praktikum.

Petunjuk praktikum mikrobiologi yang dikembangkan juga memuat komponen yang harus ada dalam sebuah buku petunjuk praktikum. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arifin (1995) bahwa setidaknya komponen pada petunjuk praktikum harus memuat judul praktikum, tujuan dari praktikum, dasar teori, alat dan bahan praktikum, cara kerja, dan evaluasi. Petunjuk praktikum yang telah dikembangkan dilengkapi dengan tata cara/aturan dari keselamatan kerja praktikum untuk mengantisipasi kecelakaan kerja yang terjadi selama proses perkuliahan/ praktikum. Petunjuk praktikum yang ada harus memuat aspek keselamatan dalam melaksanakan kegiatan praktikum yang berupa peringatan atau lambang-lambang yang digunakan pada kegiatan praktikum. Petunjuk praktikum mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi IKIP Budi Utomo yang telah dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan dari media karena di dalamnya memuat kegiatan yang sama dengan isi kompetensi dasar yang digunakan pada perkuliahan mikrobiologi. Hal ini sesuai dengan pendapat Prastowo (2011) bahwa isi dalam bahan ajar harus memenuhi prinsip konsistensi, prinsip kecukupan, dan relasi antara standar kompetensi dan kompetensi dasar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan didapatkan bahwa petunjuk praktikum mikrobiologi telah memenuhi kriteria sangat valid dari ahli, praktisi, dan mahasiswa yang berarti layak untuk dipergunakan dalam praktikum mikrobiologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada validator, mahasiswa responden dan uji coba yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifah, Isnaeni., Maftukhin, A., dan Fatmaryanti, S.D. 2014. *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Guided Inquiry untuk Mengoptimalkan Hands On Mahasiswa Semester II Prodi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo Tahun Akademik 2013/2014*. Jurnal Radiasi Volume 5 No. 1 Tahun 2014-Hal: 24-18.
- [2] Arifin, M. 1995. *Pengembangan Program Pengajaran Bidang Studi Kimia*. Surabaya: Airlangga University Press.
- [3] Kilinc, A. 2007. *The Options of Turkish Highschool Pupils on Inquiry Based Laboratory Activitis*. Gazi University gazi Education Faculty Departement of Biology Education (Online), <http://www.tojet.net/articles/646.pdf>.
- [4] Kurikulum Program Studi Pendidikan Biologi IKIP Budi Utomo Malang. 2014.
- [5] Muhajir, Muhammad. 2015. *Pengembangan Penuntun Praktikum Bioteknologi Kelas XII IPA SMA Negeri 1 Binamu Kab. Jeneponto*. Jurnal Biotek Volume 3 Nomor 1 Desember 2015-Hal: 125-132.
- [6] Musyarofah. 2006. *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Sains Bidang Kimia SMP/MTs Kelas IX Berdasar Kurikulum SMP 2004*. Skripsi, tidak diterbitkan FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- [7] Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- [8] Rustaman N. 2003. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru
- [9] Sawitri S. 2008. *Model Pengembangan Buku Petunjuk Praktek Mata Kuliah Draping*. Jurnal Penelitian Pendidikan. Vol 24 no 1 hal 23-24
- [10] Surat Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Nomor: 36/ D/O/2001.
- [11] Suwastono, A. 2011. *Pengembangan Pembelajaran E-Lerning Berbasis Moodle pada Matakuliah Pengindraan Jauh S1, Jurusan Geografi, Universitas Negeri Malang*. Tesis tidak terbitkan. Malang: PPs UM.
- [12] Thiagarajan. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. University of Minnesota.