

PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS *LABORATORY SKILLS* PADA KINGDOM FUNGI

Ibnul Mubarak^{a)}, Rini Madhawati, Enni Suwarsi Rahayu

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Semarang, Indonesia Gedung D6 Lt.1 Jl Raya Sekaran Gunungpati
Semarang Indonesia 50229

Email : ^{a)}ibnulmubarak@mail.unnes.ac.id

Received:

Revised:

Accepted:

ABSTRAK

Pembelajaran biologi seharusnya menekan pada proses berbasis kerja laboratorium yang mampu meningkatkan ketrampilan proses sains siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* pada materi Kingdom Fungi kelas X dan menguji validitas, kepraktisan, dan keefektifannya dalam mengembangkan ketrampilan laboratorium yang meliputi ketrampilan proses sains, ketrampilan keselamatan laboratorium, ketrampilan manipulasi sains, ketrampilan berpikir, dan sikap ilmiah. Desain penelitian ini adalah Research and Development (R&D) dengan subjek penelitian siswa kelas X. Pengumpulan data dilakukan menggunakan lembar observasi ketrampilan laboratorium dan angket tanggapan pakar, guru, dan siswa. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif persentase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa petunjuk praktikum yang dikembangkan sangat valid (89,9%) menurut pakar, sangat praktis (81,6%) menurut tanggapan siswa dan guru, serta sangat efektif dilihat dari rata-rata nilai siswa yang sangat terampil (3,6) dalam nilai ketrampilan laboratorium. Berdasarkan hasil tersebut petunjuk praktikum yang dikembangkan dapat dikatakan layak diterapkan dalam kegiatan pembelajaran.

Kata kunci : Kingdom Fungi, Laboratory skills, Petunjuk Praktikum.

ABSTRACT

The Biology's learning process should be focused in the lab work activity so that the science process skills can be developed. This research was purposed to develop the the laboratory skills based guidance in the lab-work for students on Fungi Kingdom concept for grade X and to examine the validity, practicality, and effectiveness in developing laboratory skills including the science process skills, lab-safety skills, manipulative skills, thinking skills, and science attitude. This research was using the Research and Development (R&D) design with student of grade X as the subject of the research. The data were collected using observationsheet of laboratory skills and questionnaire sheet for the expert, teachers, and student. The data were analized using descriptive percentage. Result of the research showed that the lab-work guidance is very valid (89,9%), very practice (81,6%) and very effective based on result of the average of student's mark shows competent (3,6) in doing the laboratory skills. Based on the result, can be said that the lab-work guidance developed is proper to be applied in learning activity.

Keywords: Fungi, Kingdom, Laboratory, skills, Lab-work Guidance.

PENDAHULUAN

Pembelajaran biologi sebaiknya dilaksanakan dengan metode ilmiah untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup . Pembelajaran semacam ini dapat dilakukan melalui kegiatan praktikum. Menurut Subiantoro (2011), melalui praktikum, siswa langsung memperoleh pengalaman dan

ketrampilan, partisipasi siswa lebih baik secara individu maupun kelompok, siswa belajar berfikir melalui prinsip-prinsip metode ilmiah atau belajar mempraktikkan prosedur kerja berdasarkan metode ilmiah. Praktikum dapat memperkaya, mengembangkan ketrampilan dan sikap ilmiah, serta pengalaman dan hasil belajar siswa (Rustaman, 2003). Dalam kegiatan praktikum, siswa membutuhkan petunjuk praktikum sebagai pedoman kegiatan di laboratorium.

Menurut Chusni dan Widodo (2013), pembelajaran biologi seharusnya menekan pada proses berbasis kerja laboratorium yang mampu meningkatkan ketrampilan proses sains siswa. Trowbridge dan Bybee (1990), mengatakan bahwa biologi bukanlah sains yang sesungguhnya kalau tidak disertai percobaan dan kerja laboratorium. Melalui praktikum, siswa langsung memperoleh pengalaman dan ketrampilan, partisipasi siswa lebih baik secara individu maupun kelompok, siswa belajar berfikir melalui prinsip-prinsip metode ilmiah atau belajar mempraktikkan prosedur kerja berdasarkan metode ilmiah (Subiantoro, 2011). Praktik dan kerja ilmiah mencakup ketrampilan laboratorium yang akan menjadi modal dasar melakukan penelitian yang sebenarnya di laboratorium dan di lapangan. Oleh karena itu, ketrampilan laboratorium penting untuk dilatihkan selama pembelajaran (Romlah, 2009).

Materi Kingdom Fungi merupakan materi yang di dalamnya terdapat berbagai aktivitas saintis yang sehingga dapat dilakukan melalui kerja laboratorium agar fakta dan konsep akan dengan mudah teramati dan diperoleh siswa. Kompetensi Dasar (KD) yang harus dipenuhi dalam materi Kingdom Fungi menuntut ketrampilan siswa, yakni siswa dituntut melakukan pengamatan dan mengkomunikasikan hasilnya dalam bentuk laporan tertulis. Selain itu KD pada materi Kingdom Fungi juga menuntut siswa untuk berperilaku ilmiah dan menjaga keselamatan diri. Tuntutan KD ini dapat dipenuhi melalui kegiatan praktikum. Aspek ketrampilan laboratorium tersebut sangat penting untuk diterapkan dalam materi Kingdom Fungi, sebab kegiatan pembelajarannya berhubungan langsung dengan fungi (jamur) yang memiliki spora. Spora yang sangat ringan dapat dengan mudah terbang terbawa angin. Spora ini dapat membahayakan apabila spora ini masuk ke saluran pernapasan

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilaksanakan pada semester gasal tahun ajaran 2014/2015 melalui wawancara dengan guru biologi di tiga SMA negeri di Semarang, diperoleh hasil bahwa pembelajaran biologi khususnya Kingdom Fungi belum memaksimalkan kemampuan ketrampilan laboratorium, melainkan lebih ditekankan pada hasil belajar siswa secara kognitif.

Dengan adanya permasalahan ini, perlu dikembangkan petunjuk praktikum yang berbasis pada ketrampilan laboratorium (*laboratory skills*), yaitu petunjuk praktikum yang mendorong siswa untuk memahami pentingnya ketrampilan proses sains, keselamatan laboratorium, ketrampilan manipulasi, ketrampilan berpikir, sikap ilmiah, serta menerapkannya dalam setiap kegiatan kehidupan sehari-hari. Pengembangan petunjuk praktikum ini diharapkan dapat dijadikan salah satu alternatif untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan ketrampilan siswa terutama ketrampilan laboratorium, dapat digunakan untuk memaksimalkan mahaman mendalam dalam belajar Biologi, serta dengan adanya buku petunjuk praktikum ini diharapkan tuntutan KD dalam materi Kingdom Fungi akan dapat terpenuhi dengan mudah dan dengan maksimal.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, dapat dirumuskan permasalahan: (1) Bagaimana validitas petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* pada materi Kingdom Fungi kelas X yang dikembangkan? (2) Bagaimana kepraktisan petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* pada materi Kingdom Fungi kelas X yang dikembangkan? (3) Bagaimana efektivitas petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* pada materi Kingdom Fungi kelas X dalam pembelajaran?

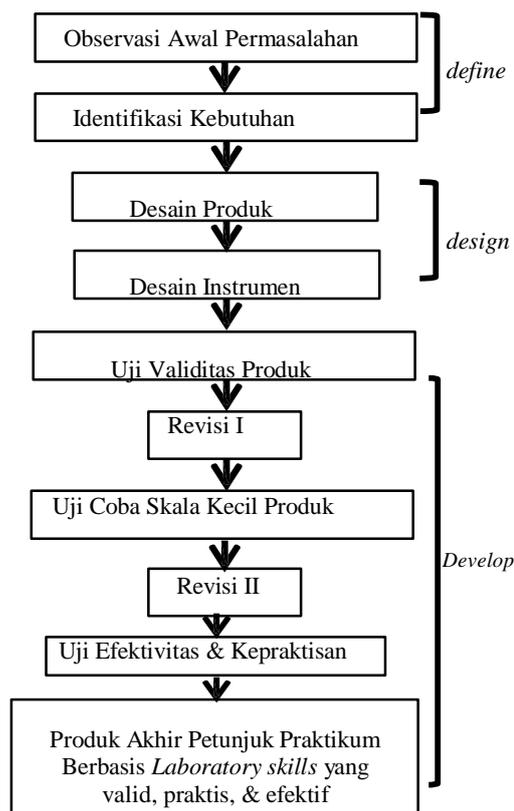
Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengembangkan buku petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* pada materi Kingdom Fungi kelas X

serta menguji validitas, kepraktisan, dan keefektivannya dalam meningkatkan ketrampilan laboratorium yang meliputi ketrampilan proses sains, ketrampilan keselamatan laboratorium, ketrampilan manipulasi, ketrampilan berpikir, dan sikap ilmiah.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*) dengan produk Petunjuk Praktikum Berbasis *Laboratory skills* Pada Materi Kingdom Fungi Untuk Kelas X tersedia dalam gambar 1. Modifikasi dilakukan dengan mengasosiasikan langkah penelitian Sugiyono (2013) dengan langkah penelitian 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan (1947), yang terdiri dari define (pendefinisian), design (pembuatan design), development (pengembangan), dan dissemination. Akan tetapi, pada penelitian ini tidak sampai pada tahap dissemination, sehingga penelitian ini hanya mencakup 3D yaitu define, design, dan development.

Data dalam penelitian ini meliputi data validitas, diperoleh dengan menggunakan angket yang diisi oleh pakar (ahli materi dan ahli media); data kepraktisan, diperoleh dengan menggunakan angket tanggapan siswa dan guru; data efektivitas diperoleh dari hasil observasi nilai ketrampilan laboratorium yang meliputi ketrampilan proses sains, ketrampilan keselamatan laboratorium, ketrampilan manipulasi, ketrampilan berpikir, serta sikap ilmiah.



Gambar 1. Desain Penelitian

Petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* pada materi Kingdom Fungi untuk kelas X dikatakan layak digunakan dalam pembelajaran apabila: (1) Hasil pengukuran validitas secara rata-rata oleh pakar menunjukkan bahwa buku petunjuk praktikum tersebut termasuk dalam kriteria valid atau sangat valid; (2) Hasil uji kepraktisan rata-rata tanggapan siswa dan guru menunjukkan bahwa buku petunjuk praktikum tersebut termasuk dalam kriteria praktis atau sangat praktis; (3) Nilai ketrampilan laboratorium siswa secara klasikal rata-rata memiliki nilai berkriteria: terampil atau sangat terampil pada aspek ketrampilan proses sains, keselamatan laboratorium rata-rata ketrampilan manipulasi, dan ketrampilan berpikir, nilai sikap ilmiah rata-rata memiliki nilai berkriteria tinggi atau sangat tinggi.

Validitas Petunjuk Praktikum

Penilaian validitas petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* dilakukan dengan menggunakan instrument penilaian yang dimodifikasi dari BNSP tentang standar penilaian buku pelajaran yang divalidasi oleh dua orang pakar yakni ahli media dan ahli materi. Penelitian validitas petunjuk praktikum oleh pakar dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh saran dan masukan serta koreksi atas petunjuk praktikum disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Validasi Pakar

Komponen	Pakar	Pakar	Rata-rata	Kriteria
	I	II		
Isi	87,5%	87,5%	87,5%	sangat valid
Kebahasaan	88,5%	92,3%	90,4%	sangat valid
Penyajian	90%	97,5%	93,7%	sangat valid
Kegrafikan	87,5%	100%	93,7%	sangat valid

Hasil perbaikan yang dilakukan berdasarkan koreksi dari pakar media dan materi selanjutnya diujicobakan dalam skala kecil yakni kepada sepuluh orang siswa yang diambil dari perwakilan kelas XA sampai kelas XE di SMA N 8 Semarang. Hasil uji coba skala kecil disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Uji coba skala kecil

Pernyataan	Skor rata-rata	Persentase
Kemudahan dan kemanfaatan secara umum	3,7	92,5%
Kejelasan bahasa yang digunakan	3,6	90,0%
Tampilan secara umum	3,7	92,5%
Ketepatan penyajian soal pertanyaan	3,5	87,5%
Keruntutan langkah kerja	3,5	87,5%
RATA-RATA	3,6	90,0%

Kepraktisan Petunjuk Praktikum

Setelah dilakukan revisi dari hasil uji coba skala kecil, selanjutnya petunjuk praktikum diujicobakan dalam skala besar. Uji coba skala besar dilakukan dengan cara menerapkan petunjuk praktikum dan menguji efektivitasnya dalam pembelajaran praktikum di SMA N 8 Semarang, pada kelas XC dengan jumlah siswa 36 orang. Selanjutnya angket kepraktisan petunjuk praktikum diisi oleh 36 siswa beserta tiga orang guru yang mengajar mata pelajaran biologi di sekolah yang berbeda. Data hasil kepraktisan petunjuk praktikum disajikan dalam Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Kepraktisan dari guru

Guru	Komponen		
	Isi	Penyajian	kegrafikan
Guru I	81,3%	84,4%	81,2%
Guru II	78,1%	75,0%	81,3%
Guru III	84,4%	87,5%	81,3%
Rata-rata	81,3%	82,3%	81,3%
Kriteria	Sangat Praktis	Sangat Praktis	Sangat Praktis

Tabel 4. Kepraktisan dari siswa

No.	Komponen	Rata-rata	Kriteria
1.	Tampilan	87,5%	Sangat praktis
2.	Keterbacaan	90,4%	Sangat praktis
3.	Kebermanfaatan	93,7%	Sangat praktis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* dilakukan sebagai salah satu bentuk inovasi media belajar agar siswa lebih tertarik dan termotivasi dalam mempelajari materi Biologi khususnya Kingdom Fungi. Hal ini relevan dengan pendapat Setiawan (2013) [7]. yang menyatakan bahwa untuk meniasati kurangnya pemahaman tentang konsep pembelajaran Biologi yang berkaitan dengan alam, perlu adanya motivasi, komitmen, dan kreativitas guru bagi pengembangan dan inovasi dalam pembelajaran. Hasil penelitian Widodo (2012) [8] menunjukkan bahwa penelitian dan pengembangan LKS berbasis *science*

process skills meningkatkan motivasi dan antusias siswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Tidak hanya motivasi siswa yang meningkat, pengembangan petunjuk praktikum berbasis ketrampilan proses sains memiliki efek yang potensial terhadap hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotor (Hartono, 2014). Penelitian Rofiqoh (2015) menunjukkan hasil bahwa praktikum Kingdom Fungi berbasis ketrampilan laboratorium dapat meningkatkan hasil belajar. Alasan pentingnya pengembangan petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* dikuatkan oleh Ango (2002), yang menyatakan bahwa untuk mengembangkan ketrampilan siswa pada proses pembelajaran, maka perlu disediakan petunjuk praktikum yang sesuai dan memadai, meliputi petunjuk pelaksanaan kerja, sikap ilmiah yang harus terpenuhi, serta mencantumkan hal lain yang perlu dilakukan siswa.

Secara keseluruhan, hasil penilaian menyatakan bahwa petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* layak untuk diterapkan dalam pembelajaran di sekolah, khususnya kegiatan pembelajaran materi Kingdom Fungi di laboratorium seperti kegiatan praktikum. Petunjuk praktikum yang dikembangkan dikatakan layak dengan mempertimbangkan beberapa hal. Pertama, petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* dikembangkan dengan cara yang sesuai menggunakan tahapan penelitian pengembangan yang dimodifikasi dari Sugiyono (2013). Selain itu, petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* telah teruji validitasnya oleh pakar media dan pakar materi dengan segala perbaikan dan penyempurnaannya sehingga dihasilkan petunjuk praktikum yang valid sesuai standar BNSP dan dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran.

Kedua, petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* telah teruji kepraktisannya berdasarkan tanggapan siswa dan guru di beberapa SMA negeri, dengan nilai rata-rata berkriteria sangat praktis. Ketiga, petunjuk praktikum berbasis *laboratory*

skills telah teruji keefektifannya dengan cara menerapkan pada kegiatan pembelajaran praktikum di sekolah. Dikatakan efektif karena petunjuk praktikum dapat memacu munculnya ketrampilan laboratorium siswa yang meliputi ketrampilan proses sains, ketrampilan keselamatan laboratorium, ketrampilan manipulasi sains, ketrampilan berpikir, dan sikap ilmiah siswa.

Menurut Wahidin (2008), suatu materi dapat dikatakan sesuai dengan kompetensi dasar apabila materi tersebut dapat memenuhi prinsip relevansi, prinsip konsistensi, dan prinsip kecukupan. Prinsip relevansi artinya materi pembelajaran hendaknya relevan dan memiliki keterkaitan dengan pencapaian kompetensi dasar. Prinsip konsistensi artinya adanya keajegan antara alat bantu pembelajaran dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa. Prinsip kecukupan artinya materi yang diajarkan hendaknya cukup memadai dalam membantu siswa menguasai kompetensi dasar yang diajarkan. Dalam hal ini, petunjuk praktikum yang dikembangkan sudah memenuhi ketiga prinsip tersebut.

Hasil penilaian pakar menunjukkan bahwa materi yang disajikan dalam petunjuk praktikum disajikan dari yang mudah ke yang sulit sehingga mudah untuk dicerna dan dipahami siswa. Ilustrasi yang digunakan untuk mendukung penyajian materi dapat menyalurkan pesan yang akan disampaikan dengan baik. Ilustrasi yang disajikan telah mencantumkan sumbernya dipadukan dengan ukuran dan warna huruf yang proporsional sehingga dapat menarik perhatian dan motivasi siswa untuk belajar. Hal ini relevan dengan pendapat Gregory (2012), dimana kombinasi dari intruksi secara visual dalam media pembelajaran yang menarik seperti gambar dan ilustrasi akan membantu siswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Menurut Sudjana dan Rivai (2013), penggunaan media belajar yang menonjolkan variasi warna, gambar, dan tulisan dapat mempertinggi kualitas

proses belajar siswa yang pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas hasil belajar siswa. Dalam petunjuk praktikum disajikan format penulisan laporan praktikum yang dapat memudahkan siswa dalam menyampaikan hasil pengamatan laboratorium pada saat kegiatan pembelajaran praktikum di sekolah.

Dari hasil penilaian pakar, diperoleh hasil bahwa petunjuk praktikum yang dikembangkan disajikan secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang mudah dimengerti dan dipahami. Struktur kalimat yang digunakan efektif dengan tata kalimat yang baku dan mengacu pada EYD. Penyajian istilah dan simbol yang ada di dalam petunjuk praktikum sudah konsisten dan disesuaikan dengan istilah yang umum digunakan sesuai materi Kingdom Fungi. Hal ini relevan dengan pendapat Sofyan (1997), yang menyatakan bahwa media pembelajaran harus ditulis dengan bahasa yang baku, universal, jelas, sederhana, komunikatif dan mudah dipahami oleh siswa. Sementara notasi dan istilah yang digunakan dalam media pembelajaran harus lazim dan banyak digunakan di lingkungan sekolah.

Terdapat perbedaan antara pakar media dengan pakar materi dalam aspek kebahasaan. Pakar media berpendapat bahwa aspek kebahasaan dalam petunjuk praktikum yang dikembangkan sudah mendekati sempurna sebab bahasanya singkat, padat dan jelas sehingga mudah dipahami. Sementara pakar materi berpendapat bahwa bahasa yang digunakan dalam petunjuk praktikum masih ada yang perlu diperbaiki misalnya pada bagian sub materi kegiatan praktikum. Langkah kerja yang terdapat dalam kegiatan praktikum menggunakan bahasa yang kurang ilmiah, sebab belum menunjukkan secara tersirat jumlah dan satuan yang tepat.

Kejelasan jumlah takaran serta satuan dapat sangat berpengaruh terhadap hasil dari kegiatan praktikum yang dilakukan sehingga perlu diperhatikan dengan benar untuk mengurangi resiko

kesalahan yang terjadi. Hal ini sesuai dengan pendapat Holt, Rinehart, & Winston (2001), yang menyatakan bahwa satu variabel jumlah pun dapat memberikan perbedaan yang sangat signifikan pada hasil pengamatan maupun percobaan. Perbedaan satuan jumlah pada salah satu komponen dalam eksperimen dapat mengubah suatu variabel dan dapat mempengaruhi hasil akhir dari suatu eksperimen.

Menurut kedua pakar mengenai komponen kegrafikan, petunjuk praktikum sudah menggunakan cetakan dengan mutu yang baik. Desain sampul petunjuk praktikum dapat menggambarkan keseluruhan isi petunjuk praktikum dengan tata letak yang proporsional sehingga mudah dibaca dan menarik minat baca siswa. Hasil cetakan cover dan isi sudah terlihat bersih dan kontras sehingga mudah dibaca hal tersebut didukung oleh Sofyan (1997), penggunaan warna yang berbeda dalam rangka menarik perhatian dan keterbacaan. Petunjuk praktikum juga dilengkapi dengan daftar isi sehingga mempermudah pembaca dalam mencari halaman yang ingin dibaca. Kode etik dinilai menarik dan bagus karena setiap saduran, kutipan, serta gambar mencantumkan sumbernya dengan jelas..

Hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa petunjuk praktikum yang dikembangkan memiliki kriteria sangat praktis dan dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran di sekolah. Dengan adanya petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills*, guru menjadi lebih mudah dalam melakukan kegiatan praktikum karena di dalam petunjuk praktikum sudah dilengkapi dengan ketrampilan laboratorium yang harus dipenuhi setiap siswa. Ketrampilan laboratorium merupakan hal yang penting, sebab akan membentuk pola perilaku siswa dalam mengaplikasikan sains pada pemecahan permasalahan kehidupan sehari-hari (Maknum, 2012).

Petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* yang dikembangkan

efektif diterapkan kegiatan pembelajaran praktikum pada materi Kingdom Fungi di sekolah. Dapat dikatakan demikian sebab petunjuk praktikum terbukti dapat mengoptimalkan ketrampilan laboratorium siswa. Ketrampilan laboratorium merupakan pusat perolehan pengetahuan sains yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sosial sehingga penting untuk dikembangkan (Abungu, 2014).

Keefektifan petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* dapat dilihat dari nilai ketrampilan laboratorium siswa. Ketrampilan laboratorium merupakan aspek yang penting yang harus dimiliki siswa, sehingga perlu untuk dikembangkan.

Ketrampilan laboratorium siswa dapat diamati ketika siswa melakukan kegiatan praktikum. Hal ini sejalan dengan pendapat Ongowo & Indoshi (2013) yang berpendapat bahwa kegiatan praktikum di laboratorium melibatkan ketrampilan siswa dalam mengembangkan kemampuannya dalam menyelesaikan masalah di kehidupan. Pendapat ini diperkuat oleh Subiantoro (2013) yang menyatakan bahwa melalui kegiatan praktikum, ketrampilan laboratorium dan sikap ilmiah siswa dapat terlihat. Kegiatan praktikum melibatkan peran motorik siswa secara aktif. Hampir semua ketrampilan laboratorium digunakan oleh siswa ketika melakukan praktikum, sehingga ketrampilan proses sains maupun ketrampilan yang lain dapat diamati ketika siswa melakukan kegiatan praktikum di laboratorium.

Efektivitas petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* dinilai dalam kegiatan praktikum di sekolah dengan cara mengamati aspek ketrampilan laboratorium yang muncul dan ditunjukkan siswa. Hal ini sejalan dengan pendapat Hunt (2011)

yang menyatakan bahwa strategi yang digunakan dalam mengevaluasi kegiatan praktikum di laboratorium dapat dilakukan dengan mengamati siswa dari

mulai kegiatan menyiapkan alat dan bahan hingga siswa selesai dan membersihkan kembali alat dan bahan praktikum. Dalam hal ini, data tersebut diambil menggunakan instrumen berupa lembar observasi yang diisi oleh tiga orang observer yang mengobservasi siswa selama kegiatan pembelajaran khususnya kegiatan pembelajaran praktikum pengamatan Kingdom Fungi di laboratorium.

Untuk menilai kinerja siswa saat praktikum, dapat dilakukan dengan menggunakan metode observasi. Observasi adalah metode menganalisis dan mengadakan pencatatan secara sistematis mengenai tingkah laku dengan melihat atau mengamati individu atau kelompok secara langsung. Observasi ditandai oleh pengamatan tentang apa yang benar-benar dilakukan individu atau kelompok dan membuat catatan secara objektif mengamati apa yang diamati. Asesmen yang dilakukan berdasarkan proses, dengan cara mengobservasi performa siswa dalam mengoperasikan alat dan bahan dengan baik dapat memotivasi siswa untuk tampil lebih kompeten dalam melaksanakan kegiatan praktikum (Kassim, 2014).

Data yang diambil observer untuk mengetahui efektivitas petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* ditekankan pada data ketrampilan laboratorium siswa yang meliputi lima komponen yaitu ketrampilan proses sains siswa, ketrampilan keselamatan laboratorium siswa, ketrampilan manipulasi sains siswa, ketrampilan berpikir siswa, dan sikap ilmiah siswa. Kelima komponen ketrampilan ini merupakan suatu komponen ketrampilan yang terorganisir menjadi satu kesatuan sehingga tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Hal ini sesuai dengan

pendapat Ozgelen (2012) yang menyatakan bahwa ketrampilan proses sains, ketrampilan keselamatan laboratorium, ketrampilan manipulasi

sains, dan ketrampilan berpikir merupakan suatu ketrampilan yang tumpang tindih sehingga dalam pemenuhannya akan saling membutuhkan satu sama lain, sehingga tidak bisa dipecah secara sendiri-sendiri. Pendapat ini dikuatkan oleh SURE (2013) yang menyatakan bahwa ketika melakukan ketrampilan proses sains seperti mengamati, identifikasian, melakukan langkah kerja, menyimpulkan, maupun melakukan mengelompokkan dan hal yang berhubungan dengan keselamatan kerja, maka bersamaan dengan itu pula siswa menerapkan ketrampilan berpikirnya.

Menurut Rustaman (2003), ketrampilan laboratorium melibatkan ketrampilan-ketrampilan kognitif atau intelektual, manual, dan sosial. Ketrampilan kognitif terlibat karena dengan melakukan ketrampilan laboratorium siswa dituntut untuk menggunakan pikirannya dalam berpikir. Kemampuan manual terlibat dalam ketrampilan laboratorium karena siswa melakukan kegiatan penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat. Dengan ketrampilan sosial dimaksudkan bahwa siswa berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan kegiatan belajar menggunakan ketrampilan laboratorium, misalnya mendiskusikan hasil praktikum yang telah dilaksanakan.

Hasil penelitian petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* dapat merangsang siswa untuk memunculkan, menunjukkan, dan mengembangkan ketrampilan laboratoriumnya. Hal ini relevan dengan penelitian Sahin (2010) yang menyebutkan bahwa petunjuk praktikum dapat digunakan untuk tujuan pengembangan ketrampilan melalui kegiatan laboratorium. Menurut Sitepu (2014), dengan terlibat secara langsung dalam kegiatan praktikum seperti mengumpulkan data, mengolah informasi, membangun dan menerapkan

pengetahuan baru, siswa akan memperoleh kemampuan yang dapat bertahan lebih lama di dalam dirinya dan juga merupakan penanaman kemampuan dasar untuk belajar sepanjang hayat. Disamping siswa secara aktif mengembangkan dan membangun pengetahuannya, kegiatan praktikum juga menggunakan kemampuan kognitif, fisik, emosi, dan spiritual siswa sehingga dapat disebut sebagai kegiatan belajar yang bersifat utuh (O'Neil & McMahon, 2003).

Ketrampilan proses sains yang diukur dalam penelitian ini meliputi ketrampilan mengamati jamur menggunakan bahan alami, mengklasifikasi/mengelompokkan jamur, menyimpulkan hasil pengamatan, serta mengkomunikasikan dalam bentuk laporan tertulis. Hal ini sesuai dengan Semiawan (2009) yang berpendapat bahwa ketrampilan mendasar dalam ketrampilan proses sains yaitu a) mengobservasi atau mengamati, termasuk dalam menghitung, mengukur, mengklasifikasikan, mencari hubungan, b) membuat hipotesis, c) merencanakan eksperimen, d) menafsirkan data, e) menyusun kesimpulan, dan f) mengkomunikasikan. Rata-rata nilai ketrampilan proses sains siswa berkriteria sangat terampil. Siswa sudah berhasil melakukan pengamatan jamur, mengklasifikasi jamur ke dalam kelompok tertentu sesuai dengan ciri-cirinya, menyimpulkan hasil pengamatan dan mengkomunikasikan hasil pengamatan secara tertulis menggunakan laporan praktikum.

Ketrampilan proses sains dapat diamati ketika siswa melakukan kegiatan praktikum di laboratorium. Kegiatan praktikum di laboratorium melibatkan peran motorik siswa secara aktif. Hampir semua aspek dalam ketrampilan proses sains akan digunakan siswa ketika praktikum, sehingga hal ini mudah untuk diamati. (Balanay & Roa, 2013). Selain itu, kegiatan praktikum di laoratorium

juga dapat mendukung berkembangnya ketrampilan berpikir siswa (Davier, 2012).

Keselamatan kerja laboratorium sangat penting diterapkan sebab bertujuan untuk melindungi diri atau orang lain di laboratorium, menghindari segala bentuk kecelakaan, serta melindungi dan memelihara setiap komponen di dalam laboratorium (Rosana, 2013). Rata-rata siswa sudah melakukan kegiatan pengamatan jamur dengan benar mulai dari menyiapkan preparat, mengamati melalui mikroskop, serta membersihkan dan mengembalikan alat-alat yang telah selesai digunakan.

Pada saat kegiatan praktikum di laboratorium, siswa akan menggunakan ketrampilan berpikirnya untuk menentukan kegiatan yang akan dilakukan dan dikolaborasi dengan ketrampilan manipulasi untuk dapat menggunakan alat dengan benar sehingga dapat terlaksana seluruh prosedur yang harus dilaksanakan. Siswa juga perlu memperhatikan perlakuannya terhadap alat dan bahan yang digunakan meliputi hal yang boleh dan tidak boleh dilakukan demi menjaga keselamatan diri dan orang lain di sekitarnya. Ketrampilan berpikir siswa dinilai dari hasil jawaban siswa dalam mengerjakan laporan praktikum pada setiap kegiatan yang ada di dalam petunjuk praktikum. Ketrampilan berpikir dapat mencakup pemecahan masalah maupun penerapan pengetahuan di dalam situasi yang lain.

Ketrampilan berpikir dapat dinilai dari hasil siswa dalam mengamati, membandingkan, mengelompokkan, menyimpulkan, menganalisis, dan mengevaluasi (Holt, Rinehart, & Winston, 2001). Seperti yang sudah dibahas sebelumnya bahwa ketika melakukan ketrampilan proses sains, siswa menggunakan pikirannya untuk menentukan apa yang akan dilakukannya. Ketika melakukan ketrampilan manipulasi, siswa berpikir

tentang cara menggunakan alat sedemikian rupa untuk memperoleh data. Ketika melakukan ketrampilan keselamatan laboratorium, siswa menggunakan ketrampilan berpikirnya tentang mana yang harus dan tidak harus dilakukan untuk menjaga keselamatan diri, orang lain, dan lingkungan.

Penelitian Keil (2009) menunjukkan bahwa apabila siswa melakukan kegiatan yang berbasis ketrampilan sains, maka secara tidak langsung siswa tersebut meningkatkan kemampuannya dalam berpikir logis, sebab keduanya saling berkaitan dan saling menguatkan. Penelitian serupa yang dilakukan Wijayanti (2014) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis saintifik seperti kegiatan praktikum di laboratorium, ketrampilan berpikir siswa mengalami peningkatan.

Kegiatan praktikum di laboratorium memungkinkan siswa dapat belajar dengan segala sistem inderanya dan memungkinkan siswa untuk mengaplikasikan metode ilmiah (Yakar, 2014). Melalui praktikum, ketrampilan laboratorium dan sikap ilmiah siswa dapat terlihat (Subiantoro, 2013). Sikap ilmiah mendorong seseorang untuk menemukan suatu permasalahan dan penyelesaian dari suatu objek atau gejala yang dihadapinya. Permasalahan ini menjadi dasar untuk melakukan proses ilmiah yang terdiri dari kegiatan yang melibatkan ketrampilan menggunakan indera dan penalaran logis untuk mengolah dan mengartikan informasi sehingga menjadi suatu produk keilmuan.

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa ketiga unsur (sikap ilmiah, ketrampilan, dan penalaran logis) tersebut saling berhubungan dan tidak bisa lepas satu sama lain. Unsur ketrampilan dan penalaran logis merupakan bagian yang menjembatani sikap dengan penyelidikan fenomena guna menghasilkan produk keilmuan sains.

Artinya penguasaan akan ketrampilan ini menjadi mutlak dan harus dikuasai seseorang yang belajar sains. Menurut Karamustafaoglu (2011), sikap ilmiah direfleksikan dengan baik oleh ketrampilan proses sains ketika menyelesaikan permasalahan dan merencanakan eksperimen. Selain itu, ketrampilan manipulasi sains dan ketrampilan berpikir juga melibatkan penggunaan sikap ilmiah dalam proses penemuan pengetahuan ilmiah.

Petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* dinilai efektif sebab dapat memunculkan sikap ilmiah siswa saat praktikum di laboratorium. Penelitian Mareasari & Subali (2012) menunjukkan hasil bahwa kegiatan praktikum di laboratorium mempunyai pengaruh yang positif terhadap sikap ilmiah siswa. Sikap ilmiah sudah dapat ditunjukkan siswa selama kegiatan pembelajaran praktikum seperti teliti, tekun, objektif, disiplin, tanggung jawab, peduli dan cinta damai, bekerja sama dan gotong royong, serta percaya diri. Hal ini dikarenakan bahwa selama kegiatan praktikum siswa dituntut untuk menjadi pribadi yang bertanggung jawab terhadap kegiatan praktikumnya dan bekerja sama bersama siswa lain dalam melaksanakan kegiatan praktikum (Krystiniak, 2001) [36]. Selain itu, penelitian Feyzioglu (2009)[37] menunjukkan bahwa kegiatan praktikum juga dapat merangsang munculnya sikap ilmiah seperti pantang menyerah, terbuka, kritis, kreatif dalam menerapkan langkah kerja, serta mau menerima masukan dari orang lain

Rata-rata siswa dapat menuliskan dengan benar dan detail mengenai apa yang diperolehnya melalui pengamatan mikroskopis, menuliskan hasil pengamatan dengan rapih dan lengkap. Rata-rata siswa menuliskan hasil pengamatan apa adanya sesuai dengan apa yang didapat pada saat proses pengamatan, disiplin mengerjakan setiap tugas dan tidak terlambat masuk kelas.

Rasa tanggung jawab, peduli, bekerja sama, dan rasa percaya diri siswa dapat teramati dengan jelas pada saat kegiatan praktikum (Ostlund, 1992), seperti melakukan kegiatan praktikum secara keseluruhan, mengembalikan dan membersihkan kembali alat-alat yang telah selesai digunakan, saling menolong, dan berani mencoba membuat preparat maupun berani mengeluarkan pendapatnya saat kegiatan diskusi kelompok.

Dalam proses penelitian dan pengembangan petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* ini mengalami beberapa kendala diantaranya dalam hal waktu.

Dalam menguji efektivitas petunjuk praktikum, waktu yang tersedia sangat terbatas. Sementara, kegiatan untuk menguji efektivitas dilakukan melalui observasi siswa pada saat kegiatan praktikum dimana dalam penelitian ini terdapat tiga macam kegiatan praktikum yang harus dilakukan siswa sehingga membutuhkan waktu yang tidak sedikit. Pada saat kegiatan praktikum, seluruh siswa sangat bersemangat dalam melakukan pengamatan, maupun pada saat memakai dan menggunakan segala perlengkapan laboratorium. Beberapa siswa masih merasa asing dalam menggunakan alat-alat yang ada di laboratorium, sehingga diperlukan alokasi waktu lebih banyak untuk menjelaskan cara penggunaan alat-alat laboratorium.

SIMPULAN

Petunjuk praktikum berbasis *laboratory skill* sangat valid, sangat praktis, dan sangat efektif, sehingga dapat dikatakan bahwa petunjuk praktikum berbasis *laboratory skills* pada materi Kingdom Fungi yang dikembangkan layak diterapkan di dalam pembelajaran di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Subiantoro, A.W. 2011. *Keselamatan kesehatan kerja di laboratorium sains*. Materi yang disampaikan pada Pelatihan Pengelolaan Laboratorium Sains Sekolah bagi guru-guru sains SMP/MTs Kabupaten Temanggung, di FMIPA UNY, Oktober 2011.
- Rustaman N., Soedjojo D., Siroso A.Y., Yusnani A., Ruchji S., Diana R. & Mimin N.K. 2003. *Strategi belajar mengajar biologi*. Bandung: FMIPA UPI.
- Chusni, M.M. & Widodo. 2013. Pengembangan LKS sains berbasis kerja laboratorium untuk meningkatkan ketrampilan proses dan hasil belajar siswa di SMP Muh Muntilan. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains. UKSW. Vol 4
- Trowbridge, L.W. dan Bybee, R.W. 1990. *Becoming a secondary School Science*. Ohio: Merrill.
- Romlah, O. 2009. *Peranan praktikum dalam mengembangkan ketrampilan proses dan kerja laboratorium*. Makalah disampaikan pada MGMP Biologi Kabupaten Garut, Februari 2009.
- Sugiyono. 2013. *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- Setiawan, D., Setiawan A., Kamal M., Nofyan E., & Aminasih N. 2013. Pelatihan penggunaan alat-alat laboratorium untuk meningkatkan pemahaman praktikum IPA-biologi bagi guru SMP di kecamatan insralayu utara kabupaten ogan ilir. *Jurnal Pengabdian Sriwijaya*. Vol 1(1).
- Widodo A., Diawati C., Kadaritna N., & Fadiawati N. 2012. Development of student worksheet science process skill. *Jurnal Pendidikan Universitas Lampung*. Vol 1 (1).
- Hartono, Z. & Ibrahim A.R. 2014. Pengembangan tes pengukur ketrampilan proses sains pola divergen mata pelajaran biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Universitas Sriwijaya*. Vol 1 (1).
- Ango, M.L. 2002. Mastery of science process skills and their effective use in the teaching of science: An educology of science education in the Nigerian context. *International Journal of Educology*. Vol 16 (1).
- Rofiqoh, W. E. Y. & Martuti N. K. T. 2015. Pengaruh praktikum jamur berbasis ketrampilan proses sains terhadap hasil belajar biologi materi jamur. *Unnes Journal of Biology Education*. Vol 4 (1).
- Ongowo, R.O. & Indoshi, F. C. 2013. Science process skills in the Kenya Certificate of Secondary Education Biology Practical Examinations. *Journal of Scientific Research Creative Education*. Vol 4 (1).
- Wahidin A. 2008. Teknik pengelolaan kelas: pengembangan bahan ajar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. Vol 15 (1), 28-36.
- Gregory, S.J. & Trapani G. D. 2012. A blended learning approach to laboratory preparation. *International Journal of Innovation Science and Mathematics Education*. Vol 20 (1).

- Sudjana, N. & Rivai, A. 2013. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sofyan, H. 1997. *Pedoman umum pengembangan bahan ajar sekolah menengah kejuruan*. Yogyakarta: Fakultas Pendidikan Dan Teknologi Dan Kejuruan Institute Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Yogyakarta.
- Holt, Rinehart & Winston. 2001. *Laboratory experiments for teacher: Science skills worksheet*. United States of America: Holt Science & Technology
- Maknum D. & Sukartikanti R.H.K. 2012. Praktikum berbasis proyek: media pembekalan ketrampilan laboratorium. *Jurnal Pendidikan MIPA*. Vol 13 (1).
- Abungu, H. E., Okere M., & Wachanga S.W.2014. The effect of science process skills teaching approach in secondary school students achievement in chemistry innyando district, kenya. *Journal of Education and Socieal Research MCSEER publishing Rome, Italy*. Vol 4 (6).
- Ongowo, R.O. & Indoshi, F. C. 2013. Science process skills in the Kenya Certificate of Secondary Education Biology Practical Examinations. *Journal of Scientific Researh Creative Education*. Vol 4 (1).
- Hunt, L., Koenders A., & Gynnild V. 2011. Assessing practical *laboratory skills* in undergraduate molecular biology course. *Education Journal of Edith Cowan University*. Vol 37 (7).
- Kassim, A. G. 2014. How to use the laboratory and conduct practical for skills acquisition for secondary school students. *Academic Research Journals Education and Review*. Vol 2(7).
- Ozgelten, S. 2012. Scientist process skills within a cognitive domain framework. *Eurasian Journal of Mathematics, Science*, 8 (1)
- SURE (Source Understand Reseach Evaluate).2013. *Using Scientific Skills in Daily Life*. Tersedia di <http://www.nlb.gov.sg/sure> [diakses 28-10-2015].
- Sahin, C. & Karsli, F. 2009. Developing worksheet based on science process skills: Factor affecting solubility. *Asia- Pasific Forum on Science Learning & Teaching*. Vol 10 (1).
- Sitepu B.P. 2014. *Pengembangan sumber belajar*. Depok: PT Rajagrafindo Persada.
- O'Neil, G. & McMahon T. 2005. Student-centered learning: What does it mean for students and lectures? In emerging Issues in the Practice of University Learning and Teaching. All Ireland Society for Higher education, Dublin.
- Semiawan C, Tangyong A. F., Belen S., Matahelemual Y., Suseloardjo W. 1985. *Pendekatan ketrampilan proses*. Jakarta: Gramedia.
- Balanay, C.A.S. & Roa, E. C. 2013. Assessment on students science process skills: A student-centered approach. *International Journal of Biology Education*. Vol 3 (1).
- Davier, D., Snape D.J., Collier C., Digboy R., Hay P., Howe A. 2012. Creative learning environments in education-

- A systematic review. *Thinking skills and creativity Journal. Centre for Research in Early Scientific Learning, Bath Spa University, UK*. Vol 1 (8).
- Rosana, D. 2013. *Keselamatan dan kesehatan kerja di laboratorium*. Makalah disampaikan dalam Pelatihan Laboratorium IPA Direktorat PSMP.2013.
- Keil, C., Haney J., & Zoffel J. 2009. Improvement in student achievement and science process skills using environmental health science problem based learning curricula. *Electronic Journal of Science Education*. Vol 13 (1).
- Wijayanti, A. 2014. Pengembangan Autentic Assessment berbasis proyek dengan pendekatan saintifik untuk meningkatkan ketrampilan berpikir ilmiah siswa. *Jurnal Pendidikan MIPA*. Vol 3 (2).
- Yakar, Z. & Baykara H. 2014. Inquiry based laboratory practice in a science teacher training program. *Eurasian Journal of Mathematics, Science, and Technology Education*. Vol 10 (2).
- Karamustafaoglu, S. 2011. Improving science process skills: Ability of science students using diagram. *Eurasian Journal of Science Education*. Vol 3 (1).
- Maretasari, E. & Subali B, & Hartono. (2012) Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis laboratorium untuk meningkatkan hasil belajar dan sikap ilmiah siswa. *Unnes Physics EducatioJournal*. Vol 1 (1).
- Krystiniak, R. A. 2001. The effect of participation in estend inquiry project on general chemistry students laboratory interaction, confidence, and process skills. *Education Journal University of Northern Colorado USA*. Vol 1 (1).
- Feyzioglu, B. 2009. An investigation of the relationship between science process skills with efficient laboratory use and science achievement. *Journal of Turkish Science Education*. Vol 6 (1).
- Ostlund, K. 1992. *Science process skills: Assessing hands-on students performance*. New York: Addison esley.