

KETERAMPILAN ESENSIAL DAN KOMPETENSI MOTORIK LABORATORIUM MAHASISWA CALON GURU BIOLOGI DALAM KEGIATAN PRAKTIKUM EKOLOGI

Djohar Maknun

E-mail: djohar_m@yahoo.co.id

ABSTRAK

Keterampilan esensial laboratorium adalah keterampilan dasar sebagai prasyarat pengembangan keterampilan selanjutnya, berupa sejumlah prosedur, proses dan metode yang digunakan ilmuwan ketika mengkonstruksi pengetahuan dan memecahkan masalah dalam kerja ilmiah. Pembentukan keterampilan esensial dalam memperoleh pengetahuan merupakan salah satu penekanan dalam pembelajaran sains. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji profil keterampilan esensial dan kompetensi motorik lab mahasiswa calon guru biologi. Metode penelitian deskriptif kuantitatif dengan menggunakan tes, angket, observasi, dan wawancara. Sampel diambil secara acak sederhana. Kenyataan data penelitian menunjukkan bahwa kompetensi keterampilan esensial lab mahasiswa masih rendah. Keterampilan esensial lab juga belum sepenuhnya diajarkan secara optimal dalam praktikum ekologi. Rata-rata tingkat penguasaan keterampilan esensial lab mahasiswa 35,50%, sedangkan kompetensi motorik lab-nya sebesar 59,6%.

Kata kunci : keterampilan esensial lab, kompetensi motorik, praktikum ekologi

A. PENDAHULUAN

Pelayanan kegiatan laboratorium/praktikum merupakan salah satu komponen penting dan upaya yang tidak dapat dipisahkan dari pembelajaran sains IPA secara menyeluruh. Untuk memenuhi kebutuhan pendidikan terhadap kegiatan laboratorium yang semakin meningkat baik jumlah maupun mutunya, maka peranan laboratorium sains (biologi) baik dalam bentuk rujukan kegiatan lab sains maupun bentuk lainnya perlu dikembangkan dan ditingkatkan.

Implementasi kegiatan praktikum di lapangan ternyata masih menghadapi

banyak kendala. Permasalahan yang dihadapi dan dialami guru dalam menyelenggarakan kegiatan praktikum antara lain kurangnya peralatan praktikum, kurangnya pengetahuan dan keterampilan guru dalam mengelola kegiatan lab, kegiatan praktikum atau kegiatan laboratorium secara praktis jarang dilaksanakan, praktikum banyak menyita waktu dan tenaga (Anggraeni, 2001, Rustaman, 2003) dan guru juga kurang mampu merencanakan percobaan, merumuskan tujuan, membuat lembar kerja siswa, mengelola dan menilai praktikum (Wulan, 2003), serta praktikum

yang dilaksanakan kurang menggugah proses berpikir siswa (Corebima, 1999). Hasil penelitian Balitbang Depdiknas (Rustad *et al.*, 2004; Wiyanto, 2005) mengemukakan bahwa kemampuan guru dalam merancang praktikum masih rendah. Sekitar 51% guru IPA SMP dan sekitar 43% guru fisika SMA di Indonesia tidak dapat menggunakan alat-alat lab yang tersedia di sekolahnya. Dengan demikian kurangnya pelaksanaan kegiatan lab di sekolah-sekolah merupakan gejala yang cukup memprihatinkan dalam pengembangan keterampilan proses siswa. Hal ini berarti bahwa penguasaan keterampilan-keterampilan esensial laboratorium siswa masih cukup rendah, sehingga mengganggu pengembangan keterampilan proses sains siswa itu sendiri.

Hal-hal apa saja yang tercakup dalam pembelajaran biologi? Menurut Haigh (1996) menuliskan bahwa seorang guru harus mampu melibatkan konsep-konsep siswa, mengembangkan keterampilan esensial (observasi, klasifikasi, mengukur, komunikasi, manipulasi, menyimpulkan, prediksi dan kemampuan kerja sama), seperangkat proses ilmiah, dan identifikasi, relevansi dan penerapan konsep-konsep. Selain itu juga perlu melibatkan ranah afektif yang

perlu dikembangkan, mencakup minat, keterlibatan, dan aplikasi. Pentingnya keterampilan laboratorium ditekankan oleh Watson, Prieto, dan Dillon (1995) bahwa pendekatan keterampilan laboratorium memberikan pengalaman langsung, pengalaman pertama kepada siswa, sehingga mampu mengubah persepsi siswa tentang hal-hal penting. Oleh karena itu selama proses pembelajaran perlu dilatihkan keterampilan esensial laboratorium.

Ottander dan Grelsson (2006) menyatakan bahwa kegiatan lab merupakan bagian yang sangat penting dalam pembelajaran biologi dan sains. Kegiatan lab berfungsi menghubungkan teori/ konsep dan praktek, meningkatkan daya tarik atau minat siswa, dapat memperbaiki miskonsepsi, dan mengembangkan sikap analisis dan kritis pada siswa. Oleh karenanya untuk mendukung fungsi kegiatan lab tersebut, maka metode penilaiannya perlu diperbaiki agar kegiatan lab berlangsung lebih efektif. Hasil penelitian dari Moore (2007) menunjukkan bahwa kegiatan lab dapat meningkatkan nilai perkuliahan mahasiswa.

Kegiatan laboratorium merupakan kegiatan yang melibatkan seluruh aktivitas, kreativitas dan intelektualitas siswa. Salah

satu keterampilan dan kreativitas yang diperlukan dan harus dikuasai siswa adalah keterampilan merencanakan suatu percobaan, meliputi keterampilan menentukan alat dan bahan, menentukan variabel, menentukan hal-hal yang perlu diamati dan dicatat, menentukan langkah kerja, serta cara pengolahan data untuk menarik kesimpulan sementara (Ottander & Grelsson, 2006).

Perlengkapan kerja berbasis laboratorium merupakan bagian dari kerja praktek sains yang meliputi juga *field study* (Henry, 1975), sering disinonimkan dengan "*doing science*". Telah dilaporkan oleh beberapa *employer* (Asosiasi Industri Farmasi Inggris, 2005; Federasi Biosains, 2005a, 2005b) adanya lulusan yang kurang terampil dalam beberapa bidang biosains, terutama sekali yang terkait dengan keterampilan-keterampilan laboratorium dan kecerdasan. Salah satu faktor penting penyebab hal tersebut berhubungan dengan pengetahuan dan keterampilan-keterampilan esensial mahasiswa pada tahun ke-1 dan ke-2 di laboratorium. Terdapat kecenderungan meningkat bahwa para mahasiswa mengambil proyek-proyek riset pada tahun terakhir di luar konteks riset tradisional laboratorium, sehingga dapat mengurangi atau menghambat pengembangan keterampilan-keterampilan

laboratorium dan kecerdasan mahasiswa (Collis *et al.*, 2008).

Menurut Woolnough (Rustaman *et al.*, 2003) bentuk praktikum terdiri atas praktikum yang bersifat latihan, praktikum yang bersifat memberi pengalaman, dan praktikum yang bersifat investigasi atau penyelidikan. Ketiga bentuk praktikum ini penting dibekalkan kepada mahasiswa calon guru.

Pada tahun 1999, Dewan Riset Nasional menerbitkan buku yang sangat dinantikan orang "*Bagaimana orang belajar: otak, pikiran, pengalaman, dan sekolah*" (Bransford *et al.*, 1999), yang menunjukkan bagaimana penelitian tentang pembelajaran yang didasarkan pada teori dan eksperimen dapat mengubah praktik mengajar. Jadi, proses pembelajaran harus menyentuh pula aspek keterampilan-keterampilan laboratorium sebagai pendukung melakukan eksperimen atau penelitian (Kattmann *et al.*, 2006). Hal ini seperti yang dinyatakan oleh Horgen (1984 *dalam* Surya, 2003), bahwa suatu hal yang muncul dari definisinya adalah bahwa perilaku sebagai akibat belajar itu disebabkan karena latihan atau pengalaman, sedangkan Mc Geoch (1956) dalam Surya (2003) memberikan definisi belajar "*learning is a change performance as a result of practice*". Ini

berarti bahwa belajar membawa perubahan dalam kinerja yang disebabkan oleh proses latihan. Dalam hal ini jelaslah bahwa penguasaan keterampilan-keterampilan esensial lab pun dapat terkuasai dengan baik jika melakukan latihan dan pengalaman belajar.

Keterampilan laboratorium merupakan bagian terpenting ketika melakukan penilaian dalam keterampilan psikomotorik. Beasley (1987) menyatakan bahwa ragam keterampilan laboratorium yang harus dimiliki peserta didik/mahasiswa adalah :

- (1) Memilih, memasang, mengoperasikan, membuka, membersihkan dan mengembalikan peralatan;
- (2) Mencocokkan peralatan;
- (3) Membaca alat ukur dengan teliti;
- (4) Menangani, menyiapkan dan menyadari bahaya bahan kimia;
- (5) Mendeteksi, mengkalibrasi dan memperbaiki kesalahan dalam mengatur peralatan;
- (6) Menggambar peralatan dengan akurat.

Keterampilan esensial dikenal pula dengan sebutan keterampilan kunci, keterampilan inti (*core skill*), keterampilan generik, dan keterampilan dasar. Keterampilan esensial ada yang secara spesifik berhubungan dengan pekerjaan, ada yang relevan dengan aspek sosial.

Keterampilan esensial antara lain meliputi keterampilan: komunikasi, kerja tim, pemecahan masalah, inisiatif dan usaha (*initiative and enterprise*), merencanakan dan mengorganisasi, manajemen diri, keterampilan belajar, dan keterampilan teknologi. Hal yang berkaitan dengan atribut personal meliputi: loyalitas, komitmen, jujur, integritas, antusias, dapat dipercaya, sikap simbang terhadap pekerjaan dan kehidupan rumah, motivasi, presentasi personal, akal sehat, penghargaan positif, rasa humor, kemampuan mengatasi tekanan, dan kemampuan adaptasi (Gibb, 2002).

Jenis-jenis utama dari keterampilan esensial adalah keterampilan berpikir (seperti teknik memecahkan masalah), strategi pembelajaran (seperti membuat mnemonik untuk membantu mengingat sesuatu), dan keterampilan metakognitif (seperti memonitor dan merevisi teknik memecahkan masalah atau teknik membuat mnemonik) (Gibb, 2002). Sedikitnya ada tiga bagian utama keterampilan esensial. Komponen yang paling lazim adalah prosedur, prinsip, dan memorasi atau mengingat. Prosedur yaitu seperangkat langkah yang digunakan untuk melakukan keterampilan. Prinsip yaitu berkenaan dengan kemampuan memahami dan menerapkan konsep-konsep tertentu

untuk menuntun kapan dan bagaimana suatu langkah atau prosedur (pendekatan) dilakukan. Memorasi yaitu mengingat urutan langkah-langkah.

Careers Advisory Board The University of Western Australia tahun 1996 (Gibb, 2002), mengemukakan bahwa perkuliahan-perkuliahan pada umumnya tidak mengembangkan kemampuan-kemampuan esensial secara maksimal. Keterampilan esensial yang dimaksud meliputi kemampuan: komunikasi oral, komunikasi melalui tulisan, belajar keterampilan dan prosedur baru, bekerja dalam kelompok, membuat keputusan, memecahkan masalah, mengadaptasikan pengetahuan pada situasi baru, bekerja dengan pengawasan minimum, memahami implikasi-implikasi etika dan sosial/budaya keputusan, pertanyaan yang menerima kebijakan, membuka ide-ide dan kemungkinan-kemungkinan baru, berpikir dan beralasan logis, berpikir kreatif, analisis, dan membuat keputusan yang matang dan bertanggung jawab secara moral, sosial dan praktis.

Keterampilan esensial adalah keterampilan dasar yang digunakan untuk menguraikan sejumlah prosedur, proses dan metode yang penting yang digunakan ilmuwan ketika mengkonstruksi pengetahuan dan memecahkan masalah

yang berkaitan dengan eksperimennya. Keterampilan dasar tersebut bukan hanya berkaitan dengan keterampilan otomatis saja, tetapi juga menyangkut keterampilan fisik dan mental. Keterampilan-keterampilan ini berproses dalam kerja ilmiah, proses digunakan para ahli dalam kerjanya. Keterampilan-keterampilan dasar tersebut antara lain : mengobservasi, menghitung, mengukur, mengklasifikasi, mencari hubungan ruang/waktu, membuat hipotesis, merencanakan penelitian/eksperimen, mengendalikan variabel, menafsirkan data, menyusun inferensi, memprediksi, mengaplikasikan, dan mengkomunikasikan (Nur, 1996; Semiawan, 1985).

Menurut Wetzel (2008), keterampilan proses sains merupakan dasar dari pemecahan masalah dalam sains dan metode ilmiah. Keterampilan proses sains dikelompokkan menjadi keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu. Menurut Rezba (1999) dan Wetzel (2008), keterampilan proses dasar terdiri atas enam komponen tanpa urutan tertentu, yaitu:

1. Observasi atau mengamati, menggunakan lima indera untuk mencari tahu informasi tentang obyek

seperti karakteristik obyek, sifat, persamaan, dan fitur identifikasi lain.

2. Klasifikasi, proses pengelompokan dan penataan objek
3. Mengukur, membandingkan kuantitas yang tidak diketahui dengan jumlah yang diketahui, seperti: standar dan non-standar satuan pengukuran.
4. Komunikasi, menggunakan multimedia, tulisan, grafik, gambar, atau cara lain untuk berbagi temuan.
5. Menyimpulkan, membentuk ide-ide untuk menjelaskan pengamatan.
6. Prediksi, mengembangkan sebuah asumsi tentang hasil yang diharapkan.

Keterampilan proses sains dapat meletakkan dasar logika untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa bahkan pada siswa di kelas awal tingkat sekolah dasar. Di kelas awal, siswa lebih banyak menggunakan keterampilan proses sains yang mudah seperti pengamatan dan komunikasi, namun seiring perkembangannya mereka dapat menggunakan keterampilan proses sains yang kompleks seperti inferensi dan prediksi (Rezba, 1999).

Perpaduan dua kemampuan keterampilan proses dasar atau lebih membentuk keterampilan proses terpadu. Menurut Weztel (2008), Keterampilan proses terpadu meliputi:

1. Merumuskan hipotesis, membuat prediksi (tebakan) berdasarkan bukti dari penelitian sebelumnya atau penyelidikan.
2. Mengidentifikasi variabel, penamaan dan pengendalian terhadap variabel independen, dependen, dan variabel kontrol dalam penyelidikan
3. Membuat defenisi operasional, mengembangkan istilah spesifik untuk menggambarkan apa yang terjadi dalam penyelidikan berdasarkan karakteristik diamati.
4. Percobaan, melakukan penyelidikan dan mengumpulkan data
5. Interpretasi data, menganalisis hasil penyelidikan.

Bertolak dari latar belakang masalah di atas, penulis melakukan penelitian ini dengan tujuan mengkaji bagaimana profil penguasaan keterampilan esensial dan kompetensi motorik lab mahasiswa calon guru biologi IAIN Syekh Nurjati Cirebon. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk meningkatkan keterampilan esensial dan kompetensi motoril laboratorium mahasiswa.

B. METODE

Metode penelitian yang digunakan deskriptif kuantitatif yang menggambarkan

sebaran keterampilan esensial pada topik praktikum ekologi dan tingkat penguasaan keterampilan esensial dan kompetensi motorik lab mahasiswa calon guru biologi di Jurusan Tadris IPA Biologi Fakultas Tarbiyah IAIN Syekh Nurjati Cirebon

Sampel yang diambil dalam penelitian ini 40 orang mahasiswa yang telah lulus mengambil mata kuliah Ekologi dan mata kuliah Praktek Profesi Lapangan. Teknik pengambilan sampel secara acak sederhana. Mereka diberikan seperangkat tes, angket, lembar observasi dan wawancara untuk mengkaji kompetensi keterampilan esensial laboratorium, khususnya di bidang biologi.

Untuk setiap kompetensi keterampilan motorik lab dilakukan tes secara tertulis, menggunakan lembar observasi, dan demonstrasi untuk menganalisis sampai seberapa besar penguasaan kompetensi motorik lab setiap mahasiswa. Dalam pengukuran kompetensi ini, baik secara tertulis, observasi maupun demonstrasi diambil sampel 17 orang, hal ini terkait dengan pertimbangan waktu penelitian yang cukup terbatas.

Selanjutnya data dianalisis secara kuantitatif deskriptif untuk melihat keterampilan esensial lab dan kompetensi motorik mahasiswa calon guru biologi tersebut.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan bahwa keterampilan esensial lab yang dilakukan pada setiap topik praktikum ekologi sangat bervariasi. Kemampuan mengobservasi, menghitung, mengukur, mengkomunikasikan, menafsirkan data, dan menyimpulkan hampir selalu diajarkan pada setiap topik praktikum ekologi. Sebaliknya keterampilan esensial seperti mengklasifikasi, mencari hubungan waktu/ ruang, dan memprediksi umumnya masih jarang diberikan pada saat praktikum ekologi. Keterampilan lab dalam hal merencanakan penelitian/eksperimen, menyusun inferensi, mengendalikan variabel, membuat hipotesis, dan mengaplikasikan tidak pernah diajarkan secara optimal melalui kegiatan praktikum tersebut.

Dapat dilihat pada Tabel 1 tersebut bahwa semua topik praktikum ekologi tidak ada yang mengajarkan seluruh (14 jenis) keterampilan esensial lab. Pada beberapa topik praktikum ekologi hanya diajarkan keterampilan-keterampilan esensial lab tertentu.

Kurangnya pembelajaran keterampilan esensial lab kepada mahasiswa calon guru biologi ini dapat menyebabkan tingkat penguasaan

keterampilan esensial lab mereka menjadi rendah. Dari Tabel 1 di atas terlihat tingkat penguasaan keterampilan esensial lab mahasiswa calon guru biologi dalam mengobservasi hanya dikuasai oleh 43,45%, menghitung oleh 53,21% mahasiswa, sedangkan kemampuan menafsirkan data dikuasai oleh 56,88% mahasiswa dan terbanyak adalah mengkomunikasikan secara tertulis yaitu dikuasai oleh 57,24%. Keterampilan esensial lab berupa merencanakan penelitian/eksperimen dan mengaplikasikan, masing-masing hanya dikuasai oleh 7,17% dan 5,39 % mahasiswa. Secara keseluruhan keterampilan esensial lab ini hanya dikuasai oleh 35,50% mahasiswa calon guru biologi.

Masalah kegiatan lab atau praktikum diperkuat pula oleh Rustaman (2003) menyatakan, bahwa implementasi kegiatan praktikum di lapangan ternyata masih menghadapi banyak kendala. Permasalahan yang dihadapi dan dialami guru dalam menyelenggarakan kegiatan praktikum antara lain kurangnya peralatan praktikum, kurangnya pengetahuan dan keterampilan guru dalam mengelola kegiatan lab, kegiatan praktikum atau kegiatan laboratorium secara praktis jarang dilaksanakan, praktikum banyak

menyita waktu dan tenaga (Anggraeni, 2001) dan guru juga kurang mampu merencanakan percobaan, merumuskan tujuan, membuat lembar kerja siswa, mengelola dan menilai praktikum (Wulan, 2003), serta praktikum yang dilaksanakan kurang menggugah proses berpikir siswa (Corebima, 1999).

Keterampilan-keterampilan esensial yang dipetakan dan diukur antara lain mengobservasi, menghitung, mengukur, dan merumuskan hipotesis. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1. Topik praktikum ekologi yang dilakukan diantaranya adalah pengenalan alat, faktor-faktor lingkungan, suksesi tumbuhan, siklus hidrologi, dan kinerja hewan.

Tabel 1. Pemetaan Keterampilan Esensial Lab dan Tingkat Penguasaan Mahasiswa Calon Guru Biologi pada Praktikum Ekologi

No.	Keterampilan Esensial Lab	Topik Praktikum									Tingkat Penguasaan (%)
		Pengenalan Alat	Faktor Ling.	Suksesi Tumb.	Siklus Hidrologi	Allelopati Tanaman	Analisis Vegetasi	Pendugaan Populasi	Ekosistem	Kinerja Hewan	
1	Mengobservasi	√	√	√	√	√	√	√	√	√	43,45
2	Menghitung	√	√	√	√	√	√	√	-	√	53,21
3	Mengukur	√	√	√	√	√	√	√	-	√	50,17
4	Mengklasifikasi	-	-	√	-	-	√	-	√	-	47,22
5	Mencari hubungan waktu/ruang	-	√	-	√	-	-	-	√	√	19,07
6	Membuat hipotesis	-	√	-	-	-	-	-	-	√	26,45
7	Merencanakan penelitian/eksperimen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,17
8	Mengendalikan variabel	-	√	-	√	-	-	-	-	-	12,98
9	Menafsirkan data	-	√	√	√	√	√	√	√	√	56,88
10	Menyusun inferensi	-	√	-	-	-	-	-	-	√	28,76
11	Memprediksi	-	√	-	-	-	-	√	√	√	44,52
12	Menyimpulkan	-	√	√	√	√	√	√	√	√	44,45
13	Mengaplikasikan	√	-	-	-	-	-	-	-	-	5,39
14	Mengkomunikasikan	√	√	√	√	√	√	√	√	√	57,24
	Jumlah, Rata-rata	5	11	7	8	6	7	7	7	10	35,50

Keterangan: √ = ada diajarkan; - = tidak ada

Oleh karena itu untuk mengatasi rendahnya keterampilan esensial mahasiswa calon guru biologi ini perlu dilaksanakan berbagai program peningkatan kompetensi mahasiswa, khususnya dalam kegiatan laboratorium. Upaya-upaya yang dapat dilakukan di antaranya adalah memberikan program pembekalan secara khusus tentang keterampilan esensial lab kepada mahasiswa. Selain itu juga, perlu dilakukan upaya menggunakan model pembelajaran yang dapat merangsang meningkatkan keterampilan lab mahasiswa, baik secara kognitif, afektif dan psikomotorik. Melalui praktikum ekologi berbasis proyek, mahasiswa diberikan program pembekalan keterampilan esensial dimaksud, dengan demikian diharapkan mahasiswa memiliki keterampilan esensial lab yang memadai dalam mendukung profesinya sebagai guru sains.

Untuk setiap kompetensi keterampilan motorik lab dilakukan tes secara tertulis dan demonstrasi untuk menganalisis sampai seberapa besar penguasaan kompetensi setiap mahasiswa. Dalam pengukuran

kompetensi ini, baik secara tertulis dan demonstrasi diambil sampel tujuh belas orang. Tabel 2 sampai dengan Tabel 7 menunjukkan bahwa kompetensi mempersiapkan bahan dan alat sesuai rencana praktikum hanya dikuasai oleh 46,4% mahasiswa, sedangkan kompetensi mengkalibrasi dan memelihara peralatan lab dikuasai oleh 59,3% mahasiswa calon guru biologi. Masing-masing sebanyak 74,3% mahasiswa dan 55,2% mahasiswa menguasai kompetensi mengoperasikan pipet dan mengoperasikan mikroskop. Kompetensi mencatat dan memproses data hanya dikuasai 57,4% mahasiswa, dan kompetensi bekerja aman sesuai prosedur kesehatan dan keselamatan kerja dikuasai 65,0% mahasiswa.

Keseluruhan enam kompetensi motorik keterampilan lab yang diteliti ini menunjukkan rata-rata dikuasai oleh 59,6% mahasiswa. Hal ini berarti bahwa sebagian besar mahasiswa calon guru biologi masih belum maksimal menguasai keterampilan motorik laboratorium, sehingga dapat dipahami mengapa mereka mengalami kesulitan dalam kegiatan praktikum di lab sekolah ketika melakukan PPL. Salah satu penyebab kurangnya penguasaan

keterampilan motorik lab ini adalah sistem praktikum yang dilaksanakan selama ini. Praktikum yang dilaksanakan, tidak melatih secara optimal mengembangkan keterampilan labnya. Alasan tidak diberikannya latihan ini adalah karena waktu yang

disediakan masih dirasakan kurang. Selain itu juga, dengan kondisi lab, sarana dan prasarana, bahan dan peralatan yang masih terbatas, menyebabkan penguasaan keterampilan motorik lab masih dirasakan kurang maksimal.

Tabel 2. Penguasaan kompetensi mempersiapkan bahan dan alat sesuai rencana praktikum

SUBKOMPETENSI	TINGKAT PENGUASAAN (%)
1. Menentukan tujuan pelaksanaan praktikum	60
2. Mengenali jenis-jenis percobaan dan memahami dasar teorinya	61
3. Mengenali alat-alat lab dan terampil menggunakannya	39
4. Mengenali obyek pekerjaan dan menggambarannya	70
5. Memahami prosedur percobaan dan terampil melaksanakannya	50
6. Menyusun petunjuk praktikum dalam format LKS berbasis keterampilan lab dan implementasinya	16
7. Merancang alat evaluasi kegiatan	29
Rata-rata	46,4

Pada kompetensi mempersiapkan bahan dan alat sesuai rencana praktikum (Tabel 2), subkompetensi yang paling rendah dikuasai mahasiswa adalah “menyusun petunjuk praktikum dalam format LKS berbasis keterampilan lab dan implementasinya” hanya sebesar 16%, tertinggi 70% mahasiswa menguasai subkompetensi “mengenali obyek

pekerjaan dan menggambarannya”. Subkompetensi yang paling rendah pada penguasaan kompetensi mengkalibrasi dan memelihara peralatan (Tabel 3) adalah melakukan kalibrasi peralatan, hanya dikuasai 37% mahasiswa, sedangkan penguasaan subkompetensi yang paling tinggi yaitu dalam “memelihara buku catatan dikuasai 75% mahasiswa.

Tabel 3. Penguasaan kompetensi “mengkalibrasi dan memelihara peralatan lab

SUBKOMPETENSI	TINGKAT PENGUASAAN (%)
1. Mempersiapkan dan melakukan pengecekan peralatan lab sebelum digunakan	65
2. Melakukan kalibrasi peralatan	37
3. Memelihara peralatan	60
4. Memelihara buku catatan peralatan	75
Rata-rata	59,3

Kompetensi mengoperasikan pipet (Tabel 4), subkompetensi yang paling rendah dikuasai mahasiswa adalah “mengikuti prosedur kesehatan dan keselamatan kerja” hanya sebesar 50% , tertinggi 90% mahasiswa menguasai subkompetensi “melakukan pemeliharaan pipet”. Subkompetensi yang paling rendah pada penguasaan kompetensi mengoperasikan mikroskop

(Tabel 5) adalah “menangani mikroskop yang tidak layak pakai sesuai prosedur”, hanya dikuasai 20% mahasiswa, sedangkan penguasaan subkompetensi yang paling tinggi dikuasai oleh 72% mahasiswa yaitu dalam “mengoperasikan penggunaan mikroskop dengan benar sesuai prosedur yang berlaku”.

Tabel 4. Penguasaan kompetensi “ mengoperasikan pipet”

SUBKOMPETENSI	TINGKAT PENGUASAAN (%)
1. Mengidentifikasi pipet yang akan dipakai	75
2. Melakukan pipetasi	82
3. Melakukan pemeliharaan pipet	90
4. Mengikuti prosedur kesehatan dan keselamatan kerja	50
Rata-rata	74,3

Tabel 5. Penguasaan kompetensi “ mengoperasikan mikroskop”

SUBKOMPETENSI	TINGKAT PENGUASAAN (%)
1. Memilih jenis mikroskop yang sesuai dengan kebutuhan pemeriksaan dan layak pakai sebelum digunakan	70

2. Menangani mikroskop yang tidak layak pakai sesuai prosedur	20
3. Mengoperasikan penggunaan mikroskop dengan benar sesuai prosedur yang berlaku	72
4. Menjelaskan cara pemeliharaan mikroskop secara rutin sesuai prosedur yang berlaku	65
5. Membuat rekaman pemeliharaan mikroskop	34
6. Melakukan langkah-langkah pencegahan dan penanggulangan kerusakan mikroskop sesuai prosedur yang berlaku	70
Rata-rata	55,2

Untuk kompetensi mencatat dan memproses data (Tabel 6), subkompetensi “melakukan komputasi laboratorium hanya dikuasai oleh 40% mahasiswa, sedangkan “mencatat dan menyimpan data” 75% mahasiswa menguasai subkompetensi tersebut. Pada subkompetensi “persiapan

melakukan pekerjaan” (Tabel 7) hanya dikuasai oleh 52% mahasiswa calon guru biologi, berbeda dengan subkompetensi “membersihkan alat dan bahan setelah selesai pekerjaan” sebagian besar 78% mahasiswa kompeten dalam subkompetensi tersebut.

Tabel 6. Penguasaan kompetensi “ mencatat dan memproses data”

SUBKOMPETENSI	TINGKAT PENGUASAAN (%)
1. Mencatat dan menyimpan data	75
2. Melakukan komputasi laboratorium	40
3. Menampilkan data dalam bentuk tabel, diagram, dan grafik	55
4. Menginterpretasikan data dalam bentuk tabel, diagram, dan grafik	47
5. Menjaga keakuratan dan kerahasiaan data	70
Rata-rata	57,4

Tabel 7. Penguasaan kompetensi “ bekerja aman sesuai prosedur kesehatan dan keselamatan kerja di lab

SUBKOMPETENSI	TINGKAT PENGUASAAN (%)
1. Persiapan untuk melakukan pekerjaan	52
2. Melakukan pekerjaan yang sehat dan aman di	65

laboratorium	
3. Membersihkan alat dan bahan setelah selesai pekerjaan	78
Rata-rata	65,0

Menurut Carrol dan Feltam (2007), mahasiswa akan menunjukkan kinerja yang lebih baik jika diberi waktu yang lebih lama untuk berlatih mengenai keterampilan-keterampilan riset dan keterampilan lab yang merupakan keterampilan kunci. Pentingnya keterampilan lab ini seperti yang dikemukakan oleh Sund and Trowbridge (1987), terdapat lima

kategori keterampilan yang dapat diperoleh mahasiswa setelah belajar sains dengan praktikum yakni: 1) keterampilan memperoleh (*acquisitive skills*), 2) keterampilan mengorganisasi (*organizational skills*), 3) keterampilan kreatif (*creative skills*), 4) keterampilan manipulasi (*manipulative skills*), dan 5) keterampilan komunikasi (*communicative skills*).

E. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kompetensi keterampilan esensial lab mahasiswa calon guru biologi masih rendah. Pembelajaran keterampilan esensial lab

kepada mahasiswa belum maksimal diberikan pada setiap topik praktikum ekologi. Kompetensi motorik lab mahasiswa secara umum hanya dikuasai 59,6% mahasiswa calon guru biologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, S. (2001). *Analisis Pembelajaran Biologi Molekuler di SMU Kodya Bandung*. Makalah Penelitian. Bandung: FMIPA UPI.
- Carrol, S. and Feltam, M. (2007). Knowledge or Skills-The Way to a Meaningful Degree? An Investigation into Importance of Key Skills within an Undergraduate Degree and The Effect This on Student Success. *Bioscience Education e-journal* 10.
- D'Avanzo C. (2003). Research on Learning: Potential for Improving College Ecology Teaching. *Front Ecol Environment*. 1(10):533-540.
- Ford, E. D. (2000). *Scientific Method for Ecological Research*. New York: Cambridge University Press.
- Gibb, J. (2002). *The Collection of Research Reading on Generic Skill in VET* [online]. Tersedia: <http://www.ncvr.edu.au.hotm>. [17 Nopember 2008].

- Haigh, M., (1996). *Investigating Investigatorrs: Implications for Teachesrs of theIntroduction of Open Investigations Into Form 6 (Year 12) Biology Practical Work*. Paper Accompanying Presentation to 27th Annual Conference of The Australian Science Education Research Association, Canberra.
- Henry, N. W. (1975). Objectives of Laboratory Work. In: *The Structure of Science Education*, Australia: Longman.
- Moore, R. (2007). What Do Students' Behaviors and Performances in Lab Tell Us About Their Behaviors and Performances in Lecture - Portions of Introductory Biology Courses? *Bioscene: Journal of College Biology Teaching*. 33(1), 19-24.
- Nur, M. (1996). *Teori Pembelajaran IPA dan Hakekat Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta : Dikmenum.
- Ottander, C, & Grelsson, G. (2006). Laboratory work: The Teachers' Perspective. *Journal of Biological Education*. 40(3), 113-118.
- Rustaman, N *et al.* (2003). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi UPI.
- Rustaman N & Riyanto, A. (2003). *Perencanaan dan Penilaian Praktikum di Perguruan Tinggi*. Handout Program Applied Approach bagi Dosen Baru Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, 13-25 Januari 2003.
- Semiawan, C. (1985). *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta : PT. Gramedia.
- Sund, R.B. and Trowbridge, L.W. (1987). *Teaching Science by Inquiry in The Secondary School*. Ohio: A Bell & Howell Company.
- Surya, M. (2003). *Psikologi Pembelajaran dan Pengajaran*. Bandung: Pustaka Bani Buraisy.
- Watson, R., Prieto, T., Dillon, S.J., (1995). The Effect of Practical Work on Students' Understanding of Combustion. *J. Research in Science Teaching*. Vol 32, No. 5.
- Wulan, A.R. (2003). *Permasalahan yang Dihadapi dalam Pemberdayaan Praktikum Biologi di SMU dan Upaya Penanggulangannya*. Tesis. Bandung: SPs UPI (tidak dipublikasikan).