

PROFIL KETERAMPILAN PROSES SAINS MAHASISWA MELALUI PEMBELAJARAN BERBASIS KERJA ILMIAH PADA MATAKULIAH MIKROBIOLOGI

Oleh:

Yanti Hamdiyati dan Kusnadi

Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA
Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil keterampilan proses sains mahasiswa dan persepsi mahasiswa pada pembelajaran berbasis kerja ilmiah pada praktikum Mikrobiologi. Subjek penelitian adalah mahasiswa jurusan Biologi thn ajaran 2006/2007 sebanyak 45 orang. Pada pelaksanaan penelitian, setiap mahasiswa diobservasi keterampilan menggunakan alat dan keterampilan mengobservasi oleh observer dengan menggunakan lembar observasi kinerja.. Satu observer akan mengobservasi 5-6 orang dalam satu kelompok. Setelah melakukan penelitian, setiap kelompok mempresentasikan hasil penelitian secara berkelompok dan melaporkan hasilnya secara individu. Terakhir, diberikan soal tes tertulis yang memuat semua indikator keterampilan proses yang diidentifikasi, kecuali keterampilan proses menggunakan alat dan mengobservasi. Angket digunakan untuk melihat persepsi mahasiswa tentang pembelajaran yang sudah dilakukan. Penelitian ini memberikan hasil bahwa rata-rata kemampuan mahasiswa pada masing-masing jenis keterampilan proses termasuk ke dalam kategori sedang, yaitu 63,10%. Aspek kemampuan keterampilan proses yang baik penguasaannya yaitu keterampilan klasifikasi (83,33%), sedangkan yang paling rendah penguasaannya yaitu keterampilan memprediksi (32,94%). Secara berurut penguasaan keterampilan proses dari hasil penelitian, yaitu keterampilan klasifikasi (83,33%), merencanakan percobaan (74,18%), komunikasi (72,62%), interpretasi (64,29%), menerapkan konsep/prinsip (51,39%), dan keterampilan memprediksi (32,94%). Dari lembar kinerja, persentase tertinggi diperoleh pada aspek sterilisasi alat/bahan/medium, yaitu sebesar 91,11%, sedangkan persentase terendah diperoleh pada aspek yang spesifik (28,44%). Persepsi mahasiswa tentang pembelajaran Mikrobiologi berbasis kerja ilmiah sangat baik.

Kata Kunci : Keterampilan proses sains, Pembelajaran berbasis kerja ilmiah, Mikrobiologi

PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi disertai arus globalisasi yang cepat, menjadikan guru sebagai satu-satunya sumber informasi tidak mungkin lagi dapat dipertahankan. Oleh karena itu, pendekatan dengan strategi belajar mengajar yang berpusat pada guru tidak sesuai lagi dengan perkembangan yang dihadapi dunia pendidikan. Guru bukan orang yang serba tahu dan peserta didik bukan orang yang

serba tidak tahu (Gulo, 2002:5), sehingga diperlukan suatu pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat terlibat secara langsung dan aktif dalam kegiatan belajar mengajar.

Biologi sebagai salah satu cabang sains merupakan proses dan produk. Proses yang dimaksud di sini adalah proses melalui kerja ilmiah, yaitu: kritis terhadap masalah, sehingga peserta didik mampu merasakan adanya masalah, mengembangkan hipotesis atau pertanyaan-pertanyaan, merancang percobaan atau melakukan pengamatan untuk menjawab pertanyaan dan menarik kesimpulan. Produk dalam IPA adalah konsep-konsep, azas, prinsip, teori dan hukum. Proses melalui kerja ilmiah ini dapat dikembangkan oleh guru, antara lain melalui pendekatan keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual, dan sosial (Rustaman, 1995:3). Dengan mengembangkan keterampilan proses, peserta didik akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut (Semawati *et al.*, 188:18). Dengan melakukan sendiri peserta didik akan lebih menghayati, berbeda halnya jika hanya mendengar atau sekedar membaca. Berdasarkan pernyataan tersebut, maka perlu identifikasi kemampuan keterampilan proses sains sehingga dapat memperoleh gambaran perolehan konsep-konsep sains pada peserta didik berdasarkan proses.

Menurut Colburn (2000) pembelajaran berbasis kerja ilmiah merupakan pembelajaran dimana peserta didik dilibatkan pada permasalahan yang terbuka, bersifat *student centered* dan melibatkan aktivitas *hands-on*. Lebih lanjut Tobing (1981) menyatakan bahwa dalam pembelajaran model kerja ilmiah peserta didik dibantu untuk menyusun fakta, membentuk konsep yang kemudian menghasilkan penjelasan atau teori yang menerangkan fenomena yang sedang diselidiki. Dengan kata lain, dalam pembelajaran berbasis kerja ilmiah peserta didik diperkenalkan seperangkat prosedur yang biasa dilakukan oleh para ahli dalam mengorganisasikan pengetahuan sampai menghasilkan prinsip yang menjelaskan sebab akibat.

Matakuliah Mikrobiologi (BI 408) merupakan matakuliah wajib bagi mahasiswa jurusan pendidikan Biologi dan Biologi FPMIPA UPI, berbobot 3 sks dengan praktikum. Mulai tahun 2000, pelaksanaan praktikum selain memuat konsep-konsep dasar Mikrobiologi dan keterampilan-keterampilan praktikum yang harus dimiliki mahasiswa, juga diberikan kemampuan untuk kerja ilmiah mulai dari menentukan masalah, mengembangkan hipotesis atau pertanyaan-pertanyaan, merancang percobaan, melakukan pengamatan untuk menjawab pertanyaan dan menarik kesimpulan. Selama ini, dosen belum pernah melakukan identifikasi semua indikator-indikator keterampilan proses sains yang muncul selama kegiatan praktikum Mikrobiologi. Penilaian terhadap proposal, laporan, dan presentasi hasil kerja ilmiah mahasiswa sudah dilakukan, tetapi belum teridentifikasi kemampuan keterampilan proses yang sudah dimiliki mahasiswa.

Pendekatan keterampilan proses sains masih perlu dikembangkan dijenjang pendidikan tinggi, karena pada kenyataannya pada tingkat pendidikan dasar dan menengah tidak semua sekolah mengembangkan pendekatan ini. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang identifikasi kemampuan keterampilan proses sains mahasiswa melalui pembelajaran berbasis kerja ilmiah pada praktikum Mikrobiologi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang data awal untuk dilakukan penelitian lebih

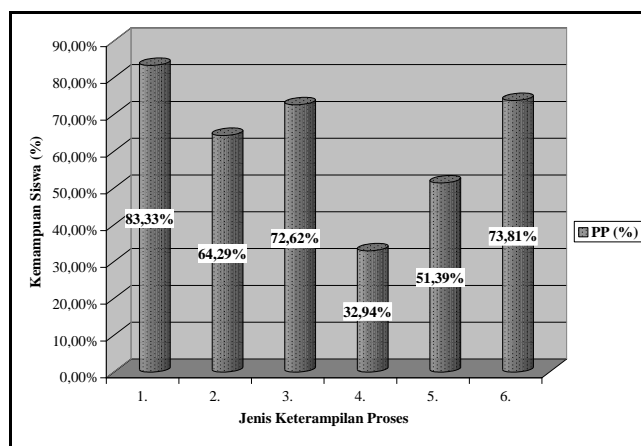
lanjut tentang kemampuan dasar kerja ilmiah di perguruan tinggi, yaitu kemampuan dasar generik. Sehingga UPI, khususnya jurusan Pendidikan Biologi dan jurusan Biologi, dapat melahirkan guru-guru sains dan saintis yang memahami dan mengembangkan kerja ilmiah, terutama melalui pendekatan keterampilan proses sains.

METODE PENELITIAN

Subjek penelitian adalah mahasiswa jurusan Biologi thn ajaran 2006/2007 sebanyak 45 orang. Mahasiswa dalam kelompoknya selama beberapa kali pertemuan akan mendapatkan materi praktikum yang memuat konsep-konsep dasar dan keterampilan-keterampilan dasar praktikum Mikrobiologi. Pada pertemuan selanjutnya akan ditentukan tema-tema penelitian dan melakukan penelitian secara berkelompok. Setelah mendapatkan satu tema, mahasiswa dalam kelompoknya menentukan permasalahan yang akan diteliti, kemudian dibuat proposal penelitian. Pada pelaksanaan penelitian, setiap mahasiswa diobservasi keterampilan menggunakan alat dan keterampilan mengobservasi oleh observer dengan menggunakan lembar observasi kinerja. Satu observer akan mengobservasi 5-6 orang dalam satu kelompok. Setelah melakukan penelitian, setiap kelompok mempresentasikan hasil penelitian secara berkelompok dan melaporkan hasilnya secara individu. Terakhir, diberikan soal tes tertulis yang memuat semua indikator keterampilan proses yang diidentifikasi, kecuali keterampilan proses menggunakan alat dan mengobservasi. Angket digunakan untuk melihat persepsi mahasiswa tentang pembelajaran berbasis kerja ilmiah untuk menggali kemampuan keterampilan proses pada matakuliah Mikrobiologi. Selanjutnya data keterampilan proses hasil tes tertulis dan hasil observasi diolah dengan cara dipersentasekan dan dianalisis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata kemampuan mahasiswa pada masing-masing jenis keterampilan proses termasuk ke dalam kategori sedang, yaitu 63,10 %. Dari gambar 1, jenis keterampilan proses yang paling baik penguasaannya yaitu keterampilan klasifikasi (83,33%), sedangkan yang paling rendah penguasaannya yaitu keterampilan memprediksi (32,94%).



Gambar 1 Persentase Kemampuan Mahasiswa pada Setiap Jenis Keterampilan proses

Keterangan :

1. Mencari persamaan dan perbedaan (klasifikasi)
 2. Menginterpretasikan
 3. Menggunakan grafik untuk menyajikan informasi (komunikasi)
 4. Prediksi
 5. Menerapkan konsep/prinsip
 6. Merencanakan percobaan
- PP = persentase penguasaan

Persentase penguasaan mahasiswa pada setiap aspek keterampilan proses yang dijamin melalui tes tertulis dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan data hasil penelitian pada tabel 1. kemampuan menemukan dan menuliskan 3 persamaan berada pada kategori baik sekali, sedangkan kemampuan menemukan dan menuliskan 2 perbedaan berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan mahasiswa sudah mampu menemukan ciri, karakter atau sifat khusus yang sama dan berbeda dari isolat A,B, dan C. Menurut Moedjiono dan Dimiyati (1991:17), mengklasifikasikan merupakan keterampilan proses untuk memilah berbagai objek dan berdasarkan sifat-sifat khususnya, sehingga didapatkan golongan/kelompok sejenis dari objek yang dimaksud.

Kemampuan menginterpretasikan dengan membuat kesimpulan dari data pengamatan berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan mahasiswa sudah cukup mampu menginterpretasikan tabel perbandingan kelompok mikroorganisme tanah rizosfer dan tanah kontrol dengan cara mengambil kesimpulan. Gega (dalam Saminan, 1995) menyarankan cara untuk membantu seseorang agar dapat menginterpretasi dengan baik, salah satunya yaitu dengan membiarkan mereka melatih diri menarik kesimpulan hanya berdasarkan petunjuk-petunjuk atau bukti-bukti yang tidak langsung.

Kemampuan berkomunikasi dengan cara menggunakan grafik untuk menyajikan informasi termasuk kategori baik. Hal ini berarti bahwa mahasiswa sudah mampu menggunakan informasi yang terdapat pada grafik untuk menjawab pertanyaan.

Kemampuan memprediksi berada pada kategori kurang. Hal ini berarti bahwa mahasiswa kurang mampu menggunakan pola-pola hasil pengamatan yang terdapat pada grafik untuk menjawab pertanyaan. Disamping itu juga kemampuan memprediksi erat kaitannya dengan kemampuan nalar mahasiswa dan kurangnya pengalaman mahasiswa mendapatkan soal-soal yang dapat mengukur kemampuan memprediksi.

Kemampuan menerapkan konsep/prinsip berada pada kategori kurang. Hal ini berarti bahwa mahasiswa kurang mampu menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi. Menurut Semiawan *et al.* (1988) keterampilan menerapkan konsep adalah kemampuan yang umumnya dimiliki oleh para ilmuwan.

Tabel 1 Persentase Kemampuan Keterampilan Proses Mahasiswa pada Setiap Aspek Keterampilan proses

| No. Soal | Indikator | Aspek Yang Dinilai | Skor Maks (Sm) | JSA | PPA | Kategori |
|----------------------------|--|---|-----------------|--------|--------|-------------|
| 1. | Mencari persamaan dan perbedaan (klasifikasi) | Menemukan dan menuliskan 3 persamaan | 3,00 | 120,00 | 95,24% | Baik Sekali |
| | | Menemukan dan menuliskan 2 perbedaan | 2,00 | 55,00 | 65,48% | Sedang |
| 2. | Menginterpretasikan | Dapat membuat kesimpulan dari data pengamatan | 2,00 | 54,00 | 64,29% | Sedang |
| 3. | Menggunakan grafik untuk menyajikan informasi (komunikasi) | Menemukan jawaban berdasarkan grafik yang disediakan | 2,00 | 61,00 | 72,62% | Baik |
| 4. | Prediksi | Menggunakan pola-pola hasil pengamatan | 3,00 | 41,50 | 32,94% | Kurang |
| 5. | Menerapkan konsep/prinsip | Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi | 3,00 | 64,75 | 51,39% | Kurang |
| 6. | Merencanakan percobaan | Menentukan tujuan | 0,50 | 15,25 | 72,62% | Baik |
| | | Menentukan alat | 2,00 | 68,50 | 81,55% | Baik Sekali |
| | | Menentukan bahan | 1,25 | 46,25 | 88,10% | Baik Sekali |
| | | Menentukan variabel bebas, terikat dan yang dikendalikan | 0,75 | 10,00 | 31,75% | Kurang |
| | | Menentukan cara kerja | 1,50 | 43,25 | 68,65% | Baik |
| | | Menentukan judul | 0,50 | 19,25 | 91,67% | Baik Sekali |
| ∑ Total Siswa (N) : | | | 42 Siswa | | | |

Keterangan :

Sm = skor maksimal

Jsa = Jumlah seluruh aspek yang diharapkan muncul

PPA = Persentase penguasaan pada suatu aspek

Kemampuan menerapkan konsep pada kategori kurang menunjukkan kurangnya pemberian soal-soal dari matakuliah sebelumnya yang melatih keterampilan menerapkan konsep.

Kemampuan merencanakan percobaan berada pada kategori baik. Aspek yang mempunyai persentase tertinggi adalah menentukan judul (91,67 %) dan yang terendah adalah aspek menentukan variabel bebas, terikat, dan yang dikendalikan (31,75 %). Rendahnya persentase penentuan variabel, kemungkinan disebabkan mahasiswa belum bisa membedakan apa itu variabel bebas, terikat dan yang dikendalikan. Hal ini terlihat dari jawaban-jawaban yang masih tertukar antara variabel bebas dan terikat. Dari penelitian ini juga terlihat mahasiswa belum bisa menentukan variabel yang harus dikendalikan yang akan mempengaruhi hasil penelitiannya. Dari hasil penelitian tentang merencanakan percobaan, mahasiswa harus lebih sering dilatihkan melakukan praktikum yang bersifat eksperimen bukan praktikum yang berupa “resep masakan”.

Persentase penguasaan mahasiswa pada keterampilan proses menggunakan alat dan melakukan observasi melalui lembar kinerja menunjukkan hasil persentase tertinggi diperoleh pada aspek sterilisasi alat/bahan/medium, yaitu sebesar 91.11%, sedangkan persentase terendah diperoleh pada aspek yang spesifik (28.44%). Hal ini menunjukkan bahwa semakin sering keterampilan menggunakan alat tertentu dilatihkan akan semakin trampil dalam menggunakannya. Pembuatan medium merupakan kegiatan praktikum yang relatif paling sering dibanding kegiatan lainnya. Aspek yang spesifik mempunyai nilai rendah karena kegiatan tersebut lebih jarang dilakukan. Pengamatan mikroba dan hasil pembiakan mikroba juga termasuk kategori kurang. Berarti dalam hal kemampuan mengobservasinya pun ternyata masih perlu sering dilatihkan.

Persepsi siswa tentang pembelajaran berbasis kerja ilmiah pada praktikum Mikrobiologi melalui kegiatan berbasis kerja ilmiah memberikan respons yang baik, terlihat dari jawaban setuju rata-rata di atas 60 %. Sehingga pembelajaran berbasis kerja ilmiah perlu dikembangkan untuk melatih mahasiswa dalam kemampuannya berfikir ilmiah.

KESIMPULAN

Kemampuan mahasiswa pada setiap jenis keterampilan proses berbeda-beda, sehingga kemampuan keterampilan proses mahasiswa termasuk ke dalam kategori yang berbeda-beda pula. Rata-rata kemampuan mahasiswa pada masing-masing jenis keterampilan proses termasuk ke dalam kategori sedang, yaitu 63,10%.

Aspek kemampuan keterampilan proses yang baik penguasaannya yaitu keterampilan klasifikasi (83,33%), sedangkan yang paling rendah penguasaannya yaitu keterampilan memprediksi (32,94%). Secara berurutan penguasaan keterampilan proses dari hasil penelitian, yaitu keterampilan klasifikasi (83,33%), merencanakan percobaan (74,18%), komunikasi (72,62%), interpretasi (64,29%), menerapkan konsep/prinsip (51,39%), dan keterampilan memprediksi (32,94%). Dari lembar kinerja, persentase tertinggi diperoleh pada aspek sterilisasi alat/bahan/medium, yaitu sebesar 91.11%, sedangkan persentase terendah diperoleh pada aspek yang spesifik (28.44%). Persepsi mahasiswa tentang pembelajaran Mikrobiologi berbasis kerja ilmiah sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Colburn, Alan (2000). How To Make Lab Activities More Open-Ended. www.exploratorium.edu/IFI/resources/workshop/lab-activities.html.
- Gloster, K.(-). Process Skill. [Online]. Tersedia : <http://kmoisegloster.tripod.com/processskills.htm>. [1 Januari 2005].
- Gulo, W. (2002). Strategi Belajar Mengajar. Jakarta: Grasindo.
- Rustaman, N. (1995). *Pengembangan Butir Soal Keterampilan Proses Sains*. Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP Bandung : tidak diterbitkan.
- Rustaman, N. dan Rustaman, A. (2002). *Kemampuan Dasar Bekerja Ilmiah IPA*. Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI : tidak diterbitkan.
- Rustaman, N., *et al.* (2004). *Strategi Belajar Mengajar*. Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI Bandung : IMSTEP JICA.
- Saminan,. (1995). Kemampuan Memahami Grafik dalam Fisika. Tesis Pascasarjana FPMIPA IKIP Bandung. Tidak Diterbitkan.
- Semiawan, C (1992). *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta : PT Gramedia.
- Tobing, RL. (1981). *Model Pengajaran IPA di Sekolah Lanjutan*. Jakarta : P3G Depdikbud.