

**PEMBELAJARAN BERBASIS PRAKTIKUM PADA KONSEP
INVERTEBRATA UNTUK PENGEMBANGAN
SIKAP ILMIAH SISWA**

Muhammad Syaipul Hayat

Program Studi Pendidikan Biologi IKIP PGRI Semarang

Sri Anggraeni dan Sri Redjeki

Program studi Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana UPI

e-mail: fullsmile_84@yahoo.com

**PRACTICUM BASED LEARNING ON INVERTEBRATE CONCEPT
TO STUDENTS' SCIENTIFIC ATTITUDE DEVELOPMENT**

ABSTRACT

This study aims to develop students' scientific attitude, and to identify responses of teachers and students in practicum based learning on the concept of Invertebrates.

Research using the method of quasi experiment with the static group pretest-posttest design involving 64 high school students the second semester of class X, which consists of 32 students grade class experiment, and 32 students on the control of on high school in the Cimahi city of Bandung. Practicum based learning is to orient and train students to formulate problems, conduct investigations, solve problems and reflect the results of the investigation. Research data captured by using a test instrument shaped scientific attitude likert scale, students' questionnaire responses, observation sheets, and interviews.

The results showed that the scientific attitude of students who use practicum based learning differ significantly with students who learn in the conventional. These results are evidenced by the N-gain students scientific attitude control class of 0.13 while the N-gain experimental class scientific attitude is better than the control class, which is 0.33. Based on questionnaire responses of students concluded that students liked the practicum based learning, because it can facilitate in understanding the subject matter, invites students to actively and build cooperation among students. The results of the observation sheet analysis showed activity and positive student attitudes toward lab activities. Interviews with teachers also showed positive responses to practicum based learning.

The conclusion is practicum based learning had a positive impact in developing scientific attitude students'.

Keywords: learning, practicum, scientific attitude, students', invertebrate

ABSTRAK

Salah satu masalah yang dihadapi dunia pendidikan kita adalah masih lemahnya proses pembelajaran, siswa kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sikap ilmiah siswa, serta mengidentifikasi tanggapan guru dan siswa dalam pembelajaran berbasis praktikum pada konsep invertebrata.

Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan desain quasi eksperimen the static group pretest-posttest design yang melibatkan 64 siswa SMA kelas X semester II, yang terdiri atas 32 siswa kelas eksperimen dan 32 siswa kelas kontrol pada salah satu SMA swasta di kota Cimahi Bandung.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sikap ilmiah siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis praktikum berbeda secara signifikan dengan siswa yang belajar secara konvensional. Hasil tersebut dibuktikan dengan N-gain sikap ilmiah siswa kelas kontrol 0,13 sedangkan N-gain sikap ilmiah siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol, yaitu 0,33.

Kesimpulannya ialah, pembelajaran berbasis praktikum berdampak positif dalam mengembangkan sikap ilmiah siswa.

Kata-kata kunci: pembelajaran, praktikum, sikap ilmiah, siswa, invertebrata

PENDAHULUAN

Salah satu masalah yang dihadapi dunia pendidikan kita adalah masih lemahnya proses pembelajaran, siswa kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya, sementara guru-guru masih menerapkan metode mengajar secara tradisional, yang berorientasi pada pengukuran kognitif siswa saja. Sementara dalam paradigma belajar konstruktivisme pembelajaran harus dapat mengukur tiga aspek, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik. Untuk mencapai tiga aspek tersebut, kegiatan belajar di kelas tidak cukup hanya menerapkan metode ceramah, karena guru hanya dapat memberikan materi secara teoritis saja, dan siswa tidak terlibat secara aktif dalam pembelajaran bahkan siswa tidak dapat mengaplikasikan materi secara langsung dalam bentuk pengamatan maupun eksperimen.

Menurut pandangan konstruktivisme, pembelajaran yang diterapkan saat ini harus berorientasi pada pembangunan pengetahuan peserta didik secara mandiri. Siswa dilatih untuk menemukan informasi-informasi belajar mandiri dan aktif menciptakan struktur-struktur kognitif dalam interaksi dengan lingkungannya, sehingga terwujud pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*). Pemikiran tersebut didukung oleh Gasong (2006), yang menyatakan bahwa proses pembelajaran siswa harus didorong secara aktif untuk mengembangkan pengetahuannya sendiri serta bertanggung jawab terhadap hasil belajarnya..

Berdasarkan pemikiran konstruktivisme, materi-materi yang diajarkan kepada siswa akan sulit dipahami jika guru menyampaikannya hanya dengan metode ceramah saja. Terlebih lagi jika materi tersebut memiliki karakteristik yang menuntut agar siswa belajar aktif, seperti pada konsep invertebrata. Pada pembelajaran konsep invertebrata siswa harus mempelajari bagaimana mengamati spesies, mengidentifikasi ciri-ciri dan sifat setiap filum, mengklasifikasi spesies-spesies berdasarkan filumnya, menjelaskan perbedaan karakteristik dari setiap filumnya dan mengetahui

peranan hewan Invertebrata bagi kehidupan. Proses belajar tersebut akan lebih baik jika guru menyampaikannya dengan strategi belajar yang tepat, yang dapat memotivasi siswa untuk belajar aktif dan mandiri.

Salah satu strategi pembelajaran yang baik dan sejalan dengan hakikat konstruktivisme adalah penerapan model pembelajaran berbasis praktikum. Pada pembelajaran berbasis praktikum siswa lebih diarahkan pada *eksperimental learning* (belajar berdasarkan pengalaman konkrit), diskusi dengan teman, yang selanjutnya akan diperoleh ide dan konsep baru. Oleh karena itu, belajar dipandang sebagai proses penyusunan pengetahuan dari pengalaman konkrit, aktivitas kolaboratif, dan refleksi serta interpretasi.

Strategi belajar dengan praktikum dapat mendukung siswa untuk mengembangkan keterampilan dan kemampuan berpikir (*hands on dan minds on*). Hal ini sesuai dengan pendapat Gabel (Wulan, 2003) bahwa kegiatan laboratorium atau praktikum dapat memberikan kesempatan pada siswa untuk mengembangkan keterampilan dan kemauan berpikir logis. Dengan pembelajaran praktikum siswa dirangsang untuk aktif dalam memecahkan masalah, berpikir kritis dalam menganalisis permasalahan dan fakta yang ada, serta menemukan konsep dan prinsip, sehingga tercipta kegiatan belajar yang lebih bermakna dengan suasana belajar yang kondusif.

Pembelajaran berbasis praktikum pada dasarnya adalah pembelajaran yang berpusat pada praktikum. Menurut Kloper (1990 dan White 1996 dikutip oleh Nulhakim 2004) praktikum merupakan bagian yang sangat penting dalam suatu kegiatan pembelajaran, khususnya pembelajaran sains. Hal ini antara lain karena kegiatan praktikum dapat meningkatkan kemampuan dalam mengorganisasi, mengkomunikasi, dan menginterpretasikan hasil observasi. Rustaman (2005) mengemukakan bahwa dalam pendidikan sains kegiatan laboratorium (praktikum) merupakan bagian integral dari kegiatan belajar mengajar, khususnya biologi. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya peranan kegiatan praktikum untuk mencapai tujuan pendidikan sains.

Keberadaan praktikum dalam pembelajaran IPA didukung oleh para pakar pendidikan. Hodson (1996, dikutip oleh Surtiana, 2002) menyatakan bahwa penggunaan praktikum dalam pembelajaran IPA dapat: (1) memotivasi siswa dan merangsang minat serta hobinya, (2) mengajarkan keterampilan-keterampilan yang harus dilakukan di laboratorium, (3) membantu perolehan dan pengembangan konsep, (4) mengembangkan sebuah konsep IPA dan mengembangkan keterampilan-ketrampilan dalam melaksanakan IPA tersebut, (5) menanamkan sikap ilmiah, (6) mendorong mengembangkan keterampilan sosial.

Halimatul & Supriyanti (2006) memperkuat pendapat Hodson dengan menjelaskan fungsi praktikum: (1) memperjelas konsep yang disajikan di kelas melalui contoh langsung dengan alat, bahan atau peristiwa alam; (2) meningkatkan keterampilan intelektual siswa melalui observasi atau pencarian informasi teori secara

lengkap dan selektif yang mendukung pemetaan persoalan praktikum, melatih dalam memecahkan masalah, menerapkan pengetahuan dan keterampilan terhadap situasi yang dihadapi; (3) melatih dalam merancang eksperimen, menginterpretasi data dan membina sikap ilmiah.

Pendapat para ahli di atas lebih banyak menekankan bahwa kegiatan praktikum dapat menstimulus terbentuknya sikap ilmiah siswa. Candra (2007) menyatakan bahwa pembelajaran sains dapat menuntut peserta didik terlibat di dalam kegiatan ilmiah, sehingga dapat mengembangkan sikap ilmiah. Carin (1997) dalam *Science for All Americans: Project 2061* menyatakan bahwa serangkaian sikap dan nilai yang dapat ditumbuhkan melalui kerja ilmiah adalah: (1) memupuk rasa ingin tahu (being curious) dalam memahami dunia sekitarnya, (2) mengutamakan bukti, (3) bersikap skeptis, (4) mau menerima perbedaan, (5) dapat bekerja sama (kooperatif); (6) bersikap positif terhadap kegagalan.

Permasalahan yang akan dicari pemecahannya dalam penelitian ini adalah bagaimana melatih siswa mengorientasi dan merumuskan masalah, melakukan penyelidikan, mengatasi kesulitan serta merefleksikan hasil penyelidikan melalui pembelajaran berbasis praktikum.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sikap ilmiah siswa, serta mengidentifikasi tanggapan guru dan siswa dalam pembelajaran berbasis praktikum pada konsep invertebrata.

MATERIAL DAN METODE

1. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA swasta di kota Cimahi Bandung pada tahun ajaran 2009/ 2010.

2. SUBJEK PENELITIAN

Subjek dalam penelitian ini adalah 64 siswa SMA kelas X semester II, yang terdiri atas 32 siswa kelas eksperimen dan 32 siswa kelas kontrol pada SMA swasta di kota Cimahi Bandung.

3. INSTRUMEN YANG DIGUNAKAN

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes untuk mengobservasi sikap ilmiah berbentuk skala likert, angket tanggapan siswa, lembar observasi, dan wawancara.

4. PRSEDUR

Sampel yang dipilih dalam penelitian ini diambil dua dari empat kelas X yang ada di sekolah tersebut, dengan teknik sampling acak kelompok. Dari dua kelas yang terpilih kemudian diundi untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas X-1 digunakan sebagai kelas eksperimen, dan Kelas X-2 sebagai kelas kontrol.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelas	Pre test	Perlakuan	Post test
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₁	X ₂	O ₂

Keterangan : O₁ adalah pre-tes kelas eksperimen dan kelas kontrol
 X₁ adalah perlakuan kelas eksperimen
 X₂ adalah perlakuan kelas kontrol
 O₂ adalah post-tes kelas eksperimen dan kelas kontrol

5. ANALISIS DATA

Analisis data dalam penelitian peningkatan sikap ilmiah siswa dihitung dengan skor N-Gain (Meltzer, 2002) digunakan rumus:

$$g = \frac{S_{\text{pos}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{maks}} - S_{\text{pre}}}$$

dengan kriteria nilai N-Gain:

Tabel 2. Kriteria Gain Ternormalisasi (N-Gain)

Perolehan N-Gain	Kategori
$g \leq 0,20$	Sangat rendah
0,21 – 0,40	Rendah
0,41 – 0,60	Sedang
0,61 – 0,80	Tinggi
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi

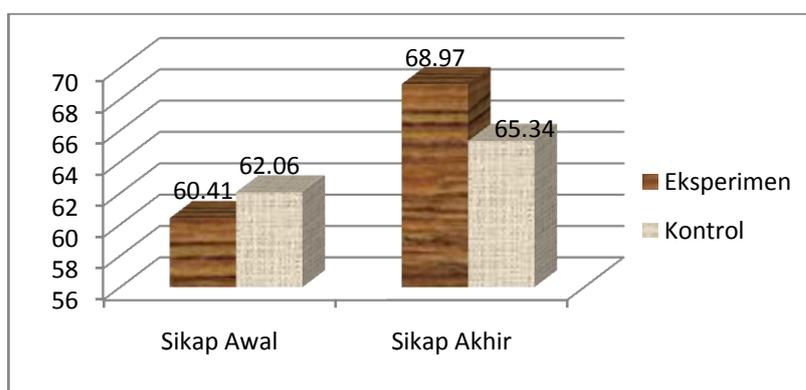
Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program SPSS for windows versi 18.0. Pengujian normalitas distribusi data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov (KS-1), sedangkan uji homogenitas varians data dilakukan dengan Levene Test. Untuk melihat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah siswa dilakukan pengujian dengan mengguna-

kan uji z. Data yang tidak homogen dilakukan dengan uji beda dua rata-rata Mann Whitney.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. SIKAP ILMIAH

Hasil penelitian mengenai sikap ilmiah siswa terhadap pembelajaran biologi diperoleh dari hasil pretes dan postes. Data tentang sikap awal dan sikap akhir siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol ditampilkan dalam Gambar berikut.



Gambar. Perbedaan Rata-Rata Skor Sikap Ilmiah Sebelum dan Sesudah Pembelajaran pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan Gambar di atas diketahui bahwa sebelum pembelajaran, rata-rata skor awal sikap ilmiah siswa terhadap pembelajaran biologi tidak berbeda signifikan, yaitu kelas eksperimen 60,41 dan kelas kontrol 62,06 dengan skor maksimum 84. Setelah pembelajaran kedua kelas mengalami peningkatan, rata-rata skor akhir sikap ilmiah siswa kelas eksperimen (68,97) dan kelas kontrol (65,34).

Peningkatan sikap ilmiah siswa terhadap pembelajaran biologi berdasarkan pada N-gain pretes dan postes untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Kategori Gain Ternormalisasi Sikap Ilmiah Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	N	Jumlah	Rata-rata	Kategori
Eksperimen	32	10,47	0,33	Rendah
Kontrol	32	4,3	0,13	Sangat Rendah

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa peningkatan sikap ilmiah siswa, kelas eksperimen berada pada kategori rendah (0,33) sedangkan sikap ilmiah siswa kelas kontrol berada pada kategori sangat rendah (0,13). Dengan kata lain, peningkatan sikap ilmiah siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan sikap ilmiah siswa kelas kontrol.

Untuk mengetahui signifikansi perbedaan rata-rata skor sikap ilmiah awal dan sikap ilmiah akhir siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, data diuji dengan menggunakan uji beda dua rata-rata. Sebelum dilakukan uji beda dua rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas data sikap awal dan sikap akhir serta N-Gain.

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas terhadap data skor awal sikap siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh informasi bahwa sikap ilmiah awal siswa terhadap pembelajaran biologi berdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya untuk mengetahui signifikansi perbedaan rata-rata skor sikap ilmiah awal dan sikap ilmiah akhir siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan uji z karena jumlah siswa > 30. Hasil uji z sikap awal kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perbedaan Dua Rata-Rata Skor Awal Sikap Ilmiah Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	N	\bar{X}	S	$S_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}$	Z _{hit}	Z _{tab}	Penerimaan Ho ($\alpha=0,05$)	Kesimpulan
Eksperimen	32	60,41	5,92	1,26	-1,31	1,96	Terima Ho	Tidak signifikan
Kontrol	32	62,06	3,99					

Berdasarkan data pada Tabel 4 diperoleh Z_{hitung} skor awal sikap ilmiah kelas eksperimen dan kelas kontrol dari skala sikap ilmiah berada pada daerah Z_{kritis} untuk $\alpha = 0,05$ dua pihak $\pm 1,96$ dan Z_{hitung} = -1,31, maka Ho diterima. Hal ini dapat diartikan bahwa sikap ilmiah siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum pembelajaran relatif sama.

Data skor sikap akhir dan N-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal namun tidak homogen, maka selanjutnya dilakukan uji beda dua rata-rata Mann-Whitney. Hasil uji Mann-Whitney sikap akhir dan N-gain kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6.

Berdasarkan data dalam tabel 5 Uji Mann-Whitney untuk hipotesis H0: $\mu_1 \leq \mu_2$ terhadap H1: $\mu_1 \geq \mu_2$ memberikan nilai Z= -2,497 dengan p-value = 0,013. Untuk uji satu sisi p-value dibagi menjadi dua: $0,013/2 = 0,0065$. Karena p-value = $0,0065 \leq \alpha = 0,05$ maka H0: $\mu_1 \leq \mu_2$ ditolak. Dengan demikian, skor akhir sikap ilmiah siswa

kelas eksperimen lebih baik dibandingkan skor akhir sikap ilmiah kelas kontrol.

Tabel 5 Hasil Uji *Mann-Whitney* Skor akhir sikap Ilmiah Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

		Ranks		
Pos tes		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SikapIlmiah	Kelas Eksperimen	32	38,30	1225,50
	Kelas Kontrol	32	26,70	854,50
	Total	64		

Test Statistics^a

	SikapIlmiah
<i>Mann-Whitney U</i>	326,500
Wilcoxon W	854,500
Z	-2,497
Asymp. Sig. (2-tailed)	,013

a. Grouping Variable: Pos tes

Tabel 6 Hasil Uji *Mann-Whitney* N-gain sikap Ilmiah Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

		Ranks		
N_gain		N	Mean Rank	Sum of Ranks
SikapIlmiah	Kelas Eksperimen	32	40,94	1310,00
	Kelas Kontrol	32	24,06	770,00
	Total	64		

Test Statistics^a

	SikapIlmiah
<i>Mann-Whitney U</i>	242,000
Wilcoxon W	770,000
Z	-3,628
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: N_gain

Berdasarkan data dalam Tabel 6 uji *Mann-Whitney* untuk hipotesis $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ terhadap $H_1: \mu_1 \geq \mu_2$ memberikan nilai $Z = -3,628$ dengan $p\text{-value} = 0,000$. Untuk

uji satu sisi p-value dibagi dua: $0,000/2 = 0,000$. Karena $p\text{-value} = 0,000 \leq \alpha = 0,05$ maka $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ ditolak. Dengan demikian N-gain sikap ilmiah siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan N-gain sikap ilmiah kelas kontrol.

Perubahan sikap ilmiah siswa setelah pembelajaran menunjukkan bahwa sikap seseorang tidak statis tetapi dapat mengalami perubahan karena adanya proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat Dayaksini & Hudaniyah (2006) yang menyatakan bahwa sikap bukan suatu pembawaan, melainkan hasil interaksi antara individu dengan lingkungannya sehingga sikap bersifat dinamis. Sikap dapat berubah karena kondisi dan pengaruh yang diberikan.

Gerungan (1988, dikutip oleh Hulu, 2009) memperkuat bahwa sikap manusia dalam merespon sesuatu tidak selalu sama. Hal ini terjadi karena sikap yang terdapat pada manusia dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: keinginan, pengetahuan, pengalaman, kebiasaan, interaksi sosial yang terjadi dalam kelompok atau diluar kelompok dapat mempengaruhi atau membentuk sikap baru.

Peningkatan sikap ilmiah yang terjadi pada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dimungkinkan karena selama pembelajaran siswa sama-sama difokuskan pada metode pembelajaran yang sedang dilakukan, siswa mengikuti proses belajar dengan metode ilmiah dari awal hingga akhir dengan baik. Adapun perbedaan skor peningkatan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol disebabkan karena adanya perbedaan frekuensi dan perlakuan yang diberikan. Seperti halnya pendapat Fuady (2007, dikutip oleh Hulu, 2009) yang menyatakan bahwa proses dan frekuensi belajar yang menyenangkan dapat meningkatkan motivasi belajar yang tinggi bagi siswa sehingga memberikan hasil belajar yang berkualitas.

2. TANGGAPAN SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN

Berdasarkan hasil tanggapan siswa yang terjaring melalui angket, diketahui bahwa siswa sangat menyukai pembelajaran dengan kegiatan praktikum. Hal ini terlihat dari jawaban siswa yang sebagian besar menyatakan bahwa pembelajaran dengan kegiatan praktikum dapat mempermudah dalam memahami materi pelajaran, mengajak siswa untuk aktif dan membangun kerjasama antar siswa. Menurut Jowett and Davies (2003, dikutip oleh Insan, 2008), siswa tertarik dan mengerti bila mereka bersama-sama bekerja dalam kelas eksperimen yang ditandai dengan meningkatnya nilai, karena merasa terlibat, tidak hanya sebagai penonton.

3. AKTIVITAS SISWA SELAMA KEGIATAN PRAKTIKUM

Aktivitas siswa selama kegiatan praktikum menunjukkan hasil yang positif. Hal ini terlihat dari aktivitas siswa selama kegiatan praktikum berlangsung tampak serius dan antusias. Pembelajaran dengan kegiatan praktikum berhasil menciptakan kondisi yang positif sehingga secara keseluruhan siswa belajar dengan aktif. Menurut Hod-

son (Alit, 2004) pelaksanaan praktikum dalam pembelajaran IPA dapat: (1) membuat fenomena sains menjadi lebih nyata, (2) berlatih mencari suatu pemecahan masalah, (3) mendorong observasi dan eksplorasi yang akurat sehingga meningkatkan sikap disiplin siswa, (4) membangun dan memelihara rasa ingin tahu terhadap konsep pelajaran sains, (5) meningkatkan dan mengembangkan rasa percaya diri siswa sehingga dapat berkomunikasi dan bekerja dengan baik.

4. TANGGAPAN GURU

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, diperoleh tanggapan dan kesan terhadap pembelajaran berbasis praktikum. Tanggapan yang diberikan guru secara keseluruhan sangat baik dan bersifat positif. Guru memberikan komentar menariknya metode pembelajaran praktikum terhadap konsep invertebrata, tingginya antusias dan keseriusan siswa dalam mengikuti kegiatan praktikum, dan suasana belajar lebih menyenangkan ketika belajar dengan praktikum.

Selain itu, guru mengungkapkan beberapa kendala yang dihadapi selama pembelajaran berlangsung. Beberapa hal yang menjadi kendala dalam melaksanakan kegiatan praktikum ini, antara lain adalah alokasi waktu yang tidak cukup, siswa kurang terlatih dalam menggunakan peralatan yang disediakan selama praktikum berlangsung dan siswa kurang bisa menghubungkan antara hasil pengamatan dengan teori. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Wulan (2003) tentang permasalahan yang dihadapi dalam perberdayaan praktikum biologi di SMA, bahwa pada umumnya keterampilan dasar bereksperimen siswa masih rendah serta kurangnya kemampuan dalam menghubungkan antara fakta dengan teori.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian terhadap pembelajaran berbasis praktikum pada konsep invertebrata dapat dikemukakan hal-hal berikut.

1. Sikap ilmiah siswa setelah belajar dengan pembelajaran berbasis praktikum lebih baik daripada siswa yang belajar secara konvensional.
2. Pembelajaran berbasis praktikum dapat membuat siswa menjadi lebih aktif, dan senang.

Kesimpulannya ialah, pembelajaran berbasis praktikum berdampak positif, dan lebih efektif dalam pengembangan sikap ilmiah siswa daripada pembelajaran konvensional.

BIBLIOGRAFI

- Alit, M. 2004. *Hakekat pendidikan sains*. Bandung: PPPG IPA. Dirjen Pendasmen Depdiknas. Tidak diterbitkan.
- Carin, A. and R.B. Sund. 1997. *Teaching science through discovery*. Ohio: Merrill Publishing Co.
- Chandra, D.T. 2007). *Memilih buku pelajaran IPA*. <http://pelangi.ditplp.go.id>.
- Dayakisni, T and Hudainiyah. 2006. *Psikologi sosial*. Malang: UMM Press.
- Fraenkel, J.R. and N.E.Wallen. 1993. *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill Inc.
- Gasong, D. 2006. *Model pembelajaran konstruktivistik sebagai alternatif mengatasi masalah pembelajaran*. <http://puslit.petra.ac.id/journals/interior/>
- Halimatul, dan Supriyanti. 2006. Penerapan model hipotesis deduktif pada praktikum kinetika enzim untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. *Prosiding dalam Seminar Nasional Pendidikan IPA di UPI*.
- Hulu, F. L. W. 2009. *Penggunaan praktikum konfrontatif untuk memfasilitasi peningkatan penguasaan konsep dan sikap ilmiah siswa kelas VII pada pokok bahasan organisasi kehidupan*. Tesis tidak diterbitkan. SPs UPI Bandung.
- Insan. 2008. *Pembelajaran berbasis laboratorium untuk meningkatkan penguasaan konsep dan sikap ilmiah siswa tentang sistem pencernaan makanan*. Tesis tidak diterbitkan. SPs UPI Bandung.
- Liliyasi. 1997. *Pengembangan model pembelajaran materi subjek untuk meningkatkan keterampilan berpikir konseptual tingkat tinggi mahasiswa calon guru IPA*. Laporan Penelitian. Bandung: FPMIPA IKIP Bandung.
- McMillan, J.H., and S. Schumacher. 2001. *Research in education a conceptual introduction*. 5th ed. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Meltzer, D.E. 2002. The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: a possible hidden variable in diagnostic pre-test scores. *Journal of am J Phys*, 70 (12): 1260.
- Nulhakim, L. 2004. *Kemampuan berkomunikasi dan bekerjasama ilmiah siswa SMA pada kegiatan praktikum dengan model pembagian tugas (model Wheeler dan Dunleavy tipe 2)*. Tesis tidak diterbitkan. SPs UPI Bandung.
- Rustaman, N.Y. 2005. *Strategi belajar mengajar biologi*. Malang: Universitas Negeri Malang.

- Suparno, P. 1997. *Filsafat konstruktivisme dalam pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Surtiana. 2002. *Upaya meningkatkan hasil belajar siswa pada konsep rangkaian listrik arus searah melalui kegiatan laboratorium*. Tesis tidak diterbitkan. SPs UPI Bandung.
- Wiersma, W. 1994. *Research methods in education*. Massachusetts: A Simon and Schuster Company.
- Wulan, A. R. 2003. *Permasalahan yang dihadapi pPraktikum biologi di SMU dan upaya penanggulangannya*. Tesis tidak diterbitkan. SPs UPI Bandung.