

**Pengaruh Penerapan Pembelajaran berbasis Masalah pada Praktikum  
Fotosintesis dan Respirasi untuk Meningkatkan Kemampuan Generik Sains  
Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Unsri\***

**Rahmi Susanti\*\***

Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsri  
Jl. Palembang-Prabumulih Km.32 Indralaya Ogan Ilir 30662  
[mamahabnur@yahoo.co.id](mailto:mamahabnur@yahoo.co.id)- HP.085267124279

**Abstrak**

Penelitian kuasi-eksperimen ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan generik sains (KGS) mahasiswa pendidikan biologi FKIP Unsri melalui praktikum berbasis masalah pada topik fotosintesis dan respirasi. Penelitian ini melibatkan sebanyak 74 mahasiswa, semester empat (angkatan 2009/2010). Penelitian ini menggunakan *non-equivalent control group design*. Instrumen yang digunakan adalah tes tertulis pilihan ganda (30 soal). Data hasil penelitian dianalisis dengan *paired sample t-test*, *Mann Whitney Test*, dan Peningkatan KGS dianalisis dengan *n-gain*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan KGS, dengan nilai signifikansi  $p < 0,025$ . Peningkatan KGS termasuk dalam kategori sedang untuk KGS hubungan sebab akibat dan inferensi logika, sedangkan untuk KGS kesadaran akan skala besaran dan KGS pemodelan matematika termasuk dalam kategori rendah. Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah pada praktikum fotosintesis dan respirasi dapat meningkatkan kemampuan generik sains mahasiswa pendidikan biologi FKIP Unsri.

Kata kunci: pembelajaran berbasis masalah, kemampuan generik sains, praktikum fotosintesis, respirasi,

**PENDAHULUAN**

Fotosintesis merupakan proses yang sangat penting dalam kehidupan. Fotosintesis menyediakan makanan bagi hampir seluruh kehidupan di dunia, baik secara langsung maupun tidak langsung (Campbell, dkk., 1999). Makanan yang diperoleh oleh makhluk hidup, selanjutnya akan digunakan sebagai sumber energi untuk melakukan semua aktivitas hidup. Energi ini dapat dihasilkan oleh makhluk hidup dengan cara mengoksidasi makanan tersebut dengan menggunakan oksigen melalui proses respirasi. Fotosintesis tidak hanya menyediakan makanan, tetapi

---

\* Disampaikan pada Seminar Kenaikan Jabatan dari Lektor ke Lektor Kepala pada tingkat Fakultas-FKIP Unsri pada tanggal 08 Mei 2013

\*\* Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsri

juga menyediakan gas oksigen untuk proses respirasi atau pernapasan seluruh makhluk hidup yang ada di bumi. Dengan demikian proses fotosintesis dan respirasi adalah dua proses yang sangat penting bagi kehidupan. Begitu pentingnya kedua proses ini bagi kehidupan, sehingga dapat dikatakan bahwa tidak ada kehidupan jika tidak ada proses fotosintesis dan respirasi.

Fotosintesis dan respirasi adalah topik kajian yang penting dalam biologi. Topik ini diajarkan pada semua tingkat sekolah, mulai dari Sekolah Dasar (SD) sampai Perguruan Tinggi (PT). Pada tingkat SD diajarkan di kelas 5 semester ganjil, pada tingkat SMP diajarkan pada kelas 8 semester ganjil, dan pada tingkat SMA, topik ini diajarkan pada kelas 12 semester ganjil, yaitu pada SK 2. Memahami pentingnya proses metabolisme pada organisme. Pada tingkat PT, khususnya pada pendidikan Biologi FKIP Unsri, topik tentang fotosintesis dan respirasi dibahas pada beberapa mata kuliah antara lain mata kuliah Biologi Umum, Biokimia, dan terutama dibahas pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan (Susanti, dkk., 2011).

Topik fotosintesis dan respirasi adalah topik penting, namun demikian kedua topik ini masih sulit dipahami oleh siswa, dan banyak siswa mengalami kebingungan dan miskonsepsi yang berkenaan dengan kedua konsep ini (Haslam & Treagust 1987; Eisen & Stavy, 1988; Finley, dkk., 1992; dan Anderson, dkk., 1990). Ditambahkan oleh Simpson & Arnold (1982) bahwa sebagian besar siswa kurang memahami peranan klorofil dalam fotosintesis dan perubahan energi cahaya menjadi energi kimia. Siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep fotosintesis, karena konsep ini abstrak dan kompleks (Barker & Carr, 1989). Berdasarkan hasil survei terhadap guru biologi SMA dari berbagai daerah di Indonesia diperoleh bahwa materi pada kelas XII yang sulit dikuasai oleh guru, sulit diajarkan, dan sulit dikuasai oleh murid adalah materi tentang metabolisme (Hamidah dan Rustaman, 2008). Selanjutnya ditemukan pula bahwa konsep fotosintesis merupakan konsep yang paling sulit dipahami oleh mahasiswa pendidikan biologi. Hal ini disebabkan oleh konsep ini bersifat abstrak, banyak membutuhkan reaksi kimia dan siklus reaksi kimia yang rumit dan panjang (Susanti, dkk., 2010).

---

\* Disampaikan pada Seminar Kenaikan Jabatan dari Lektor ke Lektor Kepala pada tingkat Fakultas-FKIP Unsri pada tanggal 08 Mei 2013

\*\* Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsri

Topik tentang fotosintesis dan respirasi, pada program studi pendidikan biologi, selain dikaji secara teori bagaimana proses fotosintesis dan respirasi terjadi pada tumbuhan, juga dilakukan praktikum untuk masing-masing topik tersebut. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk membekali mahasiswa calon guru Biologi, agar dapat lebih memahami baik teori maupun praktikum. Melalui kegiatan praktikum banyak hal yang dapat diperoleh mahasiswa. Zainudin (1996) dikutip Rustaman (2002) menyatakan bahwa: 1) kegiatan praktikum dapat melatih keterampilan, 2) memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk menerapkan dan mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya secara nyata dalam praktek, 3) membuktikan sesuatu secara ilmiah atau melakukan *scientific inquiry*, dan 4) menghargai ilmu dan keterampilan inkuiri.

Dipertegas oleh Rustaman (1995), khusus untuk sains, terdapat tiga aspek tujuan dalam kegiatan praktikum. **Pertama**, mengembangkan keterampilan dasar melaksanakan praktikum. Keterampilan mengamati, mengukur, menggunakan alat, dan menafsirkan data, merupakan keterampilan dasar yang memberikan kemudahan untuk mencapai tujuan praktikum lainnya. **Kedua**, mengembangkan kemampuan memecahkan masalah dengan pendekatan ilmiah. Melalui kegiatan praktikum, mahasiswa memperoleh pengalaman mengidentifikasi masalah nyata yang dirasakannya, serta merumuskannya secara operasional, merancang cara terbaik untuk memecahkan masalahnya dan mengimplementasikannya dalam laboratorium, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya. **Ketiga**, meningkatkan pemahaman materi pelajaran. Melalui kegiatan praktikum dapat meningkatkan pemahaman serta perluasan pengetahuan (fakta, konsep, prinsip, teori) mahasiswa. Jika praktikum berformat '*discovery*', maka fakta yang diamati menjadi landasan pembentukan konsep atau prinsip, sedangkan jika praktikum berformat '*verifikasi*', maka fakta yang diamati menjadi bukti konkret kebenaran konsep atau prinsip yang dipelajarinya.

Fisiologi adalah mata kuliah biologi yang berpraktikum. Suatu praktikum yang baik adalah memberikan kesempatan kepada semua mahasiswa untuk secara aktif memperoleh keterampilan khusus dan keterampilan generik, mencatat,

---

\* Disampaikan pada Seminar Kenaikan Jabatan dari Lektor ke Lektor Kepala pada tingkat Fakultas-FKIP Unsri pada tanggal 08 Mei 2013

\*\* Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsri

menganalisis, dan melaporkan hasil. Dengan bekerja dalam kelompok, mahasiswa memperoleh pengalaman dalam teknik berkomunikasi (Sefton, 2005). Hasil penelitian Diana, dkk. (2004) menyatakan bahwa kegiatan praktikum Fisiologi Tumbuhan melalui metode ilmiah dapat meningkatkan penguasaan konsep dalam Fisiologi Tumbuhan. Dipertegas oleh Dogru (2008) bahwa pembelajaran sains berbasis masalah dapat meningkatkan keterampilan bekerja ilmiah, meningkatkan sikap terhadap pemecahan masalah dan meningkatkan nilai dalam tes.

Kemampuan Generik Sains (KGS) merupakan kemampuan berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan sains yang dimilikinya (Liliasari, dkk., 2009). KGS antara lain adalah: kesadaran akan skala besaran (KSB), bahasa simbolik (BS), hubungan sebab akibat (HSA), pemodelan matematik (PM), dan inferensi logik (IL) (Brotosiswoto, 2000; Hartono, 2006; Suyanti, 2006; Rahman, 2008).

KSB mencakup sejumlah indikator seperti: menggunakan ukuran, besaran, dan satuan serta membandingkan objek satu dengan yang lain; menyadari objek-objek alam dan kepekaan yang tinggi terhadap skala numerik sebagai besaran/ukuran skala mikroskopis atau makroskopis. Pemahaman tentang skala diartikan telah dikuasainya pengertian atau pengetahuan tentang ukuran atau besaran serta perbandingannya satu sama lain. Indikator untuk KGS BS mencakup: menggunakan istilah, rumus, atau perhitungan yang menggunakan lambang atau simbol dalam biologi; memahami simbol, lambang, dan istilah dalam biologi; memahami makna kuantitatif satuan dan besaran dari suatu persamaan reaksi. Indikator untuk KGS HSA mencakup: menjelaskan, menghubungkan atau menentukan perlakuan (penyebab) dan hasil perlakuan (akibat); menentukan variabel, menghubungkan dua atau lebih variabel. Indikator KGS PM mencakup: menggunakan simbol, aturan, rumus matematika atau sains (kimia, biologi, fisika) dalam menjelaskan atau memecahkan masalah biologi. Inferensi logik (IL) mencakup indikator-indikator: kemampuan menarik kesimpulan dari penjelasan atau interpretasi hasil observasi, rujukan, aturan,

---

\* Disampaikan pada Seminar Kenaikan Jabatan dari Lektor ke Lektor Kepala pada tingkat Fakultas-FKIP Unsri pada tanggal 08 Mei 2013

\*\* Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsri

gejala, logika atau hukum terdahulu; merumuskan kesimpulan untuk persoalan baru berdasarkan akibat logis dari kesimpulan atau teori yang ada, tanpa melihat makna konkret sesungguhnya.

Berdasarkan indikator KGS di atas, maka KGS dapat dikembangkan melalui kegiatan praktikum di laboratorium. Salah satu program pembelajaran yang ditenggarai efektif meningkatkan KGS adalah pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah sebagai salah satu pembelajaran yang berpusat pada siswa diharapkan dapat mendorong mahasiswa untuk terlibat aktif dalam membangun pengetahuan, sikap, kemampuan dan perilaku.

Penerapan pembelajaran aktif berbasis masalah berpengaruh positif terhadap prestasi akademik, sikap terhadap sains, perkembangan konseptual dan mengurangi miskonsepsi pada siswa (Akinoglu & Tandogan, 2007). Dipertegas oleh Chin & Chia (2005) bahwa pembelajaran berbasis masalah meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam hal merumuskan permasalahan, mengajukan pertanyaan, membuat perbandingan, menerapkan pengetahuan awal ke dalam situasi baru, dan membuat keputusan.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka makalah ini mencoba menyajikan bagaimana Kemampuan Generik Sains (KGS) mahasiswa calon guru biologi setelah diterapkannya pembelajaran berbasis masalah pada praktikum fotosintesis dan respirasi.

## **METODOLOGI**

Penelitian ini termasuk kedalam kuasi-eksperimen dengan desain *non-equivalent control group design*. Pada desain ini kelompok eksperimen dan kontrol tidak dipilih secara random. Kedua kelompok diberikan pretes dan postes pada kelompok eksperimen diberi perlakuan dengan pembelajaran berbasis masalah, sedangkan pembelajaran pada kelompok kontrol dilakukan secara konvensional (Borg & Gall, 1983; Creswell, 1994; Gay, 1996; Sugiyono, 2006). Pada kelompok eksperimen, mahasiswa secara berkelompok merancang, melaksanakan, menganalisis, dan menyimpulkan sendiri hasil praktikum untuk memecahkan permasalahan pembelajaran. Pada kelompok kontrol, kelompok

---

\* Disampaikan pada Seminar Kenaikan Jabatan dari Lektor ke Lektor Kepala pada tingkat Fakultas-FKIP Unsri pada tanggal 08 Mei 2013

\*\* Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsri

mahasiswa melakukan praktikum tentang fotosintesis dan respirasi sesuai dengan panduan yang terdapat pada Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM).

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1. Desain *Non-equivalent Control Group Design***

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	O	X1	O
Kontrol	O	X2	O

Ket: X1 = Pembelajaran berbasis masalah

X2 = Pembelajaran secara konvensional

O = Kemampuan Generik Sains.

Penelitian melibatkan 74 orang mahasiswa pendidikan biologi semester keempat (angkatan 2009/2010) FKIP Unsri sebagai subjek penelitian. Topik yang digunakan dalam penelitian ini adalah topik fotosintesis dan respirasi. Alat pengambilan data berupa soal tes tertulis berbentuk pilihan ganda yang terdiri atas 30 soal, 15 soal tentang fotosintesis, dan 15 soal tentang respirasi. Data skor pretes dan postes dianalisis dengan statistik. Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Sminov*, dilanjutkan dengan uji t sampel berpasangan (*paired sampled t test*). Besarnya peningkatan penguasaan konsep dan kemampuan generik sains (KGS) dihitung dengan menggunakan nilai gain ternormalisasi (*n-gain*). Untuk perhitungan gain ternormalisasi dan tingkat kategorinya digunakan rumus dari Hake (Meltzer, 2002) sebagai berikut.

$$n\text{-gain} = \frac{(\text{skor postes} - \text{skor pretes})}{(\text{skor maksimal} - \text{skor pretes})}$$

Peningkatan penguasaan konsep dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu: tinggi ( $n\text{-g} \geq 0,7$ ), sedang ( $0,3 < n\text{-g} < 0,7$ ), dan rendah ( $n\text{-gain} < 0,3$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Ada tidaknya peningkatan penguasaan praktikum dan KGS mahasiswa calon guru biologi pada praktikum fotosintesis dan respirasi ditempuh dengan menghitung nilai gain ternormalisasi (*n-gain*). Untuk keperluan uji signifikansi perbedaan peningkatan penguasaan praktikum dan KGS antara kelompok

\* Disampaikan pada Seminar Kenaikan Jabatan dari Lektor ke Lektor Kepala pada tingkat Fakultas-FKIP Unsri pada tanggal 08 Mei 2013

\*\* Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsri

eksperimen dan kontrol dilakukan dengan uji beda rata-rata skor n-gain diantara kedua kelompok tersebut. Tabel 2 menyajikan hasil uji normalitas, homogenitas, dan uji beda rata-rata n-gain penguasaan praktikum dan KGS praktikum fotosintesis dan respirasi antara kelompok eksperimen dan kontrol.

Hasil uji normalitas terhadap rata-rata nilai n-gain penguasaan praktikum dan KGS praktikum menunjukkan bahwa rata-rata n-gain penguasaan praktikum dan total KGS baik pada kelompok eksperimen maupun kontrol berdistribusi normal. Pada KGS KSB, HSA, PM, dan IL baik pada kelompok eksperimen maupun kontrol berdistribusi tidak normal. Pada pengujian homogenitas diperoleh bahwa nilai rata-rata n-gain penguasaan praktikum, KGS KSB, HSA, dan total KGS mempunyai varians yang homogen. Pada pengujian homogenitas KGS PM dan IL mempunyai varians tidak homogen. Dengan demikian, uji beda rata-rata n-gain antara kelompok eksperimen dengan kontrol pada KGS KSB, HSA, PM, dan IL menggunakan uji *Mann Whitney*. Sebaliknya, uji beda rata-rata nilai n-gain antara kelompok eksperimen dan kontrol untuk rata-rata nilai n-gain penguasaan praktikum dan total KGS menggunakan uji t (*independent samples test*).

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas, Homogenitas, dan Uji Beda Rata-rata N-Gain Penguasaan Praktikum dan KGS Praktikum Fotosintesis dan Respirasi pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Rerata	Kelompok Eksperimen		Kelompok Kontrol		Homogenitas**	P (sig)
	N-Gain	Normalitas*	N-Gain	Distribusi		
KGS KSB	0,28	Tidak normal (sig: 0,000)	0,18	Tidak normal (sig: 0,000)	Homogen (sig: 0,369)	0.004 (signifikan)
KGS HSA	0,45	Tidak normal (sig: 0,003)	0,26	Tidak normal (sig: 0,001)	Homogen (sig: 0,681)	0.014 (signifikan)
KGS PM	0,25	Tidak normal (sig: 0,000)	0,06	Tidak normal (sig: 0,016)	Tidak homogen (sig: 0,030)	0.020 (signifikan)
KGS IL	0,55	Tidak normal (sig: 0,027)	0,34	Tidak normal (sig: 0,005)	Tidak homogen (sig: 0,010)	0.004 (signifikan)

Keterangan:

\* = *Kolmogorov-Smirnov Test* (Normal, sig. > 0,05)

\*\* = *Lavene Test* (Homogen, sig. > 0,05)

KSB = Kesadaran akan skala besaran PM = Pemodelan Matematika

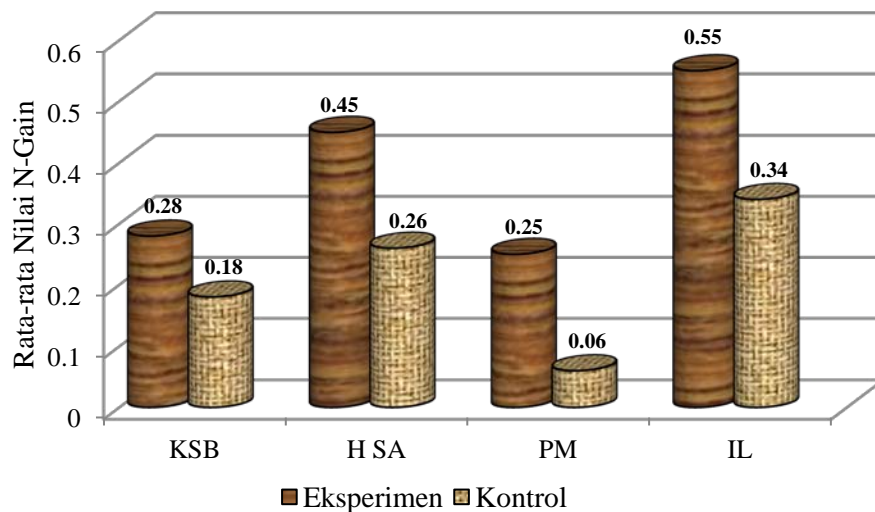
HSA = Hubungan sebab akibat IL = Inferensi Logika

\* Disampaikan pada Seminar Kenaikan Jabatan dari Lektor ke Lektor Kepala pada tingkat Fakultas-FKIP Unsri pada tanggal 08 Mei 2013

\*\* Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsri

Berdasarkan hasil uji beda rata-rata diperoleh semua nilai  $p$  lebih kecil daripada nilai  $\alpha$  (0,025). Berdasarkan hasil ini dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah pada praktikum fotosintesis dan respirasi berpengaruh positif terhadap peningkatan penguasaan praktikum, KGS mahasiswa calon guru biologi.

Mengategorikan peningkatan KGS dapat ditentukan dari nilai rata-rata n-gain, kemudian dibandingkan dengan kategori pencapaian dari Hake (Meltzer, 2002). Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 1 tampak bahwa pada kelompok eksperimen, peningkatan KGS HSA dan IL mahasiswa tergolong **sedang**, karena rata-rata n-gain berada dalam kisaran 0,30 hingga 0,70. Peningkatan KGS HSA dan PM termasuk dalam kategori **rendah** karena lebih kecil dari 0,30. Kondisi yang sedikit berbeda ditemukan pada kelompok kontrol. Perolehan atau peningkatan KGS KSB, HSA dan PM tergolong rendah karena rata-rata n-gain lebih kecil dari 0,30; sedangkan peningkatan atau perolehan pada KGS IL **sedang**, karena rata-rata n-gain berada dalam rentang 0,30 hingga 0,70.



Gambar 1. Perbandingan Rata-rata N-Gain Penguasaan Praktikum dan KGS Praktikum Fotosintesis dan Respirasi pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol

\* Disampaikan pada Seminar Kenaikan Jabatan dari Lektor ke Lektor Kepala pada tingkat Fakultas-FKIP Unsri pada tanggal 08 Mei 2013

\*\* Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsri



Peningkatan KGS mahasiswa pada praktikum fotosintesis dan respirasi terkait dengan pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan. Pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran aktif progresif dan pendekatan yang berpusat pada mahasiswa, masalah-masalah dimanfaatkan sebagai *starting point* untuk memacu proses belajar. Dalam pembelajaran, mahasiswa harus mengumpulkan data atau informasi tambahan agar mereka mempunyai data atau informasi yang cukup sehingga mereka dapat memecahkan masalah. Dalam rangka pengumpulan data atau informasi tambahan ini, mahasiswa menggunakan berbagai sumber. Artinya mahasiswa tidak cukup menggunakan satu sumber informasi, melainkan membutuhkan beberapa sumber informasi. Dari informasi yang disiapkan oleh dosen dan informasi tambahan yang dikumpulkan, mahasiswa akan menghasilkan banyak ide, ide ini akan saling dipertukarkan dan diuji dalam diskusi kelompok. Melalui diskusi kelompok, mahasiswa akan dapat merumuskan beberapa solusi alternatif dan mengevaluasi manakah solusi terbaik terhadap masalah yang dipecahkan (Susanti, 2011)

Kemampuan Generik Sains (KGS) dapat dimiliki oleh mahasiswa, jika mahasiswa memiliki pengetahuan awal yang terkait dengan KGS. Mahasiswa harus mampu menggali dan mengingat pengetahuan yang dimilikinya untuk dapat memiliki KGS sebagai pengetahuan atau informasi baru. KGS sebagai pengetahuan baru harus dapat dikaitkan dengan struktur kognitif yang sudah dimiliki oleh mahasiswa. Proses mengkaitkan pengetahuan atau informasi baru pada konsep-konsep yang relevan dalam struktur kognitif seseorang merupakan proses belajar bermakna, sehingga akan menghasilkan pemahaman yang bermakna (*meaningfull learning*)

Mahasiswa supaya dapat memiliki KGS KSB sebagai pengetahuan atau informasi baru, maka pengetahuan atau informasi baru ini harus dapat dikaitkan dengan konsep-konsep yang relevan dalam struktur kognitif. Misalnya untuk dapat menghitung berapa volume eosin yang terpakai dalam tabung respirometer, mahasiswa harus mengetahui satuan panjang (cm, mm,  $\mu\text{m}$ ). Hal yang lebih penting lagi adalah mahasiswa harus mengetahui konversi satuan panjang ini,

---

\* Disampaikan pada Seminar Kenaikan Jabatan dari Lektor ke Lektor Kepala pada tingkat Fakultas-FKIP Unsri pada tanggal 08 Mei 2013

\*\* Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsri

misalnya dari mm menjadi  $\mu\text{m}$  atau sebaliknya dari  $\mu\text{m}$  menjadi mm, sehingga mahasiswa bisa menghitung berapa besar satu skala pada tabung respirometer.

Pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran yang berpusat pada aktivitas mahasiswa yang berpegang pada paradigma konstruktivisme. Dalam pembelajaran konstruktivisme sosial, setiap mahasiswa dalam kelompok secara bersama-sama memperkaya diri dengan pengetahuan melalui interaksi satu sama lain. Setiap mahasiswa mengajukan pendapat dan kemudian mendiskusikannya secara rasional untuk menghasilkan solusi terbaik. Berkaitan dengan KGS KSB di atas, jika mahasiswa belum mampu menggali pengetahuan atau konsep yang relevan misalnya satuan panjang atau konversi satuan panjang tersebut, maka mahasiswa dalam kelompok akan saling berinteraksi dan berdiskusi mengeluarkan pendapat dan saling melengkapi sehingga memperkaya struktur kognitif mereka. Dengan demikian, KGS dapat memperkaya struktur kognitif mahasiswa.

Keterlibatan aktif mahasiswa secara terus menerus diharapkan memiliki keterampilan berpikir yang teratur yang merupakan perangkat handal untuk menyelesaikan masalah. Melalui pembelajaran masalah ini, mahasiswa mengalami sendiri pembelajaran yang berpusat pada subjek yang belajar. Hal ini merupakan bekal yang berguna bagi calon guru biologi karena di lapangan, mereka akan berperan cukup besar dalam menemukan kualitas pembelajaran biologi di sekolah. Carin & Sund (1989) menyatakan keunggulan suatu pembelajaran berpusat aktivitas mahasiswa adalah mahasiswa akan terlatih berpikir secara berkelanjutan melalui kegiatan mengenali masalah, mengidentifikasi variabel-variabel masalah, dan akhirnya menemukan langkah-langkah untuk penyelesaian masalah tersebut.

Hal ini senada dengan pendapat Woods (2003) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat mengembangkan pembelajaran aktif, meningkatkan pemahaman dan ingatan serta mengembangkan keterampilan belajar sepanjang hayat. Hasil penelitian Glosch & Dawka (2000) menunjukkan bahwa 80% mahasiswa menyatakan pembelajaran berbasis masalah sangat bermanfaat dalam memahami sistem dalam fisiologi dan memberikan kesempatan

---

\* Disampaikan pada Seminar Kenaikan Jabatan dari Lektor ke Lektor Kepala pada tingkat Fakultas-FKIP Unsri pada tanggal 08 Mei 2013

\*\* Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsri

pada mahasiswa untuk saling bertukar pendapat menjadi lebih baik. Ditambahkan lagi oleh Araz & Sungur (2007) bahwa keterampilan kinerja yang diperoleh melalui pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran secara tradisional.

Pembelajaran berbasis masalah dapat memotivasi mahasiswa untuk lebih banyak membaca dan mencari informasi yang terkait dengan materi. Seperti yang dikemukakan oleh Arends (1997) bahwa pembelajaran berbasis masalah dikembangkan untuk membantu mahasiswa menjadi pembelajar yang otonom dan mandiri. Pembelajaran berbasis masalah merangsang pembelajaran mandiri dan meningkatkan kemampuan menggunakan sumber yang bervariasi dan relevan. Informasi baru yang bervariasi dan relevan diperoleh oleh mahasiswa melalui pembelajaran sendiri (*self-directed learning*) (Hellmuth dan David, 2006).

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang diuraikan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis masalah pada kegiatan praktikum fotosintesis dan respirasi dapat meningkatkan kemampuan generik sains mahasiswa pendidikan biologi FKIP Unsri. Peningkatan kemampuan generik sains Hubungan Sebab Akibat (HSA) dan Inferensi Logika (IL) termasuk dalam kategori sedang. Peningkatan kemampuan generik sains kesadaran akan skala besaran (KSB) dan Pemodelan Matematika (PM) termasuk dalam kategori rendah.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Akinoglu, O. and Tandogan, R.O.(2007).”The Effect of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students’ Academic Achievement, Attitude and Concept Learning”. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 3, (1),71-81.
- Anderson, C.W., Sheldon, T.H., Dubay, J. (1990). “The effect of instruction on college non majors’ conception of respiration and photosynthesis”. *Journal of Research in Science Teaching*, 27 (8): 761-776.

---

\* Disampaikan pada Seminar Kenaikan Jabatan dari Lektor ke Lektor Kepala pada tingkat Fakultas-FKIP Unsri pada tanggal 08 Mei 2013

\*\* Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsri

- Araz, G. and Sungur, S. (2007). "Effectiveness of Problem-Based Learning on Academic Performance in Genetics". *The International Union of Biochemistry and Molecular Biology*. 35, (6), 448-451.
- Arends, R.I. (1997). *Classroom Instruction and Management*. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Barker, M. & Carr, M. (1989). "Teaching and learning about photosynthesis. Part 1: An assessment in terms of student prior knowledge". *International Journal Science Education*. 11 (1) 49-56.
- Borg, W. R and Gall, M. D. (1983). *Educational Research: An Introduction*. 4<sup>th</sup> Ed. New York: Longman, Inc.
- Brotosiswoyo, B.S. (2000). *Hakikat Pembelajaran MIPA (Fisika) di Perguruan Tinggi*. Jakarta: Proyek Pengembangan Universitas Terbuka Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional.
- Campbell, N.A., Reece, J.B. & Mitchell, L.G. (1999). *Biologi*. Jilid 1. Alih bahasa Manalu, W., dkk. Jakarta: Erlangga.
- Chin, C. and Chia, L-G. (2005). "Problem-Based Learning: Using Ill-Structured Problems in Biology". *Science Education*, 90, 44-67.
- Creswell, J.W. (1994). *Research Design: Qualitatif and Quantitatif Approaches*. California: Sage Publications, Inc.
- Diana, S. dkk. (2004). "Kegiatan Praktikum Fisiologi Tumbuhan Potensial Osmosis dan Imbibisi melalui Penugasan Metode Ilmiah di Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI". *Laporan Penelitian*. Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI. Bandung: tidak diterbitkan.
- Dogru, M. (2008). "The Application of Problem Solving Method on Science Teacher Trainees on Solution of Environmental Problems". *Journal of Environmental & Science Education*. 3, (1), 9-18.
- Eisen, Y., & Stavy, R. (1988). "Students' Understanding of Photosynthesis". *The American Biology Teacher*, 50 (4): 208-212.
- Finley, F.N., Stewart, J. & Yarroch, W.L. (1992). "Teachers' perception of important and difficult science content". *Science Education*, 66 (4): 531-538.
- Gay, L.R. (1996). *Educational Research: Competencies for Analysis and Application*. New Jersey: Prentice Hall Inc.

---

\* Disampaikan pada Seminar Kenaikan Jabatan dari Lektor ke Lektor Kepala pada tingkat Fakultas-FKIP Unsri pada tanggal 08 Mei 2013

\*\* Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsri

- Glosh, S., and Dawka, V. (2000). "Combination of Didactic Lecture with Problem-Based Learning Sessions in Physiology Teaching in A Developing Medical College in Nepal". *Advances in Physiology Education*. 24, 8-12.
- Hamidah, D., & Rustaman, N.Y. (2008). Analisis Kebutuhan Pengembangan Professional Guru Biologi SMA. *Makalah*. Disajikan pada Seminar Nasional Pendidikan di Universitas Negeri Surabaya (Unesa) tanggal 13 Desember 2008: tidak diterbitkan.
- Hartono. (2006). "Pembelajaran Fisika Modern Bagi Mahasiswa Calon Guru". *Disertasi*. Program Doktor pada Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Haslam, F. & Treagust, D.F. (1987). "Diagnosing secondary students' misconception of photosynthesis and respiration in plants using a two-tier multiple choice instrument". *Journal of Biological Education*. 21(3): 203-210.
- Hellmuth, R. L. and David N. E. (2006). *Models, Strategies, and Methods for Effective Teaching*. USA: Pearson Education, Inc.
- Liliasari, Setiawan, A., Widodo, A., (2007). Model-model Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi untuk mengembangkan Keterampilan Generik Sains dan Berpikir Tingkat Tinggi Pebelajar. *Laporan Penelitian HPTP*. Bandung: Sekolah Pasca Sarjana - UPI.
- Meltzer, D.E. (2002). "The Relationship between Mathematics preparation and conceptual learning gain in Physics: A Possible hidden variable in diagnostic pretest score". *Am.J.Phys.* 70,(2),1259-1267.[Online]. Tersedia: [www.physic.lastate.edu/per/does/addendum\\_on\\_normalizedgain](http://www.physic.lastate.edu/per/does/addendum_on_normalizedgain). [10 Februari 2008].
- Rahman, T. (2008). Pengembangan Program Pembelajaran Praktikum untuk Meningkatkan Kemampuan Generik Calon Guru Biologi. *Disertasi*. Program Doktor pada Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Rustaman, N.Y. 2002. "Perencanaan dan Penilaian Praktikum di Perguruan Tinggi. *Makalah*. Disampaikan pada program *Applied Approach* bagi Dosen UPI. Bandung.
- Rustaman, N.Y. 1995. "Peranan Praktikum dalam Pembelajaran Biologi". *Makalah*. Disampaikan pada Pelatihan bagi Teknisi dan Laboran Perguruan Tinggi. Kerjasama FPMIPA IKIP Bandung dengan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Bandung: FPMIPA IKIP.

---

\* Disampaikan pada Seminar Kenaikan Jabatan dari Lektor ke Lektor Kepala pada tingkat Fakultas-FKIP Unsri pada tanggal 08 Mei 2013

\*\* Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsri

- Sefton, A.J. (2005). "Charting Global Future for Education in Physiology". *Advance Physiology Education*, 29, 189-193.
- Simpson, M. & Arnold, B. (1982). "Availability of prerequisite concepts for learning Biology at certificate level". *Journal of Biological Education*, 16 (1): 65-72.
- Sugiyono. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Susanti, R., Rustaman, N.Y. dan Redjeki, S. (2010). "Profile Material Difficulty Level of Plant Physiology According to Prospective Biology Teachers". *Proceeding of the 4<sup>th</sup> International Seminar on Science Education*. ISBN:978-979-99232-3-3.
- Susanti, R., Rustaman, N.Y., dan Redjeki, S. (2011). "Implementasi Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fotosintesis dan Respirasi". *Prosiding Seminar Nasional*. UNILA Lampung. ISBN: 978-979-3262-04-8.
- Susanti, R. (2011). "Pengembangan Program Pembelajaran Fisiologi Tumbuhan Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Generik Sains Calon Guru Biologi". *Disertasi*. Program Doktor pada Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Suyanti, R.D. (2006). "*Pembekalan Kemampuan Generik Bagi Calon Guru Melalui Pembelajaran Kimia Organik Berbasis Multimedia Komputer*". *Disertasi*. Program Doktor pada Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Woods, D. (2003). *Problem Based Learning: ABC of Learning and Teaching in Medicine*. [Online]. Tersedia pada <http://www.bmj.com/cgi/content/full/326/7384/328>. [12 Maret 2008].

---

\* Disampaikan pada Seminar Kenaikan Jabatan dari Lektor ke Lektor Kepala pada tingkat Fakultas-FKIP Unsri pada tanggal 08 Mei 2013

\*\* Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsri