

## **Pembelajaran Berbasis Masalah pada Kelompok Topik Biofisik dalam Fisiologi Tumbuhan untuk Meningkatkan Kemampuan Generik Sain (KGS) Calon Guru Biologi**

Rahmi Susanti (Pendidikan Biologi, FKIP Unsri, [mamahabnur@yahoo.co.id](mailto:mamahabnur@yahoo.co.id))

### **Abstract**

Research and development studies are conducted to measure the Generic Science Ability (GSA) and mastery of the concept of prospective teachers of biology students on a group of biophysical topics through problem-based learning. The study involved a number of students enrolled in biology education courses at one plant physiology LPTK in South Sumatera as research subjects ( $n = 74$ ). The study phase consisted of designing, testing and repair, as well as the implementation phase of the program. In the implementation phase of the program using a quasi-experiment with non-equivalent control group design. Data was collected using a set of 40 item multiple-choice test and a closed questionnaire with reference to the Likert scale. Research data analyzed by Kolmogorov-Smirnov test and Lavene test followed by independent sample t test and Mann-Whitney test. The results showed that the GSA and mastery of concepts significantly increase. The increase of mastery concept and GSA has n-gain in between 0,3-0,7 that means it is medium category. Results showed that problem-based learning can enhance the mastery of concepts and GSA in the biophysical topics in plant physiology course. Also found that problem-based learning can foster positive attitudes of student teacher candidats towards learning biology .

*Key words: problem-based learning, generic skills ability, concepts mastery, biophysical, plant physiology*

### **Pendahuluan**

Abad ke 21 dikenal sebagai abad pengetahuan, karena pengetahuan akan menjadi landasan utama dalam segala aspek kehidupan dan merupakan suatu era dengan tuntutan yang lebih rumit dan menantang. Pada abad ke 21 ini kemampuan belajar, berpikir kreatif, membuat keputusan, dan memecahkan masalah sangat diperlukan dalam mencari pekerjaan (Salpeter, 2001).

Lebih lanjut dikatakan bahwa berdasarkan paradigma baru dalam mempelajari sains yang harus berdampak pada kompetensi, bahkan efek iringan dari suatu pembelajaran dirasakan lebih penting pada abad 21 ini, daripada efek pembelajaran secara langsung. Sebagai akibatnya guru perlu menentukan terlebih dahulu keterampilan generik sains yang perlu dimiliki siswa sebagai dampak suatu pembelajaran sains (Liliasari, 2007).

Pada pendidikan tinggi, untuk dapat menghasilkan lulusan yang memiliki keterampilan generik, pendidikan tinggi harus menyiapkan dan melatih mahasiswa sehingga dapat mendorong dalam pengembangan keterampilan generik tersebut. Beberapa keterampilan generik mungkin sudah ada dalam kurikulum, sehingga tidak membutuhkan reorganisasi atau penambahan materi kepada subjek yang sudah ada, tetapi hanya perlu diidentifikasi lagi secara jelas (Lublin, 2003).

Di LPTK mata kuliah Fisiologi Tumbuhan merupakan salah satu mata kuliah dasar dan wajib yang termasuk ke dalam kelompok Mata Kuliah Keahlian (MKK). Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa memahami proses dan aktivitas hidup yang terjadi pada tumbuhan. Cakupan kajian mata kuliah ini terbagi ke dalam tiga kelompok topik, yaitu: biofisik, biokimia, dan bioperkembangan (Loeblich, 2003; Koning, 2004; Williamson, 2005; Dunford, 2006; Redjeki, 2007; Susanti, 2006; Smart, 2007; Harley, 2008).

Kelompok topik biofisik terdiri dari: hubungan tumbuhan dan air, transpirasi pada tumbuhan, nutrisi pada tumbuhan, dan penyerapan hara mineral. Pada kelompok topik biofisik lebih banyak dikaji bagaimana sifat fisika berlaku dalam sistem biologi, terutama pada topik

difusi dan osmosis. Kedua topik ini sangat penting untuk memahami bagaimana sistem biologi dapat berfungsi.

Lebih lanjut dikatakan bahwa tidak ada fenomena fisika yang lebih penting dalam biologi daripada osmosis. Osmosis sangat penting dalam biologi, tetapi konsep ini sulit untuk dikuasai (Ben-sasson & Grover, 2003). Proses osmosis merupakan pemahaman kunci untuk memahami pengambilan air oleh tumbuhan, tekanan turgor dalam tumbuhan, sistem transpor pada tumbuhan. Selain itu, konsep difusi dan osmosis berhubungan erat dengan konsep fisika dan kimia (Friedler, Amir & Tamir, 1987). Selain sulit dipahami siswa, sering terjadi miskonsepsi pada konsep difusi dan osmosis (Friedler, Amir & Tamir; 1987; Zuckerman, 1994; Odom, 1995; Sanger *et al.*, 2001). Sangat sedikit (1,8%) siswa SMA dapat memahami konsep difusi dan osmosis, sementara sebagian besar (62,5%) siswa mengalami miskonsepsi (Marek, 1986). Ditambahkan pula (Johnstone & Mahmoud, 1980), selain konsep osmosis, konsep yang juga sulit dipahami oleh siswa adalah konsep tentang potensial air.

Untuk dapat mempermudah memahami konsep dalam kelompok topik biofisik ini, mahasiswa harus memiliki kemampuan generik sains (KGS) yang baik. Menurut sejumlah pakar dan peneliti terdahulu ((Brotosiswoto, 2000; Hartono, 2006; Suyanti, 2006; Sudarmin, 2007; Rahman, 2008) terdapat sejumlah indikator untuk masing-masing kemampuan generik sains. Termasuk kemampuan generik sains antara lain adalah: kesadaran akan skala besaran (KSB), bahasa simbolik (BS), hubungan sebab akibat (HSA), pemodelan matematik (PM), dan inferensi logik (IL).

Kesadaran akan skala besaran (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. Bahasa simbolik (BS) mencakup indikator-indikator: menggunakan istilah-istilah, rumus-rumus, atau perhitungan yang menggunakan lambang-lambang atau simbol-simbol dalam biologi; menjelaskan simbol-simbol dalam biologi; memahami simbol, lambang, dan istilah dalam biologi; memahami makna kuantitatif satuan dan besaran dari suatu persamaan reaksi. Hubungan sebab akibat (HSA) mencakup indikator-indikator: menjelaskan, menghubungkan atau menentukan perlakuan (penyebab) dan hasil perlakuan (akibat); menentukan variabel (variabel bebas, terikat, kendali, rambang); menghubungkan dua atau lebih variabel (rumusan masalah). Pemodelan matematik (PM) mencakup indikator-indikator: menggunakan simbol, aturan, rumus matematik 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, gejala, logika atau hukum terdahulu; merumuskan kesimpulan untuk persoalan baru berdasarkan akibat logis dari kesimpulan atau teori yang ada, tanpa melihat makna konkret sesungguhnya.

Mengingat pentingnya kemampuan generik sains (KGS) dan juga karakteristik dari materi pada kelompok topik ini, maka perlu dikembangkan suatu program pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan generik sains dan penguasaan konsep pada kelompok topik biofisik. Salah satu program pembelajaran yang ditengarai efektif meningkatkan kemampuan generik sains dan penguasaan konsep adalah pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah sebagai salah satu pembelajaran yang berpusat pada siswa. Perubahan paradigma dalam proses pembelajaran yang tadinya berpusat pada guru (*teacher centered*) menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*) diharapkan dapat mendorong siswa/mahasiswa untuk terlibat aktif dalam membangun pengetahuan, sikap, kemampuan dan perilaku. Pada proses

pembelajaran yang berpusat pada siswa, siswa memperoleh kesempatan dan fasilitas untuk membangun sendiri pengetahuannya sehingga mereka dapat memperoleh pengetahuan yang mendalam (*deep learning*), dan pada akhirnya meningkatkan mutu kualitas siswa.

Penerapan pembelajaran aktif berbasis masalah berpengaruh positif terhadap prestasi akademik dan sikap terhadap sains. Aplikasi pembelajaran berbasis masalah juga memberikan pengaruh yang positif terhadap perkembangan konseptual dan mengurangi miskonsepsi pada siswa (Akinoglu & Tandogan, 2007). Penggunaan permasalahan "*ill-structured*" dalam pembelajaran berbasis masalah meningkatkan proses kognitif mahasiswa. Proses kognitif ini meliputi merumuskan permasalahan, mengajukan pertanyaan, membuat perbandingan, menerapkan pengetahuan awal ke dalam situasi baru, dan membuat keputusan (Chin & Chia, 2005).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka makalah ini mencoba menyajikan bagaimana penguasaan konsep dan kemampuan generik sains (KGS) mahasiswa calon guru biologi pada kelompok topik biofisik dalam fisiologi tumbuhan melalui pembelajaran berbasis masalah.

### Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis Penelitian dan Pengembangan Pendidikan (*Educational Research and Development*) (Borg, and Gall, 1983; Sugiono, 2006; Sukmadinata, 2007). Desain penelitian terdiri dari tiga tahap, yaitu 1) tahap perancangan dan pengembangan, 2) tahap uji coba dan perbaikan, dan 3) tahap implementasi program atau pengujian.

Tahap perancangan dan pengembangan program merupakan tahap pendahuluan yang terdiri atas studi kepustakaan, survei lapangan, dan penyusunan draf awal atau draf program. Studi Kepustakaan, merupakan kajian untuk mempelajari konsep atau teori yang berkenaan dengan produk yang akan dikembangkan. Survei lapangan dilaksanakan untuk mengumpulkan data yang berkenaan dengan perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran, yang dilakukan dengan pengamatan pada waktu pembelajaran. Berdasarkan data dari hasil survei lapangan dan mengacu pada dasar-dasar teori dan konsep dari hasil studi pustaka, kemudian disusun draft awal program yang dikembangkan.

Tahap setelah perancangan adalah tahap uji coba dan perbaikan. Uji coba dilakukan pada mahasiswa pendidikan biologi angkatan tahun 2008/2009 di salah satu LPTK Negeri di Propinsi Sumatera Selatan. Mahasiswa yang terlibat dalam uji coba ini sebanyak 30 orang. Desain penelitian yang digunakan pada uji coba adalah *pre-experimental design* dengan *one-group pretest-posttest design*.

Pada tahap implementasi program atau pengujian, desain yang digunakan adalah quasi-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 kelompok kontrol pembelajaran dilakukan secara konvensional (Borg & Gall, 1983; Creswell, 1994; Gay, 1996; Sugiyono, 2006). Desain penelitian yang digunakan dalam implementasi program tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain *Non-equivalent Control Group Design* pada Implementasi Program.

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

Ket: X1 = Pembelajaran berbasis masalah

X2 = Pembelajaran secara konvensional

O = Tes Penguasaan konsep dan kemampuan generik sains (KGS).

Implementasi program dilakukan pada mahasiswa pendidikan biologi angkatan 2009/2010 yang wajib mengikuti perkuliahan fisiologi tumbuhan (semester empat). Jumlah mahasiswa yang terlibat dalam implementasi program sebanyak 74 orang, masing-masing 37 orang untuk kelas eksperimen dan kontrol.

Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu tes tertulis pilihan ganda yang terdiri dari 40 soal, 20 soal tentang topik hubungan tumbuhan dengan air dan 20 soal tentang topik transpirasi pada tumbuhan. Selain itu, instrumen yang digunakan adalah angket skala sikap Likert untuk menjangkau sikap mahasiswa calon guru biologi terhadap pembelajaran yang digunakan.

Analisis peningkatan penguasaan konsep dan kemampuan generik sains mahasiswa calon guru biologi berdasarkan perbandingan rata-rata nilai gain ternormalisasi (n-gain) antara kelompok eksperimen dan kontrol. Untuk perhitungan gain ternormalisasi (n-gain) dan tingkat kategorinya digunakan rumus dari Hake (Meltzer, 2002), yang ditulis sebagai berikut.

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

Dengan tingkat pencapaian skor gain berdasarkan tiga kategori, yaitu: tinggi: n-gain > 0,7; sedang: 0,3 < n-gain < 0,7; dan rendah n-gain < 0,3.

### Hasil dan Pembahasan

Kelompok topik biofisik terdiri dari dua topik yaitu topik hubungan tumbuhan dengan air dan transpirasi pada tumbuhan. Untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan penguasaan konsep dan KGS mahasiswa calon guru biologi ditempuh dengan menghitung skor gain ternormalisasi (n-gain). Untuk keperluan uji signifikansi peningkatan penguasaan konsep dan KGS antara kelompok 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 konsep dan KGS kelompok topik biofisik antara kelompok eksperimen dan kontrol.

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

Rata-rata	Kelompok Eksperimen		Kelompok Kontrol		Homogenitas**	Signifikansi
	N-Gain	Normalitas*	N-Gain	Distribusi		
Penguasaan Konsep	0,47	Normal (sig: 0,200)	0,26	Normal (sig: 0,200)	Homogen (sig: 0,828)	0.000 (signifikan)
KGS KSB	0,35	Tidak normal (sig: 0,000)	0,04	Tidak normal (sig: 0,000)	Homogen (sig: 0,121)	0.000 (signifikan)
KGS HSA	0,48	Normal (sig: 0,200)	0,26	Tidak normal (sig: 0,001)	Homogen (sig: 0,088)	0.022 (signifikan)
KGS PM	0,43	Normal (sig: 0,200)	0,17	Tidak normal (sig: 0,045)	Homogen (sig: 0,361)	0.007 (signifikan)
KGS IL	0,57	Normal (sig: 0,200)	0,38	Tidak normal (sig: 0,034)	Homogen (sig: 0,684)	0.012 (signifikan)
KGS BS	0,47	Normal (sig: 0,119)	0,18	Normal (sig: 0,057)	Homogen (sig: 0,914)	0.002 (signifikan)
Total KGS	0,46	Normal (sig: 0,200)	0,21	Normal (sig: 0,200)	Homogen (sig: 0,983)	0.000 (signifikan)

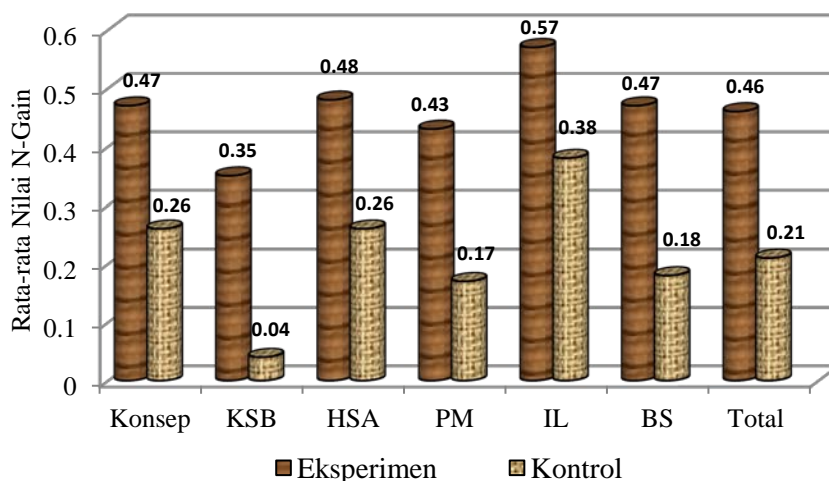
Ket: \* = Kolmogorov-Smirnov Test (Normal, sig. > 0,05)

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

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

Berdasarkan hasil uji beda rata-rata nilai n-gain antara kelompok eksperimen dan kontrol diperoleh nilai *p* 0,000 untuk penguasaan konsep, KGS KSB, dan total KGS, sedangkan nilai *p* untuk KGS HSA, IL, PM, dan BS berturut-turut 0,022; 0,012; 0,007; dan 0,002. Semua nilai *p* ini lebih kecil daripada nilai  $\alpha$  (0,025). Berdasarkan hasil ini dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah berpengaruh sangat positif terhadap peningkatan penguasaan konsep dan peningkatan KGS mahasiswa calon guru biologi pada kelompok topik biofisik.

Untuk mengkategorikan perolehan atau peningkatan penguasaan konsep dan KGS dapat ditentukan dari rata-rata n-gain. Berdasarkan Gambar 1 tampak bahwa pada kelompok eksperimen, perolehan atau peningkatan penguasaan konsep dan KGS mahasiswa calon guru biologi tergolong sedang, karena semua rata-rata n-gain berada dalam kisaran 0,3 hingga 0,7. Kondisi yang sedikit berbeda ditemukan pada kelompok kontrol, perolehan atau peningkatan KGS IL dikategorikan sedang, sedangkan penguasaan konsep, KGS KSB, HAS, PM, BS, dan total KGS tergolong rendah karena rata-rata n-gain lebih kecil dari 0,3.



Gambar 1. Perbandingan Rata-rata N-Gain Penguasaan Konsep dan KGS Kelompok Topik Biofisik pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol, KSB: Kesadaran akan Skala Besar, HSA: Hubungan Sebab Akibat, PM: Pemodelan Matematika, IL: Inferensi Logika, BS: Bahasa Simbolik.

Untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap pembelajaran yang diikuti, angket diedarkan pada akhir pembelajaran kedua topik tersebut. Pendapat mahasiswa dijangkit melalui

angket tertutup yang menggunakan skala Likert. Angket tertutup terdiri dari 19 pernyataan. Hasil respon mahasiswa terhadap pembelajaran yang diikuti disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Respon Mahasiswa terhadap Pembelajaran yang Diikuti

No	Pernyataan	Sifat perny	Tanggapan Mahasiswa				
			S	S	R	T	ST
1	Strategi pembelajaran fisiologi tumbuhan yang saya terima merupakan hal baru yang belum pernah saya kenal selama ini.	Positif	12	22	1	2	0
2	Saya sangat senang dan tertarik dengan strategi pembelajaran fisiologi tumbuhan yang saya ikuti	Positif	7	22	5	2	1
3	Strategi pembelajaran fisiologi tumbuhan yang saya ikuti, sangat membantu saya dalam memahami konsep-konsep fisiologi tumbuhan.	Positif	9	18	6	4	0
4	Pertanyaan pengarah yang ada dalam LKM membantu saya dalam memecahkan masalah	Positif	16	20	1	0	0
5.	Menurut saya strategi pembelajaran yang saya ikuti, membuat saya menjadi lebih bingung dan tidak jelas	Negatif	0	2	9	24	2
6	Masalah dalam LKM menantang saya untuk memecahkan masalah tersebut	Positif	7	21	5	4	0
7	Saya tidak termotivasi untuk lebih banyak membaca sumber-sumber belajar yang berkaitan dengan fisiologi tumbuhan	Negatif	1	2	3	28	3
8	Pertanyaan dalam LKM memotivasi saya mempelajari materi fisiologi tumbuhan dengan lebih baik	Positif	5	26	4	2	0
9	Pertanyaan-pertanyaan dalam LKM mengarahkan saya mempelajari materi-materi yang relevan dengan masalah	Positif	8	26	2	1	0
10	Saya merasa tidak tertantang untuk mengkaji materi kuliah dari berbagai sumber.	Negatif	0	1	2	32	2
11	Pembelajaran fisiologi tumbuhan membuat saya bingung dan merepotkan karena banyak tugas yang harus saya selesaikan.	Negatif	2	8	6	19	2
12	Dengan strategi perkuliahan fisiologi tumbuhan yang saya ikuti, saya kurang tertarik dan menjadi beban bagi saya dalam memahami materi kuliah fisiologi tumbuhan	Negatif	1	5	4	25	2
13	Menurut saya pembelajaran fisiologi tumbuhan lebih baik dosen menjelaskan materi secara menyeluruh	Negatif	1	13	7	12	4
14	Dengan mengikuti pembelajaran fisiologi tumbuhan, saya menjadi yakin dan berani untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan tentang apa yang belum saya pahami tentang materi kuliah	Positif	3	23	9	2	0
16	Pembelajaran fisiologi tumbuhan yang saya ikuti tidak membuat saya menjadi lebih aktif dalam diskusi kelompok	Negatif	1	29	6	1	0
17	Pembelajaran yang saya alami mengkondisikan saya menyampaikan pendapat dalam diskusi kelas dan kelompok.	Positif	3	26	7	1	0
18	Menurut saya strategi pembelajaran yang saya alami melibatkan saya secara aktif dalam pembelajaran.	Positif	2	26	4	5	0
19	Saya menjadi lebih kritis dalam memecahkan masalah	Positif	3	23	9	2	0

Berdasarkan data hasil respon mahasiswa terhadap pembelajaran yang diikuti (Tabel 3) terlihat bahwa sebanyak 17,12% mahasiswa memberikan tanggapan sangat setuju (SS), 64,86% mahasiswa memberikan tanggapan setuju (S), 11,71% mahasiswa memberikan tanggapan ragu-ragu (R), 6,08% dan 0,23% mahasiswa memberikan tanggapan tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS). Dengan demikian sebagian besar mahasiswa setuju terhadap pernyataan positif. Sebaliknya sebagian besar mahasiswa memberikan tanggapan sangat tidak setuju (STS) dan tidak setuju (TS) yaitu sebesar 70,27% terhadap pernyataan negatif.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah disajikan di atas, terjadinya peningkatan penguasaan konsep dan KGS pada kelompok topik biofisik terkait dengan strategi pembelajaran berbasis masalah yang digunakan. Pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu paradigma dalam proses pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centred*) yang merujuk pada pembelajaran konstruktivisme. Menurut paham konstruktivisme, belajar adalah proses mengkonstruksi pengetahuan yang secara aktif dilakukan oleh pembelajar dengan mengasimilasi, mengakomodasi, dan menghubungkan bahan yang dipelajari dengan pengetahuan yang sudah dimiliki sehingga pengetahuan pembelajar terus berkembang. Konstruktivisme kognitif yang dikembangkan oleh Piaget dan pandangannya berpendapat bahwa seorang pembelajar membangun pengetahuan melalui berbagai jalur seperti membaca, menyimak, bertanya, menelusuri, dan melakukan eksperimen di lingkungannya.

Pengetahuan yang dikonstruksi oleh pembelajar sebagai subjek akan menjadikan pengetahuan tersebut bermakna, Pembelajaran seperti ini dapat mendorong pembelajar terlibat aktif dalam membangun pengetahuannya sendiri secara mendalam (*deep learning*). Adapun pengetahuan yang diperoleh melalui pemberitahuan tidak akan menjadi pengetahuan yang bermakna, pengetahuan itu hanya diingat sementara setelah itu dilupakan.

Pembelajaran berbasis masalah merupakan pendekatan pembelajaran yang menghadapkan siswa atau mahasiswa pada permasalahan yang memotivasi pembelajaran yang menantang mereka “belajar untuk belajar” (*learn how to learn*), bekerja secara kooperatif dalam kelompok untuk menemukan cara pemecahan permasalahan (Boud & Feletti, 1994 dalam CTLTS, 2001). Pembelajaran berbasis masalah menyiapkan siswa atau mahasiswa untuk berpikir kritis dan analitis, untuk menemukan dan menggunakan sumber belajar yang sesuai. Situasi pembelajaran berbasis masalah mengandung permasalahan yang mendorong terjadinya pembelajaran. Permasalahan diajukan agar mereka menemukan yang mereka perlukan untuk belajar pengetahuan baru sebelum mereka dapat memecahkan permasalahan. Pembelajaran dalam konteks keperluan untuk memecahkan masalah juga dapat menyimpan pengetahuan dalam pola ingatan yang memudahkan mereka mengingat untuk memecahkan permasalahan. Pembelajaran berbasis masalah mendorong terjadinya proses belajar bermakna pada siswa atau mahasiswa.

Dalam teori belajar Ausubel (Dahar, 1995; Novak & Gowin, 1984; Odom & Kelly, 2001) belajar bermakna merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang. Proses belajar tidak sekedar menghafal konsep atau fakta belaka, melainkan berusaha menghubungkan konsep-konsep tersebut untuk menghasilkan pemahaman yang bermakna (*meaningfull learning*), sehingga konsep yang dipelajari dipahami secara baik dan tidak mudah dilupakan.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang diuraikan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan generik sains (KGS) mahasiswa calon guru biologi pada kelompok topik biofisik dalam fisiologi tumbuhan. Peningkatan penguasaan konsep dan KGS pada kelompok topik ini

termasuk dalam kategori sedang. Pembelajaran berbasis masalah pada kelompok topik biofisik ini dapat menumbuhkan sikap positif mahasiswa calon guru biologi dalam strategi pembelajaran, materi pembelajaran, keaktifan dan motivasi dalam pembelajaran.

### Daftar Pustaka

- Ben-Sasson, S.A. & Grover, N.B. (2003). "Osmosis: A Microscopic Phenomenon, A Microscopic View". *Advances in Physiology Education*, 27 (1): 15-19.
- 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.
- Centre for Teaching, Learning and Scholarship (CTLs), (2001). *Background of Problem-Based Learning*. Tersedia pada [http://www.samford.edu/ctls/pbl\\_process](http://www.samford.edu/ctls/pbl_process). [12 Maret 2008].
- Dahar, R.W. (1989). *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga
- Dunford, S. (2006). *Syllabus-Plant Physiology*. Departement of Biology, University of Cincinnati. [Online]. Tersedia: <http://www.bioweb.advc.edu/course/syllabi/670-syllabus-dunford>. [19 November 2008].
- Friedler, Y., Amir, R. & Tamir, P., (1987). "High Students' Difficulties in Understanding Osmosis". *International Journal of Science Education*, 9: 541-551.
- Gay, L.R. (1996). *Educational Research: Competencies for Analysis and Application*. New Jersey: Prentice Hall Inc.
- Harley, S. (2008). *Botany 3204- Plant Physiology Sillabus*. Departemen of Botany, Weber State University. [Online]. Tersedia: <http://faculty.weber.edu/Sharley/3204/syllabus.htm>. [19 November 2008].
- Hartono. (2006). *Pembelajaran Fisika Modern Bagi Mahasiswa Calon Guru*. Disertasi Doktor pada Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana UPI. Bandung: tidak diterbitkan.
- Jhonstone, A.H. & Mahmoud, N.A. (1980). "Isolating Topics of High Perceived Difficulty in School Biology". *Journal of Biological Education*. 14: 325-328.
- Koning, R. (2004). *Plant Physiology Sillabus*. Departement of Biology-Eastern Connecticut State University. [Online]. Tersedia: <http://www.plantphy.into/plantphysiology/syllabus.SO4/html>. [19 November 2008].
- Liliasari. (2007). Scientific Concepts and Generic Skills Relationship in the 21<sup>st</sup> Century Science Education. *Seminar Proceeding of the First International Seminar of Science Education*. Bandung: Science Education Program Graduate School, Indonesia University of Education
- Loeblich, A.R. (2003). *Biology 3445-Plant Physiology Syllabus*. Departemen Biology, University of Houston. [Online]. Tersedia: <http://www.edu/sibs/faculty/loeblich/index.htm>. [19 November 2008].



- Lublin, J. (2003). *Generic Objective and Transferable Skill*. [online] Tersedia: [http://www.ucd.ie/teaching/printable\\_docs/goods%20practice%/generic\\_obj&transfer\\_skill](http://www.ucd.ie/teaching/printable_docs/goods%20practice%/generic_obj&transfer_skill). [24 Maret 2008].
- Marek, E. (1986). "Understanding and Misunderstanding of Biology Concepts". *The American Biology Teacher*, 48 (1): 37-40.
- 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: [ww.physic.lastate.edu/per/does/addendum\\_on\\_normalizedgain](http://www.physic.lastate.edu/per/does/addendum_on_normalizedgain). [10 Februari 2008].
- Novak, J.D. & Gowin, D.B. (1984). *Learning How to Learn*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Odom, A.L., (1995). "Secondary and College Biology Students' Misconception about Diffusion and Osmosis". *The American Biology Teacher*, 57 (7): 409-415
- Odom, A.L. & Kelly, P.V. (2001). "Integrating concept mapping and learning cycle to teach diffusion and osmosis concepts to high school biology students". *Science Education*, 85:615-635
- Rahman, T. (2008). *Pengembangan Program Pembelajaran Praktikum untuk Meningkatkan Kemampuan Generik Calon Guru Biologi*. Disertasi Doktor pada Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana UPI. Bandung: tidak diterbitkan.
- Redjeki, S. (2007). *Silabus mata kuliah Fisiologi Tumbuhan*. Bandung: Jurusan Biologi FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Salpeter (2001). *Century skill: Have Student Ready*. [Online].Tersedia: <http://www.21stcenturyskill.org> [19 September 2008]
- Smart, L. (2007). *EFB530-Plant Physiology Syllabus*. Departemen of Biology, State University of Newyork. [Online]. Tersedia: <http://www.esf.edu/efb/course/ef530/syllabus.htm>. [19November 2008]
- Sudarmin. (2007). *Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Organik dan Keterampilan Generik Sains (MPKOKG) bagi Calon Guru Kimia*. Disertasi Doktor pada Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana UPI. Bandung: tidak Diterbitkan.
- Sugiyono. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N.S. (2007). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Susanti, R. (2006). *Silabus mata kuliah Fisiologi Tumbuhan*. Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan PMIPA FKIP Unsri- Inderalaya Ogan Ilir.
- Suyanti, R.D. (2006). *Pembekalan Kemampuan Generik bagi Calon Guru melalui Pembelajaran Kimia Organik Berbasis Multimedia Komputer*. Disertasi Doktor pada Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana UPI. Bandung: tidak diterbitkan.
- Williamson, P.S. (2005). *Biology 3465-Plant Physiology Sillabus*. Department of

Biology, Texas State University. [Online]. Tersedia: <http://www.bio.txtstate.edu/~pwilliam/bio3465-syllabusF2005>. [19 November 2008].

Zuckerman, T.T. (1994). "Problem Solvers' Conception about Osmosis". *The American Biology Teacher*, 56: 22-25.