

IMPLEMENTASI TAKSONOMI BARU MARZANO UNTUK PEMBERDAYAAN MAHASISWA ASISTEN PRAKTIKUM FISILOGI TUMBUHAN DALAM PROGRAM *PEER ASSISTED LEARNING* (PAL)

Sariwulan Diana¹, Nuryani Rustaman¹, Sri Redjeki¹, Iriawati²

¹FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia

²SITH Institut Teknologi Bandung

Email: sariwulwul@yahoo.co.id

ABSTRAK

Sifat praktikum Fisiologi Tumbuhan yang sarat dengan eksperimen, menuntut para mahasiswa asisten praktikum agar mampu mengelolanya dengan baik, termasuk menyiapkan alat evaluasi yang beragam, yang terangkum dalam program *Peer Assisted Learning* (PAL). Untuk itu para asisten praktikum Fisiologi Tumbuhan perlu dibekali keterampilan terkait taksonomi baru Marzano sebagai bentuk pemberdayaan asisten praktikum dalam rangka penyempurnaan program PAL yang telah dilakukan sebelumnya. Metode yang digunakan adalah bagian dari *Research & Development* (R & D), terutama pada tahap perbaikan pengembangan program PAL dan implementasinya. Penelitian dimulai dengan mengelompokkan soal dan hasil seleksi penerimaan asisten ke dalam matriks taksonomi baru Marzano sampai asisten dapat menyusun soal/pertanyaan takson baru tersebut bagi para praktikan serta memeriksa hasilnya. Data dihitung rata-ratanya dan dipersentasikan. Instrumen yang digunakan meliputi soal seleksi asisten, lembar observasi, soal/pertanyaan praktikum yang bermuatan taksonomi baru Marzano. Hasil studi pemberdayaan asisten untuk menyiapkan alat evaluasi praktikum Fisiologi Tumbuhan (sebagai bentuk pengembangan program PAL), menunjukkan bahwa kemampuan para asisten praktikum Fisiologi Tumbuhan dapat dikembangkan dengan sangat baik pada berbagai level pemrosesan, domain pengetahuan informasi dan prosedur mental. Secara keseluruhan jawaban praktikan terhadap pertanyaan/soal yang telah disusun asisten tentang hampir semua muatan takson baru Marzano cukup baik, meski beberapa hal perlu dibelajarkan terlebih dahulu seperti perhitungan dalam pembuatan larutan dengan satuan *ppm* dan cara memprediksi data dari suatu grafik.

Kata Kunci : *Peer Assisted Learning* (PAL), *Fisiologi Tumbuhan*, *asisten praktikum*, *Taksonomi Baru Marzano*.

PENDAHULUAN

Kepunahan lebih dari 50% spesies tumbuhan di beberapa kawasan pada gilirannya dapat mengancam kehidupan makhluk hidup lainnya (Isworo, 2010), mengingat bahwa tumbuhan berfungsi sebagai pemasok oksigen disamping produsen metabolit primer dan sekunder, tetapi di lain pihak tumbuhan sangat rentan terhadap perubahan alam karena sifatnya yang tidak mobil (Leyser & Day, 2003).

Salah satu cara untuk menyadarkan semua lapisan masyarakat tentang pelestarian tumbuhan adalah dengan memperkenalkan dan memahamkan berbagai fungsi tumbuhan oleh guru Biologi kepada para siswanya melalui praktikum. Untuk memfasilitasi pembelajaran tersebut, calon guru Biologi harus dibekali kepiawaian dalam menguasai konten berbagai fungsi dan proses di dalam tumbuhan, disamping aspek pembelajaran lainnya, seperti pengelolaan praktikum, karena dari berbagai hasil penelitian telah menunjukkan efek positif dari praktikum terhadap pengajaran IPA (Rustaman, 1995). Juga penerapan pembelajaran berbasis praktikum dapat mengembangkan ketrampilan berpikir tingkat tinggi dan sikap ilmiah agar mampu memecahkan masalah serta memahami sains sebagai proses, produk dan sikap ilmiah (Sudargo, 2012).

Dalam mata kuliah Fisiologi Tumbuhan di Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI dipelajari berbagai proses dan fungsi dalam tumbuhan, dimana praktikumnya yang sarat dengan eksperimen, sangat memungkinkan untuk mengubah-ubah variabelnya (Rahman et al., 2009). Oleh karena itu dalam pelaksanaan praktikum tersebut diperlukan asisten mahasiswa yang handal dalam bentuk pembantuan belajar terhadap mahasiswa praktikan yang disebut *Peer Assisted Learning* (PAL), dimulai dari tahap persiapan praktikum sampai evaluasinya. Program pendampingan belajar oleh sesama mahasiswa ini sangat penting, mengingat bahwa prospek dunia kerja saat ini menuntut lulusan perguruan tinggi bekerja sebagai tim daripada sebagai individu (Coll & Zegwaard, 2006 dalam Depaz & Moni, 2008), sehingga aktivitas kolaboratif sesama mahasiswa harus dibina sejak bangku perkuliahan (Knight & Wood, 2005), dan keterlibatan yang erat diantara mahasiswa ternyata dapat meningkatkan kualitas belajar dan retensi materi kuliah (Van Amburg et al., 2007).

Selain itu bentuk keterlibatan ini dapat memupuk *soft skills*, seperti sifat kepemimpinan, kemampuan berkomunikasi, kepercayaan diri, tanggung jawab, serta tangguh terhadap tantangan, yang semua kemampuan ini sangat dibutuhkan dalam dunia kerja dan hampir tidak dapat dipenuhi oleh para sarjana baru (Brata, dalam Kompas 2011). Penelitian internasional tentang pendampingan belajar oleh teman sebaya dalam aktivitas kolaboratif selama ini masih dalam tahap penyelesaian *problem solving* dalam mata kuliah mikrobiologi tentang ketrampilan numerik (Tariq, 2005), belum menyentuh dalam pengelolaan praktikum

secara keseluruhan, terutama untuk asisten mahasiswa calon guru Biologi dalam mengelola praktikum Fisiologi Tumbuhan.

Dari hasil penelitian pendahuluan ditemukan bahwa profil kemampuan awal tutor mahasiswa dalam mengelola praktikum Fisiologi Tumbuhan baik dari kalangan asisten praktikum bahkan para ketua kelompok, melalui program PAL umumnya berada dalam kategori baik sekali (Diana & Rustaman, 2010). Rumusan criteria model asisten yang kompeten dapat dilakukan melalui tes penguasaan konsep dan ketrampilan proses sains, kemampuan sosial, IPK, nilai mata kuliah Fisiologi Tumbuhan, tes ketrampilan laboratorium baik secara tertulis maupun secara performance. Dari penelitian selanjutnya terungkap bahwa program PAL untuk memberdayakan para asisten mahasiswa dalam pengelolaan praktikum Morfologi Tumbuhan dan Fisiologi Tumbuhan, yang meliputi persiapan, pelaksanaan dan evaluasi praktikum yang telah dilakukan oleh para asisten praktikum, sudah dapat diimplementasikan (Diana *et al.*, 2011), hanya saja menurut beberapa masukan dari para validator ahli disarankan agar dosen tetap memberikan pendahuluan/pembukaan praktikum serta menutup praktikum, dimana sebelumnya peran asisten lebih dominan daripada dosen, meskipun dosen tetap memantau jalannya praktikum. Formasi penjangkaran asisten praktikum yang sudah dilakukan adalah melalui seleksi mahasiswa yang penguasaan konsep dan ketrampilan proses sainsnya tinggi, keterampilan sosialnya baik, IPK di atas 2,75, nilai mata kuliah A, dan kemampuan afektifnya tinggi, masih dipertahankan. Dari penelitian tersebut terungkap pula bahwa terdapat peningkatan prestasi belajar mahasiswa dalam praktikum Morfologi Tumbuhan melalui penerapan program PAL. Pemberdayaan asisten melalui program PAL ditanggapi sangat baik oleh hampir semua praktikan dan program PAL ini juga dapat diterima sangat baik oleh para asisten praktikum (Diana *et al.*, 2011). Selain itu, temuan lainnya adalah dalam mempersiapkan praktikum, para asisten mahasiswa perlu diberikan pembekalan oleh dosen pembimbing praktikum (Diana *et al.*, 2011). Segmen yang belum tergarap dalam penelitian PAL tersebut adalah pembekalan kepada asisten untuk mempersiapkan evaluasi hasil belajar praktikan, dalam bentuk pengenalan dan penguasaan semua aspek taksonomi baru Marzano kepada para asisten praktikum Fisiologi Tumbuhan, sampai kemudian mereka mampu menyusun soal untuk diujicobakan oleh para asisten tersebut kepada praktikan. Dengan demikian perlu penelitian lebih lanjut untuk mengungkap kompetensi asisten praktikum yang memuat berbagai level pemrosesan dan aspek pengetahuan yang terangkum dalam taksonomi baru Marzano sebagai bekal dalam mengevaluasi hasil belajar praktikan. Hal ini dilakukan karena selama ini para asisten hanya dilibatkan dalam menyusun soal untuk UTS dan UAS dalam level pemrosesan kognitif saja sedangkan dalam bidang domain pengetahuannya baru berkisar pada informasi, belum menyentuh prosedur mental. Takson baru Marzano mempunyai beberapa keunggulan diantaranya adalah terpisahnya dimensi pengetahuan dan dimensi pemrosesan mental. Pengetahuan sendiri mempunyai tiga domain, yaitu informasi, prosedur mental dan prosedur psikomotor, yang masing-masing memuat level pemrosesan mental (Marzano & Kendall, 2008).

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimana implementasi taksonomi baru Marzano untuk memberdayakan asisten praktikum Fisiologi Tumbuhan dalam program PAL?. Rincian masalahnya adalah: Bagaimana kompetensi para asisten praktikum Fisiologi Tumbuhan dalam menguasai berbagai level pemrosesan dan domain pengetahuan tentang Fisiologi Tumbuhan menurut takson baru Marzano? Bagaimana kualitas soal yang telah disusun oleh asisten untuk mengevaluasi hasil belajar praktikan? Bagaimana hasil belajar praktikan yang dijaring melalui alat evaluasi berorientasi takson Marzano yang telah disusun oleh asisten tersebut?

Tujuan umum dari penelitian ini adalah memperbaiki program *Peer Assisted Learning* (PAL) untuk memberdayakan asisten mahasiswa dalam pengelolaan praktikum Fisiologi Tumbuhan, terutama dalam mentraining para asisten tentang penguasaan dan implementasi taksonomi baru Marzano sebagai bekal dalam mengevaluasi hasil belajar praktikan. Tujuan khususnya adalah mengungkap kemampuan-kemampuan asisten dalam berbagai level pemrosesan dan domain pengetahuan menurut takson Marzano dan kualitas soal beraspek takson Marzano yang disusun oleh oleh asisten, serta hasil belajar praktikan melalui penerapan alat evaluasi taksonomi baru Marzano tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan kompetensi asisten mahasiswa di bidang penyusunan soal yang selama ini masih berkisar tentang penguasaan konsep dan ketrampilan proses sains tertentu, tetapi lebih terlibat aktif dalam evaluasi hasil praktikum yang merangkum berbagai level pemrosesan dan domain pengetahuan, sehingga dapat menginisiasi pembinaan karir sejak dini khususnya dalam menyusun alat evaluasi yang beragam.



METODOLOGI

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian *Research & Development* (R & D). Secara menyeluruh desain penelitian dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu : studi pendahuluan, penyusunan draf program, pengembangan program, dan implementasi program dengan rincian masing-masing tahapan tertera pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Tahapan global penelitian dan kegiatan yang dilakukan

Tahapan	Kegiatan yang dilakukan
Studi Pendahuluan	Penelusuran literatur tentang PAL, materi praktikum/kuliah Fisiologi Tumbuhan Survey lapangan pelaksanaan berbagai asistensi praktikum cabang Biologi di Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI dan SITH ITB
Penyusunan Program	Seleksi Asisten Praktikum Fisiologi Tumbuhan, melalui kriteria IPK, nilai mata kuliah, penguasaan konsep dan KPS, ketrampilan kinerja lab, kemampuan sosial, dan kemampuan afektif. Penyusunan program PAL dimulai dari persiapan para asisten untuk pelaksanaan praktikum dan evaluasi
Pengembangan Program	Uji coba program PAL pada praktikum Imbibisi Penilaian program PAL dari hasil observasi dan hasil belajar praktikan serta refleksi Revisi program PAL yaitu antara lain pembekalan takson baru Marzano kepada para asisten
Implementasi Program	Penerapan program PAL pada materi praktikum Respirasi Ananerob dan mini riset Pengumpulan, pengolahan, penyimpulan data, mengenai hasil observasi dan tanggapan praktikan dan asisten serta hasil belajar praktikan Pelaporan

Dalam penelitian ini yang akan dikemukakan dibatasi hanya pada pembekalan taksonomi baru Marzano kepada para asisten yang dimulai dengan pengenalan berbagai level pemrosesan dan domain pengetahuan serta contoh-contoh tugas/soal dari setiap level pemrosesan dan domain pengetahuan tersebut. Tahap berikutnya adalah mencoba menjawab tugas/soal dari setiap level pemrosesan dan domain pengetahuan yang disediakan oleh dosen pembimbing termasuk instrumen/soal-soal yang telah digunakan dalam menseleksi asisten, sehingga dapat diketahui kemampuan penguasaannya, disamping soal yang dibuat khusus untuk level pemrosesan yang belum pernah dimunculkan selama ini. Apabila dari semua soal yang telah diberikan tersebut masih ada yang kurang tepat dengan jawaban yang diharapkan, maka dilakukan training lebih lanjut, dan dilakukan uji ulang pada soal-soal tersebut, dan bila hasilnya masih ditemukan hal yang kurang memuaskan, maka dilakukan uji ulang ketiga terbatas hanya pada soal-soal tertentu. Setelah diperkirakan kemampuannya meningkat dan stabil, para asisten dipersilakan menyusun soal/tugas takson baru tersebut untuk diaplikasikan kepada praktikan, sehingga dapat diketahui kemampuan praktikan dalam setiap level pemrosesan dan domain pengetahuan yang diekspos dalam soal.

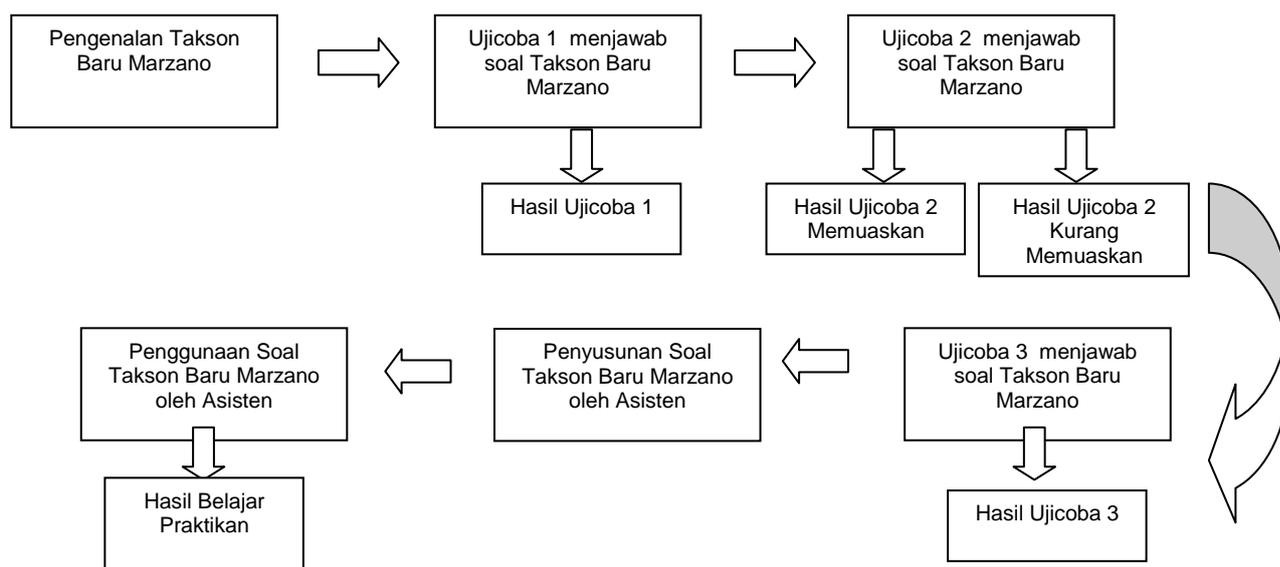
Yang menjadi subjek dalam penelitian ini adalah 2 orang asisten mahasiswa pada praktikum Fisiologi Tumbuhan Jurusan Biologi FPMIPA UPI semester genap tahun ajaran 2011/2012, yaitu K (pria) dan R (wanita), dengan pertimbangan memiliki nilai terbaik dari semua aspek yang diujikan, serta sepatutnya untuk menemani asistensi, dengan data sbb.

Tabel 2. Hasil seleksi asisten praktikum Fisiologi Tumbuhan

No	Nama Asisten	IPK	Nilai MK	Nilai Penguasaan Konsep & KPS	Ketrampilan Sosial	Ketrampilan Laboratorium
1.	K	3,91	A	83	Baik	82
2.	R	3,65	A	68	Baik	78



Prosedur pembekalan taksonomi baru Marzano kepada para asisten tertera pada gambar 1 berikut.:



Gambar 1. Alur prosedur pembekalan taksonomi baru Marzano kepada para asisten

Instrumen penelitian meliputi soal dan kuesioner untuk seleksi asisten, soal praktikum berorientasi Marzano yang disusun oleh dosen, dan soal praktikum berorientasi Marzano yang disusun oleh asisten. Instrumen untuk menseleksi asisten dikelompokkan berdasarkan level pemrosesan dan dimensi pengetahuan Marzano.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang dipaparkan tidak dimulai dari studi pendahuluan dan penyusunan program, tetapi lebih pada pengembangan program PAL yaitu pada tahap pembekalan taksonomi baru Marzano kepada para asisten. Tabel-tabel di bawah ini adalah hasil rekapitulasi kemampuan asisten dalam menjawab soal/pertanyaan mulai level pemrosesan sistem kognitif yaitu penemuan informasi sampai self system dari berbagai domain pengetahuan.

Tabel 3. Tingkat penguasaan asisten pada level penemuan informasi dan jumlah praktikan yang menjawab benar terhadap soal yang diajukan oleh asisten.

Level Pemrosesan : Penemuan informasi /Domain Pengetahuan	Tingkat Penguasaan Asisten (%), pada ulangan ke-						Jumlah Mahasiswa yang menjawab benar pada soal yang disusun Asisten (%)	
	K			R			K	R
	1	2	3	1	2	3		
Pengenalan/ Prosedur mental	95	95	100	100	100	100	22	75
Ingatan/Informasi	75	92	100	67	83	83	Tidak ada soal	Tidak ada soal
Ingatan/ Prosedur mental	75	90	93	74	89	89	89 ¹⁾ /33 ²⁾	Tidak ada soal
Eksekusi/Prosedur mental	97	95	100	70	100	100	83 ¹⁾ /0 ²⁾ /83 ³⁾ /88 ⁴⁾	50
Eksekusi/Prosedur psikomotor	93	100	100	90	100	100	Tidak ada soal	Tidak ada soal
Rata-rata	87,0	94,4	97,7	80,2	94,4	94,4	56,9	62,5

Tabel 4. Tingkat penguasaan asisten pada level pemahaman dan jumlah praktikan yang menjawab benar terhadap soal yang diajukan oleh asisten.

Level Pemrosesan : Pemahaman /Domain Pengetahuan	Tingkat Penguasaan Asisten (%), pada ulangan ke-						Jumlah Mahasiswa yang menjawab benar pada soal yang disusun Asisten (%)	
	K			R			K	R
	1	2	3	1	2	3		
Integrasi/ Informasi	92	100	100	84	92	96	94	92
Integrasi/ Prosedur mental	71	95	98	86	93	96	28	17
Simbolisasi/ Informasi	100	100	100	100	100	100	6	100
Simbolisasi /Prosedur mental	100	100	100	50	100	100	39	Tidak ada soal
Rata-rata	90,7	98,7	99,5	80,0	96,2	98,0	41,7	69,7



Tabel 5. Tingkat penguasaan asisten pada level Analisis dan jumlah praktikan yang menjawab benar terhadap soal yang diajukan oleh asisten.

Level Pemrosesan : Analisis	Tingkat Penguasaan Asisten (%) pada ulangan ke-				Jumlah Mahasiswa yang menjawab benar pada soal yang disusun Asisten (%)	
	K		R		K	R
	1	2	1	2		
Mencocokkan	84	100	100	100	67	92
Analisis kesalahan	70	93	50	93	22	75 ¹⁾ /58 ²⁾
Generalisasi	76	83	83	97	78	92
Menspesifikan	100	100	75	87	17	83
Rata-rata	82,5	94,0	77,0	94,2	46,0	80,0

Tabel 6. Tingkat penguasaan asisten pada level penggunaan pengetahuan dan jumlah praktikan yang menjawab benar serta logis terhadap soal yang diajukan oleh asisten.

Level Pemrosesan : Penggunaan pengetahuan	Tingkat Penguasaan Asisten (%) pada ulangan ke-				Jumlah Mahasiswa yang menjawab benar dan logis pada soal yang disusun Asisten (%)	
	K		R		K	R
	1	2	1	2		
Membuat keputusan	B	B	B	B	66	100
Menyelesaikan masalah	B	B	B	B	78	92
Eksperimentasi	B	B	B	B	17	67
Investigasi	B	B	B	B	67	92
Rata-rata	B	B	B	B	57,0	87,7

B : Dapat menjawab dengan benar dan alasan diberikan logis

Tabel 7. Tingkat penguasaan asisten pada level metakognisi dan jumlah praktikan yang menjawab benar serta logis terhadap soal yang diajukan oleh asisten.

Level Pemrosesan : Metakognisi	Tingkat Penguasaan Asisten (%) pada ulangan ke-				Jumlah Mahasiswa yang menjawab benar dan logis pada soal yang disusun Asisten (%)	
	K		R		K	R
	1	2	1	2		
Menspesifikan tujuan	B	B	B	B	100	83
Memonitor proses	B	B	B	B	83	75
Memonitor kejelasan	B	B	B	B	67	92
Memonitor kecermatan	B	B	B	B	50	92
Rata-rata	B	B	B	B	75,0	85,5

B : Dapat menjawab dengan benar dan alasan diberikan logis

Tabel 8. Tingkat penguasaan asisten pada level self system dan jumlah praktikan yang menjawab benar serta logis terhadap soal yang diajukan oleh asisten.

Level Pemrosesan : Self system	Tingkat Penguasaan Asisten (%) pada ulangan ke-				Jumlah Mahasiswa yang menjawab benar dan logis pada soal yang disusun Asisten (%)	
	K		R		K	R
	1	2	1	2		
Menguji kepentingan	B	B	B	B	83	92
Menguji kemanjuran	B	B	B	B	72	92
Menguji respon emosi	B	B	B	B	61	92
Menguji motivasi	B	B	B	B	66	75
Rata-rata	B	B	B	B	70,5	87,7

B : Dapat menjawab dengan benar dan alasan diberikan logis

Secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa kemampuan asisten pada level kognisi mulai dari penemuan informasi yang meliputi pengenalan, ingatan dan eksekusi baik dari domain pengetahuan informasi sampai prosedur psikomotor sampai self sistem dapat ditingkatkan dan bahkan dikembangkan dalam bentuk penyusunan soal. Kualitas soal yang diajukan oleh kedua asisten juga cukup baik (tidak termuat dalam makalah ini), karena secara keseluruhan keterbacaan soal/pertanyaan dan kontennya sudah baik walaupun ada beberapa susunan kalimat yang harus dikoreksi. Mengingat kerelefanan terhadap kepentingan praktikum serta keterbatasan kesempatan maka ada beberapa domain pengetahuan yang absen diujikan oleh asisten.



Beberapa soal/pertanyaan yang kurang terjawab dengan baik oleh praktikan antara lain dalam mengeksekusi cara perhitungan untuk membuat larutan kimia dalam satuan ppm sebanyak 1 Lt (Tabel 3), dalam simbolisasi (Tabel 4) yaitu menyajikan data dalam bentuk grafik yang kemungkinan redaksi/perintah soal kurang tertangkap oleh praktikan. Selain itu dalam level pemahaman yakni mengintegrasikan prosedur mental bahwa bagaimana nilai potensial air daun tumbuhan dan umbi kentang dapat ditentukan, dan mengapa dalam praktikum respirometer perlu ditutup dengan kertas karbon, masih sedikit praktikan yang menguasainya. Begitu pula dalam analisis menspesifikkan (Tabel5), praktikan kurang mampu memprediksi data dari suatu grafik. Tampaknya beberapa ketrampilan prosedural dan ketrampilan mental perlu sering dilatihkan, dan trik-trik kemampuan proses sains berkomunikasi perlu sering dibelajarkan, agar mahasiswa bekerja/praktikum tidak seperti robot dan bersifat 'resep'.

SIMPULAN, SARAN DAN REKOMENDASI

Dalam memberdayakan asisten untuk menyiapkan alat evaluasi praktikum Fisiologi Tumbuhan (sebagai bentuk pengembangan program PAL), menunjukkan bahwa kemampuan para asisten praktikum Fisiologi Tumbuhan dapat dikembangkan dengan sangat baik pada berbagai level pemrosesan, domain pengetahuan informasi dan prosedur mental, baik dari jawaban soal/pertanyaan kepada asisten maupun dari soal yang telah disusun oleh asisten. Secara keseluruhan jawaban praktikan terhadap pertanyaan/soal yang telah disusun asisten tentang hampir semua muatan takson baru Marzano cukup baik, meski beberapa hal perlu dibelajarkan terlebih dahulu seperti perhitungan dalam pembuatan larutan dengan satuan ppm dan cara memprediksi data dari suatu grafik.

DAFTAR PUSTAKA

- Brata, A.W. (2011). Lulusan Perguruan Tinggi: 30 Persen Lowongan Kerja Tidak Terisi. *Kompas*, 11 Januari 2011.
- Depaz, I. & Moni, R.W. (2008). *Using PeerTeaching to Support Co-operative Learning in Undergraduate Pharmacology*. [Online]. Available at: www.bioscience.headacademy.ac.uk/journal/vol11/beej-11-8.pdf [June, 2008]
- Diana, S. & Rustaman, N. (2010). Preliminary Profile of Tutor's Ability in Managing Practical Work on Plant Physiology Through Peer Assisted Learning (PAL) Program. *Proceeding The 4th International Seminar on Science Education : Curriculum Development of Science Education in 21st Century*. SPs UPI. Bandung 30 Oktober 2010.
- Diana, S., Rustaman, N., Redjeki, S., Iriawati. (2011). Peer Assisted Learning (PAL) Program on Plant Morphology and Physiology in Empowering Future Biology Teacher-Students- Assistant. *Proceeding The 5th International Seminar on Science Education: Sthrengthening Science Education through Continuing Teaching Professional Development*. SPs UPI. Bandung 12 Nopember 2011.
- Isworo, B. (2010). Keanekaragaman Hayati: Kepunahan Semakin Niscaya. *Kompas*, 23 Januari 2010.
- Knight, J.K. and Wood, W.B. (2005). "Teaching More by Lecturing Less". *Cell Biology Education*. 4, 298 – 310.
- Leyser, O. & Day, S. (2003). *Mechanisms in Plant Development*. Malden: Blackwell Publishing.
- Marzano, R.J & Kendall, J.S. (2008). *Designing & Assesing Educational Objectives: Applying The New Taxonomy*. California: Corwin Press.
- Preszler, R.W. (2009). "Replacing lecture with Peer-led Workshops Improves Student Learning". *CBE-Life Sciences Education*. 8, 182 – 192.
- Rahman, T., Rustaman, N., Sukmadinata, N.S., Poedjiadi, A. (2009). Profil Kemampuan Generik Awal Calon Guru dalam Membuat Perencanaan pada Praktikum Fisiologi Tumbuhan. *EDUCARE : Jurnal Pendidikan dan Budaya*. 21 Desember 2009.
- Rustaman, N. (1995). *Pelatihan Laboratorium dan Teknisi MIPA LPTK: Peranan Praktikum dalam Pendidikan Biologi*. FPMIPA IKIP Bandung. Tidak dipublikasi.
- Sudargo, F. (2012). *Metapedagogi Dalam Pendidikan Guru Biologi: Membangun Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Melalui Pembelajaran Berbasis Praktikum*. *Pidato Pengukuhan Guru Besar dalam Bidang Pendidikan Biologi FPMIPA UPI*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Tariq, V.N. (2005). *Introduction and Evaluation of Peer-assisted Learning in First-Year Undergraduate Bioscience*. [Online]. Available at: www.bioscience.headacademy.ac.uk/journal/vol6/beej-6-3.pdf [November, 2005]
- Van Amburgh, J.A. et al.(2007). "A Tool for measuring Active Learning in The Classroom". *American Journal of Pharmaceutical Education*. 71 (5) Article 85.

