



PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF PADA TOPIK KATABOLISME KARBOHIDRAT UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP MAHASISWA CALON GURU BIOLOGI

H. Rahmatan^{1*}, Liliarsari², S. Redjeki²

¹Prodi Pend. Biologi FKIP UNSYIAH

²Program Studi Pendidikan IPA SPs UPI

Diterima: 24 Januari 2013. Disetujui: 3 April 2013. Dipublikasikan: April 2013

ABSTRAK

Studi ini bertujuan untuk mengukur penguasaan konsep Katabolisme Karbohidrat mahasiswa calon guru Biologi melalui pembelajaran berbasis multimedia interaktif. Hasil penelitian pada kelas uji coba, *N-Gain* (%) tertinggi pada siklus Krebs berkategori sedang (59) dan terendah pada karbohidrat berkategori rendah (22%). *N-Gain* (%) tertinggi pada kelas eksperimen adalah fosforilasi oksidatif berkategori tinggi (83%) dan kelas kontrol adalah karbohidrat berkategori sedang (50%). Sebaliknya *N-Gain* (%) terendah baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol adalah glikolisis berkategori sedang (masing-masing 62% dan 33%). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa hasil pretes dan postes baik pada kelas uji coba maupun pada kelas implementasi terdapat perbedaan yang signifikan pada $p < 0,05$.

ABSTRACT

The study were intended to measure understanding of the concept carbohydrate catabolism of pre-service biology teacher through interactive multimedia-based learning. The result of research in limited testing class, the highest *N-Gain* (%) was Krebs cycle in medium category (59%) and the lowest was carbohydrate in low category (22%). The highest *N-Gain* (%) in the experimental class was oxidative phosphorylation in high category (83%) and in the control class was carbohydrate in medium category (50%). Conversely, the lowest *N-Gain* (%) in both the experimental class and the control class was glycolysis in medium category (60% and 30%, respectively). The results of statistical analysis showed that the pretest and posttest in limited testing and implementation classroom were significant differences in the $p < 0.05$.

© 2013 Prodi Pendidikan IPA FMIPA UNNES Semarang

Keywords: Interactive multimedia-based learning; understanding of the concept; carbohydrate catabolism

PENDAHULUAN

Biokimia merupakan matakuliah wajib bagi mahasiswa calon guru biologi di LPTK, yang bertujuan agar mahasiswa memahami proses dan aktivitas hidup yang terjadi pada makhluk hidup. Di dalam biokimia dipelajari proses kimia yang terjadi di dalam makhluk hidup. Biokimia dapat dibagi menjadi 3 kajian, yaitu: 1) struktur kimiawi dari materi organik serta hubungan an-

tara struktur dan fungsi materi organik tersebut. 2) metabolisme, merupakan keseluruhan reaksi kimia yang terjadi pada materi organik tersebut. 3) genetika molekular. Kajian struktur kimiawi dari materi organik yang dipelajari meliputi struktur dan fungsi makromolekul diantaranya kajian tentang struktur dan fungsi karbohidrat, asam amino dan protein, lipid dan asam nukleat. Kajian metabolisme meliputi enzim, katabolisme dan anabolisme dari karbohidrat, protein dan lipid. Kajian mengenai genetika molekular meliputi DNA (struktur kromosom dan gen), replikasi

*Alamat korespondensi:

E-mail: hafnatirahmatan@yahoo.co.id

dan transkripsi DNA, serta sintesis protein dan pengaturannya (Lehninger, 2008).

Topik dalam penelitian ini adalah katabolisme karbohidrat, yang merupakan bagian dari kajian metabolisme dalam matakuliah biokimia. Hasil studi pendahuluan (Rahmatan, 2011) mengenai pengetahuan awal topik katabolisme karbohidrat yang dilakukan juga belum menunjukkan sebagai pengetahuan awal yang baik, walaupun topik tersebut telah diberikan pada jenjang pendidikan sebelumnya. Pengetahuan awal mahasiswa masih menunjukkan adanya miskonsepsi yaitu mengenai tempat terjadinya tahapan glikolisis, dekarboksilasi oksidatif piruvat, siklus Krebs dan fosforilasi oksidatif yang terjadi di dalam sel. Hal ini disebabkan keabstrakan topik yang mereka pelajari. Oleh karena topik ini sulit dipahami karena tidak dapat terlihat, maka perlu dibantu dengan strategi pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa memahaminya yaitu dengan memanfaatkan teknologi komputer.

Telah dilakukan beberapa penelitian mengenai pemanfaatan teknologi komputer untuk meningkatkan pemahaman konsep bagi mahasiswa. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Odum, 1995; Zuckerman, 1994; dan Sanger *et al.*, 2001 (dalam Meir *et al.* 2005) diduga bahwa miskonsepsi yang terjadi pada mahasiswa disebabkan karena ketidakmampuan secara langsung untuk mengamati proses difusi dan osmosis pada tingkat molekuler.

Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa media berbasis multimedia interaktif tidak hanya membantu untuk memahami gagasan, konsep dan proses yang abstrak saja, tetapi juga dapat membawa pengaruh positif terhadap motivasi dan prestasi belajar mahasiswa dan membantu mahasiswa terlibat aktif secara mental (Kartimi, 2003). Griffin (2003) melaporkan bahwa berbagai pembelajaran dengan menggunakan komputer dapat meningkatkan efektivitas waktu pembelajaran, kreativitas, keahlian dan berpikir kritis siswa. Zacharia dan Anderson (2003) menambahkan bahwa penggunaan simulasi interaktif membantu mahasiswa memvisualisasikan masalah dan pemecahannya.

Mengingat pentingnya penguasaan konsep dan juga karakteristik dari materi pada topik ini, maka perlu dikembangkan suatu program pembelajaran yang dapat meningkatkan penguasaan konsep katabolisme karbohidrat. Salah satu program pembelajaran yang ditengarai efektif meningkatkan penguasaan konsep adalah pembelajaran berbasis multimedia interaktif, sebagai

salah satu pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa.

Perubahan paradigma dalam proses pembelajaran yang tadinya berpusat pada pengajar (*teacher centered*) menjadi pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa (*student centered*) diharapkan dapat mendorong mahasiswa untuk terlibat aktif dalam membangun pengetahuan, sikap, kemampuan dan perilaku. Pada proses pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa, mahasiswa memperoleh kesempatan dan fasilitasi untuk membangun sendiri pengetahuannya sehingga mereka dapat memperoleh pengetahuan yang mendalam (*deep learning*), dan pada akhirnya meningkatkan mutu kualitas mahasiswa.

Penerapan pembelajaran aktif berbasis multimedia interaktif berpengaruh positif terhadap prestasi akademik dan sikap terhadap sains. Aplikasi pembelajaran berbasis komputer juga memberikan pengaruh yang positif terhadap perkembangan konseptual dan mengurangi miskonsepsi pada mahasiswa (Akinoglu & Tandogan, 2007). Penggunaan permasalahan "*ill-structured*" dalam pembelajaran berbasis multimedia interaktif 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 pada topik katabolisme karbohidrat mahasiswa pendidikan biologi melalui pembelajaran berbasis multimedia interaktif.

METODE

Penelitian ini termasuk jenis Penelitian dan Pengembangan Pendidikan (Borg, and Gall, 1983; Sugiono, 2006; Sukmadinata, 2010). Pada tahap ujicoba, dilakukan di salah satu LPTK di provinsi Jawa Barat yang melibatkan 31 mahasiswa yang sudah mengontrak matakuliah biokimia. Desain penelitian yang digunakan adalah dengan desain pretes-postes pada satu-kelompok.

Pada tahap implementasi program atau pengujian, dilakukan di salah satu LPTK di provinsi Aceh yang melibatkan 74 mahasiswa, masing-masing 37 orang untuk kelas eksperimen dan kontrol. Desain yang digunakan adalah dengan desain kelompok kontrol yang tidak sama. Desain penelitian yang digunakan dalam implementasi program tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain pada Implementasi Program

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

Ket: X1 = Pembelajaran berbasis multimedia interaktif
 X2 = Pembelajaran secara konvensional
 O = Tes penguasaan konsep

Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data yaitu tes tertulis pilihan ganda yang terdiri dari 40 soal. Data nilai pretes dan postes dianalisis dengan statistik. Analisis peningkatan penguasaan konsep mahasiswa calon guru Biologi berdasarkan perbandingan nilai *N-Gain* antara kelompok eksperimen dan kontrol.

Pengujian perbedaan data pretes dan postes pada kelas uji coba terbatas dilakukan uji *Wilcoxon*. Sedangkan perbedaan data *N-Gain* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan dengan uji t dan uji *Mann-Whitney*. Keseluruhan uji tersebut dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 16,0. Pengambilan keputusan dalam uji normalitas, homogenitas, dan uji t didasarkan pada perbandingan nilai probabilitas/signifikansi (*sig*) dengan taraf kepercayaan 5% ($p < 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sub topik yang dikembangkan dalam topik Katabolisme Karbohidrat ini terdiri dari 5 sub topik yaitu karbohidrat, glikolisis, dekarboksilasi oksidatif piruvat, siklus Krebs dan fosforilasi oksidatif. Perolehan rerata nilai pretes, postes dan *N-Gain* (%) untuk tiap sub topik tersebut pada kelas uji coba terbatas dapat dilihat pada Tabel 2.

Selanjutnya data pretes dan postes untuk setiap sub topik pada kelas uji coba terbatas dianalisis statistik untuk pengujian normalitas dan homogenitas. Hasil pengujian normalitas dan ho-

mogenitas untuk nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 dapat menjelaskan bahwa hasil pengujian normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa data berdistribusi tidak normal serta homogen. Oleh karena datanya tidak normal, selanjutnya dilakukan uji statistik beda data pretes dan postes secara nonparametrik menggunakan uji dua sampel berhubungan (*Two Samples Related Test*) yaitu uji *Wilcoxon* dengan ketentuan signifikansi $p < 0,05$.

Berdasarkan hasil uji beda data antara pretes dan postes untuk sub topik karbohidrat, glikolisis, siklus Krebs dan fosforilasi oksidatif diperoleh nilai p sebesar 0,000 sedangkan dekarboksilasi oksidatif piruvat diperoleh nilai p sebesar 0,002. Oleh karena nilai signifikan lebih kecil dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rerata nilai pretes dan postes untuk tiap sub topik pada kelas uji coba terbatas. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretes dan postes untuk penguasaan konsep pada semua topik bahasan pada kelas uji coba terbatas, dengan demikian pengembangan Model Perkuliahan Katabolisme Karbohidrat Berbasis Multimedia Interaktif (MPK2BMI) berpengaruh positif dalam meningkatkan penguasaan konsep pada topik Katabolisme Karbohidrat mahasiswa calon guru Biologi.

Sub topik yang dikembangkan dalam topik Katabolisme Karbohidrat pada uji implementasi sama halnya seperti pada uji coba terbatas. Perolehan rerata nilai pretes, postes dan *N-Gain* untuk tiap sub topik tersebut pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.

Selanjutnya nilai *N-Gain* untuk tiap sub topik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis statistik untuk pengujian normalitas dan homogenitas seperti yang terlihat pada Tabel 5. Tabel 5 dapat menjelaskan bahwa hasil pengujian normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa nilai *N-Gain* untuk sub topik gli-

Tabel 2. Perolehan Rerata Nilai Pretes, Postes dan *N-Gain* (%) Tiap Sub Topik Katabolisme Karbohidrat pada Kelas Uji Coba Terbatas

Sub topik	Kelas Uji Coba (N=31)		
	Pretes	Postes	<i>N-Gain</i> (%)
Karbohidrat	43,95	56,05	22
Glikolisis	49,19	62,50	26
Dekarboksilasi Oksidatif Piruvat	51,56	71,97	42
Siklus Krebs	39,52	75,00	59
Fosforilasi Oksidatif	50,49	66,60	33

Tabel 3. Hasil Perhitungan Statistik Penguasaan Topik Katabolisme Karbohidrat Tiap Sub Topik pada Kelas Uji Coba Terbatas

No	Sub topik	Uji Normalitas*		Uji Homogenitas**	Uji Wilcoxon***	
		Pretes	Postes		Nilai	Signifikan
1.	Karbohidrat	Tidak Normal (Sig:0,000)	Tidak Normal (Sig:0,005)	Homogen (Sig:0,753)	Z = 3,699	P = 0,000
2.	Glikolisis	Normal (Sig:0,193)	Tidak Normal (Sig:0,042)	Homogen (Sig:0,648)	Z = 3,962	P = 0,000
3.	Dekarboksilasi Oksidatif Piruvat	Tidak Normal (Sig:0,000)	Tidak Normal (Sig:0,000)	Homogen (Sig:0,867)	Z = 3,169	P = 0,002
4.	Siklus Krebs	Tidak Normal (Sig:0,000)	Tidak Normal (Sig:0,001)	Homogen (Sig:0,937)	Z = 4,371	P = 0,000
5.	Fosforilasi Oksidatif	Tidak Normal (Sig:0,005)	Normal (Sig:0,058)	Homogen (Sig:0,971)	Z = 3,895	P = 0,000

Keterangan:

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

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

*** = Uji t atau *Wilcoxon* (sig. < 0,05)

Tabel 4. Perolehan Rerata Nilai Pretes, Postes dan N-Gain (%) Tiap Sub Topik Katabolisme Karbohidrat Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Sub topik	Kelas Eksperimen (N=37)			Kelas Kontrol (N=37)		
	Pretes	Postes	N-Gain (%)	Pretes	Postes	N-Gain (%)
Karbohidrat	36,15	83,78	75	34,50	67,57	50
Glikolisis	40,03	77,36	62	35,98	57,09	33
Dekarboksilasi Oksidatif Piruvat	9,90	77,40	75	27,90	59,40	44
Siklus Krebs	12,16	73,65	70	20,95	56,76	45
Fosforilasi Oksidatif	25,50	87,00	83	23,10	60,90	49

kolisis datanya berdistribusi normal baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol dan juga homogen untuk kedua kelas tersebut. Oleh karena datanya normal, selanjutnya dilakukan uji statistik beda nilai *N-Gain* secara parametrik menggunakan uji t sampel independen (*Independent Samples Test*) dengan ketentuan signifikansi $p < 0,05$. Berdasarkan hasil uji beda nilai *N-Gain* diperoleh nilai p sebesar 0.000.

Hasil pengujian normalitas dan homogenitas nilai *N-Gain* untuk sub topik karbohidrat, dekarboksilasi oksidatif piruvat, siklus Krebs dan

fosforilasi oksidatif menunjukkan bahwa datanya berdistribusi tidak normal dan homogen kecuali dekarboksilasi oksidatif piruvat dan fosforilasi oksidatif datanya tidak homogen. Oleh karena datanya tidak normal, selanjutnya dilakukan uji statistik beda nilai *N-Gain* secara nonparametrik menggunakan uji dua sampel independen (*Two-Independent-Samples Test*) yaitu menggunakan uji *Mann Whitney* dengan ketentuan signifikansi $p < 0,05$.

Berdasarkan hasil uji beda nilai *N-Gain* diperoleh nilai p untuk sub topik karbohidrat,

Tabel 5. Hasil Perhitungan Statistik Penguasaan Tiap Sub Topik Katabolisme Karbohidrat pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Sub topik	Uji Normalitas*		Uji Homogenitas**	Uji t atau Mann-Whitney***	
		Eksperimen	Kontrol		Nilai	Signifikan
1.	Karbohidrat	Tidak Normal (Sig:0,001)	Normal (Sig:0,200)	Homogen (Sig:0,092)	U = 435,5	P = 0,006
2.	Glikolisis	Normal (Sig:0,128)	Normal (Sig:0,200)	Homogen (Sig:0,091)	t = 5,004	P = 0,000
3.	Dekarboksilasi Oksidatif Piruvat	Tidak Normal (Sig:0,000)	Tidak Normal (Sig:0,005)	Tidak Homogen (Sig:0,040)	U = 348,5	P = 0,002
4.	Siklus Krebs	Tidak Normal (Sig:0,000)	Normal (Sig:0,200)	Homogen (Sig:0,083)	U = 416,5	P = 0,003
5.	Fosforilasi Oksidatif	Tidak Normal (Sig:0,000)	Normal (Sig:0,200)	Tidak Homogen (Sig:0,000)	U = 278,0	P = 0,000

Keterangan:

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

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

*** = Uji t atau Wilcoxon (sig. < 0,05)

dekarboksilasi oksidatif piruvat, siklus Krebs dan fosforilasi oksidatif berturut-turut sebesar 0,006, 0,002, 0,003 dan 0,000. Oleh karena semua nilai p lebih kecil dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa Model Perkuliahan Katabolisme Karbohidrat Berbasis Multimedia Interaktif (MPK2B-MI) berpengaruh positif terhadap peningkatan penguasaan konsep untuk tiap sub topik Katabolisme Karbohidrat mahasiswa calon guru Biologi.

Terjadinya peningkatan penguasaan konsep pada kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol ini terkait dengan strategi pembelajaran berbasis multimedia interaktif yang diterapkan. Pembelajaran berbasis multimedia interaktif memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuan yang diperoleh saat mereka terlibat dalam proses belajar, selanjutnya strategi pembelajaran ini disebut konstruktivisme (Jacobsen, *et al.* 2009; Slavin, 2009). Lingkungan pembelajaran konstruktivistis mendorong peran aktif mahasiswa, hal ini sangat memungkinkan penguasaan konsep lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran berpusat pada guru.

Pembelajaran berbasis multimedia interaktif merupakan suatu paradigma dalam proses pembelajaran yang berpusat pada mahasiswa (*student centered*) yang merujuk pada pembelajaran konstruktivisme. Menurut paham konstruktivisme, belajar adalah proses mengkonstruksi

pengetahuan yang secara aktif dilakukan oleh pebelajar dengan mengasimilasi, mengakomodasi, dan menghubungkan bahan yang dipelajari dengan pengetahuan yang sudah dimiliki sehingga pengetahuan pebelajar terus berkembang. Konstruktivisme kognitif yang dikembangkan oleh Piaget dan pandangannya berpendapat bahwa seorang pebelajar membangun pengetahuan melalui berbagai jalur seperti membaca, menyimak, bertanya, menelusuri, dan melakukan eksperimen di lingkungannya.

Pengetahuan yang dikonstruksi oleh pebelajar sebagai subjek akan menjadikan pengetahuan tersebut bermakna. Pembelajaran seperti ini dapat mendorong pebelajar 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.

Dalam teori belajar Ausubel (Dahar, 1989; Novak & Gowin, 1984; Odom & Kelly, 2001) belajar bermakna merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru pada topik-topik relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang. Proses belajar tidak sekedar menghafal topik 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.

Strategi pembelajaran dengan menggunakan model *drills-and-practice* menanamkan kebiasaan dalam bentuk latihan dan dapat diulang sendiri sehingga menjadi efektif bagi mahasiswa untuk mentransfer informasi baru dalam belajar memori jangka panjang. Tujuan dari pembelajaran melalui model *drill-and-practice* pada dasarnya memberikan kondisi latihan (*exercise*) dan mengingat kembali (*recall*) mengenai informasi dari materi pembelajaran atau informasi tertentu dalam waktu yang telah ditentukan. *Software* ini juga memungkinkan mahasiswa ingat lebih cepat dan dapat menggunakan keterampilan dasar sebagai prasyarat untuk memahami topik yang lebih maju. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Kozma (1991) bahwa kemampuan proses yang terdapat dalam komputer dapat mempengaruhi representasi dan proses kognitif mahasiswa.

Demikian juga halnya dengan peningkatan penguasaan konsep pada topik Katabolisme Karbohidrat untuk semua sub topik. Peningkatan penguasaan konsep untuk kelas eksperimen berkategori sedang dan tinggi dengan nilai berkisar antara 62% – 83% dan untuk kelas kontrol berkategori sedang dengan nilai berkisar antara 33% – 50%. Data menunjukkan bahwa untuk setiap sub topik peningkatan penguasaan konsep kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis multimedia interaktif yang disusun sedemikian rupa dapat meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa lebih tinggi dibandingkan dengan perkuliahan dengan model konvensional.

Peningkatan penguasaan konsep tertinggi pada kelas eksperimen terjadi pada sub topik fosforilasi. Hal ini disebabkan karena adanya pembelajaran berbasis multimedia interaktif sehingga sub topik yang tadinya sulit dipahami dengan adanya pembelajaran tersebut menjadi lebih mudah dipahami. Penemuan ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Falvo (2008) bahwa animasi yang sangat kompleks menjadi cepat mudah dipahami karena mahasiswa membutuhkan model mental yang akurat untuk membantu pemahaman mereka. Akan tetapi peningkatan penguasaan konsep tertinggi pada kelas kontrol adalah pada sub topik karbohidrat. Sub topik ini merupakan materi awal dalam pembahasan topik Katabolisme Karbohidrat. Hal ini mengingat tingkat kesulitannya lebih rendah dibandingkan dan merupakan materi pengantar pada topik-topik yang terkait, disamping itu juga materi ini sudah pernah diterima jauh sebelumnya ketika

mereka berada di sekolah menengah.

Peningkatan penguasaan konsep terendah pada kedua kelas ditemukan pada sub topik glikolisis. Hal ini disebabkan tingkat kesulitan materi yang lebih tinggi, dikarenakan pada sub topik ini pertama sekali mereka mengenal proses reaksi yang cukup rumit dalam memahaminya. Walaupun demikian pencapaian penguasaan konsep pada sub topik glikolisis kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol meskipun masih dalam kategori sedang. Pencapaian penguasaan konsep yang lebih tinggi pada kelas eksperimen ini sesuai dengan pendapat Burke, *et al.* (1998) yang mengatakan bahwa animasi yang menjelaskan topik pada komputer dirancang untuk membantu pemahaman konsep dasar dari proses reaksi kimia.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang diuraikan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis multimedia interaktif dapat meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa calon guru biologi pada topik Katabolisme Karbohidrat. Peningkatan penguasaan konsep pada kelas uji coba adalah sub topik dekarboksilasi oksidatif piruvat, siklus Krebs dan fosforilasi oksidatif berturut-turut diperoleh sebesar 42%, 59% dan 33% dikategorikan sedang, sementara pencapaian peningkatan penguasaan konsep untuk sub topik karbohidrat dan glikolisis berturut-turut diperoleh sebesar 22% dan 26% dikategorikan rendah.

Peningkatan penguasaan konsep bagi calon guru biologi yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan model *drills-and-practice* lebih tinggi dibandingkan dengan calon guru yang memperoleh pembelajaran konvensional. Peningkatan penguasaan konsep untuk kelas eksperimen berkategori sedang dan tinggi dengan nilai berkisar antara 62% – 83% dan untuk kelas kontrol berkategori sedang dengan nilai berkisar antara 33% – 50%.

Berdasarkan hasil uji beda nilai *N-Gain* diperoleh nilai *p* untuk sub topik karbohidrat, dekarboksilasi oksidatif piruvat, siklus Krebs dan fosforilasi oksidatif berturut-turut sebesar 0,006, 0,002, 0,003 dan 0,000. Oleh karena semua nilai *p* lebih kecil dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa Model Perkuliahan Katabolisme Karbohidrat Berbasis Multimedia Interaktif (MPK2B-MI) berpengaruh positif terhadap peningkatan penguasaan konsep untuk tiap sub topik Katabolisme Karbohidrat pada mahasiswa calon guru Biologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akinoglu & Tandogan. 2007. "The effect of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning". *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. Vol 3 (1): 71-81.
- Borg, W. R. and Gall, M. D. 1983. *Educational Research: An Introduction* (Fourth ed.). New York: Longman, Inc.
- Burke, K.A., Greenbowe, T.J., and Windschitl, M.A. 1998. "Developing and Using Conceptual Computer Animations for chemistry Instruction". *J. Chem. Educ.* Vol 75 (12): 1658.
- Chin, C. & Chia, L.G. 2005. "Problem-based learning: using ill structured problems in biology project work". *Science Education*. 90, 44-67.
- Dahar, R.W. 1989. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga
- Falvo, D. A. 2008. "Animation and Simulations for Teaching and Learning Molecular Chemistry". *International Journal of Technology in Teaching and Learning*. Vol 4 (1): 68-71.
- Griffin, J.D. 2003. "Technology in the Teaching of Neuroscience: Enhanced Student Learning". *Journal Advan Physiol Educ.* Vol 27: 146-155.
- Jacobsen, D.A., Eggen, P. and Kauchak, D. 2009. *Methods for Teaching: Promoting Student Learning in K-12 Classrooms*. USA: Pearson Education.
- Kartimi. 2003. *Pengembangan Model Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer untuk Bahan-bahan Kajian Partikel-partikel Materi di SLTP*. (Tesis). Bandung: SPS UPI.
- Kozma, R.B. 1991. "Learning with Media". *Review of Education Research*. Vol 61 (2): 179-212.
- Lehninger, A.L. 2008. *Dasar-dasar Biokimia* Jilid 2. Terjemh. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Meir, E. et al. 2005. "How Effective are Stimulated Molecular-Level Experiments for Teaching Diffusion and Osmosis?". *Cell Biology Education*. Vol 4: 235-248.
- Novak, J.D. & Gowin, D.B. 1984. *Learning How to Learn*. Cambridge: Cambridge University Press.
- 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*. Vol 85: 615-635.
- Rahmatan, H. 2011. "Biochemistry Concept Level Of Difficulty Profile On Prospective Biology Teachers Perception". *Makalah*. Bandung: SPS Universitas Pendidikan Indonesia.
- Slavin, R. E. 2009. *Educational Psychology: Theory and Practice* (Nineth ed.). New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Sugiyono. 2006. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N.S. 2010. *Pengembangan Kurikulum Teori dan Prakteknya*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Zacharias, Z. dan Anderson, O.R. 2003. "The effect of an interactive computer-based simulation prior to performing a laboratory inquiry-based experiment on students' conceptual understanding of physics". *American Journal of Physics*. Vol 71 (6): 618-629.