

EFEKTIVITAS MEDIA PETAKONSEP DALAM PENGAJARAN BIOKIMIA DASAR TERHADAP PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR MAHASISWA

Saronom Silaban

Dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Medan

Jl. William Iskandar Psr. V Medan, Sumatera Utara. *Email:* silabans@gmail.com.

Abstrak

Efektivitas media petakonsef dalam pengajaran biokimia dasar terhadap peningkatan prestasi belajar mahasiswa. Penggunaan media petakonsef dalam pembelajaran dapat meningkatkan kinerja mahasiswa dan kemampuan untuk memecahkan masalah dalam subjek kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas media petakonsef dalam meningkatkan prestasi belajar mahasiswa dalam pembelajaran kimia. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan metode pembelajaran media petakonsef yang kemudian dibandingkan dengan metode pengajaran konvensional ceramah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pengajaran dengan menggunakan media petakonsef sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan mahasiswa untuk memahami konsep biokimia dasar dibanding konvensional ceramah. Rata-rata prestasi mahasiswa dalam pengajaran kimia dengan media petakonsef $M=53,16\pm 65,25$ pada pre-test menjadi $M=79,83\pm 4,93$ pada post-test1, dan $M=82,83\pm 4,59$ pada post-test2 lebih tinggi dibanding rata-rata kelas kontrol menggunakan konvensional ceramah yaitu $M=54,99\pm 6,39$ pada pre-test menjadi $M=65,99\pm 8,56$ pada post-test1, dan $M=66,33\pm 7,15$ pada post-test2. Dapat disimpulkan bahwa metode pengajaran dengan media petakonsef sangat efektif dalam pengajaran biokimia dasar.

Kata kunci: Media petakonsef, prestasi belajar, mahasiswa, biokimia dasar

Pendahuluan

Kompetensi mahasiswa program studi pendidikan kimia dalam bidang kajian biokimia dasar adalah memiliki kemampuan dalam memahami biokimia dasar secara teoritis sebagai dasar dalam mempelajari kajian matakuliah biokimia lanjut. Untuk itu perlu pemahaman dan pengetahuan tentang materi biokimia dasar, selain dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari juga dapat mendukung pencapaian kompetensi dan keberhasilan mahasiswa dalam meningkatkan prestasi belajar.

Pengalaman pendidikan yang sering dihadapi oleh dosen biokimia adalah bahwa kebanyakan mahasiswa menganggap mata kuliah biokimia sulit, sehingga tidak jarang seorang mahasiswa sudah terlebih dahulu merasa kurang mampu untuk mempelajarinya

(Silaban dan Dewi, 2012). Hal ini mungkin disebabkan oleh penyajian materi dalam perkuliahan biokimia dasar yang kurang menarik dan membosankan, sehingga terkesan sulit dan menakutkan bagi mahasiswa, dan akhirnya banyak mahasiswa kurang menguasai konsep dasar biokimia. Keadaan ini akan merugikan terhadap keberhasilan mahasiswa bila tidak segera dibenahi. Ada beberapa hal yang diduga menjadi penyebab kurangnya penguasaan mahasiswa terhadap materi biokimia diantaranya (1) mahasiswa sering belajar dengan menghafal tanpa membentuk pengertian terhadap materi yang dipelajari, (2) materi yang diajarkan mengambang sehingga mahasiswa tidak dapat menemukan 'kunci' untuk mengerti materi yang dipelajari, dan (3) dosen kurang berhasil menyampaikan 'konsep' untuk menguasai materi yang diajarkan (Lynch dan Waters, 1980). Hal lain yang diduga penyebab

rendahnya prestasi belajar mahasiswa dalam mata kuliah biokimia adalah (1) mahasiswa Prodi kimia belum terbiasa belajar sendiri, (2) belum menggunakan waktu belajar dengan benar sesuai dengan beban sks yang diambil karena kurang berminat, media mengajar yang tidak menarik, (3) kurang memahami materi dan sulit mencari literatur, (4) sistem evaluasi yang belum standar. Menentukan dan menganalisis komponen tujuan, materi, metode, media dan evaluasi dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan keberhasilan dalam proses pembelajaran (Sanjaya, 2006).

Sebagai pendidik, idealnya seorang dosen harus selalu waspada terhadap materi perkuliahan, khususnya mata kuliah biokimia dasar yang sedang dan akan diajarkan kepada mahasiswa (Silaban dan Dewi, 2012). Dengan demikian, selain menyampaikan materi pelajaran, kepadanya juga diberi beban untuk mengembangkan topik pelajaran agar memberikan hasil belajar yang optimum terhadap mahasiswa (Doerr & Thompson, 2004). Untuk mengembangkan penguasaan konsep kimia yang baik dibutuhkan komitmen mahasiswa memilih belajar menjadi sesuatu yang “berarti”, yaitu dengan cara meningkatkan kemauan mahasiswa mencari hubungan konseptual antara pengetahuan yang dimiliki dengan yang dipelajari di dalam kelas (Zaslavsky & Leikin, 2004). Untuk mencapai tujuan ini diperlukan suatu tindakan konkrit yang efisien berdasarkan pengetahuan dan kemampuan yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran, yang dapat menyebabkan terjadinya pergeseran pembelajaran yang membosankan menjadi sangat menarik untuk dipelajari oleh mahasiswa.

Penelitian-penelitian di Amerika Serikat mengenai salah satu sebab utama dari kegagalan studi para pelajar menunjukkan bahwa penyebabnya adalah kurangnya minat (Gie, 1998). Hal ini bisa tercapai bila materi pelajaran kimia dapat dikemas menjadi pelajaran yang menarik dan mudah dimengerti, yaitu melalui penyampaian materi kimia dengan menggunakan media pembelajaran. Media pendidikan dapat digunakan untuk membangun pemahaman dan pe-

nguasaan objek pendidikan, sebab media pembelajaran dapat berfungsi sebagai alat komunikasi dalam menyampaikan materi pelajaran di dalam kelas. Beberapa media pendidikan yang sering dipergunakan dalam proses belajar mengajar diantaranya media cetak, elektronik, model, sketsa, peta dan diagram (Kreyenhbuhl, 1991). Penggunaan media petakonsef dalam pembelajaran kimia dapat meningkatkan pengetahuan mahasiswa dalam belajar secara sistematis, yaitu sebagai teknik untuk meningkatkan pengetahuan mahasiswa dalam penguasaan konsep belajar dan pemecahan masalah (Pandley, *dkk.* 1994; Silaban dan Dewi, 2012).

Media Petakonsef Dalam Pendidikan

Media petakonsef merupakan media pendidikan yang dapat menunjukkan konsep ilmu yang sistematis, yaitu dimulai dari inti permasalahan sampai pada bagian pendukung yang mempunyai hubungan satu dengan lainnya, sehingga dapat membentuk pengetahuan dan mempermudah pemahaman suatu topik pelajaran (Pandley, *dkk.* 1994). Langkah yang dilakukan dalam membuat media petakonsef adalah memikirkan apa yang menjadi “pusat” topik yang akan diajarkan, yaitu sesuatu yang dianggap sebagai konsep “inti” dimana konsep-konsep pendukung lain dapat diorganisasikan terhadap konsep inti, kemudian menuliskan kata, peristilahan dan rumus yang memiliki inti, sehingga akhirnya membentuk satu peta hubungan integral dan saling terkait antara konsep atas-bawah-samping (Nakhleh, 1994). Dalam pendidikan, media petakonsef dapat digunakan untuk (1) menolong dosen mengetahui konsep-konsep yang dimiliki para mahasiswa agar belajar “bermakna” dapat berlangsung, (2) untuk mengetahui penguasaan konsep mahasiswa, dan (3) untuk menolong mahasiswa belajar bermakna (Dahar, 1998).

Dalam pengajaran biokimia dasar, salah satu media yang dipergunakan adalah media petakonsef. Media petakonsef bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan mahasiswa dalam belajar secara sistematis, yaitu sebagai teknik untuk meningkatkan pengetahuan

mahasiswa dalam penguasaan konsep belajar dan pemecahan masalah (Pandley, *dkk.* 1994). Pengajaran kimia dengan menggunakan media petakonsept memberikan kesan pengajaran lebih lama dibandingkan terhadap pengajaran dengan metode ceramah karena media petakonsept mempunyai alur sistematis yang dapat meningkatkan minat belajar dan dapat menuntun cara belajar mahasiswa untuk menyelesaikan soal-soal kimia (Silaban dan Dewi, 2012).

Hasil Belajar Mahasiswa

Hasil belajar merupakan tingkat penguasaan terhadap sesuatu yang di peroleh mahasiswa setelah melakukan kegiatan belajar (Silaban, 2011). Sesuatu yang diperoleh itu berbeda-beda ada yang memperoleh nilai yang tinggi, sedang dan rendah (Sudirman, 2002). Hasil belajar yang termasuk aspek kognitif adalah kemampuan mahasiswa dalam pengetahuan (ingatan), pemahaman (aplikasi), analisa, sintesa, dan evaluasi (Purwanto, 1991). Hasil belajar akan kelihatan dalam hal perubahan intelektual terutama mengenai pemahaman konsep, prinsip, hukum teori yang ada dalam bidang studi yang dipelajarinya dan kemampuan memecahkan masalah berdasarkan prinsip-prinsip pengetahuan ilmiah. Tujuan penelitian hasil belajar adalah untuk mengetahui mahasiswa mana yang sudah memahami dan yang belum mamahami materi perkuliahan yang telah disampaikan sehingga dapat diketahui masalah yang dihadapi. Selain itu, juga dapat mengetahui metode atau media yang digunakan dosen sudah tepat atau belum. Dan evaluasi pembelajaran yang dilakukan adalah untuk mengetahui apakah proses pembelajaran yang dilakukan sudah efektif atau belum.

Metode

Populasi Dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah semua mahasiswa program studi pendidikan kimia di Jurusan kimia FMIPA Unimed yang

mengambil mata kuliah biokimia dasar. Sedangkan sampel penelitian adalah dua kelas mahasiswa jurusan kimia yang mengambil mata kuliah biokimia dasar, yang terpilih secara acak. Pada masing-masing kelas sampel, dipilih sebagai sampel sebanyak 30 orang, yang dikelompokkan menjadi kelompok tinggi (KT), yaitu mahasiswa yang memiliki IPK tergolong tinggi, dan KR yaitu mahasiswa yang memiliki IPK tergolong rendah yang dilihat dari kartu hasil studi semester I. Masing-masing kelompok diperlakukan sama, tetapi hanya sampel yang terpilih yang digunakan sebagai sampel penelitian.

Prosedur Penelitian

Penelitian bersifat eksperimen, dengan perlakuan pengajaran menggunakan media petakonsept dibandingkan dengan kelompok kontrol yang diberi pengajaran secara konvensional ceramah. Penentuan dan pengelompokan sampel dilakukan mengikuti prosedur yang dilakukan oleh Situmorang, *dkk* (2004). Terhadap masing-masing kelompok dilakukan perlakuan sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu pengajaran dengan menggunakan media pembelajaran dan sekaligus dibandingkan dengan kelompok kontrol yang diberi pengajaran secara konvensional. Beberapa langkah yang digunakan untuk pengumpulan data yaitu (1) penyusunan materi kuliah berdasarkan paket pembelajaran berbasis media petakonsept, (2) penyusunan evaluasi belajar *pre-test*, *pos-test*, (3) Pemberian pengajaran menggunakan media petakonsept dan ceramah, (4) pelaksanaan evaluasi awal (*pre-test*) sebelum pengajaran pokok bahasan, evaluasi akhir (*post-test-1*), dan evaluasi akhir (*post-test-2*) satu bulan setelah pelaksanaan *posttest 1*. Semua data yang dibutuhkan dikumpulkan, dikelompokkan, dan dianalisis untuk penarikan kesimpulan.

Penyusunan Materi Perkuliahan

Penyusunan materi perkuliahan dan evaluasi dilakukan untuk pembelajaran

menggunakan media petak konsep dan ceramah untuk pengajaran biokimia dalam kehidupan. Pembelajaran menggunakan media petak konsep didisain sesuai dengan materi yang akan diajarkan yang ada dalam rencana perkuliahan.

Pemberian Pengajaran

Sebelum perlakuan pengajaran, terhadap kelompok eksperimen dan kelompok kontrol terlebih dahulu dilakukan evaluasi pendahuluan (*pre-test*) untuk mengukur kemampuan mahasiswa terhadap pokok bahasan yang akan diajarkan, kemudian dilanjutkan dengan pengajaran menggunakan pembelajaran dengan media petak konsep dan kontrol menggunakan ceramah. Untuk memperoleh data efektivitas pembelajaran terhadap prestasi belajar mahasiswa pengajaran biokimia dasar maka dilakukan evaluasi akhir pertama (*post-test 1*) langsung pada akhir perkuliahan, dan dilanjutkan dengan evaluasi akhir ke dua (*post-test 2*) setelah waktu satu bulan pembelajaran.

Pengumpulan dan Pengolahan Data

Data penelitian yang dikumpulkan ditabulasi dan dianalisis secara statistik untuk penarikan kesimpulan (Zar, 1996). Data hasil

penelitian disajikan dalam bentuk tabel sesuai dengan jenis data yang diperoleh dalam percobaan. Data berupa prestasi belajar mahasiswa (skor) diolah secara statistik menggunakan *EXCEL soft ware* untuk penarikan kesimpulan.

Hasil dan Pembahasan

Evaluasi Pendahuluan

Untuk mengukur kemampuan pengetahuan mahasiswa dan tingkat penguasaan mahasiswa terhadap materi biokimia dasar yang akan diajarkan, sekaligus untuk melihat tingkat homogenitas sampel, maka sebelum dilakukan pengajaran terlebih dahulu dilakukan evaluasi pendahuluan (*pre-test*) terhadap seluruh sampel. Evaluasi pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan tingkat penguasaan mahasiswa terhadap materi kuliah sebelum diadakan perlakuan. Hasil pengumpulan data sebelum perlakuan pengajaran diperoleh bahwa mahasiswa umumnya belum menguasai materi kuliah biokimia dasar yang ditunjukkan dari skor angka pencapaian mahasiswa dari jumlah soal yang dapat dikerjakan oleh mahasiswa dengan benar berada pada kisaran 5-10 soal dari 20 soal yang diujikan (Tabel 1).

Tabel 1. Penguasaan mahasiswa terhadap materi biokimia dasar berdasarkan hasil evaluasi pendahuluan. Angka dalam tabel adalah rata-rata dan standart deviasi.

Indikator Yang Dicapai	Kelompok Mahasiswa	Evaluasi Pendahuluan (<i>pre-test</i>)	
		Eksperimen	Kontrol
Hasil belajar	KT	53,66 ± 7,43	55,33 ± 6,39
	KR	52,66 ± 5,62	54,66 ± 6,39
Mean	Total	53,16 ± 65,25	54,99 ± 6,39

KT = Mahasiswa dengan IPK relatif tinggi, KR = Mahasiswa dengan IPK relatif rendah

Hasil menunjukkan bahwa rata-rata *pre-test* mahasiswa sebelum pembelajaran menggunakan media petak konsep rendah (Tabel 1), yaitu

untuk seluruh kelompok mahasiswa kelompok tinggi dan kelompok rendah. Kelas eks-

perimen ($M=53,16\pm65,25$), kelas kontrol ($M=54,99\pm6,39$), dimana kedua kelompok ini mempunyai nilai rata-rata rendah. Analisis lebih lanjut dilakukan untuk mengetahui pencapaian nilai rata-rata yang diperoleh mahasiswa kelompok tinggi dan rendah sebelum dilakukan pengajaran dari kedua kelas sampel tersebut. Dari hasil rata-rata

diketahui bahwa pencapaian mahasiswa kelompok tinggi (KT) kelas eksperimen ($M=53,66\pm 7,43$), kelompok kontrol ($M=55,33\pm 6,39$), dan untuk pencapaian mahasiswa kelompok rendah (KR) kelas eksperimen ($M=52,66\pm 5,62$), kelompok kontrol ($M=54,66\pm 6,39$).

Prestasi Belajar Mahasiswa Setelah Pengajaran (*Post-test-1*)

Efektivitas pembelajaran dengan menggunakan media petakonsef dilihat dari prestasi belajar mahasiswa setelah perlakuan pembelajaran melalui *post-test 1* (Tabel 2).

Tabel 2. Penguasaan mahasiswa terhadap materi biokimia berdasarkan hasil evaluasi akhir tahap pertama. Angka dalam tabel adalah rata-rata dan standart deviasi.

Indikator Yang Dicapai	Kelompok Mahasiswa	Evaluasi Akhir Pertama (<i>postest-1</i>)	
		Eksperimen	Kontrol
Hasil belajar	KT	81,00 ± 4,70	66,66 ± 8,59
	KR	78,66 ± 5,16	65,33 ± 8,54
Mean	Total	79,83 ± 4,93	65,99 ± 8,56

KT = Mahasiswa degan IPK relatif tinggi, KR = Mahasiswa dengan IPK relatif rendah

Evaluasi akhir tahap pertama dilakukan untuk mengetahui tingkat penguasaan mahasiswa terhadap materi pembelajaran biokimia dengan menggunakan media petakonsef dan ceramah (Tabel 2). Rata-rata pencapaian mahasiswa untuk keseluruhan kelompok mahasiswa kelas eksperimen dengan pengajaran menggunakan media petakonsef ($M=79,83\pm 4,93$) lebih tinggi dibandingkan terhadap rata-rata pencapaian mahasiswa kelas kontrol dengan pengajaran menggunakan ceramah ($M=65,99\pm 8,56$), berbeda secara signifikan antara dua kelompok perlakuan. Selanjutnya dilakukan analisis untuk mengetahui pencapaian nilai rata-rata yang diperoleh mahasiswa kelompok tinggi dan rendah setelah perlakuan pengajaran dari kedua kelas sampel tersebut. Dari hasil rata-rata diketahui bahwa pencapaian mahasiswa kelompok tinggi (KT) kelas eksperimen ($M=81,00\pm 4,70$), kelompok kontrol ($M=66,66\pm 8,59$), dan untuk pencapaian mahasiswa kelompok rendah (KR) kelas eksperimen ($M=78,66\pm 5,16$), kelompok kontrol ($M=65,33\pm 8,54$), menunjukkan perbedaan yang signifikan untuk kedua kelompok sampel. Rata-rata *post-test 1* lebih

tinggi dibanding *pretest* artinya terjadi peningkatan prestasi mahasiswa setelah pembelajaran. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan media petakonsef efektif dalam meningkatkan prestasi belajar mahasiswa dibanding konvensional ceramah pada mata kuliah biokimia dasar.

Efektifitas Media Petakonsef Evaluasi Akhir Kedua (*Post-tes-2*)

Untuk mengetahui efektivitas media petakonsef di dalam pengajaran biokimia maka dilakukan evaluasi akhir tahap ke-dua (*post-tes-2*). Evaluasi akhir kedua dilakukan untuk mengetahui bagaimana tingkat penguasaan mahasiswa terhadap materi pengajaran biokimia dalam kehidupan sesudah dilakukan perlakuan yang berlangsung dalam jangka waktu satu bulan sebelumnya. Setelah perlakuan pengajaran telah berlangsung dalam jangka waktu satu bulan maka terhadap kelompok sampel dilakukan evaluasi akhir kedua yang bertujuan untuk mengetahui efektifitas media petakonsef dalam memberi kesan pengajaran kepada mahasiswa dari 2 kelas sampel (Tabel 3).

Tabel 3. Penguasaan mahasiswa terhadap biokimia berdasarkan hasil evaluasi akhir kedua. Angka dalam tabel adalah rata-rata dan standart deviasi.

Indikator Yang Dicapai	Kelompok Mahasiswa	Evaluasi Akhir Kedua (<i>postes-2</i>)	
		Eksperimen	Kontrol
Hasil belajar	KT	84,00 ± 4,70	67,00 ± 7,02
	KR	81,66 ± 4,49	65,66 ± 7,28
Mean	Total	82,83 ± 4,59	66,33 ± 7,15

KT = Mahasiswa dengan IPK relatif tinggi, KR = Mahasiswa dengan IPK relatif renda

Evaluasi belajar tahap kedua dilakukan untuk mengetahui tingkat penguasaan mahasiswa terhadap materi pembelajaran biokimia dengan menggunakan media petakonsef dan ceramah (Tabel 3). Rata-rata pencapaian mahasiswa untuk keseluruhan kelompok mahasiswa kelas eksperimen dengan pengajaran menggunakan media petakonsef ($M=82,83\pm4,59$) lebih tinggi dibandingkan terhadap rata-rata pencapaian mahasiswa kelas kontrol dengan pengajaran menggunakan ceramah ($M=66,33\pm7,15$). Dari hasil dapat disimpulkan bahwa pengajaran dengan menggunakan media petakonsef memberikan kesan pembelajaran lebih lama dibandingkan konvensional ceramah yaitu yang ditunjukkan dari kemampuan mahasiswa untuk menyelesaikan soal-soal pokok bahasan biokimia yang baik setelah jangka waktu satu bulan. Selanjutnya dilakukan analisis untuk mengetahui pencapaian nilai rata-rata yang diperoleh mahasiswa kelompok tinggi dan rendah setelah perlakuan pengajaran dari kedua kelas sampel tersebut. Dari hasil rata-rata diketahui bahwa pencapaian mahasiswa kelompok tinggi (KT) kelas eksperimen ($M=84,00\pm4,70$), kelompok kontrol ($M=67,00\pm7,02$), dan untuk pencapaian mahasiswa kelompok rendah (KR) kelas eksperimen ($M=81,66\pm4,49$), kelompok kontrol ($M=65,66\pm7,28$), menunjukkan perbedaan yang signifikan untuk kedua kelompok sampel.

Efektivitas pembelajaran menggunakan media petakonsef terhadap prestasi belajar mahasiswa diperlihatkan dari perhitungan rata-rata prestasi belajar mahasiswa (KT dan KR), yaitu persentase pencapaian mahasiswa dalam *post-test-2* dibanding *post-test-1* pada kelompok eksperimen (**81%**) lebih tinggi

dibanding kelompok kontrol (**66%**), berarti pembelajaran dengan menggunakan media petakonsef efektif dalam meningkatkan prestasi belajar mahasiswa pada pembelajaran biokimia dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan konvensional ceramah dan dapat meningkatkan daya ingat mahasiswa terhadap penguasaan materi biokimia dasar bila dibanding terhadap pembelajaran dengan menggunakan konvensional ceramah. Hal yang sama juga berlaku untuk mahasiswa yang tergolong prestasi tinggi (KT), yaitu persentase pencapaian mahasiswa kelompok eksperimen (**83%**) adalah lebih tinggi dibanding kelompok kontrol (**67%**). Akan tetapi untuk mahasiswa kelompok rendah (KR) terlihat bahwa persentase pencapaian mahasiswa dalam *post-test2* dibanding *post-test1* pada kelompok eksperimen (**80%**) adalah lebih tinggi dibanding kelompok kontrol (**65%**), berarti pembelajaran dengan menggunakan media petakonsef dapat meningkatkan daya ingat mahasiswa terhadap penguasaan materi pembelajaran biokimia bila dibanding terhadap pembelajaran dengan menggunakan konvensional ceramah.

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa media petakonsef sangat diperlukan dalam peningkatan penguasaan mahasiswa terhadap materi perkuliahan. Media petakonsef dapat meningkatkan prestasi belajar mahasiswa pada pengajaran materi kuliah biokimia dasar, dan akan sangat efektif dalam meningkatkan prestasi belajar mahasiswa yang tergolong kelompok rendah (KR). Disarankan agar dosen hendaknya menggunakan media petakonsef dalam pengajaran

Kimia khususnya biokimia dasar karena dapat meningkatkan prestasi belajar belajar mahasiswa karena akan memberikan kesan pengajaran yang lebih lama diingat dibandingkan dengan pengajaran konvensional

ceramah, karena teknik penyampaian materi perkuliahan dengan media petak konsep dapat memudahkan mahasiswa mempelajari materi biokimia.

Daftar Pustaka

- Kreyenbuhl, J.A., dan Atwood, C.H., (1991), Are we teaching the right things in general chemistry?., *Journal of Chemical Education* **68**: 914-918.
- Lynch, P.P., dan Waters, M., (1980), Expectation of new chemistry students concerning chemistry courses, *Chemistry in Australia* **47**: 238-242.
- Nakhleh, M.B., (1994), Chemical education research the laboratory environment. How can research discover what student are learning, *journal of Chemical Education* **71**: 201-205.
- Pandley, B.D.; Bretz, R.L. dan Novak, J.D., (1994), Concept maps as a tools to assess learning in chemistry, *Journal of Chemical Education* **71**: 9-15.
- Purwanto, N., (1991), *Prinsip-prinsip dan teknik evaluasi pengajaran*, Penerbit PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Sakkashiri, B.Z., (1991) *Chemical Demonstration*. A hand book for teacher of chemistry, The University of Winconsin Press.
- Situmorang, M., (2004), Inovasi model-model pembelajaran bidang sains untuk meningkatkan prestasi belajar mahasiswa, *Prosiding Konaspi V Surabaya Tahun 2004*.
- Silaban, S., (2011), Kajian pelaksanaan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) kimia SMU negeri se-Sumatera Utara, *Jurnal Pendidikan Kimia*. Unimed **3(1)**: 54-60.
- Silaban, S., dan Dewi, R.S., (2012), Efektivitas media peta konsep terhadap peningkatan prestasi dan motivasi mahasiswa prodi biologi dalam pengajaran biokimia dalam kehidupan sehari-hari pada mata kuliah kimia umum -2, *Jurnal Pendidikan Kimia*. Unimed **4(1)**: 29-36

