



EKSPERIMEN KINETIKA ENZIM MENGGUNAKAN MODEL INKUIRI TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN KETRAMPILAN BERPIKIR KREATIF MAHASISWA

NadiaAmida¹, F.M. Titin Supriyanti², dan Liliarsari³

¹Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan PMIPA, FKIP, Universitas Bengkulu

^{2,3}Departemen Pendidikan Kimia, Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia
email :nadia.amida@gmail.com



Abstract

[EXPERIMENT OF ENZYME KINETICS USING GUIDED INQUIRY MODEL FOR ENHANCING CREATIVE THINKING SKILLS] Purpose of this study was enhancing creative thinking skills of students using guided inquiry model through experiments of enzyme kinetics based on local materials. Method of this research was quasi-experimental methods, with pretest-posttest nonequivalent control group design. Subjects of this study were chemistry students enrolled in biochemistry lab course, consisted of 18 students in the experimental class and 19 students in control class. Instrument in this study were essay test that involves 3 indicators of creative thinking skills (i.e. fluency, flexibility, and elaboration) and also student worksheets. The results showed that the experiments of kinetics enzyme using guided inquiry model have been enhance creative thinking skills in medium category with a value of N-gain average of 0.66. Two indicators classified in the high category are fluency and elaboration with the value of N-gain 0,71. Meanwhile, indikator of flexibility in the medium category with a value of N-gain 0,56.

Keywords : *Enzyme Kinetics, Guided Inquiry, Creative Thinking Skills.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa menggunakan model inkuiri terbimbing melalui eksperimen kinetika enzim berbasis material lokal. Penelitian ini dirancang menggunakan metode eksperimen semu (quasi eksperiment), dengan bentuk "Pretest-posttest, nonequivalent control group design". Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi kimia universitas pendidikan indonesia yang sedang mengikuti matakuliah praktikum biokimia pada semester 4 yang terdiri dari 18 mahasiswa pada kelas penelitian dan 19 mahasiswa pada kelas kontrol. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal uraian yang mencakup 3 indikator keterampilan berpikir kreatif (kelancaran, keluwesan, dan kejelasan) dan lembar kerja mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa eksperimen kinetika enzim menggunakan model inkuiri terbimbing lebih meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada kategori sedang dengan nilai N-gain rata-rata sebesar 0,66. Dua indikator digolongkan pada kategori tinggi yaitu kelancaran dan kejelasan dengan nilai N-gain masing-masing sebesar 0,71. Sedangkan pada indikator keluwesan tergolong pada kategori sedang dengan nilai N-gain sebesar 0,56.

Kata kunci : *Kinetika Enzim, Inkuiri Terbimbing, Keterampilan Berpikir Kreatif,*

PENDAHULUAN

Inkuiri merupakan proses menemukan pengetahuan yang didasarkan pada pencarian dan penemuan melalui proses berpikir secara sistematis [1]. Inkuiri dapat terjadi pada proses belajar dalam perkuliahan dan juga eksperimen yang dilakukan oleh mahasiswa [2]. Inkuiri yang dilakukan pada eksperimen dapat meningkatkan keterampilan berpikir, pemahaman konsep, keterampilan kognitif, kemampuan berargumentasi, pembelajaran aktif [3] dan mengurangi miskonsepsi [4]. Salah satu ekspe-

rimen yang dilakukan mahasiswa dalam perkuliahan biokimia yaitu eksperimen berbentuk praktikum biokimia yang merupakan matakuliah wajib pada program studi kimia. Tujuan dari matakuliah ini adalah untuk memantapkan pemahaman konsep-konsep dasar tentang biokimia dan mengembangkan keterampilan laboratorium. Dari hasil observasi pendahuluan berupa wawancara yang dilakukan dengan dosen pengampu matakuliah biokimia tersebut, diketahui bahwa praktikum yang dilakukan pada saat ini bersifat semi-eksperimen dengan model inkuiri terbuka. Artinya

menggunakan material lokal dalam melakukan optimasi aktivitas enzim untuk mendapatkan pereaksi dan kondisi terbaik. (ini terkait apa) Namun, hal ini sulit bagi mahasiswa, karena kurangnya pengalaman dalam berinkuiri terbuka dan tidak semua mahasiswa mampu memahami tujuan praktikum yang dilakukan sehingga mahasiswa untuk meniru langkah kerja yang ada pada laporan mahasiswa sebelumnya. Oleh karena itu masih banyak mahasiswa yang perlu dibimbing, maka digunakanlah model inkuiri terbimbing, yang mampu untuk mengembangkan kemampuan analisis, proses kognitif dan proses sosial yang lebih baik bila dibandingkan dengan metode inkuiri terbuka [5].

Tahapan inkuiri terbimbing pada eksperimen yaitu observasi, manipulasi, generalisasi, dan aplikasi [6]. Adanya tahapan inkuiri terbimbing akan menciptakan lingkungan yang memotivasi mahasiswa untuk belajar aktif dengan memberikan kesempatan bagi mereka untuk membangun makna [7] serta menemukan konsep [8], sehingga membangun kerangka berpikir tingkat tinggi [9] dan melatih keterampilan dalam praktikum [10]. Salah satu kerangka berpikir tingkat tinggi yaitu keterampilan berpikir kreatif, yang merupakan pola berpikir untuk membantu siswa melampaui *recall* informasi sehingga memungkinkan mereka untuk mengeksplorasi serta memahami dunia mereka dalam berpikir dan memecahkan masalah secara mandiri [11].

Kelancaran (*fluency*)

Kelancaran (*fluency*) dapat diukur dengan banyaknya gagasan/ jawaban yang relevan [12] dan tercermin dalam jumlah tanggapan yang dapat dihasilkan dari sebuah pertanyaan. Pada penelitian ini kelancaran (*fluency*) yang dimaksud adalah menemukan fenomena yang berhubungan dengan kinetika enzim PPO dalam kehidupan sehari-hari (indikator 1), menemukan hubungan fenomena kinetika enzim dengan konsep-konsep (indikator 2), dan terampil dalam melakukan eksperimen kinetika enzim berbasis material lokal (indikator 4).

Perbedaan kelancaran (*fluency*) yang signifikan pada kelas penelitian didukung oleh data lembar kerja mahasiswa (LKM). Kelancaran (*fluency*) yang dinilai pada LKM didasarkan pada ke-

mampuan mahasiswa dalam menentukan : 1) fenomena, didalam fenomena, kelancaran dibuktikan dengan adanya pernyataan tentang penyebab perubahan warna coklat pada reaksi enzimatik, serta hal-hal yang mempengaruhi perubahan warna, 2) rumusan masalah, kelancaran dinilai dengan adanya rumusan masalah darimana sumber enzim PPO yang digunakan?, bagaimana cara memperoleh ekstrak enzim PPO?, 3) Hipotesis, kelancaran dinilai dengan adanya hipotesis enzim PPO maka dapat diperoleh dari terong, ekstrak enzim diperoleh dari bahan terong yang diblender menggunakan pelarut NaF jika suhu divariasikan maka diperoleh suhu optimum, jika pH divariasikan maka diperoleh pH optimum, 4) menjawab pertanyaan yang terdapat dalam LKM yang berhubungan dengan menentukan tujuan dari eksperimen yang dilakukan serta membuat simpulan eksperimen kinetika enzim.

Pada penelitian ini akan dikaji tentang bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada eksperimen kinetika enzim menggunakan model inkuiri terbimbing. Indikator keterampilan berpikir kreatif yang diuji meliputi kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), dan kejelasan (*elaboration*).

Kejelasan (*elaboration*)

Kejelasan (*elaboration*) adalah kemampuan mengembangkan, memperinci detail-detail, menambahkan, memperkaya dan memperluas suatu gagasan [12]. Hal ini sesuai dengan pendapat Guilford dimana kejelasan (*elaboration*) kemampuan memperinci suatu ide atau gagasan terhadap suatu rangsangan yang diberikan [2]. Pada penelitian ini kejelasan (*elaboration*) yang dimaksud adalah menemukan hubungan fenomena kinetika enzim dengan konsep-konsep (indikator 2), terampil dalam melakukan eksperimen kinetika enzim berbasis material lokal (indikator 4), dan melakukan analisis hubungan data hasil eksperimen dengan teori kinetika enzim (indikator 5). Untuk melihat perbedaan keluwesan (*flexibility*) antara kelas penelitian dan kelas kontrol, maka dilakukan uji statistik berupa uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis. pada taraf signifikansi sebesar 5% dengan menggunakan SPSS versi 20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Organik dan Biokimia (LKOB), universitas negeri di Bandung, Jawa Barat. Mahasiswa yang mengikuti program ini sedang mengikuti mata kuliah praktikum biokimia. Pengujian yang dilakukan berupa uji statistik yang mencakup uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis pada masing-masing indikator keterampilan berpikir kreatif.

Hasil uji statistik terhadap keterampilan berpikir kreatif antara kelas penelitian dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 1. Nilai *N-gain* yang diperoleh menunjukkan terjadinya peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa sesudah melakukan eksperimen kinetika enzim menggunakan model inkuiri terbimbing.

Tabel 1. Analisis keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada eksperimen kinetika enzim pada kelas Eksperimen

Indikator keterampilan berpikir kreatif	Kelas Eksperimen			
	Pretes	Postes	N-gain	Kategori
kelancaran (<i>fluency</i>)	67,15	90,10	0,71	Tinggi
keluwesan (<i>flexibility</i>)	43,89	81,67	0,56	Sedang
kejelasan (<i>elaboration</i>)	56,01	87,09	0,71	Tinggi
Skor Rata-rata	54,83	83,90	0,66	Sedang

Berdasarkan Tabel 1, keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada eksperimen kinetika enzim secara keseluruhan mengalami peningkatan setelah dilakukan eksperimen kinetika enzim. Peningkatan keterampilan berpikir kreatif dipengaruhi oleh model perkuliahan yang digunakan pada eksperimen kinetika enzim. eksperimen kinetika enzim pada kelas penelitian mengalami peningkatan keterampilan berpikir kreatif rata-rata sebesar 0,66 yang tergolong kategori sedang dan kelas kontrol sebesar 0,43 (Tabel 2) yang juga tergolong kategori sedang.

Peningkatan keterampilan berpikir kreatif pada kelas penelitian lebih tinggi karena kelas tersebut menggunakan model inkuiri terbimbing.

Tabel 2. Analisis keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada eksperimen kinetika enzim pada kelas Kontrol

Indikator keterampilan berpikir kreatif	Kelas Kontrol			
	Pretes	Postes	N-gain	Kategori
kelancaran (<i>fluency</i>)	63,77	75,85	0,34	Sedang
keluwesan (<i>flexibility</i>)	37,78	65,56	0,45	Sedang
kejelasan (<i>elaboration</i>)	53,15	77,48	0,52	Sedang
Skor Rata-rata	51,80	73,24	0,43	Sedang

Tahapan model inkuiri terbimbing mampu melatih mahasiswa untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa eksperimen menggunakan model inkuiri terbimbing dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa [10]. Namun untuk melihat sejauh apa signifikansi perbedaan peningkatan kedua kelas maka perlu dilakukan uji statistik, meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis. Uji statistik dilakukan untuk masing-masing indikator keterampilan berpikir kreatif.

Hasil uji statistik keterampilan berpikir kreatif pada indikator kelancaran (*fluency*) dapat dilihat pada Tabel 3. Pada tabel 3 menunjukkan bahwa data nilai *N-gain* kelancaran (*fluency*) yang diperoleh dari kelas penelitian terdistribusi normal dengan nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* sebesar 0,200 dan kelas kontrol juga terdistribusi normal dengan nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* sebesar 0,200. Kedua kelas yang terdistribusi normal memiliki varians yang homogen dibuktikan dengan nilai uji *Levene based on mean* nya sebesar 0,604. Karena data *N-gain* yang diperoleh terdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen sehingga uji

hipotesis yang dilakukan adalah uji parametrik yaitu Independent Sample t-test.

Tabel 3. Hasil ujistatistik keterampilan berpikir kreatif indikator kelancaran (fluency)

Uji	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Uji Normalitas	0,200	0,200
Uji Homogenitas	0,604	
Uji Hipotesis	Uji t	
Sig	0,00	
Ket	Berbeda signifikan	

Hasil uji t menggunakan *Independent Sample t-test* diperoleh nilai signifikansinya sebesar 0,000 pada taraf signifikansi 5%, karena $0,000 < 0,05$ maka terdapat perbedaan keterampilan berpikir kreatif indikator kelancaran (*fluency*) yang signifikan antara kelas penelitian dan kelas kontrol, artinya eksperimen kinetika enzim menggunakan model inkuiri terbimbing lebih meningkatkan keterampilan berpikir kreatif indikator kelancaran (*fluency*) dibandingkan dengan eksperimen kinetika enzim tidak menggunakan model inkuiri terbimbing.

. Berdasarkan hasil penilaian LKM skor rata-rata kelancaran (*fluency*) mahasiswa sebesar 68%, artinya sebagian besar mahasiswa lancar dalam mengungkapkan ide yang ada dalam bentuk jawaban-jawaban. Hasil uji statistik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji statistik keterampilan berpikir kreatif indikator keluwesan (flexibility)

Uji	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Uji Normalitas	0,013	0,200
Uji Hipotesis	Uji u	
Sig	0,042	
Ket	Berbeda signifikan	

Tabel 4 menunjukkan bahwa data nilai N-gain keluwesan (*flexibility*) yang diperoleh dari kelas penelitian terdistribusi tidak normal dengan

nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* sebesar 0,013 dan kelas kontrol terdistribusi normal dengan nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* sebesar 0,200. Karena adanya data yang tidak terdistribusi normal maka uji hipotesis yang dilakukan adalah uji nonparametrik yaitu *Mann Whitney*. Hasil uji u menggunakan *Mann Whitney* diperoleh sebesar 0,042 pada taraf signifikansi 5%, karena $0,042 < 0,05$ maka terdapat perbedaan keterampilan berpikir kreatif indikator keluwesan (*flexibility*) yang signifikan antara kelas penelitian dan kelas kontrol, artinya eksperimen kinetika enzim menggunakan model inkuiri terbimbing lebih meningkatkan keterampilan berpikir kreatif indikator keluwesan (*flexibility*) dibandingkan dengan eksperimen kinetika enzim tidak menggunakan model inkuiri terbimbing.

Perbedaan keluwesan (*flexibility*) yang signifikan pada kelas penelitian didukung oleh data LKM. Keluwesan (*flexibility*) yang dinilai pada LKM didasarkan pada kemampuan mahasiswa dalam menentukan fenomena, keluwesan tentang perubahan warna yang terjadi pada material lokal, rumusan masalah untuk bentuk macam substrat yang digunakan, faktor-faktor yang mempengaruhi kinetika enzim, kondisi optimum serta bagaimana laju reaksi enzimatik PPO, eksperimen isolasi enzim dan menentukan jenis inhibisi, 5) menjawab pertanyaan yang terdapat dalam LKM berupa menentukan tujuan eksperimen dan alat-bahan yang digunakan dalam eksperimen. Berdasarkan hasil penilaian LKM skor rata-rata keluwesan (*flexibility*) mahasiswa sebesar 83%, artinya sebagian besar mahasiswa memiliki ide/gagasan yang bervariasi dalam eksperimen kinetika enzim. Hasil uji statistik dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji Statistik keterampilan berpikir kreatif indikator kejelasan (elaboration)

Uji	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Uji Normalitas	0,2	0,2
Uji Homogenitas	0,604	
Uji Hipotesis	Uji u	
Sig	0,006	
Ket	Berbeda signifikan	

Tabel 5 menunjukkan bahwa data nilai *N-gain* kejelasan (*elaboration*) yang diperoleh dari kelas penelitian terdistribusi normal dengan nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* sebesar 0,200 dan kelas kontrol juga terdistribusi normal dengan nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* sebesar 0,200. Kedua kelas yang terdistribusi normal memiliki varians yang homogen dibuktikan dengan nilai uji Levene *based on mean* nya sebesar 0,604. Karena data *N-gain* yang diperoleh terdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen sehingga uji hipotesis yang dilakukan adalah uji parametrik yaitu *Independent Sample t-test*. Hasil uji *t* menggunakan *Independent Sample t-test* diperoleh nilai signifikansinya sebesar 0,000 pada taraf signifikansi 5%, karena $0,006 < 0,05$ maka terdapat perbedaan keterampilan berpikir kreatif indikator kejelasan (*elaboration*) yang signifikan antara kelas penelitian dan kelas kontrol, artinya eksperimen kinetika enzim menggunakan model inkuiri terbimbing lebih meningkatkan keterampilan berpikir kreatif indikator kejelasan (*elaboration*) dibandingkan dengan eksperimen kinetika enzim tidak menggunakan model inkuiri terbimbing.

Perbedaan kejelasan (*elaboration*) yang signifikan pada kelas penelitian didukung oleh data LKM. Kejelasan (*elaboration*) yang dinilai pada LKM didasarkan pada kemampuan mahasiswa dalam menentukan penggolongan enzim yang terlibat serta reaksi yang terjadi, hipotesis inhibitor yang paling cocok, prosedur kerja, analisa data, dan judul yang tepat enzim yang digunakan, kondisi optimum, serta variabel yang berpengaruh. Berdasarkan hasil penilaian LKM skor rata-rata keluwesan (*flexibility*) mahasiswa sebesar 90,80%, artinya sebagian besar mahasiswa mampu mempe-
rinci langkah-langkah eksperimen kinetika enzim menjadi detail-detail sehingga menjadi lebih jelas untuk dipahami.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa eksperimen kinetika enzim menggunakan model inkuiri terbimbing terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa program studi kimia UPI tahun pelajaran 2015/2016 dengan

rata-rata *N-gain* 0,66 yang tergolong kategori sedang.

Eksperimen kinetika enzim menggunakan model inkuiri terbimbing mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada indikator kelancaran (*fluency*) dibandingkan dengan eksperimen kinetika enzim tidak menggunakan model inkuiri terbimbing. Hal ini terlihat dari perolehan *N-gain* kelas eksperimen dengan rata-rata sebesar 0,71 yang tergolong kategori tinggi dibandingkan dengan kelas yang tidak menggunakan model inkuiri terbimbing dengan hasil *N-gain* rata-rata sebesar 0,34 yang tergolong kategori sedang dengan nilai signifikansi sebesar 0,000.

Eksperimen kinetika enzim menggunakan model inkuiri terbimbing terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada indikator keluwesan (*flexibility*) dengan *N-gain* rata-rata sebesar 0,56 tergolong pada kategori sedang dibandingkan dengan eksperimen kinetika enzim tidak menggunakan model inkuiri terbimbing dengan *N-gain* rata-rata sebesar 0,45 tergolong pada kategori sedang dengan nilai signifikansi sebesar 0,005.

Eksperimen kinetika enzim menggunakan model inkuiri terbimbing terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada indikator kejelasan (*elaboration*) dengan *N-gain* rata-rata sebesar 0,71 tergolong pada kategori tinggi dibandingkan dengan eksperimen kinetika enzim tidak menggunakan model inkuiri terbimbing dengan *N-gain* rata-rata sebesar 0,52 tergolong pada kategori sedang dengan nilai signifikansisebesar 0,006.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arias H., Lazo L., dan Canas F. Experimental activities in the laboratory of analytical chemistry under an inquiry approach. *J. Chil. Chem. Soc.* 2014:59,(4),2747-2752.
2. Qing Z., Jing G., dan Yan W. Promoting preservice teachers' critical thinking skills by inquiry-based chemical experiment. *Procedia-Social and Behavioral Sciences.* 2011:2. 4597-4603.
3. Supasorn S., dan Lordkam A. Enhancement of grade 7 students's learning achievement of the metter separation by using inquiry learnig activities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences.* 2014: 116

4. Sesen B.A., dan Tarhan L. Inquiry-based laboratory activities in electrochemistry: high school students' achievements and attitudes. *Res Sci Edu.* 2013:43,413-435.
5. Xu H., dan Talanquer V. Effect of the level of inquiry on student interactions in chemistry laboratories. *Journal Chemical Education.* 2013:90,29-36.
6. Wenning Carl J. The levels of inquiry model of science teaching. *J. Phys. Tchr. Educ. Online*, 6(2), Summer 2011:9-16.
7. Bailey C.P., Minderhout V., dan Loertscher L. Learning transferable skills in large lecture halls: implementing a pogil approach in biochemistry. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 2012:40,(1),1-7.
8. Fakayode, S.O. Guided-inquiry laboratory experiments in the analytical chemistry laboratory curriculum. *Anal Bioanal Chem.* 2014:406,1267-1271.
9. Gaddis B.A., dan Scoffstall A.M. Incorporating guided-inquiry learning into the organic chemistry laboratory. *Journal of Chemical Education.* 2007: 84,(5),848-851.
10. Simonson S.R, dan Shadle S.E. Implementing process oriented guided inquiry learning (POGIL) in undergraduate biomechanics: lessons learned by a novice. *Journal of STEM Education*, 2013:14,(1),56-62.
11. Tawil M., dan Liliarsari. 2013. Berpikir Kompleks dan Implementasinya dalam Pembelajaran IPA. Makasar: Badan Penerbit UNM.
12. Munandar U. 2009. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat (cetakan ketiga)*. Jakarta: Rineka Cipta.
13. Awang H. & Ramli I. Creative thinking skill approach through problem-based learning: pedagogy and practice in the engineering classroom. *International Journal of Social Sciences.* 2008:3,(1),18-23.

Penulisan Sitasi Artikel ini ialah

Aida, N., F.M. Titin Supriyanti, Liliarsari, Ekperimen Kinetika Enzim Menggunakan Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa, *Alotrop*, 2018: 2(1) : 72-77.