

Pemanfaatan Material Lokal sebagai Bahan Praktikum Kinetika Enzim untuk Meningkatkan Ketrampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa Calon Guru Kimia

Diah KartikaSari^{1,a)}, Anna Permanasari^{2,b)}, dan F.M.Titin Supriyanti^{3,c)}

¹Mahasiswa Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia,
Prodi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sriwijaya,
Jl. Raya Palembang Prabumulih Km 32 Indralaya, Ogan Ilir, Indonesia, 30662

²Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia,
Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
Jl. Setiabudhi no. 229 Bandung, Indonesia,

³Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia,
Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam
Jl. Setiabudhi no. 229 Bandung, Indonesia,

^{a)}ks_dee@yahoo.co.id(corresponding author)

^{b)}anna.permanasari@upi.edu

^{c)}florentinasupriyanti@yahoo.co.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah memanfaatkan material lokal sebagai inovasi bahan praktikum kinetika enzim untuk meningkatkan ketrampilan berpikir kreatif mahasiswa calon guru kimia. Implementasi penelitian dengan metode deskriptif dan desain one group pre-test post test diikuti oleh 33 orang mahasiswa calon guru kimia. Instrumen penelitian berupa soal pre tes dan post tes yang menggunakan tes ketrampilan berpikir kreatif dalam bentuk uraian serta angket mahasiswa. Analisis dilakukan berdasarkan nilai N_Gain dan persentase siswa yang setuju terhadap pemanfaatan material lokal dalam praktikum. Hasil penelitian menunjukkan ketrampilan berpikir kreatif mahasiswa meningkat dengan kategori sedang (N_gain : 0,37) dan terdapat sebanyak 70,97% mahasiswa menyatakan setuju bahwa pemanfaatan material lokal membuat mereka lebih kreatif dalam melaksanakan praktikum kinetika enzim

Kata-kata kunci: Material lokal, Praktikum kinetika enzim dan Ketrampilan Berpikir kreatif

PENDAHULUAN

Praktikum kinetika enzim biasanya terkait dengan pengukuran kuantitatif dari kecepatan reaksi yang dikatalisis oleh enzim. Berbeda dengan reaksi kimia umumnya, selama ini praktikum kinetika enzim yang memuat reaksi enzimatik dilakukan dengan pengamatan secara visual didasarkan pada perubahan warna. Dari pengamatan visual mahasiswa mampu menentukan reaksi enzimatik yang dipengaruhi oleh beberapa faktor dibawah ini. Beberapa faktor mempengaruhi reaksi enzimatik, yaitu suhu, nilai pH, konsentrasi substrat, konsentrasi enzim, dan aktivator inhibitor. Praktikum kinetika enzim selama ini dilakukan dengan menggunakan enzim sintetik dari laboratorium. Hal ini sering kali menjadi kendala manakala enzim sintetik keberadaannya terbatas.

Keterbatasan enzim sebetulnya dapat di atasi dengan memanfaatkan material lokal di sekitar mahasiswa. Sardjono, R. E. *et.al* [1] mengartikan material lokal adalah alat dan bahan yang diperoleh dan sering dijumpai dalam kehidupan sehari- hari yang dapat digunakan sebagai pengganti bahan atau alat lain yang digunakan dalam praktikum pada umumnya. Material lokal dalam praktikum kinetika enzim digunakan sebagai bahan praktikum yang mengajak mahasiswa untuk peka dengan lingkungannya [2]. Material lokal di harapkan dapat menjadi solusi terhadap kendala praktikum yang mengemuka selama ini tanpa mengurangi esensi dari praktikum itu sendiri. Dalam penelitian ini praktikum kinetika enzim dilakukan dengan menggunakan enzim yang berasal dari ekstraksi material lokal. Material lokal yang dipilih adalah yang mengandung enzim *Poliphenol oksidase*. Material lokal dapat berasal dari umbi- umbian, sayur- sayuran maupun buah- buahan. Praktikum ini akan melihat reaksi pencoklatan dari enzim *Poliphenol oksidase* yang dipengaruhi oleh berbagai faktor yang mempengaruhinya seperti suhu, pH, konsentrasi enzim, konsentrasi substrat, aktivator dan inhibitor. Kentang yang merupakan tanaman umbi- umbian misalnya termasuk kedalam material lokal yang mengandung *Poliphenol oksidase*.

Penggunaan material lokal diharapkan dapat menginisiasi ketrampilan berpikir kreatif dari mahasiswa calon guru kimia. Sebagai calon guru, mahasiswa harus memiliki ketrampilan berpikir kreatif yang berpikir kreatif merupakan salah satu aspek kognitif penting. Dalam beberapa penelitian mengungkapkan hubungan ketrampilan berpikir kreatif dengan kegiatan eksperimen pada saat praktikum [3, 4, 5, 6].

Bertolak dari latar belakang di atas, peneliti tertarik melihat bagaimana pemanfaatan material lokal sebagai sumber enzim *Poliphenol oksidase* pada praktikum kinetika enzim terhadap ketrampilan berpikir kreatif mahasiswa calon guru kimia.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan desain *one group pre-post test*. Penelitian ini melibatkan mahasiswa yang mengikuti perkuliahan praktikum Biokimia pokok bahasan kinetika enzim.

Subyek Penelitian

Subyek penelitian adalah 33 orang mahasiswa calon guru kimia yang mengikuti perkuliahan praktikum Biokimia pada pokok bahasan kinetika enzim. Dimana 33 mahasiswa dibagi ke dalam 11 kelompok.

Prosedur Praktikum Kinetika Enzim yang menggunakan material lokal

Material lokal digunakan sebagai sumber enzim *Poliphenol oksidase*. Material lokal dicari oleh mahasiswa dari berbagai sumber seperti buah- buahan, sayur- sayuran dan umbi- umbian. Setiap kelompok melakukan ekstraksi enzim dengan sumber enzim yang berbeda. Setelah diperoleh ekstrak kasar enzim, masing- masing kelompok mendapatkan tugas proyek untuk melakukan optimasi terhadap faktor- faktor yang mempengaruhi kinerja enzim *Poliphenol oksidase*. Faktor- faktor yang diuji meliputi temperatur, pH, konsentrasi enzim, substrat, dan inhibitor. Tahapan prosedur praktikum meliputi ekstraksi enzim, spesifikasi substrat dan uji faktor yang mempengaruhinya.

Instrumen pengumpulan data

Instrumen data kuantitatif dan kualitatif digunakan bersama- sama dalam penelitian ini. Untuk data kuantitatif dilakukan tes ketrampilan berpikir kreatif mahasiswa. Instrument tes tertulis sebanyak 7 butir soal dalam bentuk uraian pada materi kinetika enzim digunakan untuk mengukur ketrampilan berpikir kreatif mahasiswa sebelum dan sesudah perkuliahan. Masing- masing soal mewakili indikator ketrampilan berpikir kreatif meliputi kelancaran, keluwesan, kebaruan dan keterperincian pada mahasiswa [7]. Data kualitatif diperoleh melalui angket yang bertujuan untuk melihat tanggapan mahasiswa terhadap pelaksanaan praktikum kinetika enzim dengan memanfaatkan material lokal.

Pengolahan Data

Data diolah dengan menggunakan program SPSS 22.0 untuk dilihat apakah terdistribusi normal atau tidak. Untuk tes ketrampilan berpikir kreatif di hitung nilai *Ngain* [8] dari rata- rata pretest dan posttest. Data kualitatif digunakan angket skala sikap dan dihitung persentase dari masing- masing skala sikap.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil ketrampilan berpikir kreatif mahasiswa dalam memanfaatkan Material Lokal pada Praktikum Kinetika Enzim

Mahasiswa secara berkelompok memilih beberapa material lokal sebagai sumber enzim *Poliphenol oksidase*. Enzim kasar diekstraksi dari material lokal kemudian dioptimasi terhadap faktor- faktor yang mempengaruhi kinetika enzim. Jenis material lokal dan hasil uji faktor yang berpengaruh dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Material Lokal sumber enzim *Poliphenol oksidase* dan hasil uji faktor yang mempengaruhinya

Material lokal	Kentang	Terong ungu	Terong hijau	Pisang Batu	Pisang Ambon
Sumber	Umbi	Sayur	Sayur	Buah	Buah
Substrat	Katekol	Katekol	Katekol	Resorsinol	Resorsinol
[S] (tetes)	25	20	25	25	25
[E] (tetes)	15	15	5	15	1
Suhu(°C)	4	4	4	50	50
pH	11	11	11	7	11
Inhibitor	EDTA	EDTA	EDTA	EDTA	EDTA

Dari hasil praktikum yang dilakukan, dapat dilihat material lokal yang digunakan kentang, terong hijau, terong ungu, pisang ambon dan pisang batu dapat dijadikan sebagai sumber enzim *Poliphenol oksidase (PPO)*. Polifenol oksidase (PPO) EC 1.14.18.1 adalah suatu enzim yang termasuk pada golongan oksidoreduktase yang mengkatalisis proses hidrosilasi senyawa monofenol menjadi senyawa difenol, kemudian dilanjutkan dengan mengkatalisis proses oksidasi difenol menjadi kuinon. Senyawa kuinon yang terbentuk sangat reaktif sehingga akan mengalami reaksi polimerisasi menghasilkan pigmen merah, coklat dan hitam yang disebut pigmen melanin. Kesemuanya ini menampakkan warna kecoklatan pada jaringan buah-buahan dan sayur-sayuran yang memar. Material lokal tersebut dapat diperoleh dari umbi- umbian, sayur- sayuran dan juga buah- buahan [9].

Dari hasil spesifikasi substrat diperoleh substrat yang sesuai untuk enzim PPO adalah katekol dan resorsinol. Hal ini telah dilakukan Mardiah[10] dimana menggunakan katekol sebagai substrat dalam penentuan aktivitas dan inhibnis enzim PPO pada apel.

Enzim PPO akan bekerja optimum pada pH 4 dari material lokal kentang, terong hijau, terong ungu dan pisang ambon. Sedangkan enzim PPO dari pisang batu pada pH 7. Inhibtor yang dapat menghambat kerja enzim PPO adalah EDTA untuk semua material lokal.

Tes Ketrampilan Berpikir Kreatif

Untuk melihat sejauh mana ketrampilan berpikir kreatif tercermin pada mahasiswa dilakukan tes dalam bentuk uraian. Masing- masing soal juga mewakili indikator ketrampilan berpikir kreatif yaitu kelancaran, kejelasan, kebaruan dan keterperincian [7]. Hasil skor rata- rata pretest dan post test dapat diperoleh pada tabel 2.

Tabel 2. Rerata nilai pre-posttest dan Nilai *N gain*

	Pretest	Posttest
Mean	41,79	63,30
<i>N_gain</i>	0,37	
Kategori	Sedang	

Dari tabel 1.2 dapat dilihat adanya peningkatan ketrampilan berpikir kreatif mahasiswa dari sebelum dan sesudah praktikum kinetika enzim yang memanfaatkan material lokal. Peningkatan tersebut dapat dilihat dari nilai N_{gain} 0,37 berkategori sedang [8]. Mahasiswa akan berpikir kreatif dalam hal mencari bahan praktikum dari material lokal dan juga mencari kondisi optimum dari faktor yang mempengaruhi kinerja enzim. Hal ini juga dikemukakan oleh Treacy [11] kegiatan laboratorium yang memberi kesempatan kepada mahasiswa membuat mereka bertindak seolah-olah seperti ilmuwan dengan laboratorium penelitiannya. Hal ini tentunya dapat membuat mahasiswa lebih kreatif.

Tanggapan mahasiswa dapat dilihat dari angket yang dibagikan. Aspek yang diukur pada angket yaitu sikap dan persepsi positif terhadap praktikum kinetika enzim dengan material lokal juga sikap optimis akan keberhasilan belajar dengan pembelajaran yang dilakukan. Sedangkan indikator yang terukur pada kedua aspek tersebut adalah menyukai cara pembelajaran praktikum kinetika enzim dengan material lokal, berperan aktif dalam pembelajaran praktikum kinetika enzim dengan material lokal dan pembelajaran lebih bermakna dengan pemanfaatan material lokal. Hasilnya 70,97 % mahasiswa menyatakan setuju bahwa perkuliahan praktikum kinetika enzim dengan material lokal membuat mereka lebih kreatif dalam melakukan praktikum. Sebanyak 67,74 % mahasiswa juga setuju bahwa perkuliahan ini membuat mereka kreatif dalam menentukan prosedur. Hal yang sama pernah diungkapkan oleh Silver [12], salah satu tujuan mahasiswa diberi kegiatan praktikum adalah untuk menumbuhkan rasa ingin tahu, motivasi dan sikap kreatif pada siswa.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan

1. Pemanfaatan material lokal pada praktikum kinetika enzim dapat meningkatkan ketrampilan berpikir kreatif mahasiswa dengan nilai N_{Gain} sebesar 0,37.
2. Mahasiswa merasa praktikum kinetika enzim dengan material lokal membuat mereka lebih kreatif misalnya dengan menentukan prosedur praktikum sendiri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kemenristekdikti atas dukungan finansial dalam penelitian dan bantuan biaya pendidikan yang telah diberikan.

REFERENSI

1. Sardjono, R.E. et.al. *Penggunaan Bahan Sehari-hari untuk Eksperimen Kimia*. Jurusan Pendidikan Kimia UPI (2001)
2. Ashraf. *Raising environmental awareness through applied biochemistry laboratory experiments*. The International Union of Biochemistry and Molecular Biology. Vol 41(2013)
3. Olson, S., & Loucks-Horsley, S. *Inquiry and the National Science Education Standards: A guide for teaching and learning*. Washington, DC: National Research Council (2000)
4. Minstrell, J., & van Zee, E. H. *Inquiry into inquiry learning and teaching in science*. Washington, DC; American Association for the Advancement of Science (2000)
5. Chin, C and Chia, L. *Problem-based learning: Using ill-structured problem in biology project work*. Science Education. 90 (1) (2005)
6. Hong, M. & Kang, N. H. *South Korean and the US Secondary School Science Teachers' Conceptions of Creativity and Teaching for Creativity*. International Journal of Science and Mathematics Education. 8(1) (2009)
7. Torrance, E. P. *Torrance test of creative thinking streamlined (revised) manual including norm and direction for administering and scoring figural A and B*. Bensville, IL: Scholastic Testing Service (1984)
8. Hake, R. R. *Analyzing Change/ Gain Score*. USA: American Educational Research Association's Division D, Measurement and Research Methodology (1999), Retrieved from: <http://physicsindian.edu/sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>. [April 8, 2014]
9. Mayer, A. M. and Harel, E. *Polyphenol oxidases in plants, a review*. Phytochemistry 18 (1978).
10. Mardiah, E. *Penentuan aktivitas dan inhibisi enzim polifenol oksidase dari apel (Pyrus malus Linn)*. Jurnal Kimia Andalas 2: 2 (1996).

11. Treacy. *Implementation of a Project-Based Molecular Biology Laboratory Emphasizing Protein Structure–Function Relationships in a Large Introductory Biology Laboratory Course*. CBE—Life Sciences Education. 1(10): 18–24 (2011).
12. Silver, Edward A. *Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Thinking in Problem Posing*. <http://www.fiz.karlsruhe.de/fiz/publications/zdm> ZDM Volum 29 (1997) . Electronic Edition ISSN 1615-679X. Download 15 November 2013