

Original Research Paper

Edukasi Pemanfaatan Limbah Lokal dalam Produksi Enzim: Strategi Meningkatkan Minat Belajar Biokimia

Yunita Arian Sani Anwar^{1*}, Muti'ah Muti'ah¹, Indra Cipta², Dini Hardianti³, Diah Kartika Sari⁴

¹Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

²Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

³Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Muhammadiyah Pontianak, Pontianak, Indonesia

⁴Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v9i2.15546>

Citation: Anwar, Y. A. S., Muti'ah, M., Cipta, I., Hardianti, D., & Sari, D. K. (2026). Edukasi Pemanfaatan Limbah Lokal dalam Produksi Enzim: Strategi Meningkatkan Minat Belajar Biokimia. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 9(2)

Article history

Received: 24 Maret 2026

Revised: 20 Mei 2026

Accepted: 25 Mei 2026

*Corresponding Author: Yunita Arian Sani Anwar, Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia; Email: yunita@unram.ac.id

Abstract: Biokimia merupakan salah satu bidang kimia yang dipelajari pada program studi pendidikan kimia. Bidang ini lebih banyak membahas tentang struktur biomolekul dan reaksi yang menyertainya dalam system kehidupan. Kompleksitas materi yang tinggi menyebabkan biokimia kurang menarik untuk dipelajari lebih dalam. Padahal bidang lanjutan dan prospek kerja mahasiswa yang mengambil peminatan biokimia saat ini sangat menjanjikan terutama di bidang Kesehatan dan pangan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk menyampaikan salah satu tema yang menunjukkan bahwa biokimia dekat dengan lingkungan sekitar sehingga dapat meningkatkan minat mahasiswa dalam mempelajarinya. Responden yang terlibat dalam kegiatan ini berasal dari empat perguruan tinggi di Indonesia yaitu Universitas Mataram, Universitas Khairun, Universitas Muhammadiyah Pontianak, dan Universitas Sriwijaya. Total responden sebanyak 63 mahasiswa dan 8 dosen pendidikan kimia. Kegiatan diawali dengan penjelasan hasil riset tentang limbah dan produksi enzim. Selain itu penjelasan dilengkapi dengan prospek penelitian dilanjutkan hingga menjadi produk yang menjanjikan. Hasil kegiatan pengabdian memberikan respon positif dalam bentuk pertanyaan yang lebih banyak mengarah pada produksi enzim dan limbah yang memiliki potensi sebagai media produksi. Tanggapan dosen mengharapkan kegiatan serupa dapat dilanjutkan di masa mendatang.

Keywords: Biokimia, Enzim, Limbah Lokal, Minat Belajar, Pendidikan Kimia, Enzim,

Pendahuluan

Pembelajaran biokimia memiliki peran yang besar dalam kurikulum kimia (Elhousni et al., 2023). Selain karakteristik materi yang menuntut kemampuan analisis dan argumentasi yang baik, biokimia juga dilaporkan dapat melatih keterampilan yang menunjang karir di masa depan seperti keterampilan literasi, numerasi dan pemecahan masalah (Goodey & Talgar, 2016). Bidang biokimia juga banyak diaplikasikan dalam berbagai bidang seperti kedokteran, pangan, dan

obat-obatan.

Peran yang penting dalam mempelajari biokimia tidak sedikit menimbulkan tantangan dalam memperdalam konsep biokimia. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa biokimia merupakan mata kuliah yang sulit di tingkat universitas. Karakteristik materi biokimia yang membutuhkan pemahaman konseptual dan keterampilan inkuiri menjadikan inovasi dalam mengajar biokimia sangat penting di level universitas (Valsecchi et al., 2024). Apalagi kondisi mahasiswa saat ini belum sepenuhnya memiliki

kemampuan yang baik dalam menganalisis permasalahan (Anwar & Muti'ah, 2022).

Edukasi melalui kuliah umum menjadi salah satu pilihan yang dapat diambil untuk meningkatkan minat mahasiswa dalam belajar biokimia. Kuliah umum dapat memuat konten yang berhubungan dengan manfaat biokimia dengan praktik baik di masyarakat atau peran biokimia dalam kemajuan teknologi. Semakin banyak informasi yang diberikan ke mahasiswa memberikan peluang pengajar untuk dapat meningkatkan minat mahasiswa dalam mengeksplor materi biokimia. Pada dasarnya kurangnya minat sering dihubungkan dengan kurangnya sosialisasi dan penjelasan konsep yang tidak dihubungkan dengan lingkungan sekitar (Bautista et al., 2022; Khan et al., 2023).

Pelaksanaan edukasi atau sosialisasi dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap peserta didik. Edukasi yang diberikan kepada mahasiswa dapat memberikan pengetahuan baru bahkan memicu konflik kognitif yang dibutuhkan dalam proses belajar (Chi & Roscoe, 2002). Konflik kognitif ini penting dalam proses belajar karena dapat mendorong peserta didik untuk memeriksa Kembali pemahaman dan pengetahuan sebelumnya dengan pengetahuan baru yang diperolehnya setelah proses edukasi berlangsung. Konflik kognitif diperlukan sebagai fasilitator perubahan konseptual melalui partisipasi aktif dalam proses pembelajaran dan refleksi metakognitif tentang pembelajaran dan pemahaman (Pacaci et al., 2023).

Pada kurikulum kimia, enzim merupakan salah satu topik bahasan yang diajarkan pada mata kuliah Biokimia. Selain metabolisme biomolekul, enzim merupakan materi yang sering dianggap sulit oleh mahasiswa (Browman *et al.*, 2013). Selain karena materi yang luas dan kompleks, adanya aspek numerasi juga menjadi kendala yang sering tidak disukai oleh mahasiswa. Padahal topik enzim menjadi topik riset yang menjanjikan terutama di industri obat-obatan dan makanan.

Penelitian tentang enzim yang dilaporkan hingga kini berhubungan dengan isolasi, karakterisasi, dan aplikasinya dalam berbagai bidang seperti makanan dan obat-obatan. Penulis sebelumnya telah melaporkan isolasi, karakterisasi dan aplikasi enzim dengan memanfaatkan limbah lokal. Enzim yang telah dilaporkan seperti enzim tanase dan protease yang bermanfaat dalam pengolahan jambu mete sebagai minuman

bernutrisi dan pembuatan pakan ternak (Anwar, 2013).

Aplikasi enzim di masyarakat sebenarnya telah banyak dilakukan dan dapat menjadi sumber belajar. Hal sederhana yang dapat diungkapkan seperti pemanfaatan daun pepaya atau parutan nanas dalam pengempukan daging. Beberapa perilaku tradisional seperti pembuatan minyak kelapa tradisional juga sering memanfaatkan enzim papain untuk mempercepat proses pemisahan minyak dan air. Aplikasi tersebut dapat digunakan oleh pengajar dalam meningkatkan relevansi biokimia dengan kehidupan masyarakat.

Hingga kini edukasi terkait dengan pemanfaatan limbah lokal dalam produksi enzim yang berhubungan dengan hasil riset penulis belum dilakukan. Meskipun pengembangan sumber belajar telah dilakukan di Universitas Mataram, namun edukasi di Universitas lain perlu dilakukan untuk memperluas pengetahuan mahasiswa terutama yang menempuh pendidikan di program studi pendidikan kimia.

Metode

Kegiatan pengabdian ini dilakukan dalam empat tahap yaitu tahap penelusuran informasi awal, tahap perencanaan, pelaksanaan pengabdian, dan evaluasi kegiatan.

Tahap Penelusuran Informasi

Informasi yang dibutuhkan sebagai dasar pelaksanaan kegiatan pengabdian adalah terkait dengan minat mahasiswa dalam mempelajari biokimia. Wawancara antara ketua program studi dan dosen biokimia pada empat perguruan tinggi sasaran menjadi dasar yang memperkuat pentingnya edukasi tentang enzim dan produksinya dengan pemanfaatan limbah lokal. Penelusuran informasi juga memuat CPMK dan indikator pada mata kuliah Biokimia serta kesamaan dengan empat perguruan tinggi tersebut.

Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan meliputi penentuan responden dalam pelaksanaan edukasi dengan berkoordinasi bersama koordinator program studi empat perguruan tinggi. Setelah responden ditentukan, dilakukan persiapan materi edukasi dengan terlebih dahulu melakukan analisis Sub CPMK terutama yang memuat topik enzim. Hasil analisis dijadikan

sebagai bahan penyusunan materi presentasi dengan menghubungkan indicator mata kuliah yang ingin dicapai dalam proses edukasi.

Merencanakan teknis pelaksanaan pengabdian. Pelaksanaan pengabdian menjadi 3 sesi yaitu (1) pembukaan oleh perwakilan coordinator program studi; (2) sesi pemaparan materi tentang produksi enzim dari limbah lokal; dan (3) sesi jawab terhadap hasil presentasi.

Tahap Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian dilakukan dengan menggunakan platform zoom meeting karena melibatkan empat universitas yaitu Universitas Mataram, Universitas Khairun, Universitas Muhammadiyah Pontianak, dan Universitas Sriwijaya. Platform dan Flyer dipersiapkan oleh panitia seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Background Pelaksanaan Pengabdian

Tahap Evaluasi

Kegiatan evaluasi dilaksanakan setelah pemaparan materi dan diskusi. Evaluasi berupa tanggapan dari mahasiswa, dosen, dan coordinator program studi terkait dengan manfaat dan perbaikan pelaksanaan kegiatan di masa yang akan datang.

Hasil dan Pembahasan

Tahap penelusuran informasi menunjukkan bahwa minat mahasiswa mempelajari biokimia masih rendah sehingga perlu ada strategi dalam menyempurnakan proses pembelajarannya. Analisis terhadap kurikulum kimia menunjukkan bahwa keempat perguruan tinggi memiliki porsi SKS yang hampir sama untuk mata kuliah biokimia berkisar 6-8 SKS sebagai mata kuliah wajib. Perkuliahan juga disertai dengan pelaksanaan praktikum dengan

SKS ada yang terpisah atau terintegrasi dengan mata kuliah.

Hasil kesepakatan dengan coordinator program studi menyepakati pelaksanaan edukasi dengan topik yang sesuai dengan konsep yang diajarkan pada mata kuliah Biokimia. Konsep enzim berdasarkan kurikulum diajarkan pada mata kuliah Biokimia I atau mata kuliah Struktur dan Fungsi Biomolekul. Topik yang dibahas meliputi bagian-bagian enzim, penggolongan enzim, mekanisme kerja enzim, kinetika kerja enzim, dan faktor-faktor yang mempengaruhi kerja enzim. Tabel 1 memuat sub-CMPK dan indikator untuk mata kuliah struktur dan fungsi biomolekul:

Tabel. 1. Sub-CPMK dan Indikator pada Pokok Bahasan Enzim

Sub-CPMK	Indikator
Mahasiswa mampu menjelaskan mekanisme kerja enzim	<ol style="list-style-type: none">1. Menjelaskan tentang bagian-bagian enzim dan peran berbagai macam kofaktor dan koenzim dengan benar.2. Menggolongkan enzim berdasarkan reaksi katalisisnya denganurut.3. Menganalisis tentang mekanisme reaksi molekular enzim dengan tepat
Mahasiswa mampu menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kerja enzim	<ol style="list-style-type: none">1. Menghitung nilai K_m dan V_{maks} enzim berdasarkan pendekatan Michaelis-Menten dan Lineweaver-Burk dengan baik.2. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kerja enzim dengan tepat.3. Menganalisis pengaturan kerja enzim dengan benar

Jumlah responden yang mengikuti kegiatan edukasi sebanyak 63 mahasiswa dan 8 orang dosen dari empat perguruan tinggi. Keseluruhan mahasiswa mewakili mahasiswa yang sedang mengambil mata kuliah biokimia. Dosen yang terlibat tidak hanya terbatas pada dosen mata kuliah biokimia namun juga yang serumpun seperti mata kuliah kimia organik.

Slide presentasi dikembangkan dengan menyesuaikan topik yang dideskripsikan pada paragraf sebelumnya sehingga meskipun yang

dibahas hasil riset namun tidak terlepas dari konsep dasar yang dipelajari Pengembangan slide presentasi diawali dengan menjelaskan secara garis besar tentang enzim dan aplikasinya di berbagai bidang. Pembahasan dilanjutkan dengan tahap produksi enzim mulai dari pemilihan media hingga kondisi optimal dan pemilihan mikroba. Penjelasan berikutnya berhubungan dengan proses isolasi, fraksinasi dan pengukuran aktivitas enzim.

Setelah penjelasan materi sesi berikutnya adalah tanya jawab dan diskusi. Responden yang bertanya tidak hanya dari mahasiswa tapi juga dosen yang berada di zoom. Beberapa pertanyaan yang dapat dirangkum dari kegiatan ini adalah lebih banyak terkait dengan penggunaan limbah lokal dalam produksi dan proses isolasi enzim.

Pertanyaan pertama berasal dari salah seorang dosen terkait kondisi optimal media dalam produksi enzim. Penggunaan limbah membuat bahasan menjadi menarik karena pelestarian lingkungan dengan memanfaatkan limbah saat ini menjadi fokus pendidikan berkelanjutan.

Pertanyaan berikutnya terkait tantangan dalam proses isolasi enzim yang lebih banyak berhubungan dengan ketelitian saat produksi hingga pengukuran aktivitas enzim. Ketelitian berhubungan juga dengan keterampilan laboratorium yang harus dilatih selama proses pembelajaran sehingga keterampilan ini bermanfaat dalam keberhasilan riset.

Pertanyaan yang menarik lainnya adalah berhubungan dengan budaya yang berhubungan dengan aplikasi enzim. Kegiatan sosialisasi ini menjadi tempat bertukar informasi mengenai praktik budaya yang dapat dihubungkan dengan aplikasi enzim di masyarakat sekitar. Diskusi juga menjadi lebih luas dan dapat menginspirasi penggunaan kebiasaan masyarakat lokal sebagai sumber belajar biokimia.

Proses edukasi melalui kegiatan kuliah umum dapat menjadi salah satu strategi untuk meningkatkan minat belajar peserta didik. Kegiatan seperti ini tidak hanya memberikan informasi namun juga dapat memicu pertanyaan dari peserta. Pertanyaan yang diciptakan oleh peserta dapat membangun rasa ingin tahu yang tinggi sehingga memicu pencarian lebih mendalam terhadap informasi yang diterima (Aflalo, 2023).

Hasil evaluasi kegiatan menunjukkan bahwa kegiatan edukasi seperti ini memberikan kontribusi positif dalam proses pembelajaran. Selain dapat

bertukar informasi terkait aplikasi riset dalam proses pembelajaran, kegiatan ini dapat memberikan ide lain dalam upaya meningkatkan minat belajar mahasiswa.

Hasil diskusi dengan koordinator program studi menunjukkan bahwa pelaksanaan kuliah umum ini perlu dilanjutkan di masa yang akan datang. Topik yang dapat menjadi referensi adalah yang berhubungan dengan budaya sebagai sumber belajar karena beberapa perguruan tinggi memiliki ciri khas dengan mengangkat budaya di daerah masing-masing.

Pembahasan mengenai integrasi budaya dalam proses pembelajaran sangat menarik untuk dilakukan di masa yang akan datang. Integrasi ini dapat mendekatkan konsep yang diajarkan ke mahasiswa dengan lingkungan yang dekat dengan mereka. Hal ini dapat meningkatkan relevansi konsep dengan kehidupan sekitar yang dapat meningkatkan motivasi belajar kimia (Liu, 2024).

Kesimpulan

Kegiatan ini memberikan pengalaman yang positif kepada mahasiswa untuk melihat relevansi antara hasil riset dengan penguasaan konsep yang diajarkan di kelas. Edukasi ini juga memberikan strategi baru dalam meningkatkan minat mahasiswa mempelajari biokimia sebagai mata kuliah yang dekat dengan kehidupan sekitar. Kegiatan selanjutnya dapat berkembang ke arah penggunaan aspek budaya yang berhubungan dengan aplikasi enzim ataupun topik lainnya untuk dapat memperlihatkan kepada mahasiswa relevansi konsep dengan aplikasi di lingkungan sekitar.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada koordinator program studi Pendidikan Kimia Universitas Khairun, universitas sriwijaya dan universitas Muhammadiyah pontianak. Mahasiswa dan dosen dari empat program studi yang terlibat dalam kegiatan kuliah umum serta bapak ibu panitia yang telah menyiapkan kegiatan kuliah umum sehingga dapat terlaksana dengan lancar.

Referensi

Aflalo E. (2023). Students generating questions as a way of learning. *Act. Learn. High. Educ.*

- 22(1), 1-13. Doi: <https://doi.org/10.1177/1469787418769120>
- Anwar YAS, Muti'ah M. (2022). Exploration of critical thinking and self-regulated learning in online learning during the COVID-19 pandemic. *Biochem. Mol. Biol. Educ.* 50(5), 502-509. <https://doi.org/10.1002/bmb.21655>
- Bautista, N. M., Quileza, E. S., & Rojo, M. D. (2022). Factors associated with low enrollment and performance of senior high school students in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM). *Asia Pacific Journal of Education*, 42(1), 112–22. <https://doi.org/10.1080/02188791.2020.1839129>
- Broman, K., Ekborg, M., & Johnels, J. (2011). Chemistry in crisis? Perspectives on teaching and learning chemistry in Swedish upper secondary schools. *Nordina*, 7(1), 43-53. doi: <http://dx.doi.org/10.5617/nordina.245>.
- Chi MTH, Roscoe RD. (2002). The Processes and Challenges of Conceptual Change, in *Reconsidering Conceptual Change: Issues in Theory and Practice*, Margarita L. and Lucia M. (ed.), Dordrecht: Springer Netherlands, pp. 3–27.
- Elhousni Z, Laamech J, Zerhane R, Janati-Idrissi R. (2023). Difficulties in learning biochemistry: Case of 1st year medical students, Tangier. *J. Educ. Train. Teach.* 14(1), 63-74.
- Goodey NM, Talgar CP. (2016). Guided inquiry in a biochemistry laboratory course improves experimental design ability. *Chem. Educ. Res. Pract.* 17(4), 1127–1144. <https://doi.org/10.1039/C6RP00142D>
- Khan, S., Shiraz, M., Shah, G., & Muzamil, M. (2023). Understanding the factors contributing to low enrolment of science students in undergraduate programs. *Cogent Education*, 10(2), 1-22. Doi: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2277032>
- Klinger, D. A., & Talanquer, V. (2022). A STEM Identity framework for supporting student success in undergraduate science. *Journal of Chemical Education*, 99(1), 46–55. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00147>
- Liu P. (2024). Improving Student Motivation and Perception of Chemistry's Relevance by Learning about Semiconductors in a General Chemistry Course for Engineering Students. *J. Chem. Educ.* 101 (2), 411-419. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00721>
- Pacaci C, Ustun U, Ozdemir OF. (2023). Effectiveness of conceptual change strategies in science education: a meta-analysis. *J. Res. Sci. Teach.* 61(6), 1263-1325. <https://doi.org/10.1002/tea.21887>
- Sánchez-Ruiz, M. J., Fernández-Balboa, J. M., & Ramírez-Montoya, M. S. (2022). Predictors of science, technology, engineering and mathematics (STEM) interest and academic achievement in Mexican high school students. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 1–21. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00332-5>
- Valsecchi WM, Delfino JM, Santos J, Faraj SE. (2024). A problem-based learning activity for enhancing inquiry skills and facilitating conceptual change in a biological chemistry course. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 25, 438-457. <https://doi.org/10.1039/D3RP00053B>