



Edukasi pemanfaatan gulma air (kiambang dan enceng gondok) sebagai pupuk organik: Upaya penerapan konsep circular economy di kalangan mahasiswa

Ratih Wijayanti^{1*}, Ali Martinus¹, Asia Afriyani¹, Ineke Fratiwi¹, Ayu Safitri², Muhammad Agus¹, Yandra Iskandar¹, Mita Hargianti³

¹Program Studi Ilmu Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Serasan, Jalan H. Pangeran Danal No. 142 Kelurahan Muara Enim 31312, Sumatra Selatan

²Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Jalan Palembang-Prabumulih, KM 32, Inderalaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan, 30662

³Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Serasan, Jalan H. Pangeran Danal No. 142 Kelurahan Muara Enim 31312, Sumatra Selatan

*E-mail korespondensi: ratihwijayanti@unsan.ac.id

Received: 23 Juni 2025

Revised: 28 Juni 2025

Accepted: 29 Juni 2025

Abstrak

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep *circular economy* melalui edukasi dan pelatihan pemanfaatan gulma air (*Salvinia molesta* dan *Eichhornia crassipes*) sebagai pupuk organik. Program dilaksanakan di Universitas Serasan, dengan melibatkan 10 mahasiswa dari Program Studi Ilmu Lingkungan. Metode pelaksanaan mencakup sosialisasi, pelatihan fermentasi pupuk organik, serta evaluasi pemahaman melalui pre-test dan post-test. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta dengan rata-rata skor post-test lebih tinggi 35–45 poin dibanding pre-test. Mahasiswa menunjukkan partisipasi aktif, khususnya dalam praktik pembuatan pupuk, yang menghasilkan produk berkarakteristik kompos matang secara visual. Kegiatan ini membuktikan bahwa penerapan prinsip *circular economy* dapat dilakukan secara sederhana dan aplikatif, serta mendorong mahasiswa untuk mengembangkan riset dan inovasi berbasis limbah hayati lokal. Kegiatan ini juga menjadi media efektif dalam menanamkan nilai-nilai keberlanjutan di lingkungan pendidikan tinggi.



Kata kunci : *Circular economy*, Gulma Air, Pupuk Organik, Edukasi Lingkungan, Mahasiswa

Abstract

*This community service activity aims to increase students' understanding of the concept of circular economy through education and training on the use of aquatic weeds (*Salvinia molesta* and *Eichhornia crassipes*) as organic fertilizer. The program was carried out at Serasan University, involving 10 students from the Environmental Science Study Program. The implementation method included socialization, training on organic fertilizer fermentation, and evaluation of understanding through pre-test and post-test. The results of the activity showed an increase in participants' understanding with an average post-test score 35-45 points higher than the pre-test. Students showed active participation, especially in the practice of making fertilizer, which resulted in products characterized by visually mature compost. This activity proves that the application of circular economy principles can be done simply and applicable, and encourages students to develop research and innovation based on local biological waste. This activity is also an effective medium in instilling sustainability values in the higher education environment.*

Keywords: *Circular economy, aquatic weeds, organic fertilizer, environmental education, university students*

Pendahuluan

Perubahan lingkungan yang semakin dinamis sebagai dampak dari aktivitas manusia dan fenomena alam telah mendorong terjadinya degradasi pada berbagai ekosistem, termasuk ekosistem perairan [1]. Salah satu permasalahan yang sering muncul dalam ekosistem perairan adalah invasi spesies asing atau spesies non-endemik yang bersifat invasif. Keberadaan gulma air invasif *Salvinia molesta* (kiambang) dan *Eichhornia crassipes* (enceng gondok) menjadi perhatian serius dalam pengelolaan sumber daya air [2]. Kedua spesies ini dikenal memiliki kemampuan proliferasi yang sangat tinggi, dengan laju pertumbuhan yang eksponensial dan adaptasi fisiologis yang memungkinkan mereka mendominasi permukaan perairan dalam waktu singkat. Kondisi ini menyebabkan terganggunya keseimbangan ekosistem, keberlanjutan keanekaragaman hayati, serta aktivitas sosial dan ekonomi masyarakat yang bergantung pada sumber daya perairan.

Salvinia molesta (paku air terapung) dan *Eichhornia crassipes* (enceng gondok) merupakan tanaman yang berasal dari wilayah tropis Amerika Selatan. Dalam kondisi lingkungan yang mendukung, tanaman ini mampu berkembang biak secara cepat, membentuk lapisan biomassa padat di permukaan air yang menghambat penetrasi cahaya, menurunkan kadar oksigen terlarut, dan mengganggu keseimbangan ekosistem akuatik. Akumulasi biomassa mati dapat mempercepat proses eutrofikasi organik [3], pembentukan senyawa toksik, dan kondisi air yang stagnan dapat menyebabkan perkembangan nyamuk *Anopheles* dan *Aedes* [4]. Secara sosial ekonomi, infestasi gulma ini menghambat irigasi, menurunkan produktivitas pertanian, merusak habitat ikan, dan mengganggu transportasi air. Upaya pengendalian yang telah diterapkan, baik secara mekanis, kimiawi, maupun biologis, umumnya masih bersifat sementara, mahal, dan berpotensi menimbulkan dampak lingkungan baru [5].

Alih-alih memandang gulma air invasif sebagai ancaman semata, pendekatan alternatif berbasis prinsip ekonomi sirkular dan pengelolaan limbah berkelanjutan menawarkan sudut



pandangan baru dalam menanggapi permasalahan ini. Salah satu solusi inovatif yang saat ini adalah pemanfaatan biomassa gulma air sebagai bahan baku dalam produksi pupuk organik. Biomassa *S. molesta* dan *E. crassipes* diketahui mengandung berbagai unsur hara makro dan mikro yang penting bagi pertumbuhan tanaman, seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), serta unsur mikro seperti kalsium, magnesium, dan besi [6,7]. Komposisi kimia dalam jaringan tanaman ini menunjukkan potensi besar untuk diolah menjadi pupuk kompos, biochar, maupun pupuk cair organik. Beberapa studi juga menunjukkan bahwa penambahan mikroorganisme dekomposer atau proses fermentasi dapat meningkatkan efisiensi dekomposisi dan memperbaiki kualitas akhir pupuk yang dihasilkan [8].

Pemanfaatan gulma air seperti *Salvinia molesta* dan *Eichhornia crassipes* sebagai bahan baku pupuk organik merupakan pendekatan ekologis yang mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan, khususnya dalam pengelolaan air bersih (SDG 6), pertanian berkelanjutan (SDG 2), dan konsumsi-produksi bertanggung jawab (SDG 12) [9]. Pendekatan ini tidak hanya menurunkan tekanan ekologis akibat invasi gulma, tetapi juga memberikan alternatif pupuk yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan, terutama bagi masyarakat pedesaan di sekitar perairan. Implementasi strategi ini memerlukan dukungan kebijakan, kelembagaan, serta partisipasi masyarakat, sekaligus didukung oleh kajian ilmiah dan teknologi pengolahan yang tepat [10]. Inisiatif ini telah diterapkan oleh dosen Ilmu Lingkungan Universitas Serasan guna mengeksplorasi potensi biomassa gulma air dalam kerangka ekonomi sirkular, sebagai bagian dari penguatan literasi lingkungan berbasis riset di kalangan mahasiswa.

Metode

Kegiatan ini dirancang sebagai bagian dari program edukatif berbasis pengalaman, dengan melibatkan mahasiswa dalam proses sosialisasi, pelatihan, dan demonstrasi langsung terkait pembuatan pupuk organik dari gulma air, guna meningkatkan pemahaman dan keterampilan aplikatif mereka di bidang pengelolaan lingkungan. Rangkaian kegiatan tersebut dirancang secara sistematis melalui beberapa tahapan berikut:

1. Desain Kegiatan

Program pengabdian kepada masyarakat ini disusun dengan pendekatan edukatif dan aplikatif, yang memadukan sosialisasi konsep, pelatihan teknis, serta demonstrasi langsung terkait pemanfaatan gulma air sebagai pupuk organik. Kegiatan ini dirancang untuk membentuk kesadaran ekologis sekaligus keterampilan praktis mahasiswa dalam mendukung penerapan prinsip circular economy.

2. Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 12 April 2025 di Universitas Serasan, Sumatera Selatan. Lokasi ini dipilih karena memiliki ekosistem kampus yang mendukung praktik lingkungan hidup serta kedekatan akses terhadap sumber bahan baku berupa gulma air.

3. Sasaran Kegiatan

Sasaran kegiatan adalah 10 orang mahasiswa aktif dari Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Serasan. Peserta dipilih berdasarkan minat dan relevansi akademik terhadap isu pengelolaan limbah organik dan keberlanjutan lingkungan.



4. Tahapan Pelaksanaan

Kegiatan dilaksanakan melalui empat tahapan utama sebagai berikut:

a. Sosialisasi Konsep Circular Economy

Materi awal memaparkan prinsip dasar circular economy serta peranannya dalam pengelolaan limbah hayati. Peserta diajak memahami bagaimana gulma air yang dianggap limbah dapat dialihfungsikan menjadi sumber daya bernilai melalui pendekatan sirkular.

b. Pengenalan Tanaman Gulma Air

Sesi ini membahas identifikasi botani dan karakteristik ekologis tanaman *Salvinia molesta* (kiambang) dan *Eichhornia crassipes* (enceng gondok). Penjelasan difokuskan pada kandungan unsur hara dan kemampuannya sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik.

c. Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik

Mahasiswa dilibatkan secara langsung dalam proses fermentasi pupuk organik padat menggunakan bahan dasar gulma air, dengan tambahan EM4 dan dedak. Praktik ini bertujuan agar peserta dapat mereplikasi metode tersebut dalam skala kecil di rumah atau komunitas.

d. Evaluasi dan Refleksi

Sesi terakhir digunakan untuk mengevaluasi pemahaman peserta melalui diskusi dan kuesioner, serta menilai kemungkinan penerapan keterampilan dan pengetahuan yang diperoleh ke dalam kegiatan akademik dan sosial.

5. Instrumen Evaluasi dan Pengumpulan Data

a. Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode:

b. Observasi partisipatif untuk mengamati keterlibatan peserta selama kegiatan.

c. Kuesioner pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan teknis.

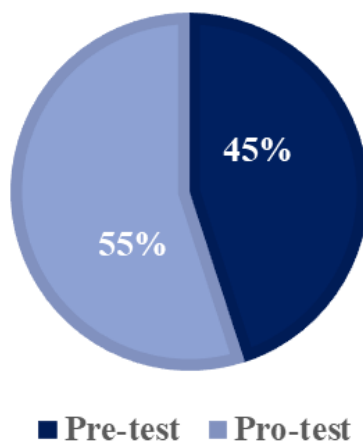
d. Dokumentasi kegiatan berupa foto, video, dan catatan lapangan sebagai bahan evaluatif dan pelaporan.

Hasil dan Pembahasan

Peningkatan Pemahaman Mahasiswa

Berdasarkan hasil analisis kuesioner pre-test (Gambar 1), diketahui bahwa sebagian besar mahasiswa belum familiar dengan konsep circular economy, terutama dalam konteks penerapannya terhadap pemanfaatan limbah hayati seperti gulma air. Pemahaman mahasiswa rata-rata skor sebesar 45% atau tergolong rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta belum memiliki pengetahuan dasar yang memadai mengenai isu pengelolaan limbah hayati dalam kerangka ekonomi sirkular. Keterbatasan pemahaman ini menjadi dasar perlunya intervensi edukatif melalui kegiatan sosialisasi dan pelatihan yang disusun secara sistematis dan aplikatif. Setelah mahasiswa mengikuti rangkaian kegiatan tersebut, hasil post-test menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan, dengan rata-rata skor akhir mencapai

kisaran 80 hingga 90 % atau peningkatan sebesar 35 hingga 45 poin dari hasil awal. Capaian ini mencerminkan efektivitas pendekatan edukatif yang diterapkan dalam kegiatan pengabdian, serta menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki tingkat daya serap yang tinggi terhadap materi yang disampaikan. Dengan demikian, kegiatan ini terbukti mampu meningkatkan literasi lingkungan dan pemahaman konseptual mahasiswa dalam mendukung praktik pertanian berkelanjutan berbasis pemanfaatan limbah hayati.



Gambar 1. Tingkat pemahaman mahasiswa

Antusiasme dan Partisipasi Aktif

Berdasarkan hasil observasi selama kegiatan berlangsung, dapat disimpulkan bahwa tingkat partisipasi peserta tergolong sangat tinggi. Seluruh mahasiswa yang terlibat menunjukkan keterlibatan aktif, baik dalam sesi diskusi maupun praktik lapangan, khususnya pada tahap pembuatan pupuk organik melalui proses fermentasi. Keterlibatan ini mencerminkan adanya ketertarikan yang kuat terhadap materi yang disampaikan, terutama dalam konteks pemanfaatan gulma air sebagai sumber daya alternatif yang ramah lingkungan. Lebih lanjut, melalui sesi diskusi reflektif, mayoritas peserta menyatakan bahwa pendekatan pemanfaatan gulma air tidak hanya relevan secara ekologis, tetapi juga memiliki potensi aplikatif yang luas. Mereka menilai bahwa inovasi ini dapat menjadi solusi strategis bagi wilayah-wilayah yang mengalami permasalahan ekologi akibat pertumbuhan masif gulma air, seperti kawasan danau, rawa, dan pesisir. Mahasiswa juga mengemukakan bahwa pendekatan ini sejalan dengan semangat keberlanjutan dan prinsip circular economy, sehingga sangat layak untuk dikembangkan dalam skala komunitas maupun akademik melalui program kewirausahaan sosial atau penelitian terapan mahasiswa.



Gambar 2. Pelaksanaan pengisian kuisisioner mahasiswa



Gambar 2. Praktik pembuatan kompos

Hasil Praktik Pembuatan Pupuk

Produk pupuk organik yang dihasilkan melalui proses fermentasi menunjukkan karakteristik fisik yang menyerupai kompos matang, antara lain warna yang cenderung gelap, tekstur gembur, serta aroma khas tanah yang tidak menyengat (Gambar 4). Ciri-ciri tersebut secara umum menunjukkan bahwa proses dekomposisi biomassa gulma air telah berlangsung dengan baik dan mendekati kondisi stabil secara biologi. Meskipun dalam kegiatan ini belum dilakukan analisis laboratorium untuk mengukur kandungan unsur hara secara kuantitatif, penilaian visual dan organoleptik memberikan indikasi bahwa hasil fermentasi telah memenuhi standar dasar pupuk organik padat. Berdasarkan referensi dari sejumlah studi terdahulu, pupuk

dengan karakteristik serupa telah terbukti efektif dalam mendukung pertumbuhan tanaman hortikultura pada skala rumah tangga maupun lahan terbatas. Oleh karena itu, produk hasil praktik ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut, baik melalui pendampingan teknologi sederhana di masyarakat maupun sebagai bahan kajian dalam proyek kewirausahaan lingkungan oleh mahasiswa.



Gambar 4. Pupuk organik setelah melalui proses fermentasi

Relevansi Dengan Circular Economy

Kegiatan ini memberikan bukti empiris bahwa implementasi konsep *circular economy* tidak selalu membutuhkan skala industri besar atau teknologi canggih. Justru melalui pendekatan sederhana dan aplikatif seperti edukasi dan pelatihan pemanfaatan gulma air menjadi pupuk organik, mahasiswa mampu memahami prinsip dasar dari siklus material berkelanjutan, yakni meminimalkan limbah dan mengoptimalkan pemanfaatan kembali sumber daya. Dalam konteks ini, limbah biomassa yang sebelumnya dianggap sebagai gangguan ekologis, dikaji ulang sebagai sumber daya potensial melalui proses pengolahan yang bernilai tambah. Pemahaman ini memberikan kontribusi penting dalam membentuk pola pikir mahasiswa untuk lebih peduli terhadap isu lingkungan sekaligus kreatif dalam melihat peluang dari permasalahan yang ada. Selain itu, kegiatan ini mendorong tumbuhnya minat terhadap penelitian terapan berbasis sumber daya lokal, khususnya yang berkaitan dengan pengelolaan limbah hayati dan pemberdayaan masyarakat. Dengan demikian, pengintegrasian prinsip *circular economy* dalam kegiatan akademik tidak hanya menjadi wacana konseptual, tetapi juga terwujud secara praktis dalam aktivitas nyata yang berorientasi pada keberlanjutan.

Kesimpulan

Kegiatan edukasi pemanfaatan gulma air sebagai pupuk organik berhasil meningkatkan pemahaman mahasiswa Universitas Serasan terhadap konsep *circular economy*, dengan peningkatan skor pengetahuan yang signifikan, dengan rata-rata skor post-test lebih tinggi 35–45 poin dibanding pre-test. Mahasiswa menunjukkan partisipasi aktif, terutama dalam praktik pembuatan pupuk, yang menghasilkan kompos berkarakteristik matang secara visual. Kegiatan

ini membuktikan bahwa prinsip *circular economy* dapat diterapkan secara sederhana dan praktis, sekaligus membuka peluang riset dan pengembangan berbasis limbah hayati lokal.

Daftar Pustaka

- [1] S. J. Cooke *et al.*, “Consequences of ‘Natural’ Disasters on Aquatic Life and Habitats,” *Env. Rev.*, pp. 122–140, 2023, doi: <https://doi.org/10.1139/er-2022-0050>.
- [2] S. Prasetyo, S. Anggoro, and T. R. Soeprbowati, “Water hyacinth *Eichhornia crassipes* (Mart) Solms management in Rawapening Lake, Central Java,” *AACL Bioflux*, vol. 15, no. 1, pp. 532–543, 2022, [Online]. Available: <http://www.bioflux.com.ro/aacl>.
- [3] Calvin Levyanto Pramono *et al.*, “Invasive and non-invasive macro aquatic plants in the Upper Bengawan Solo River, Indonesia,” *INTLJBONOROWOWETLANDS*, vol. 4, no. 1, pp. 37–48, 2024, doi: 10.13057/bonorowo/w140105.
- [4] B. Gopal, *Water Hyacinth*. Elsevier Science Publishers, 1987.
- [5] D. K. Sari and D. Wulandari, “Pengendalian eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) menggunakan metode biologis di Danau Rawapening,” *urnal Pengelolaan Sumberd. Alam dan Lingkung.*, vol. 9, no. 1, pp. 45–52, 2019.
- [6] Pienyani Rosawanti, “Kandungan Unsur Hara Pada Pupuk Organik Tumbuhan Air Lokal,” *J. Daun*, vol. 6, no. 2, pp. 140–148, 2019.
- [7] M. B. Yunindanova, S. Supriyono, and B. S. Hertanto, “Pengolahan Gulma Invasif Enceng Gondok Menjadi Pupuk Organik Layak Pasar Sebagai Solusi Masalah Rawa Pening,” *PRIMA J. Community Empower. Serv.*, vol. 4, no. 2, p. 78, 2020, doi: 10.20961/prima.v4i2.42053.
- [8] P. R. Pratama, P. B. Hastuti, and U. Kusumastuti, “Pengaruh Pupuk Organik Cair Eceng Gondok dan Komposisi Media Tanam terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Main Nursery,” *Agrotek J. Ilm. Ilmu Pertan.*, vol. 1, no. 118–125, 2023.
- [9] M. H. Atqiya, A. W. Sholihah, M. M. Sari, R. Della Amellia, and M. Susiana, “Optimalisasi Pengelolaan Eceng Gondok Sebagai Inisiatif Pembangunan Berkelanjutan,” *Community Dev. J. Pengemb. Masy. Islam*, vol. 7, no. 2, p. 189, 2024, doi: 10.21043/cdjpmi.v7i2.23399.
- [10] R. C. Mey, S. Zaman, and A. W. Ritonga, “Manajemen Pengendalian Gulma Perkebunan Teh (*Camellia Sinensis* (L.) Kuntze) di Malang, Jawa Timur,” *Bul. Agrohorti*, vol. 12, no. 3, pp. 351–359, 2024.

