

Pelatihan Pembuatan Briket Biomassa bagi Mahasiswa Pemula sebagai Program Pengabdian kepada Masyarakat

Siti Wardah*¹, Zulrahmadi², Muhammad Jibril³, Nursida⁴

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Islam Indragiri

²Program Studi Bisnis Digital, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Islam Indragiri

³Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Islam Indragiri

⁴Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Indragiri

e-mail: sitiwardahst@yahoo.co.id

Abstrak

Peningkatan kebutuhan energi dan permasalahan limbah biomassa mendorong perlunya edukasi energi terbarukan di lingkungan akademik. Mahasiswa pemula memiliki peran strategis sebagai agen perubahan, namun umumnya belum memiliki keterampilan praktis dalam pemanfaatan biomassa. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran lingkungan mahasiswa pemula melalui pelatihan pembuatan briket biomassa. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif dan aplikatif melalui ceramah, demonstrasi, dan praktik langsung, disertai evaluasi pre-test dan post-test serta observasi keterampilan. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman peserta terhadap konsep energi terbarukan dan kemampuan memproduksi briket biomassa berbahan baku lokal dengan kualitas fisik yang memadai. Peserta juga memberikan respon positif dan menunjukkan minat terhadap pengembangan kegiatan berkelanjutan. Program ini berkontribusi pada pencapaian SDG 7, dan SDG 12, sehingga berpotensi direplikasi sebagai model pengabdian masyarakat berbasis teknologi tepat guna. Kata kunci: briket biomassa, energi terbarukan, mahasiswa pemula, pengabdian masyarakat, SDGs.

Kata kunci: briket biomassa, energi terbarukan, pengabdian masyarakat, SDGs

Abstract

The increasing demand for energy and the growing problem of biomass waste highlight the need for renewable energy education within academic communities. First-year university students play a strategic role as agents of change; however, most lack practical skills in utilizing biomass resources. This community service program aimed to enhance students' knowledge, practical skills, and environmental awareness through training on biomass briquette production. The program employed a participatory and hands-on approach, including lectures, demonstrations, and practical sessions, complemented by pre- and post-tests and skills observation. The results indicated an improvement in students' understanding of renewable energy concepts and their ability to produce biomass briquettes from locally available materials with acceptable physical quality. Participants also expressed positive feedback and strong interest in sustaining similar activities. This program contributes to the achievement of Sustainable Development Goals, particularly SDG 7 (Affordable and Clean Energy), and SDG 12 (Responsible Consumption and Production), and has potential to be replicated as a sustainable, appropriate-technology-based community service model.

Keywords: biomass briquettes, renewable energy, community service, SDGs

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan energi nasional yang terus meningkat, disertai dengan ketergantungan yang masih tinggi terhadap bahan bakar fosil, menuntut adanya upaya konkret dalam pengembangan dan pemanfaatan energi alternatif yang berkelanjutan [1]. Salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar di Indonesia adalah biomassa, khususnya yang berasal dari limbah pertanian dan perkebunan. Biomassa dapat diolah menjadi briket sebagai bahan bakar padat yang relatif murah, ramah lingkungan, serta mudah diproduksi dengan teknologi sederhana [2].

Di sisi lain, ketersediaan limbah biomassa di lingkungan sekitar, seperti tempurung kelapa, sekam padi, serbuk gergaji, dan limbah organik lainnya, belum dimanfaatkan secara optimal [3], [4]. Limbah tersebut sering kali hanya dibuang atau dibakar secara terbuka, yang berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, pengolahan limbah biomassa

menjadi briket tidak hanya berkontribusi pada penyediaan energi alternatif, tetapi juga menjadi solusi dalam pengelolaan limbah berbasis prinsip ekonomi sirkular [5], [6], [7].

Selain limbah pertanian seperti sekam padi dan serbuk kayu, kelapa merupakan salah satu komoditas unggulan yang berperan penting dalam perekonomian masyarakat dan pengembangan agroindustri kelapa masih menghadapi berbagai tantangan [8], [9], [10], [11]. Kelapa dapat menghasilkan limbah biomassa dalam jumlah besar, khususnya tempurung kelapa. Tempurung kelapa memiliki nilai kalor tinggi, struktur karbon yang stabil, serta potensi besar untuk diolah menjadi produk energi alternatif bernilai tambah, seperti briket dan biochar [4]. Pemanfaatan limbah tempurung kelapa tidak hanya berkontribusi terhadap penyediaan energi terbarukan, tetapi juga mendukung prinsip ekonomi sirkular melalui pendekatan waste to value, di mana limbah agroindustri diolah kembali menjadi produk yang bermanfaat secara ekonomi dan lingkungan. Temuan tersebut menegaskan bahwa pengembangan teknologi briket berbasis tempurung kelapa sangat relevan untuk diterapkan dalam konteks pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat di perguruan tinggi.

Mahasiswa sebagai bagian dari masyarakat akademik memiliki peran strategis sebagai agen perubahan (agent of change) dalam pengembangan dan diseminasi teknologi tepat guna. Namun demikian, masih banyak mahasiswa, khususnya pemula, yang belum memiliki pengetahuan dan keterampilan praktis terkait pemanfaatan biomassa sebagai sumber energi alternatif. Kurangnya pengalaman praktik dan minimnya kegiatan pembelajaran aplikatif menjadi salah satu kendala dalam meningkatkan kompetensi mahasiswa di bidang energi terbarukan dan lingkungan.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu program pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada peningkatan kapasitas mahasiswa melalui kegiatan pelatihan yang bersifat aplikatif dan berorientasi praktik. Implementasi pelatihan pembuatan briket biomassa bagi mahasiswa pemula diharapkan mampu meningkatkan pemahaman, keterampilan, serta kesadaran mahasiswa terhadap pentingnya energi terbarukan dan pengelolaan limbah biomassa. Selain itu, kegiatan ini juga dapat menjadi sarana transfer teknologi sederhana yang berpotensi dikembangkan lebih lanjut sebagai peluang kewirausahaan berbasis lingkungan. Dengan demikian, melalui kegiatan sosialisasi dan pelatihan pembuatan briket diharapkan dapat mampu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, serta kesadaran masyarakat terhadap potensi limbah kelapa sebagai sumber energi alternatif [12]. Selain itu, pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat melalui pelatihan pembuatan briket biomassa tidak hanya berkontribusi pada penguatan kompetensi mahasiswa, tetapi juga mendukung upaya pembangunan berkelanjutan, khususnya dalam aspek energi bersih, pengelolaan lingkungan, dan pemberdayaan sumber daya manusia.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini bersifat partisipatif dan praktik langsung. Metode Pelaksanaan Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif dan aplikatif, yang menekankan keterlibatan aktif mahasiswa pemula sebagai peserta pelatihan dalam seluruh rangkaian kegiatan. Metode yang digunakan meliputi tahapan perencanaan, pelaksanaan, evaluasi, dan pelaporan, sebagaimana diuraikan berikut:

1. Lokasi dan Sasaran Kegiatan

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di lingkungan perguruan tinggi (laboratorium/workshop/kampus) dengan sasaran mahasiswa pemula, khususnya mahasiswa tahun pertama yang belum memiliki pengalaman praktis dalam pembuatan briket biomassa. Pemilihan sasaran ini didasarkan pada pertimbangan bahwa mahasiswa pemula merupakan kelompok strategis untuk penguatan literasi energi terbarukan sejak dini.

2. Tahap Persiapan

Tahap persiapan meliputi: Identifikasi kebutuhan pelatihan, melalui observasi awal dan diskusi dengan mahasiswa terkait tingkat pengetahuan dan pengalaman mereka mengenai energi terbarukan dan biomassa. Penentuan bahan baku biomassa, seperti tempurung kelapa, sekam padi, atau limbah biomassa lain yang mudah diperoleh di sekitar lokasi kegiatan. Penyusunan materi pelatihan, mencakup konsep dasar energi terbarukan, karakteristik biomassa, prinsip pembuatan briket, serta aspek keselamatan kerja. Persiapan alat dan bahan, seperti alat pencetak briket, perekat (tepung tapioka), wadah pencampur, dan peralatan pengeringan. 3.

3. Tahap Pelaksanaan Pelatihan

Tahap pelaksanaan dilakukan melalui kombinasi metode ceramah, demonstrasi, dan praktik langsung, yang terdiri atas:

a. Penyampaian Materi Teoretis

Peserta diberikan pembekalan mengenai: Konsep energi terbarukan dan peran biomassa, Manfaat lingkungan dan ekonomi dari briket biomassa, Jenis bahan baku dan karakteristik briket yang baik

b. Demonstrasi Proses Pembuatan Briket

Tim pengabdian mendemonstrasikan tahapan pembuatan briket biomassa, meliputi: Persiapan dan penghalusan bahan baku, Pembuatan larutan perekat, Proses pencampuran biomassa dan perekat Pencetakan briket dan Pengeringan briket

c. Praktik Mandiri oleh Peserta

Mahasiswa dibagi ke dalam beberapa kelompok kecil untuk melakukan praktik pembuatan briket secara langsung dengan pendampingan dari tim pengabdian. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman teknis dan keterampilan praktis peserta.

4. Tahap Evaluasi

Evaluasi kegiatan dilakukan untuk mengukur efektivitas pelatihan, dengan metode: Pre-test dan post-test, untuk menilai peningkatan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah pelatihan. Observasi keterampilan, melalui penilaian langsung terhadap kemampuan peserta dalam mengikuti tahapan pembuatan briket. Evaluasi produk, dengan menilai hasil briket secara kualitatif berdasarkan bentuk, kekompakan, dan kerapian permukaan. Umpan balik peserta, melalui kuesioner kepuasan dan diskusi singkat untuk mengetahui persepsi peserta terhadap manfaat kegiatan.

5. Tahap Pelaporan dan Diseminasi

Tahap akhir kegiatan meliputi: Penyusunan laporan kegiatan pengabdian kepada masyarakat Dokumentasi proses dan hasil pelatihan Penyusunan artikel ilmiah untuk dipublikasikan pada jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Penyusunan modul atau panduan singkat pembuatan briket biomassa sebagai bahan rujukan bagi kegiatan serupa di masa mendatang

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pelaksanaan Kegiatan

Program pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan pembuatan briket biomassa telah dilaksanakan dengan sasaran mahasiswa pemula. Secara umum, peserta belum memiliki pengalaman praktis terkait pemanfaatan biomassa sebagai sumber energi alternatif. Kondisi awal

ini menjadi dasar penting dalam menilai efektivitas pelatihan yang diberikan. Selama kegiatan berlangsung, mahasiswa menunjukkan partisipasi aktif, terutama pada sesi praktik langsung. Peserta terlibat dalam seluruh tahapan pembuatan briket, mulai dari persiapan bahan baku biomassa, pencampuran dengan perekat, proses pencetakan, hingga pengeringan seperti pada Gambar 1, Gambar 2, Gambar 3 dan Gambar 4. Tingginya keterlibatan peserta menunjukkan bahwa metode pelatihan aplikatif dan partisipatif dapat diterima dengan baik oleh mahasiswa pemula.



Gambar 1. Persiapan Bahan Baku



Gambar 2. Proses Pencampuran dengan perekat



Gambar 3. Hasil Pencampuran dengan perekat



Gambar 4. Proses Pencetakan dan Pengerinan

2. Peningkatan Pengetahuan Peserta

Evaluasi pengetahuan dilakukan melalui pre-test dan post-test yang diberikan sebelum dan sesudah pelatihan. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap konsep energi terbarukan, jenis biomassa, serta tahapan pembuatan briket. Sebelum pelatihan, pemahaman peserta masih terbatas pada konsep umum energi alternatif. Setelah pelatihan, mahasiswa mampu menjelaskan prinsip dasar pembuatan briket biomassa secara sistematis. Rata-rata keseluruhan Peningkatan nilai post-test menunjukkan bahwa materi yang disampaikan mampu meningkatkan literasi energi terbarukan mahasiswa secara efektif.

3. Peningkatan Keterampilan Praktis

Selain peningkatan pengetahuan, pelatihan ini menghasilkan peningkatan keterampilan praktis mahasiswa. Berdasarkan hasil observasi, peserta mampu memproduksi briket biomassa secara mandiri dengan bimbingan minimal. Briket yang dihasilkan memiliki bentuk relatif seragam dan cukup padat, menunjukkan pemahaman peserta terhadap komposisi bahan dan proses pencetakan. Hasil ini menegaskan bahwa teknologi pembuatan briket biomassa tergolong sebagai teknologi tepat guna yang mudah dipelajari oleh mahasiswa pemula. Transfer keterampilan ini menjadi capaian utama program pengabdian karena berpotensi untuk diterapkan kembali di lingkungan kampus maupun masyarakat.

4. Respon Peserta dan Potensi Keberlanjutan

Berdasarkan umpan balik peserta, pelatihan dinilai bermanfaat dan relevan dengan isu lingkungan dan energi saat ini. Mahasiswa menyatakan bahwa kegiatan ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga membuka wawasan mengenai pemanfaatan limbah biomassa sebagai produk bernilai guna dan bernilai ekonomi. Ketertarikan peserta untuk mengembangkan kegiatan serupa menunjukkan potensi keberlanjutan program, baik melalui kegiatan kemahasiswaan, kewirausahaan berbasis lingkungan, maupun integrasi ke dalam pembelajaran praktik.

5. Pembahasan dan Keterkaitan dengan SDGs

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pelatihan pembuatan briket biomassa efektif dalam meningkatkan kapasitas mahasiswa pemula sebagai bagian dari masyarakat akademik. Program ini berkontribusi langsung terhadap pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya: SDG 7 (Affordable and Clean Energy): melalui edukasi dan praktik pemanfaatan biomassa sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan. SDG 12 (Responsible Consumption and Production): melalui pemanfaatan limbah biomassa menjadi produk bernilai guna. SDG 13 (Climate Action): melalui pengurangan potensi emisi dari pembakaran terbuka limbah biomassa dan peningkatan kesadaran lingkungan mahasiswa. Pendekatan pelatihan berbasis praktik terbukti lebih efektif dibandingkan metode teoretis semata dalam membangun kompetensi dan kesadaran keberlanjutan. Namun demikian, keterbatasan kegiatan ini terletak pada belum dilakukannya pengujian kualitas briket secara kuantitatif. Oleh karena itu, kegiatan lanjutan direkomendasikan untuk mengintegrasikan pengujian laboratorium dan analisis kelayakan ekonomi.

4. KESIMPULAN ← Cambria, Bold, 11 pt

Program pengabdian kepada masyarakat melalui implementasi pelatihan pembuatan briket biomassa bagi mahasiswa pemula terbukti efektif dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan praktis, dan kesadaran lingkungan peserta. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap konsep energi terbarukan, jenis dan pemanfaatan biomassa, serta tahapan teknis pembuatan briket. Selain itu, mahasiswa mampu menghasilkan produk briket biomassa secara mandiri dengan kualitas fisik yang memadai menggunakan bahan baku lokal dan peralatan sederhana. Pendekatan pelatihan yang bersifat partisipatif dan aplikatif menjadi faktor kunci keberhasilan program, karena memungkinkan terjadinya transfer teknologi tepat guna secara langsung. Program ini tidak hanya memberikan manfaat edukatif, tetapi juga berkontribusi pada penguatan peran mahasiswa sebagai agen perubahan dalam mendukung pengelolaan limbah dan pengembangan energi alternatif berbasis biomassa. Secara konseptual

dan praktis, kegiatan ini sejalan dengan upaya pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya SDG 7 (energi bersih dan terjangkau), dan SDG 12 (konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab). Dengan demikian, program pelatihan pembuatan briket biomassa layak direplikasi dan dikembangkan sebagai model pengabdian kepada masyarakat yang berorientasi pada keberlanjutan. Rekomendasi Kebijakan Berdasarkan hasil pelaksanaan dan capaian program, beberapa rekomendasi kebijakan yang dapat dipertimbangkan adalah sebagai berikut: Integrasi Pelatihan Energi Terbarukan dalam Program Kemahasiswaan Perguruan tinggi disarankan untuk mengintegrasikan pelatihan pembuatan briket biomassa ke dalam kegiatan pembinaan mahasiswa, seperti program pengenalan kampus, mata kuliah praktik, atau kegiatan Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM), guna memperkuat literasi dan keterampilan energi terbarukan sejak dini. Penguatan Skema Pengabdian Berbasis Teknologi Tepat Guna Lembaga pengabdian perguruan tinggi perlu mendorong replikasi program serupa dengan fokus pada teknologi tepat guna berbasis potensi lokal, sehingga dampak pengabdian tidak hanya bersifat edukatif tetapi juga aplikatif dan berkelanjutan. Kolaborasi dengan Pemerintah dan Masyarakat Lokal Diperlukan sinergi antara perguruan tinggi, pemerintah daerah, dan masyarakat untuk mengembangkan pelatihan pembuatan briket biomassa sebagai bagian dari program pengelolaan limbah dan energi alternatif skala komunitas. Pengembangan Program Lanjutan Berbasis Riset Terapan Kegiatan lanjutan disarankan untuk mengintegrasikan pengujian kualitas briket secara kuantitatif, analisis kelayakan ekonomi, serta potensi kewirausahaan mahasiswa agar hasil pengabdian dapat ditingkatkan menuju tahap hilirisasi. Dukungan Kebijakan terhadap Pencapaian SDGs di Lingkungan Kampus Perguruan tinggi diharapkan menjadikan kegiatan pelatihan energi terbarukan sebagai bagian dari kebijakan kampus berkelanjutan (sustainable campus) yang secara eksplisit mendukung pencapaian SDGs, khususnya pada aspek energi bersih dan pengelolaan limbah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Heidary, M. A. Kiani, and F. Golzar, "Toward Sustainable Development: Energy Transition Scenarios for Oil-Dependent Countries, with Iran as a Case Study," *Energies*, pp. 1–20, 2025.
- [2] N. A. Pambudi *et al.*, "Renewable Energy in Indonesia: Current Status, Potential, and Future Development," *Sustainability*, vol. 15, pp. 1–29, 2023.
- [3] S. Nonsawang, S. Juntahum, P. Sanchumpu, and W. Suaili, "Unlocking renewable fuel: Charcoal briquettes production from agro-industrial waste with cassava industrial binders," *Energy Reports*, vol. 12, no. November, pp. 4966–4982, 2024, doi: 10.1016/j.egy.2024.10.053.
- [4] G. A. Akolgo, E. A. Awafo, E. O. Essandoh, P. A. Owusu, F. Uba, and K. A. Adu-poku, "Assessment of the potential of charred briquettes of sawdust, rice and coconut husks: Using water boiling and user acceptability tests," *Sci. African*, vol. 12, no. 2021, pp. 1–8, 2021, doi: 10.1016/j.sciaf.2021.e00789.
- [5] R. Darmawan and A. I. Dewantoro, "Coconut Shell-Based Briquettes for Sustainable Energy: A Bibliometric Study on Biomass Mixtures and Binder Materials," *Int. J. Appl. Sci. Smart Technol.*, vol. 07, no. 02, pp. 345–370, 2025.
- [6] A. Adhitasaria, R. Manfaatia, T. Paramitha, K. A. Zahwa, K. S. Setiawan, and Y. Yusuf, "View of Utilization of Coconut Shell and Coffee Grounds as Briquettes Using the Carbonization Method.pdf," *Chem. Eng. J.*, vol. 22, no. 3, pp. 201–211, 2025.
- [7] M. F. Aliyyansyah, C. W. Maharani, R. Febriani, and A. Kadarrohman, "BioBriquettes Based on Lignocellulosic Waste Meeting SNI Quality Standards: A Review," *J. Penegndalian dan Pencemaran Lingkungan.*, vol. 7, no. 1, pp. 103–112, 2025.
- [8] S. Wardah, "Tinjauan Literature Review Produksi Bersih Pada Agroindustri Kelapa di Kabupaten Indragiri Hilir-Riau," *JUTI (Jurnal Tek. Ind. UNISI)*, vol. 2, no. 1, pp. 25–34, 2018.

-
- [9] S. Wardah, N. Nurhasanah, and W. Sudarwati, "Integration models of demand forecasting and inventory control for coconut sugar using the ARIMA and EOQ modification methods.pdf," *J. Sist. dan Manaj. Ind.*, vol. 7, no. 2, pp. 127–138, 2023.
- [10] S. Wardah and T. Baidawi, "Development of Fuzzy Analytic Hierarchy Process(F-AHP) for the Selection of Alternative New Product Development Ideas in Coconut Downstream Agroindustry," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1641, no. 1, pp. 8–14, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1641/1/012024.
- [11] S. Wardah, M. Yani, T. Djatna, and M. Marimin, "Hybrid of machine learning-based multiple criteria decision making and mass balance analysis in the new coconut agro-industry product development," *Int. J. Inf. Decis. Sci.*, vol. 16, no. 3, pp. 264–283, 2024, doi: 10.1504/IJIDS.2024.140188.
- [12] S. Wardah, F. Wulandari, and M. Amin, "Quality Control Model In The Sustainable Coconut Sugar Supply Chain (Case Study: SMEs In Indragiri Hilir District, Riau)," *J. Tek. Ind. J. Has. Penelit. dan Karya Ilm. dalam Bid. Tek. Ind.*, vol. 10, no. 1, p. 206, 2024, doi: 10.24014/jti.v10i1.29642.