



PAPER – OPEN ACCESS

Pengelolaan Biomassa Kayu Menjadi Biobriket dengan Teknologi Pirolisis sebagai Sumber Energi Terbarukan di Desa Kelambir, Kecamatan Pantai Labu, Provinsi Sumatera Utara

Author : Rosdanelli Hasibuan, dkk.
DOI : 10.32734/lwsa.v8i2.2435
Electronic ISSN : 2654-7066
Print ISSN : 2654-7058

Volume 8 Issue 2 – 2025 TALENTA Conference Series: Local Wisdom, Social, and Arts (LWSA)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Pengelolaan Biomassa Kayu Menjadi Biobriket dengan Teknologi Pirolisis sebagai Sumber Energi Terbarukan di Desa Kelambir, Kecamatan Pantai Labu, Provinsi Sumatera Utara

Rosdanelli Hasibuan^{1*}, Juliza Hidayati², Muhammad Thoriq Al-Fath¹, Dini Wahyuni², Rivaldi Sidabutar¹, Yurnaliza³, Viqry Pramananda¹, Risma Fazillah¹, dan Fatimah Fahira Siregar¹

¹Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jalan Almamater Kampus USU, Medan 20155, Indonesia

²Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jalan Almamater Kampus USU, Medan 20155, Indonesia

³Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Jalan Bioteknologi No. 1, Medan 20155, Indonesia

rosdanelli@usu.ac.id

Abstrak

Desa Kelambir merupakan salah satu desa di Kabupaten Deli Serdang yang memiliki sumber daya alam yang menjanjikan, khususnya perkebunan kelapa dan pariwisata. Sayangnya, potensi ini belum dibarengi dengan penanganan sampah yang baik dan menjadi permasalahan serius bagi Desa Kelambir. Oleh karena itu, tim pengabdian masyarakat (PkM) Universitas Sumatera Utara menginisiasi penerapan teknologi pirolisis untuk mengelola limbah kayu dan selanjutnya dimanfaatkan dalam pembuatan biobriket. Biobriket ini merupakan produk bernilai tambah yang digunakan sebagai energi terbarukan, serta menjadi pemasukan tambahan bagi masyarakat Desa Kelambir. Kegiatan PkM ini hadir sebagai upaya pencapaian (SDG's), khususnya tujuan nomor 7, nomor 8, dan nomor 11.

Kata Kunci: Biomassa; Biobriket; Pirolisis; Desa Kelambir; Energi terbarukan

Abstract

Kelambir Village is one of the Deli Serdang Regency villages with promising natural resources, especially coconut plantations and tourism. Unfortunately, this potential has not been accompanied by good waste management and has become a severe problem for Kelambir Village. Therefore, the Community Service Team (PkM) of Universitas Sumatera Utara initiated the application of pyrolysis technology to manage wood waste and then use it to make bio-briquettes. These bio-briquettes are value-added products used as renewable energy and are an additional income source for the people of Kelambir Village. This PkM activity is present as an effort to achieve SDGs, especially goals number 7, number 8, and number 11.

Keywords: Biomass; Bio-briquette; Pyrolysis; Kelambir Village; Renewable Energy

1. Pendahuluan

Sampah merupakan material buangan dari aktivitas manusia atau hewan yang tidak diinginkan maupun digunakan kembali, baik dalam bentuk padat maupun semi padat. Kehadiran sampah merupakan hal yang tidak bisa dihindari dari kehidupan manusia [1]. Sistem Informasi Persampahan Nasional (SIPSN) merilis data timbulan sampah pada tahun 2023 telah mencapai 38.340.757,37 ton/tahun, yang berasal dari 367 kabupaten/kota di Indonesia. Sebanyak 61,63% dari total timbulan sampah ini telah dikelola, sedangkan sisanya (38,37%) belum dikelola [2].

Salah satu jenis sampah yang perlu dikelola secara berkelanjutan adalah biomassa seperti limbah kayu. Umumnya, masyarakat menggunakan limbah kayu sebagai bahan bakar. Namun, pembakaran biomassa secara langsung dapat menyebabkan polusi udara serta dampak negatif terhadap kesehatan. Pengelolaan biomassa dapat dilakukan melalui teknologi pirolisis. Pada teknologi pirolisis, biomassa dipecah secara termal untuk menghasilkan produk cair, produk padat (arang), dan gas yang tidak terkondensasi. Proses pirolisis berlangsung dengan pemanasan cepat tanpa oksigen [3].

Arang dari pirolisis biomassa dapat dimanfaatkan menjadi biobriket. Biobriket merupakan batangan arang dari limbah organik yang dicetak sedemikian rupa dan memiliki nilai kalor tinggi. Biobriket merupakan energi terbarukan berbasis biomassa dengan sejumlah kelebihan, seperti murah, dapat diperbarui, tidak mengandung sulfur, memiliki nilai kalor yang lebih tinggi dibandingkan bahan bakar padat lainnya, memiliki kadar abu yang lebih rendah dibandingkan batubara, serta terbakar lebih sempurna dibandingkan batubara [4]. Pengelolaan biomassa menjadi biobriket cocok diterapkan di kawasan pedesaan.

Desa Kelambir merupakan salah satu desa di Kecamatan Pantai Labu, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Desa Kelambir terdiri dari 440 kepala keluarga (1.180 jiwa pria dan 2.270 jiwa wanita), serta memiliki luas sebesar 400 Ha [5]. Desa Kelambir dikenal memiliki potensi sumber daya alam yang menjanjikan, khususnya sektor perkebunan kelapa dan serta sektor pariwisata berupa sawah, aliran sungai yang lebar dan panjang, dan pantai berpasir putih.

Sayangnya, potensi pertanian dan pariwisata ini belum diiringi dengan penanganan sampah yang baik. Hal ini menjadi permasalahan serius yang dihadapi Desa kelambir, khususnya penumpukan sampah yang cukup tinggi. Keberadaan timbunan sampah dapat mengganggu lingkungan sekitar Desa Kelambir. Umumnya, sampah akan dibakar oleh masyarakat sehingga mencemari lingkungan.

Melalui latar belakang ini, tim pengabdian kepada masyarakat (PkM) Universitas Sumatera Utara menginisiasi kegiatan pengabdian masyarakat berupa pengelolaan limbah kayu dengan teknologi pirolisis untuk menghasilkan biobriket. Kegiatan ini diharapkan dapat membantu masyarakat Desa Kelambir dalam mengelola limbah kayu menjadi biobriket yang bernilai tambah, serta dapat menjadi sumber energi terbarukan untuk masyarakat sekitar.

2. Metode Pelaksanaan

Kegiatan PkM ini dilakukan dalam beberapa tahapan. Pertama, pelaksanaan *Focus Group Discussion* (FGD) bersama masyarakat setempat untuk memberikan pemahaman mengenai sampah, metode pemilahan sampah, serta teknologi pengolahan sampah yang akan dilakukan. Tahap kedua adalah perancangan reaktor pirolisis dan mesin pencetak biobriket. Tahap ketiga adalah penyerahan reaktor pirolisis dan mesin pencetak biobriket kepada masyarakat. Tahap keempat adalah pemberian pelatihan sekaligus pendampingan produksi biobriket dari limbah kayu. Tahap terakhir adalah evaluasi untuk mengetahui tingkat keberhasilan program keberhasilan masyarakat. Pada kegiatan PkM ini, partisipasi masyarakat Desa Kelambir dilakukan dalam bentuk penyediaan tempat dan fasilitas pendampingan, penyediaan limbah kayu, serta penerapan teknologi pirolisis yang telah disosialisasikan oleh tim PkM USU.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Produksi Biobriket Berbasis Limbah Biomassa Kayu

Pengelolaan biomassa menjadi biobriket dengan teknologi pirolisis merupakan langkah yang efektif dalam mengurangi jumlah biomassa sekaligus menyediakan energi alternatif. Hastiawan dkk. [6] melakukan kegiatan PkM berupa pelatihan pembuatan biobriket dari limbah bambu di Desa Cilayung, Jatinangor. Ntelok dkk. [7] memberikan edukasi pembuatan biobriket dari tempurung kelapa untuk masyarakat Desa Wela Lada, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Bahkan, investigasi mengenai pembuatan biobriket dari limbah biomassa untuk sumber energi terbarukan di pedesaan juga dilakukan di negara lain. Sebagai contoh, Yirijor dan Bere [8] mengeksplorasi potensi tempurung kelapa pada pembuatan biobriket untuk kawasan pedesaan di Ghana.

Secara ringkas, aktivitas PkM yang telah dilakukan disajikan pada Gambar 1. Tim PkM USU mengawali kegiatan PkM dengan memberikan edukasi terkait sampah dan metode pengelolaannya, serta potensi limbah kayu sebagai bahan baku pembuatan biobriket. Kegiatan PkM diikuti dengan penyerahan alat reaktor pirolisis dan mesin pencetak biobriket, serta memberikan pendampingan penggunaan alat tersebut. Melalui kegiatan ini, diharapkan pengetahuan masyarakat Desa Kelambir dalam mengolah limbah biomassa kayu dapat bertambah. Produk biobriket yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan bakar terbarukan, serta menjadi sumber pendapatan tambahan bagi masyarakat.

3.2. Keterkaitan Kegiatan PkM dengan Sustainable Development Goals (SDG's)

Pelaksanaan PkM ini dilakukan untuk mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDG's). PkM ini, yang mengusung topik pengelolaan limbah kayu menjadi biobriket sebagai sumber energi alternatif di kawasan pedesaan, memiliki keterkaitan erat dengan beberapa tujuan SDG's berikut:

1. Tujuan nomor 7 – energi bersih dan terjangkau

Penyediaan biobriket berbasis biomassa sangat cocok diterapkan di kawasan pedesaan, mengingat biomassa merupakan material yang dekat dengan masyarakat. Aktivitas pertanian, perkebunan, peternakan, dan sebagainya, tentunya menghasilkan biomassa yang bisa diolah menjadi biobriket. Berkaitan dengan kegiatan PkM ini, limbah kayu merupakan salah satu biomassa yang banyak ditemui di Desa Kelambir.

2. Tujuan nomor 8 – pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi

Biobriket merupakan produk turunan biomassa yang memiliki nilai tambah. Biobriket dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk kegiatan memasak, bahkan dapat diekspor ke negara lain. Produksi biobriket dalam skala besar dan terstruktur tentunya membutuhkan banyak tenaga kerja. Dengan kata lain, produksi biobriket untuk tujuan komersil akan menjadi penyedia lapangan pekerjaan bagi masyarakat pedesaan. Perlahan, aktivitas produksi biobriket akan memicu pertumbuhan ekonomi di pedesaan.

3. Tujuan nomor 11 – kota dan pemukiman yang berkelanjutan

Pertumbuhan penduduk tentunya berdampak kepada jumlah sampah yang meningkat. Sampah yang tidak dikelola dengan tepat akan mencemari lingkungan, sehingga menghasilkan pemukiman yang tidak sehat. Pengelolaan biomassa menjadi biobriket merupakan langkah strategis untuk meminimalisir limbah biomassa yang dibuang ke lingkungan. Pada akhirnya, akan tercipta pemukiman yang bersih dan berkelanjutan.



Gambar 1. Pelaksanaan kegiatan masyarakat; (a) Sosialisasi program; (b) Pelatihan penggunaan reaktor pirolisis; (c) Pencetakan biobriket; (d) Produk biobriket

3.3. Daya Dukung Masyarakat serta Keberlanjutan Program

Program PkM ini mendapat dukungan penuh dari masyarakat Desa Kelambir. Kegiatan ini membutuhkan kerja sama yang baik dari berbagai pihak, termasuk pemerintah dan swasta. Keterlibatan pemerintah maupun pihak swasta dapat diwujudkan melalui penyediaan lahan untuk pengelolaan sampah serta bantuan promosi biobriket yang dihasilkan. Kegiatan PkM ini diharapkan dapat memberikan penghasilan tambahan bagi masyarakat Desa Kelambir, mengingat kawasan ini merupakan salah satu kawasan yang memiliki potensi pada sektor pariwisata, serta dekat dengan Bandara Internasional Kuala Namu, Kabupaten Deli Serdang.

4. Kesimpulan dan Saran

Kegiatan PkM ini telah berhasil memberikan pengetahuan kepada masyarakat Desa Kelambir terkait pengelolaan limbah kayu menjadi biobriket yang bernilai tambah. Masyarakat Desa Kelambir menyambut baik kegiatan PkM ini. Kerja sama dengan berbagai pihak sangat diharapkan untuk mendukung keberlanjutan kegiatan ini. Pengelolaan limbah kayu menjadi biobriket merupakan metode yang tepat untuk mendukung pencapaian SDG's di Desa Kelambir, khususnya pencapaian tujuan nomor 7 (energi bersih dan terjangkau), tujuan nomor 8 (pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi), serta tujuan nomor 11 (kota dan pemukiman yang berkelanjutan).

Ucapan Terima Kasih

Seluruh penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Pengabdian pada Masyarakat Universitas Sumatera Utara (LPPM USU) yang telah memfasilitasi kegiatan ini melalui Program Desa Binaan Tahun 2024.

Daftar Pustaka

- [1] Y. Dewilda and Julianto, "Kajian Timbulan, Komposisi, dan Potensi Daur Ulang Sampah sebagai Dasar Perencanaan Pengelolaan Sampah Kawasan Kampus Universitas Putra Indonesia (UPI)," in *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Wilayah dan Kota Berkelanjutan*, 2019, pp. 142–151.
- [2] KLHK, "Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah," Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional 9SIPSN. [Online]. Available: <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- [3] R. Hasibuan *et al.*, "Effect of Pyrolysis Temperature and Adhesive Type on the Quality of Biobriquette from Coffee Stem Biomass," in *E3S Web of Conferences*, 2024, pp. 1–6. doi: 10.1051/e3sconf/202451902001.
- [4] R. Hasibuan, Y. W. Limbong, R. Fazillah, and V. Pramananda, "Effect of Pyrolysis Temperature and Time on Liquid Smoke Yield in Coconut (Cocos nucifera L.) Shells Pyrolysis Process," *E3S Web Conf.*, vol. 560, no. 560, pp. 1–4, 2024, doi: 10.1051/e3sconf/202456001008.
- [5] M. S. Ningrum, "Pemanfaatan Tanaman Kelapa (Cocos nucifera) oleh Etnis Masyarakat di Desa Kelambir dan Desa Kubah Setang Kecamatan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang," Universitas Medan Area, 2019.
- [6] I. Hastiawan *et al.*, "Pembuatan Briket dari Limbah Bambu dengan Memakai Adhesive PET Plastik di Desa Cilayung, Jatinangor," *Dharmakarya J. Apl. Ipteks untuk Masy.*, vol. 7, no. 3, pp. 154–156, 2018.
- [7] Z. R. E. Ntelok, H. Erson, E. K. J. Putri, Y. M. Jamun, and R. Ngalu, "Pelatihan Pembuatan Bio-Briket Tempurung Kelapa sebagai Bahan Bakar Alternatif," *JMM (Jurnal Masy. Mandiri)*, vol. 6, no. 6, pp. 4918–4993, 2022.
- [8] J. Yirijor and A. A. T. Bere, "Production and Characterization of Coconut Shell Charcoal-Based Bio-Briquettes as an Alternative Energy Source for Rural Communities," *Heliyon*, vol. 10, pp. 1–13, 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e35717.