

## PEMBUATAN BIOBRIKET DARI SAMPAH DAUN DAN RANTING DI KAMPUS UNPAD JATINANGOR

WAHYU KRISTIAN SUGANDI<sup>1</sup>, OTONG NURHILAL<sup>2\*</sup>, SAHRUL HIDAYAT<sup>2</sup>, RISDIANA<sup>2</sup>, ANDRI ABDURROCHMAN, NOWO RIVELI, FERRY FAIZAL, BUDI ADIPERDANA<sup>2</sup>, VIERI ARIANTO<sup>3</sup>, TASYA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem FTIP Universitas Padjadjaran

<sup>2</sup>Departemen Fisika FMIPA Universitas Padjadjaran

<sup>3</sup>Program Studi Fisika FMIPA Universitas Padjadjaran

Alamat; Jl. Raya Bandung-Sumedang Km.21 Jatinangor 45363, Sumedang, Jawa Barat

\*Email: [otong.nurhilal@unpad.ac.id](mailto:otong.nurhilal@unpad.ac.id)

Diserahkan: 02/12/2024

Diterima: 31/12/2025

Dipublikasikan: 06/02/2025

**Abstrak.** Sampah jika dikelola dengan baik akan menghasilkan nilai ekonomi dan energi. Kampus Unpad dengan moto eko kampus terus berupaya menangani persoalan sampah yang terus meningkat. Selain penanganan secara tradisional, sampah perlu ditangani dengan sentuhan teknologi berupa pembuatan kompos dan sumber energi alternatif. Salah satu energi alternatif yang berbasis sampah adalah biobriket. Sampah organik merupakan sumber utama biobriket, seperti ranting pohon, dedaunan dan kertas. Pada kegiatan ini telah dilakukan penanganan sampah menjadi biobriket. Tahapan-tahapan kegiatan yang dilakukan adalah; a. Pemilahan dedaunan dan ranting dari tumpukan sampah. b. Pembersihan dan pengeringan sampah biomassa. c. Pencacahan. d. Pengarangan dan penghalusan. e. Pembuatan biobriket. Briket dibuat dengan menggunakan variasi ukuran partikel 20-60 mesh dan variasi tekanan 300 – 500 kgf/cm<sup>2</sup>. Biobriket yang telah dibuat memiliki berat 63-70 gram dengan diameter rata-rata 4,25 cm dan tinggi 5,8 – 7,4 cm. Hasil pengujian diperoleh nilai kalor sekitar 5000-5500 kalori per gram. Untuk 1 kg bahan biomassa kering menghasilkan arang sekitar 40-60 gram bergantung pada suhu dan waktu torefaksi.

**Kata kunci:** sampah, organik, biomassa, biobriket, nilai kalor

**Abstract.** If waste is managed well it will produce economic and energy value. Unpad Campus, with its eco-campus motto, continues to strive to deal with the ever-increasing waste problem. Apart from traditional handling, waste needs to be handled with a touch of technology in the form of composting and alternative energy sources. One alternative energy based on waste is biobriquettes. Organic waste is the main source of biobriquettes, such as tree branches, leaves and paper. In this activity, waste was processed into biobriquettes. The stages of activities carried out are; a. Sorting leaves and twigs from rubbish piles. b. Cleaning and drying biomass waste. c. Enumeration. d. Torrefaction and smoothing. e. Making biobriquettes. Briquettes are made using particle size variations of 20-60 mesh and pressure variations of 300-500 kgf/cm<sup>2</sup>. The biobriquettes that have been made weigh 63-70 grams with an average diameter of 4.25 cm and a height of 5.8 – 7.4 cm. The test results obtained a calorific value of around 5000-5500 calories per gram. 1 kg of dry biomass material produces around 40-60 grams of charcoal depending on the temperature and torrefaction time.

**Keywords:** waste, organic, biomass, biobriquettes, calorific value

## 1. Pendahuluan

Kepala Pusat Kebersihan, Keindahan dan Kenyamanan Lingkungan (K3L) Universitas Padjadjaran (Unpad) mengatakan bahwa saat ini Unpad sedang melaksanakan “*Eco-campus*” dimana program ini merupakan program kampus ramah lingkungan. Salah satu program kerja dari *Eco-campus* adalah pengelolaan sampah. Sampah yang dikumpulkan dari Kampus Unpad Jatinangor setiap hari mencapai 3 – 5 ton/hari yang terdiri dari 60 – 70% sampah organik dan 30 – 40% sampah anorganik. Sampah tersebut dikelola di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Ciparanje. Sampah daun dan ranting yang dikumpulkan oleh K3L adalah 1,2 ton/hari, sampah organik domestik (sisa makanan) adalah 45,87 kg/hari, sampah organik laboratorium (hewan dan tumbuhan) adalah 30,11 kg/hari, kayu limbah kantor adalah 162,12 kg/hari. Untuk dedaunan, limbah yang paling banyak adalah daun Ketapang, mahoni, dan kerai payung [1].

Tumpukan sampah-sampah tersebut belum dikelola dan dimanfaatkan dengan maksimal karena masih kurangnya sumber daya manusia dan teknologi yang ada. Sampah organik diolah menjadi pupuk, campuran pada proses bokashi dan pakan magot, lalu sisanya dibakar sedangkan sampah anorganik dipilah untuk dijual [2]. Tetapi cara ini belum efektif karena masih ada sampah yang dibakar sedangkan pembakaran sampah tersebut menghasilkan gas karbon dioksida yang dapat menyebabkan polusi udara. [3]. Meskipun perubahan sampah menjadi kompos bisa memberi nilai tambah secara ekonomi, namun pembuatan kompos hanya menggunakan sebagian kecil dari sampah yang ada, sehingga diperlukan cara lain yang mampu mengubah sampah tersebut yang memberi nilai tambah baik secara ekonomi maupun energi.

Saat ini telah banyak dikembangkan pembuatan briket yang berasal dari biomassa yang dinamakan biobriket. Kandungan energi dari biomassa dapat ditingkatkan dengan mengubah biomassa menjadi arang melalui proses torefaksi [4].

Arang biomassa dianggap sebagai solusi yang ramah lingkungan karena bahan bakunya terbarukan dan dapat dihasilkan dari limbah pertanian atau industri lainnya [5]. Selain itu, arang yang telah dibuat menjadi biobriket memiliki emisi gas rumah kaca yang lebih rendah dibandingkan dengan bahan bakar fosil. [6]. Berdasarkan paparan tersebut, akan dilakukan pembuatan biobriket dengan bahan utama biomassa berupa sampah daun dan ranting yang dihasilkan dari pepohonan disekitar wilayah Kampus Unpad Jatinangor.

## 2. Metoda Pembuatan Biobriket

Proses-proses pembuatan biobriket dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut;

### a. Pemilahan dan pengeringan bahan

Bahan yang akan digunakan untuk biobriket berupa dedaunan dan ranting ranting pohon, baik yang basah atau yang kering. Kemudian bahan biomassa tersebut dibersihkan dari kotoran-kotoran yang masih menempel lalu dikeringkan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari selama 2 hari dengan tujuan untuk menghilangkan kadar air yang terkandung pada bahan. Hasil pemilahan dan pengeringan bahan seperti pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Proses pemilahan dan pengeringan sampah organik daun dan ranting

b. Proses Pencacahan Bahan

Bahan yang telah dikeringkan kemudian di cacah dengan menggunakan mesin pencacah agar bahan yang akan di torefaksi ukurannya lebih kecil dan bisa dalam jumlah banyak masuk ke dalam *furnace*.

c. Proses Torefaksi Bahan

Proses torefaksi dilakukan dengan menggunakan metode pirolisis dimana pembakaran dilakukan dengan suhu sedang dan tanpa oksigen. Bahan yang sudah dicacah dimasukkan ke dalam tabung pemanas dengan rasio daun dan ranting perbandingan 50%:50% berat. Lalu suhu dan waktu pembakaran diatur pada suhu 400°C dalam waktu 90 menit. Sebelum pemanasan berlangsung, udara yang ada di dalam tabung akan dikeluarkan terlebih dahulu dengan bantuan nitrogen dengan tujuan untuk mengeluarkan oksigen yang ada pada tabung pemanas. Hasil dari proses torefaksi ini adalah arang biomassa.



**Gambar 2.** Foto proses pencacahan dan pembuatan arang

d. Proses Penghalusan dan Penyaringan Bahan

Selanjutnya arang dihaluskan dan disaring dengan menggunakan ayakan 20-60 mesh untuk mendapatkan ukuran butir arang yang seragam. Keseragaman ukuran partikel diperlukan agar biobriket memiliki kerapatan/densitas yang tinggi. Kerapatan tinggi pada biobriket berpengaruh terhadap lamanya waktu pada saat pembakaran biobriket.



**Gambar 3.** Foto proses penghalusan dan kemasan arang

e. Pembuatan Briket Biomassa

1. Proses Pencampuran Bahan Briket dengan Bahan Perikat

Arang halus dicampur dengan tepung tapioka sebagai bahan perekat dengan rasio arang biomassa 90% dan bahan perekat 10%. Bahan biomassa dan bahan perekat diaduk hingga tercampur merata.

2. Proses Pencetakan Briket

Bahan yang sudah dicampurkan dengan bahan perekat kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan digital agar tiap briket memiliki massa yang sama, dengan

berat sebesar 50 gram. Kemudian adonan briket tersebut dimasukkan kedalam alat pencetak briket dan dicetak pada tekanan tertentu.

### 3. Proses Pengeringan Briket

Proses pengeringan briket dilakukan untuk menghilangkan kandungan air yang masih terkandung didalam briket setelah proses pencetakan. Briket biomassa yang sudah dicetak kemudian dikeringkan kembali dengan cara dijemur dibawah matahari selama 2 hari. Briket yang sudah dikeringkan massanya lebih ringan dibanding briket saat baru dicetak, hal itu dikarenakan kandungan air yang berkurang.



**Gambar 4.** Foto proses pembuatan biobriket dari mulai pencampuran perekat, pencetakan dan pengeringan

### 3. Hasil dan Pembahasan

Proses torefaksi pada suhu 200-400°C menghasilkan arang sekitar 40-60 gram untuk 1 kg bahan biomassa kering, bergantung pada suhu dan waktu torefaksi. Penyusutan terjadi akibat penguapan air selama proses torefaksi. Pada pembuatan biobriket, tepung kanji dipilih sebagai perekat karena memiliki daya rekat yang kuat setelah biobriket mengering. Biobriket dicetak dengan pencetak hidrolis yang dilengkapi dengan alat ukur tekanan yang diberikan. Biobriket yang telah dibuat memiliki berat 63-70 gram dengan diameter rata-rata 4,25 cm dan tinggi 5,8 – 7,4 cm. Hasil pengujian diperoleh nilai kalor sekitar 5000-5500 kalori per gram.

### 4. Simpulan

Telah berhasil dibuat biobriket dari sampah organik dedaunan dan ranting-ranting pohon yang diperoleh disekitar kampus Unpad Jatiningor. Meskipun belum memberikan penanganan sampah dalam jumlah yang besar, pemanfaatan sampah menjadi biobriket merupakan terobosan baru dengan sentuhan teknologi termokimia. Nilai energi yang diperoleh dari hasil pengukuran biobriket telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI). Untuk penanganan dalam skala besar diperlukan alat torefaksi dengan volume yang besar.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Kepala Pusat Kebersihan, Keindahan dan Kenyamanan Lingkungan (K3L) Universitas Padjadjaran (Unpad) dan Pengelola Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah Ciparanje, laboratorium mekanik Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem FTIP dan laboratorium Fisika Energi departemen Fisika FMIPA atas fasilitas yang telah digunakan selama proses pembuatan briket.

### Daftar Pustaka

1. Maulana, A. (2023). Lebih dari Satu Dekade, Unpad Kelola Sampah Secara Mandiri. *Lebih dari Satu Dekade, Unpad Kelola Sampah Secara Mandiri*. <https://www.unpad.ac.id/2023/09>

2. Reni Mulyani, Devi Indah Anwar, Neneng Nurbaiti. (2021) Pemanfaatan sampah organik untuk pupuk kompos dan budidaya magot sebagai pakan ternak. JPM (Jurnal Pemberdayaan Masyarakat) ISSN: 25411977 E- ISSN: 25411977 Vol.6 No.1. 2021 <https://doi.org/10.21067/jpm.v6i1.4911>]
3. Hilmania Widyastuti, Cahya Rini Purboningrum, Arvi Anggito Abimanyu, Rizky Jasmine, Rini Fidiyani. (2024). Meminimalisir Pencemaran Udara melalui Pengolahan Sampah Daun Kering di Desa Kenteng, Kecamatan Susukan, Kabupaten Semarang. Jurnal Bina Desa Volume 6 (2) (2024) 167-174]
4. Iftikar Flour Nadhif, Budi Waluyo. (2024). Produksi Bahan Bakar Padat Terbarukan Berdasarkan Kajian Torefaksi Limbah Kulit Ketela Berbasis Gelombang Mikro. Borobudur Engineering Review Vol. 04 No. 02 (2024) pp. 01-25 e-ISSN: 2777-0850.
5. Wenny Maulina, Yudi Aris Sulistiyo, Endhah Purwandari. (2020). Biobriket Arang Sekam Padi Sebagai Sumber Energi Terbarukan untuk Aplikasi Pandai Besi. Warta Pengabdian, Volume 14, Issue 4 (2020), pp. 222-230 doi: 10.19184/wrtp.v14i4.15287]
6. Muhammad Sahrul Firmansyah, Siti Fatimah Nurhayati. (2024). Pemanfaatan Briket Arang Tempurung Kelapa sebagai Energi Alternatif Determinasi: Jurnal Ekonomi Manajemen dan Akuntansi Vol. 2, No. 2, Tahun 2024 page. 118 – 123