

Analisa Karakteristik Bahan Bakar Pelet Biomassa Dengan Variasi Bahan Baku Limbah Jagung Dengan Unsur Pengikat Oli Kendaraan Bekas dan Minyak Goreng Bekas

Rizki Ari Utama¹, Bambang Yunianto², Muchammad²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

²Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Sudharto, SH. Tembalang Semarang 50275, Indonesia

*E-mail: rizkiariutama@students.undip.ac.id

Abstrak

Sumber energi khususnya fosil mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia sehari-hari. Pemanfaatan biomassa menjadi semakin penting dalam menanggapi pesatnya pertumbuhan permintaan energi serta menipisnya bahan bakar fosil. Pada penelitian ini, dilakukan pembuatan pelet biomassa dari limbah jagung (tongkol jagung) dengan variasi bahan baku masing-masing sebesar 250 gr dengan campuran bahan perekat oli kendaraan bekas dan minyak goreng bekas masing-masing 25 ml dan air pada tiap bahan baku sebesar 10%, kecepatan 1660 rpm dan gap sebesar 1,5 mm, dan menggunakan mesh ukuran 20.

Kata kunci: biomassa; karakterisasi pelet; limbah jagung; sumber energi

Abstract

Energy sources, especially fossils, have an important role in everyday human life. Utilization of biomass is becoming increasingly important in response to the rapid growth in energy demand and the depletion of fossil fuels. In this research, biomass pellets were made from corn waste (corn cobs) with a variety of raw materials of 250 gr each with a mixture of used vehicle oil adhesive and used cooking oil of 25 ml each and 10% water in each raw material. , speed of 1660 rpm and gap of 1.5 mm, and using a mesh size of 20.

Keywords: biomass; characterization of pellets; corn waste; sources of energy

1. Pendahuluan

Biomassa adalah suatu limbah benda padat yang bisa dimanfaatkan kembali sebagai sumber bahan bakar. Energi biomassa dapat menjadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil, karena beberapa sifatnya menguntungkan yaitu dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbarui [1]. Biopellet merupakan bahan bakar padat yang terbuat dari limbah organik, limbah pabrik maupun limbah perkotaan [2]. Biomassa disebut juga sebagai fitomassa dan sering kali diterjemahkan sebagai bioresource atau sumber daya yang diperoleh dari hayati. [3].

Biomassa adalah bahan terbarukan alami yang kompleks dengan variabilitas kimia yang sangat besar [4]. Bahan bakar pada dasarnya terdiri dari energi panas yang dapat dilepaskan dan diubah [5]. Sebagai langkah untuk meng-efisienkan proses pembakaran langsung maka proses densifikasi atau biasa dikenal briket perlu dilakukan [6]. Berdasarkan pengertian IEA (International Energy Agency), Biomassa adalah setiap bahan asal biologis yang mengandung energi kimia [7].

Penggunaan jagung untuk bahan bakar menyumbang sekitar 90% dari potensi energi aktual, sedangkan penggunaan limbah batang dan daun menyumbang sekitar 30% [8]. Dalam pembuatannya pelet yang berkualitas adalah pelet yang mempunyai sifat tidak mudah hancur dan tidak mudah patah, sehingga pelet dapat dibawa kemana - mana dengan bentuk dan komposisi yang tetap [9]. Oli bekas juga dapat digunakan sebagai perekat, memiliki titik nyala antara 300oC sampai 500oC, dan tidak mempengaruhi nilai kalor bahan baku [10]. Karena mudah didapat dan harganya terjangkau, minyak jelantah digunakan sebagai bahan pengikat alternatif. Selain itu, ia memiliki potensi untuk meningkatkan kekuatan dan nilai kalori pelet [11].

Pada penelitian ini, bahan baku yang digunakan berasal dari limbah jagung, yaitu tongkol jagung, kulit jagung, dan batang jagung. Sedangkan untuk unsur perekat menggunakan oli kendaraan bekas dan minyak goreng bekas

2. Metode penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen laboratorium yang meliputi dua tahap. Tahap pertama dilakukan percobaan pembuatan pelet berbahan limbah jagung. Pada tahap kedua dilakukan pengujian karakterisasi biopellet berbahan limbah jagung dengan mencari nilai karakteristik. Tahap kedua dilakukan pengujian karakterisasi biopellet. Karakterisasi pelet merupakan sifat yang dihasilkan limbah jagung yang telah dipadatkan kemudian diuji sesuai parameter-parameter yang sudah ditentukan oleh standar. Karakterisasi pelet meliputi kadar air, kadar abu, kadar karbon terikat, kadar zat terbang, nilai kalori, densitas, dan laju pembakaran dari pelet yang dihasilkan. Pengujian pelet dilakukan di laboratorium Pusat Antar Universitas (PAU) Universitas Gadjah Mada.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian yang dilakukan, pelet yang lolos geometri yang diberi perlakuan komposisi air 10% dari total biomassa, dengan variasi gap 1,5 mm pada roller dan die akan dilanjutkan pada tahapan pengujian lebih lanjut. Pelet dinyatakan lolos geometri apabila memiliki bentuk silinder berdiameter antara 8 – 8,33 mm dan panjang antara 28 – 30,5 mm.

3.1 Karakteristik Pelet

Pengujian karakteristik pelet dilakukan di laboratorium Pusat Antar Universitas (PAU) Universitas Gadjah Mada. Hasil pengujian didapat nilai densitas sampel 1 dan 2 sebesar 1,2 dan 1,4 gram/cm³, kadar air sampel 1 dan 2 sebesar 15 dan 12 %, kadar zat terbang sampel 1 dan 2 sebesar 61 dan 63 %, kadar abu sampel 1 dan 2 sebesar 8 dan 7 %, kadar karbon terikat sampel 1 dan 2 sebesar 16 dan 17 %, nilai kalor sampel 1 dan 2 sebesar 4030 dan 4125 kal/gram, uji tekan sampel 1 dan 2 sebesar 5,66 dan 4,6 Mpa, dan laju pembakaran sampel 1 dan 2 sebesar 0,00724 dan 0,00727 gr/detik

3.2 Perbandingan Hasil Pengujian

Pada Tabel 2 menunjukkan perbandingan hasil pengujian dengan standar beberapa negara. Dari data hasil pengujian, terlihat ada beberapa sampel yang tidak memenuhi beberapa standar.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Pengujian

Kualitas Biopelet	Unit	Onorm M 7135 (Austria) ^a	DIN 51731 (Jerman) ^a	SS 18 71 20 (Swedia) ^a	ITEBE (Prancis) ^b	Hasil Penelitian
Diameter	mm	4 - 10	4 - 10	6,35 - 7,94	6 - 16	8,3 - 8,33
Panjang	mm	5 x D(1)	< 50	<38.1	10 - 50	28 - 30,5
Densitas	g/cm ³	> 1,12	1,0 - 1,4	> 0,6	> 1,15	1,2 - 1,4
Kadar Air	%	< 10	< 12	< 10	≤ 15	6 - 15
Kadar Abu	%	< 0,50	< 1,50	< 0,7	≤ 6	6 - 8
Nilai Kalor	Mj/Kg	≥ 4299,6	4179 - 4657,6	≥ 4036	≥ 4036	4030 - 4425

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Pengaruh variasi bahan baku biomassa yang berasal dari sesama limbah jagung, ternyata tidak terlalu berpengaruh signifikan terhadap nilai karakteristik yang dihasilkan dari masing-masing sampel yang sudah diuji,
2. Pengaruh variasi unsur perekat yang digunakan berpengaruh terhadap kadar zat terbang yang terkandung pada pelet. Faktor penyebab nilai kadar zat terbang terhadap nilai kalor yang tidak sesuai diakibatkan oleh bahan unsur perekat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Oli Kendaraan Bekas dan Minyak Jelantah yang mudah menguap pada suhu tertentu. Pada penelitian ini pengaruh komposisi air pada campuran pelet tidak berpengaruh terhadap nilai kadar air yang terkandung pada pelet setelah dilakukan pengujian.

Daftar Pustaka

- [1] Surya, U. (2012). Pemanfaatan Biomassa Limbah Jamur Tiram sebagai Bahan Bakar Alternatif untuk Proses Sterilisasi Jamur Tiram. Turbo: ISSN 2301- 6663 Vol. 2 No. 2 Hal 17-22, Metro: Fakultas Teknik Universitas Muhamadiyah Metro.
- [2] Prasajo, B. (2019). Pembuatan Biopelet Dari Kotoran Sapi Kering Sebagai Bahan Bakar Alternatif. Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- [3] Yokoyama, S. (2008). Buku Panduan Biomassa Asia: Panduan untuk Produksi dan Pemanfaatan Biomassa. Japan Inst. Energy, 2008.
- [4] Bonechi, C., Consumi, M., Donati, A., Leone, G., Magnani, A., Tamasi, G., dan Rossi, C. (2021). Biomass: An overview. University of Siena, Siena, Italy.
- [5] Lestari, D.E. (2009). Perancangan Bahan Bakar Pelet Biomassa dengan Nilai Kalor Optimal dan Emisi Rendah Untuk Masyarakat Perkotaan di Indonesia. Skripsi. Universitas Indonesia.
- [6] Damanik, J.R. (2021). Pemanfaatan Biomassa Ampas Kelapa dan Ampas Tebu Sebagai Alternatif Bahan Bakar Terbarukan. Skripsi. Universitas Medan Area.
- [7] Hasanuddin., dan Lahay, I.D. (2012). Pembuatan Biopelet Ampas Kelapa Sebagai Energi Bahan Bakar Alternatif Pengganti Minyak Tanah Ramah Lingkungan. Universitas Negeri Gorontalo.
- [8] Haluti, S. (2014). Pemetaan Potensi Limbah Tongkol Jagung Sebagai Energi Alternatif di Wilayah Provinsi Gorontalo. Politeknik Gorontalo.
- [9] Chandra, F. (2018). Peningkatan Nilai Kalor Briket Limbah Padat Sawit Menggunakan Metode Oil Coating Mikropartikel. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [10] Utomo, S. (2015). Pembuatan Briket Dari Serbuk Kayu Gergaji Dan Oli Bekas. Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT) 3 2015, Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- [11] Rajput, S.P., Jadhav, S.V., dan Thorat, B.N. (2020). Methods to Improve Properties of Fuel Pellets Obtained from Different Biomass Sources: Effect of Biomass Blends and Binders. Fuel Processing Technology 199 (2020) 106255.