

Analisis Uji Proksimat Biobriket dari Ampas Tebu dan Tulang Ikan

Alifiah Revita Rahma¹, Adhi Setiawan^{1*}, dan Luqman Cahyono¹

¹Program Studi Teknik Pengolahan Limbah, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

*E-mail: adhi.setiawan@ppns.ac.id

Abstrak

Sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui di Indonesia cukup banyak, diantaranya biomassa atau bahan-bahan limbah organik lainnya. Limbah biomassa ampas tebu dan tulang ikan dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif berupa biobriket. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh komposisi ampas tebu dan tulang ikan terhadap uji proksimat biobriket. Penelitian ini menggunakan metode pirolisis dengan suhu 500 derajat celcius untuk dekomposisi biomassa menjadi arang. Proses selanjutnya mengayak arang dengan ayakan ukuran 60 mesh agar ukuran karbon yang dihasilkan homogen. Jenis perekat yang digunakan adalah tepung tapioka dengan konsentrasi 10% dari berat biobriket. Analisis uji proksimat biobriket berdasarkan SNI 01- 6235-2000. Variasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah variasi ampas tebu dan tulang ikan dengan persentase 50% tulang ikan dan 50% ampas tebu. Hasil uji menunjukkan biobriket dari ampas tebu dan tulang ikan memiliki kandungan kadar air 3,1%, kadar abu 46,4%, zat terbang 32,2%, karbon terikat 19,4% dan nilai kalor 2535,6 kal/gr. Hasil dari penelitian ini tidak ada yang memenuhi SNI 01-6235-2000 yang mengatur batas maksimum kadar air pada briket sebesar 8%, batas maksimum kadar abu sebesar 8%, kadar maksimum zat terbang sebesar 15%, kadar minimum karbon terikat sebesar 65%, kadar minimum nilai kalor briket sebesar 5000 kal/gr.

Keywords : biobriket, biomassa, ampas tebu, tulang ikan

1. PENDAHULUAN

Kelangkaan dan kenaikan harga minyak akan terus berlanjut, hal ini terjadi karena sifatnya yang tidak dapat diperbaharui. Biobriket merupakan bahan bakar ramah lingkungan dalam bentuk balok atau silinder dengan nilai kalor yang tinggi. Bahan bakar ini terbuat dari pirolisis sampah organik yang mudah terbakar. Sampah organik tersebut adalah sampah kayu, sekam padi, jerami, ampas tahu, tulang ikan, cangkang sawit, kotoran sapi dan sampah kota (Nugroho dkk., 2020). Sampah organik yang tidak dapat digunakan juga disebut sebagai biomassa. Biomassa merupakan salah satu bahan organik yang dihasilkan dalam proses fotosintesis berupa produk dan limbah (Arbi dkk., 2018). Biobriket yang berkualitas baik adalah biobriket dengan nilai kalor tinggi dan waktu pembakaran yang lama serta kadar air yang rendah. Upaya menghindari kelangkaan bahan bakar dan pencemaran lingkungan dari limbah biomassa, diperlukan alternatif untuk menggunakan bahan baku yang ada dengan cara yang lebih berarti bagi masyarakat (Ashar dkk., 2020).

Ampas tebu yang dihasilkan oleh masing-masing pabrik gula dapat mencapai 90% dari setiap produksinya, penggunaan ampas tebu yang kurang optimal dapat menyebabkan terjadinya penumpukan ampas tebu (Prastika dkk., 2019). Banyak pabrik gula di Indonesia yang menggunakan tebu sebagai bahan baku produksi gula. Ampas tebu dan daun tebu, sebagai produk limbah dari proses produksi gula, merupakan sumber daya biomassa yang melimpah. Ampas tebu, serat dan jerami memiliki potensi yang lebih tinggi sebagai biomassa dibandingkan dengan daunnya. Komposisi kimia ampas tebu meliputi air 48-52%; abu 3,82%; lignin 22,09%; silika 3,01%; dan gula pereduksi 3,3% (Sugiharto dan Firdaus, 2021). Produksi limbah dari kegiatan penangkapan ikan masih tinggi, sekitar 20-30%, dan dengan produksi ikan per tahun sebesar 6,5 juta ton, berarti sekitar 2 juta ton terbuang sebagai limbah. Limbah tulang memiliki potensi besar untuk diubah menjadi arang tulang, dengan efisiensi konversi hingga 80% menggunakan tungku logam fabrikasi lokal. Biobriket yang terbuat dari arang tulang memiliki nilai kalor maksimum $18,68 \pm 0,16$ kJ/g, lebih tinggi dari kebanyakan arang yang berkisar antara 12,00 KJ/g hingga 19,00KJ/g (Welker dkk., 2015).

Peran perekat adalah untuk menyatukan bahan-bahan biobriket sehingga kecil kemungkinannya menjadi rapuh atau hancur. Menurut penelitian sebelumnya pemilihan jenis perekat saat menggunakan biobriket sangat berpengaruh terhadap kestabilan, nilai kalor dan daya tahan biobriket. Keunggulan pengikat singkong adalah pilihan pengikat yang efektif karena keras dan kuat, memiliki kemampuan mengikat karbon, dan menghasilkan abu yang relatif sedikit setelah biobriket dibakar. Penelitian ini menggunakan bahan pengikat berbahan dasar tepung tapioka 10% karena nilai kalor terbaik yang dihasilkan oleh pengikat pati tapioka pada konsentrasi 10% adalah 5484,54 kal/gr (Lestari dkk., 2010). Penelitian yang dilakukan oleh Lestari dkk (2010) membandingkan antara pembuatan briket dengan perekat sagu dan perekat kanji. Perekat yang lebih baik yaitu perekat kanji atau tapioka, karena kandungan kadar air dan abu rendah, serta kandungan karbon pada kanji lebih tinggi daripada perekat sagu.

Mutu briket yang dihasilkan harus memenuhi standar mutu briket yaitu SNI 01-6235-2000 tentang Briket Arang Kayu. Standar mutu briket berdasarkan SNI 01-6235-2000 yaitu batas maksimum kadar air pada briket sebesar 8 %, batas maksimum kadar abu sebesar 8%, kadar maksimum zat terbang sebesar 15%, dan kadar minimum nilai kalor briket sebesar 5000 kal/gr. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis nilai kalor biobriket dari ampas tebu dan tulang ikan.

2. METODOLOGI

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada pembuatan briket ini adalah reaktor pirolisis, oven, *furnace*, alat pres, cetakan briket, dan ayakan ukuran 60 mesh. Bahan yang digunakan adalah ampas tebu dan tulang ikan sebagai bahan utama, dan tepung tapioka. Ampas tebu didapatkan dari pabrik pedang tebu di Jl. Keputih, Surabaya, sedangkan tulang ikan didapatkan dari PT. Dimas Reiza Perwira Jl. Rungkut Industri III No. 34, Surabaya, Jawa Timur.

2.2 Pembuatan Biobriket

Pada dasarnya dalam pembuatan biobriket meliputi proses pirolisis. Pirolisis atau bisa di sebut thermolisis adalah proses dekomposisi kimia dengan menggunakan pemanasan tanpa kehadiran oksigen. Proses pirolisis menghasilkan produk berupa bahan bakar padat yaitu karbon. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan briket adalah pengeringan ampas tebu dan tulang ikan dengan suhu 110°C menggunakan oven. Ampas tebu dan tulang ikan dipirolisis menggunakan reaktor pirolisis. Proses pirolisis ampas tebu menggunakan temperatur 500°C selama 8 jam, sedangkan proses pirolisis pada tulang ikan menggunakan temperatur 500°C selama 6 jam. Arang ampas tebu dan tulang ikan hasil pirolisis biasanya masih berbentuk bahan aslinya. Oleh karena itu untuk menghomogenkan ukuran keduanya, maka arang ampas tebu dan tulang ikan dihaluskan menggunakan alat penumbuk dan diayak menggunakan ayakan ukuran 60 mesh. Bahan baku yang berbentuk serbuk kemudian dicampur dengan perekat yang terbuat dari tepung tapioka sampai berbentuk seperti gel. Bahan baku dicampur dengan komposisi persentase 50% ampas tebu dan 50% tulang ikan. Adonan dicetak berbentuk silinder dengan ukuran diameter 3 cm dan panjang 4 cm. Pencetakan bertujuan untuk memperoleh bentuk yang seragam. Briket yang sudah dicetak selanjutnya dilakukan pengeringan untuk mengurangi kadar air dan mengeraskan briket agar tahan bentur dan terhindar dari jamur.

2.2.1 Pengukuran Kadar Air

Timbang teliti 1 g contoh dalam botol timbang, yang telah diketahui bobotnya. Ratakan contoh kemudian masukkan ke dalam oven yang telah diatur suhunya (115°C ± 5°C) selama 3 jam. Waktu pemanasan, tutup botol timbang dibuka. Dinginkan dalam desikator kemudian timbang sampai bobot tetap.

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{a-b}{b} \times 100\% \quad (1)$$

2.2.2 Pengukuran Kadar Abu

Timbang 2 g – 3 g contoh ke dalam cawan platina atau cawan porselen yang telah diketahui bobotnya. Sampel selanjutnya pindahkan ke dalam tanur pada suhu 800°C selama 2 jam. Bila seluruh contoh telah menjadi abu, dinginkan cawan dalam desikator, kemudian timbang. Bila perlu abukan kembali, timbang sampai bobot tetap.

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{\text{massa sisa sampel (g)}}{\text{massa sampel kering tanur (g)}} \times 100\% \quad (2)$$

2.2.3 Pengukuran Zat Terbang

Timbang 1 g - 2 g contoh ke dalam cawan porselen yang sudah diketahui bobotnya, di atas cawan tersebut letakkan lagi cawan lain yang sudah diketahui bobotnya, sehingga contoh berada di antara kedua cawan tersebut atau tutup cawan dengan penutup, ikat dengan kawat nikelin. Masukkan ke dalam tanur yang suhunya telah mencapai 950°C, panaskan selama 7 menit kemudian angkat dan dinginkan dalam desikator sampai suhu kamar. Setelah dingin, timbang hingga bobot tetap.

$$\text{Zat terbang (\%)} = \frac{w_1 - w_2}{w_1} \times 100\% \quad (3)$$

2.2.4 Pengukuran Karbon Terikat

Lakukan uji kadar zat mudah menguap sesuai Pasal 7.3 dan uji kadar abu sesuai Pasal 7.2. Hitung kadar karbon terikat dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar karbon terikat \%} = 100\% - (A + B) \quad (4)$$

2.2.5 Pengukuran Nilai Kalor

Pengukuran nilai kalor menggunakan *bomb calorimeter*. *Bomb calorimeter* adalah alat yang digunakan untuk mengukur jumlah panas yang dilepaskan pada pembakaran sempurna suatu senyawa, bahan makanan, maupun bahan bakar. Sampel diletakkan di tabung terendam dalam penyerap panas sedang yang beroksigen dan sampel akan dibakar dengan api dari logam nirkabel yang dimasukkan dalam tabung. Jumlah sampel dalam ruang yang disebut bom akan dinyalakan atau dibakar dengan sistem pengapian listrik sehingga sampel terbakar dan menghasilkan panas.

$$\text{Hg} \left(\frac{\text{kal}}{\text{gr}} \right) = \frac{tw - I_1 - I_2 - I_3}{m} \quad (5)$$

3. HASIL ADAN PEMBAHASAN

Hasil analisis nilai kalor ampas tebu, tulang ikan, dan tepung tapioka sebelum proses pirolisis disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Bahan Baku

No	Nama Bahan	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Zat Terbang (%)	Karbon Terikat (%)	Nilai Kalor (kal/g)
1	Ampas Tebu	6,3	11,5	87,8	0,7	4359,6
2	Tulang Ikan	5,4	44,7	56,9	1,4	1852,9
3	Tepung Tapioka	6,2	7,1	78,10	14,8	4879,9

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil analisis karakteristik bahan baku yang akan dibuat biobriket. Hasil analisis menunjukkan Hasil analisis biobriket yang dihasilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Biobriket

No	Parameter	Satuan	Nilai	SNI
1	Kadar Air	%	3,1	≤8
2	Kadar Abu	%	46,6	≤8
3	Zat Terbang	%	32,2	≤15
4	Karbon Terikat	%	19,4	≥65
5	Nilai Kalor	Kal/g	2535,6	≥5000

Karakteristik bahan baku yang digunakan untuk membuat biobriket akan mempengaruhi hasil kualitas biobriket. Tabel 2 menunjukkan hasil analisis parameter biobriket sesuai SNI 01-6235-2000. Kadar air pada biobriket sebesar 3,1%. Hasil analisis kadar air tersebut memenuhi syarat. SNI 01-6235-2000 telah mengatur kadar air maksimal yang terkandung dalam biobriket maksimal 8%. SNI 01-6235-2000 telah mengatur kadar abu maksimal yang terkandung dalam biobriket maksimal 8% sedangkan pada analisis biobriket kandungan kadar abu sebesar 46,4%. Kandungan zat terbang yang terkandung dalam biobriket sebesar 32,2%. Hasil tersebut tidak memenuhi syarat SNI 01-6235-2000 yang mengatur kandungan zat terbang pada biobriket maksimal sebesar 15%.

Parameter karbon terikat pada biobriket sebesar 19,4%. Hasil analisis tersebut tidak memenuhi syarat SNI

01-6235-2000 yang mengatur kandungan zat terbang pada biobriket minimal sebesar 65%. Hasil analisis nilai kalor tidak memenuhi SNI 01-6235-2000 yang telah mengatur minimal 5000 kal/gr. Biobriket yang terbuat dari ampas tebu dan tulang ikan memiliki nilai kalor sebesar 2535,6 kal/gr. Hasil tersebut didukung oleh pengujian karakteristik bahan baku pada Tabel.1.

Penelitian yang dilakukan oleh Nyanguru dan Osano (2020) menjelaskan tentang karakteristik biochar limbah tulang. Hasil penelitian tersebut menunjukkan biochar limbah tulang memiliki nilai kadar air sebesar 4,7%, kadar abu sebesar 40,83%, zat terbang 23,67%, karbon terikat sebesar 31,33%, dan nilai kalor sebesar 4464,7 kal/g. Penelitian lain dilakukan oleh Suttiabak dkk (2018) tentang pembuatan biobriket dari biomassa. Penelitian tersebut menyebutkan hasil dari uji karakteristik ampas tebu yaitu kadar air sebesar 7,24%, kadar abu sebesar 13,13%, zat terbang 77,70%, karbon terikat sebesar 8,65%, dan nilai kalor sebesar 4515,99 kal/g.

4. KESIMPULAN

Biobriket yang terbuat dari 75% ampas tebu dan 25% tulang ikan menghasilkan kadar air dan nilai kalor yang sesuai dengan SNI 01-6235-2000. Hasil analisis biobriket untuk parameter kadar abu, zat terbang, dan karbon terikat tidak memenuhi kualitas biobriket sesuai dengan SNI 01-6235-2000.

5. DAFTAR NOTASI

- a = massa sampel biobriket sebelum dikeringkan (g)
- b = massa sampel biobriket setelah dikeringkan (g)
- w1 = berat awal sampel (g)
- w2 = berat setelah pemanasan (g)
- Hg = kalori per g sampel
- t = kenaikan temperature pada thermometer $w = 2426 \text{ kalori}^{\circ}\text{C}$
- I1 = ml natrium karbonat yang terpakai untuk titrasi
- I2 = $13,7 \times 1,02 \times \text{berat sampel}$
- I3 = $2,3 \times \text{panjang fuse wire yang terbakar}$ m = berat sampel (g)
- A = yang hilang pada pemanasan 950°
- B = abu (%)

6. DAFTAR PUSTAKA

- Arbi, Y., Aidha, E.R., Deflianti, L., 2018. ANALISIS NILAI KALORI BIOBRIKET TEMPURUNG KELAPA SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF DI KECAMATAN SIPORA UTARA KABUPATEN MENTAWAI. JPTK 1, 119–123. <https://doi.org/10.24036/jptk.v1i3.2123>.
- Ashar, Muh., Sahara, S., Hernawati, H., 2020. PENGARUH KOMPOSISI DAN UKURAN PARTIKEL TERHADAP KUALITAS BIOBRIKET KULIT DURIAN DAN TEMPURUNG KELAPA. JFT 7, 33. <https://doi.org/10.24252/jft.v7i1.13964>.
- Lestari, L. dkk. 2010. Analisis Kualitas Briket Arang Tongkol Jagung yang Menggunakan Bahan Perikat Sagudan Kanji. Jurnal Aplikasi Fisika Vol.6, No.2 Agustus 2010. Jurusan Fisika FMIPA Universitas Haluoleo.
- Nugroho, A.T., Wicaksono, T.A., Kurniasih, F., 2020. Kajian Pembuatan Biobriket Bioarang dari Sampah Kiriman Pantai Teluk Penyau, Cilacap.
- Nyanguru, Kehongo M, dan Aloys Mosima Osano. 2020. "Insights into the Quality and Quantity of Briquette Fuels from Bone Wastes" 6 (4).

Sugiharto, Agung, dan Indah Dwi Lestari. 2021. “BRIKET CAMPURAN AMPAS TEBU DAN SEKAM PADI MENGGUNAKAN KARBONISASI SECARA KONVENSIONAL SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF.” *Jurnal Inovasi Teknik Kimia* 6 (1). <https://doi.org/10.31942/inteka.v6i1.4455>.

Suttibak,S dan Loengbudnark, W., 2018. Production of Charcoal Briquettes from Biomass for Community Use. Department of Energy Engineering, Faculty of Technology, Udon Thani Rajabhat University, Udon Thani, 41000, Thailand.

Welker, C., Balasubramanian, V., Petti, C., Rai, K., DeBolt, S., Mendu, V., 2015. Engineering Plant Biomass Lignin Content and Composition for Biofuels and Bioproducts. *Energies* 8, 7654–7676. <https://doi.org/10.3390/en8087654>