

**OPTIMASI BENTUK DAN UKURAN ARANG DARI KULIT BUAH KARET UNTUK  
MENGHASILKAN BIOBRIKET**

\*DWI SANDRI<sup>1</sup>, FAJAR SAPTA HADI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Politeknik Negeri Tanah Laut, Jl. A. Yani, Km. 6, Ds. Panggung, kec. Pelaihari, kab Tanah Laut, Kalimantan Selatan*

Naskah diterima : 26 September 2016 ; Naskah disetujui : 17 Oktober 2016

**ABSTRAK**

*Biobriket merupakan energi alternatif pengganti bahan bakar yang dihasilkan dari bahan-bahan organik atau biomasa yang kurang termanfaatkan. Beberapa jenis limbah biomasa memiliki potensi yang cukup besar seperti limbah kayu, sekam padi, jerami, ampas tebu, cangkang sawit. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi produksi biobriket dari kulit buah karet dengan parameter pengujian meliputi analisis kadar air, nilai kalor, kadar abu, kadar zat yang hilang, lama bakar dan laju bakar. Pembuatan biobriket ini berbahan baku dari kulit buah karet yang dimulai dari proses pengarangan kemudian digiling dan disaring dengan berbagai ukuran ayakan yang berbeda yaitu 55 mesh, 140 mesh dan 210 mesh kemudian dicampur dengan perekat dan dicetak lalu dijemur. Adapun perekat yang digunakan adalah tepung tapioka dengan konsentrasi perekat 4% pada pembuatan biobriket dan air yang digunakan sebanyak 150 ml terhadap masing-masing konsentrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa briket dengan perlakuan menggunakan perekat 4% yang dilarutkan dengan 150 ml air sudah memenuhi SNI No.1/6235/2000 briket arang. Hasil terbaik diperoleh pada kode formula B1, menunjukkan kadar air 5,94%, nilai kalor 7368,66 kal/gr, kadar abu 5,48%, kadar zat yang hilang 7,72% lama bakar 56 menit dan laju bakarnya 0,18 gr/menit. Melihat dari hasil penelitian ini bahwa kulit buah karet dapat dijadikan salah satu bahan baku alternatif dalam pembuatan biobriket.*

**Kata kunci** : Kulit buah karet, Tapioka, Biobriket

**PENDAHULUAN**

Kehidupan manusia modern membutuhkan energi dalam jumlah yang besar, hampir tidak ada satu sisipun dari kehidupan manusia modern yang lepas dari kebutuhan energi. Sejak ditemukan batubara, minyak bumi, dan gas alam, sumber utama pemenuhan kebutuhan energi bersandar pada sumber-sumber tersebut, semakin banyak sumber energi yang digunakan sehingga semakin menipisnya Sumber Daya Alam, sehingga diperlukan bahan bakar alternatif sebagai bahan bakar pengganti sumber energi utama.

Bahan bakar alternatif yang populer saat ini adalah bioenergi, yaitu energi yang bersumber dari sumberdaya yang dapat diperbaharui. Sumberdaya tersebut meliputi matahari, air, angin, panas bumi dan energi yang didapat dari biomasa. Biomasa bisa juga didapatkan dari hasil limbah pertanian.

Pemanfaatan limbah pertanian sebagai salah satu sumber energi alternatif yang diharapkan juga dapat menggeser atau mensubstitusi pemakaian kayu bakar untuk rumah tangga. Kayu sebagai bahan bakar di negara sedang berkembang mencapai 75 sampai 90 persen secara keseluruhan

\*Korespondensi:

Telp. : 081346248883

Email : dwisandri@yahoo.com

(Usman, 2007). Limbah pertanian yang merupakan biomasa tersebut merupakan sumber energi alternatif yang melimpah dengan kandungan energi yang relatif besar. Limbah pertanian tersebut dapat diolah menjadi suatu bahan bakar padat buatan yang lebih luas penggunaannya sebagai bahan bakar alternatif yang disebut biobriket. Salah satu limbah pertanian tersebut adalah kulit buah karet. Kulit buah karet merupakan bagian kulit terluar dari buah karet yang memiliki karakteristik keras dan menyerupai seperti kayu serta selama ini hanya dianggap sebagai sampah pertanian.

Oleh karena itu kulit buah karet ini dapat dimanfaatkan sebagai pembuatan biobriket dan dapat meningkatkan nilai ekonomisnya. Menurut Musfa (2014), Salah satu faktor yang mempengaruhi pada proses pembakaran bahan bakar padat adalah ukuran partikel bahan bakar padat yang kecil. Dengan Partikel yang lebih kecil dibandingkan ukurannya, maka suatu bahan bakar padat akan lebih cepat.

## METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, biobriket dibedakan enam perlakuan berdasarkan ukuran arang (disaring dengan menggunakan ayakan) dan bentuk biobriket. Adapun perlakuan tersebut seperti pada table 3.1

Tabel 3.1. Perlakuan Pembuatan Biobriket

Perlakuan	Ukuran arang (disaring dengan ayakan)	Bentuk biobriket
A1	55 mesh	Padat
A2	55 mesh	Berlubang
B1	140 mesh	Padat
B2	140 mesh	Berlubang
C1	210 mesh	Padat
C2	210 mesh	Berlubang

Biobriket yang dihasilkan kemudian dilakukan uji kualitas antara lain:

### a. Uji Kadar Air

Disiapkan 1 buah biobriket yang akan diuji. Kemudian biobriket ditimbang dan dicatat hasilnya (berat awal). Setelah itu biobriket tersebut dimasukan kedalam oven untuk dikeringkan dengan suhu 105 °C selama 2 jam. Setelah 2 jam biobriket tersebut didiamkan beberapa saat sampai dingin. Lalu ditimbang beratnya dan dicatat hasilnya (berat akhir). Untuk menentukan kadar air dapat menggunakan rumus standar perhitungan menurut (Satmoko, 2013) yaitu:

$$Kadar\ air\ (\%) = \frac{berat\ awal - berat\ akhir}{berat\ awal} \times 100\ %$$

### b. Uji Nilai Kalor

Uji nilai kalor biobriket menggunakan *Bomb Calorimeter*. Disiapkan 2 liter air, kemudian dimasukkan kedalam Oval Bucket. Ditimbang 1 gram dari bahan bakar yang diuji, kemudian dimasukkan kedalam combustion capsule. Dipasang kawat sepanjang 10 cm sehingga mengenai bahan bakar yang diuji tanpa mengenai permukaan besi combustion capsule dengan menggunakan bantuan bomb head support stand. Dimasukan 1 gram bahan bakar yang diuji dalam combustion capsule tadi bersama dengan kawat, kedalam oxygen bomb. Dihubungkan semua peralatan dengan listik. Diisi oxygen bomb dengan oksigen yang bertekanan 30 atm – 35 atm menggunakan bantuan auto charger. Setelah selesai, dimasukan oxygen bomb kedalam oval bucket yang telah terisi air.

Kemudian dimasukkan oval bucket ke dalam adiabtic calorimeter, lalu tutup. Dipindahkan posisi switch keposisi on. Disamakan suhu dari aquadest/air di oval bucket dengan suhu water jacket dengan menggunakan switch hold/cold. Setelah sama dicatat suhu yang terjadi. Beberapa saat kemudian, dicatat kembali suhu yang terjadi pada aquadest/air (catat temperatur maksimum yang terjadi). Alat dimatikan kemudian bomb dikeluarkan dan dikur panjang kawat yang tersisa pada bomb head support stand. Setelah itu dihitung selisih temperatur di air pada kondisi awal dengan kondisi setelah terjadi pembakaran. Selisih tersebut dikalikan dengan standard benzoit dengan tabung warna hijau. Setelah itu dihitung sisa kawat yang terbakar (Tirono dan Sabit, 2011). Untuk menentukan nilai kalor dapat menggunakan rumus yaitu:

$$\text{Nilai kalor} = \frac{(EE \times \Delta T) - (\text{Acid}) - (\text{Fulse})}{m}$$

Keterangan:

EE = standar benzoit 2487.780 cal/gram

$\Delta T$  = selisih suhu (suhu akhir – suhu awal)

Acid (sisa abu) = 10 kal/gram

Fulse (panjang kawat yang terbakar) = 1 kal/gram/cm

m = massa bahan (gram)

### c. Uji Kadar Abu

Dipanaskan cawan dalam tanur selama 30 menit kemudian di dinginkan dalam desikator selama 10 menit. Ditimbang cawan terlebih dahulu lalu ditimbang bahan sebanyak 1 gram sampel. Dipanaskan cawan + bahan dalam tanur pada suhu 750°C. Didinginkan kembali ke dalam desikator selama 10 menit. Kemudian ditimbang berat cawan + bahan dan dihitung berat abu (Ndraha, 2009). Kadar abu dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Kadar Abu}(\%) = \frac{\text{bobot abu (gr)}}{\text{bobot sampel (gr)}}$$

### d. Uji Kadar Zat yang menghilang

Berdasarkan Santosa dkk, 2010 uji tersebut dilakukan dengan cara sebagai berikut, cawan kosong beserta tutupnya terlebih dahulu dipijarkan di dalam tanur selama 30 menit dan ditinginkan di dalam desikator. Kemudian ditimbang dengan teliti sebanyak 1 gram sampel ke dalam cawan kosong tersebut. Cawan selanjutnya ditutup dan dimasukkan ke dalam tanur dengan suhu 950°C selama 7 menit. Kadar zat yang hilang dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar zat hilang}(\%) = \frac{\text{bobot sampel awal} - \text{bobot sampel setelah pemanasan (gr)}}{\text{bobot sampel awal (gr)}} \times 100\%$$

### e. Uji lama Bakar dan laju bakar

Disiapkan satu buah briket. Diletakan diatas kawat kasa, lalu dibakar hingga seluruh permukaan terbakar. Dihitung waktu dimulai dari menyala diseluruh permukaan briket sampai menjadi abu. Untuk menentukan berapa lama waktu terbakar sampai menjadi abu dapat menggunakan stopwatch (Santosa dkk, 2010). Kemudian dapat dilanjutkan dengan penentuan uji laju bakar dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Laju Bakar} = \frac{\text{Massa biobriket (gr)}}{\text{Lama menyala biobriket (gr)}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian kualitas biobriket dapat dilihat pada table 4.1

Tabel 4.1 Hasil Pengujian kadar air, nilai kalor, kadar abu dan kadar zat yang hilang.

Perlakuan	Kadar Air (%)	Nilai Kalor (kal/gr)	Kadar Abu (%)	Kadar Zat yang Hilang (%)
(SNI No.1/6235/2000)	$\leq 8.00$	$\geq 5000$	$\leq 8.00$	$\leq 15.00$
A1	6,15	7036,87	6,05	9,50
A2	5,27	7322,75	5,24	9,01
B1	5,94	7368,66	5,48	7,72
B2	5,56	7318,75	5,02	7,22
C1	4,66	6330,25	4,73	6,13
C2	4,35	4226,68	4,54	6,00

Berdasarkan hasil pada table 4.1 biobriket menunjukkan semakin besar ukuran mesh (semakin kecil ukuran partikel) maka akan semakin kecil kadar airnya. Hal ini disebabkan karena semakin kecil ukuran partikel maka semakin besar luas permukaan biobriket sehingga kadar air akan rendah. Kadar air yang paling bagus perlakuan dengan ukuran ayakan 210 mesh yaitu sebesar 4,66%. Bila dibandingkan dengan standar briket arang menurut SNI No.1/6235/2000 yaitu  $\leq 8\%$ , maka biobriket dari kulit buah karet dalam penelitian ini layak untuk digunakan. Kadar air biobriket diharapkan serendah mungkin agar nilai kalornya tinggi dan mudah dinyalakan. Kadar air mempengaruhi kualitas biobriket yang dihasilkan. Kadar air suatu briket ditentukan oleh beberapa faktor. Briket yang berasal dari bahan baku yang berkerapatan rendah memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan briket dengan bahan baku yang memiliki tingkat kerapatan tinggi (Usman, 2007). Sedangkan untuk bentuk biobriket yang berlubang hampir sama dengan bentuk biobriket berbentuk padat, hanya saja kadar air yang diperoleh lebih kecil. Kadar air yang paling bagus didapatkan pada perlakuan dengan menggunakan ukuran ayakan 210 mesh yaitu sebesar 4,35%. Dikarenakan adanya lubang yang terdapat pada biobriket sehingga lebih maksimalnya kadar air yang diperoleh pada biobriket yang memiliki lubang ditengahnya.

Semakin besar ukuran mesh (semakin kecil ukuran partikel) maka akan semakin kecil nilai kalornya, seperti yang tertera pada Tabel 4.1. Nilai kalor tertinggi terdapat pada ukuran ayakan 140 mesh yaitu sebesar 7368,66 kal/gr. Biobriket dengan berat jenis tinggi cenderung menghasilkan briket dengan nilai kalor yang tinggi (ukuran partikel yang lebih besar). Hal ini disebabkan oleh berat jenis partikel arang yang dihasilkan oleh tiap-tiap ukuran ayakan sehingga nilai kalornya pun bervariasi (Usman, 2007). Nilai kalor briket sangatlah penting karena ada kaitannya dengan efisiensi atau penghematan suatu bahan bakar. Apabila nilai kalor rendah berarti jumlah bahan bakar yang digunakan dan dibutuhkan untuk pembakaran atau pemanasan akan lebih banyak, tetapi bila nilai kalornya tinggi berarti jumlah bahan bakar yang digunakan untuk pembakaran akan lebih sedikit, nilai kalor biobriket ini menjadi parameter dalam menentukan kualitasnya. Semakin tinggi nilai kalor suatu biobriket maka semakin tinggi pula kualitas dan harga jualnya (Wahyudi, 2006)

Kadar abu akan semakin kecil jika semakin kecil ukuran partikel atau semakin besar ukuran ayakan seperti yang terlihat pada Gambar 4.4. Hal ini disebabkan karena semakin kecil ukuran partikel arang yang dihasilkan maka semakin besar permukaan biobriket sehingga tingkat kadar abunya semakin sedikit. Kadar abu yang paling bagus didapat pada perlakuan dengan ukuran ayakan 210 mesh yaitu sebesar 4,73%. Semakin tinggi kadar abu maka semakin rendah kualitas

briket yang dihasilkan karena kandungan abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor dari briket tersebut (Kusuma, 2010). Penentuan kadar abu dimaksudkan untuk mengetahui bagian yang tidak terbakar yang sudah tidak memiliki unsur karbon lagi setelah briket dibakar. Kadar abu sebanding dengan kandungan bahan anorganik yang terdapat di dalam briket (Jamilatun, 2008). Pengaruh bentuk briket (berlubang dan padat) akan mempengaruhi besarnya kadar abu. Kadar abu yang paling bagus didapatkan dengan perlakuan menggunakan ukuran ayakan 210 mesh yaitu sebesar 4,54%. Hal ini disebabkan karena bentuk biobriket yang berlubang pada saat pencetakan, partikel arang dan perekat tidak tercampur secara merata sehingga terjadinya beberapa penggumpalan perekat pada biobriket. Semakin tinggi kadar abu yang dimiliki bahan baku, dan semakin banyak komposisi perekatnya, maka kandungan abu yang dihasilkan briket akan semakin menurun (Jamilatun, 2008).

Berdasarkan table 4.1 terlihat bahwa, semakin kecil ukuran partikel yang dihasilkan dari ayakan, maka akan semakin kecil kadar zat yang hilang yang didapatkan. Hal ini disebabkan karena semakin kecil ukuran partikel maka semakin luas permukaan biobriket sehingga tingkat kadar zat yang hilang semakin sedikit. Kadar zat yang hilang yang paling bagus didapatkan pada perlakuan dengan ukuran ayakan 210 mesh yaitu sebesar 6,13%. Kandungan zat menguap yang tinggi akan menimbulkan banyak asap pada saat briket dinyalakan. Tinggi rendahnya kadar zat yang hilang juga dipengaruhi oleh suhu dan lamanya proses pengarangan. Semakin besar suhu dan waktu pengarangan maka semakin banyak zat menguap yang terbuang sehingga pada saat pengujian kadar zat menguap akan diperoleh kadar zat menguap yang rendah (Wahyudi, 2006). Kadar zat yang hilang pada suhu 950°C adalah zat yang dapat menguap sebagai hasil dekomposisi senyawa-senyawa yang masih terdapat di dalam briket arang selain air, karbon terikat dan abu (Kusuma, 2010). Sedangkan untuk bentuk biobriket yang berlubang kadar zat yang hilang yang dihasilkan lebih sedikit dibandingkan bentuk biobriket padat. Kadar zat yang hilang yang paling bagus dengan perlakuan menggunakan ukuran ayakan 210 mesh yaitu sebesar 6,00%. Hal ini disebabkan karena ukuran partikel yang lebih kecil yang membuat kandungan karbon semakin tinggi.

Pengujian biobriket juga dilakukan terhadap uji lama bakar dan uji laju bakar. Pengujian dilakukan untuk mengetahui berapa lama biobriket dapat terbakar dan seberapa cepat proses penyalaan apinya. Hasil uji lama bakar dan uji laju bakar dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil Pengujian uji lama bakar dan laju bakar

Perlakuan	Massa Biobriket yang dibakar (gr)	Lama Bakar (menit)	Laju Bakar (gr/menit)
A1	8,01	49	0,16
A2	7,26	32	0,22
B1	10,15	56	0,18
B2	9,22	41	0,22
C1	11,22	46	0,24
C2	9,35	29	0,32

Berdasarkan table 4.2 terlihat bahwa, semakin besar ukuran partikel yang dihasilkan dari ayakan, maka akan semakin baik laju bakar yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi temperatur maka semakin singkat waktu yang dibutuhkan dalam pembakaran. Laju bakar biobriket dari kulit buah karet ini bervariasi yakni mulai dari 0,16 gr/menit sampai 0,32 gr/menit. Variasi bentuk biobriket yang berlubang menunjukkan hasil uji laju bakar terendah didapatkan pada

ukuran ayakan 55 dan 140 mesh yaitu sebesar 0,22 gr/menit. Hal ini dikarenakan pengaruh ukuran ayakan biobriket terhadap uji laju bakar semakin besar ukuran partikel suatu bahan maka semakin tinggi kadar volatile (kadar zat yang hilang) pada biobriket. Kecepatan pembakaran dipengaruhi oleh struktur bahan, kandungan karbon terikat dan tingkat

Kekerasan bahan, secara teoritis jika kandungan senyawa volatilnya tinggi maka briket akan mudah terbakar dengan kecepatan pembakaran tinggi (Sundari dan Sari, 2012). Sedangkan pengaruh bentuk pada biobriket terhadap laju bakar hanya mempengaruhi pada saat proses penyalaan awalnya saja, untuk tingkat laju pembakaran masih sangat dipengaruhi oleh ukuran ayakan yang dihasilkan

## **KESIMPULAN**

Ukuran ayakan pada pembuatan biobriket sangat berpengaruh terhadap uji kadar air dengan nilai kadar air yang paling bagus pada perlakuan C2 sebesar 4,35%, nilai kalor pada perlakuan B1 sebesar 7368,66 kal/gr, kadar abu pada perlakuan C2 sebesar 4,54%, kadar zat yang hilang pada perlakuan C2 sebesar 6,00%, lama bakar dan laju bakar yang paling bagus pada perlakuan A1 sebesar 0,16 gr/menit. Sedangkan perbandingan bentuk pada pembuatan biobriket tidak begitu berpengaruh pada uji-uji yang telah dilakukan hanya saja untuk biobriket memiliki bentuk yang berlubang memiliki kecepatan nyala atau nyala api lebih cepat daripada biobriket yang memiliki bentuk padat.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Jamilatun, S. 2008. Sifat-Sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara dan Arang Kayu. *Jurnal Rekayasa Proses* 2(2): 37 – 40.
- Kusuma W, 2010. Pembuatan Biobriket dari Kulit Kelapa dengan beberapa Pengujian Kualitas. <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-paper-24668-2408100032-Paper.pdf>. Diakses pada tanggal 1 agustus 2016.
- Ndraha, N. 2009. *Uji Komposisi Bahan Pembuat Briket Arang Tempurung Kelapa dan Serbuk Kayu Terhadap Mutu yang Dihasilkan*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Santosa. Mislian dan Anugrah, S. P. 2010. *Studi Variasi Komposisi Bahan Penyusun Briket Dari Kotoran Sapi dan Limbah Pertanian*. Laporan Penelitian. Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas Kampus Limau Manis. Padang.
- Satmoko, M. E. A. 2013. *Pengaruh Variasi Temperatur Cetakan Terhadap Karakteristik Briket Kayu Sengon pada Tekanan*. Skripsi. Fakultas Teknik UNNES. Semarang.
- Sundari, E. dan Sari, E. 2012. Pembuatan Biobriket Dari Limbah Cangkang Kakao. *Jurnal Litbang Industri*. 2(1): 32 – 38.
- Tirono, M. dan Sabit, A. 2011. Efek Suhu Pada Proses Pengarangan Terhadap Nilai Kalor Arang Tempurung Kelapa. *Jurnal Neutrino*. 3(2): 143 – 152.

Usman, M. N. 2007. Mutu Briket Arang Kulit Buah Kakao Dengan Menggunakan Kanji Sebagai Perekat. *Jurnal Perennial*. 3(2): 55 – 58.

Wahyudi. 2006. Penelitian Nilai Kalor Biomasa Perbandingan Antara Hasil Pengujian Dengan Hasil Perhitungan. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*. 9(2):208 – 22.