

## PEMANFAATAN KULIT SINGKONG SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BIOBRIKET

Tri Hartono<sup>1)</sup>, Hastami Murdiningsih<sup>2)</sup>, Yuliani HR<sup>3)</sup>  
<sup>1,2,3)</sup>*Dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang*

### ABSTRAK

Crude oil and its derivative products are categorized as unrenewable energy. It is widely used in daily life and considered to be an important fuel resource. Many efforts have been done to overcome energy crisis by finding an alternative energy resources. One of alternative energy is bio-mass energy. Indonesia as an agrarian country, produces many agricultural product wastes but their uses are still rarely, one of which is cassava shield wastes. The aims of this research are: (1) to use cassava skin waste to produce bio-briquettes, (2) to determine the composition of raw material and adhesive agents to yield the best heating value of bio-briquettes. This research will eventually decrease the pollution and give added value of cassava skin wastes. The manufacture process began with carbonization of cassava skin, crushed it into desired particulate sizes, and then mixed it with the adhesive agent (tapioca/sago) with the compositions of 100:10; 100:20; 100:30; and 100:40 w/w. The results show by using tapioca agent as an adhesive, the water contents of bio-briquettes are 8.0479-8.643%, ash contents are 16.1092-18.5093%, loss of ignition are 83.0326-86.4499%, and the heating values are 5243.1234-537.4715 cal./g. The best quality of bio- briquettes produced is on the composition of charcoal and adhesive agent of 100:30 w/w for both tapioca and sago as adhesive agents. Their heating values fulfill the standard solid fuel and its textures are fine and less breakable.

**Keywords :** *Cassava Skin Wastes, Carbonization, Bio-briquettes*

### 1. PENDAHULUAN

Krisis bahan bakar minyak di Indonesia semakin krusial dengan meningkatnya populasi penduduk. Bahan bakar minyak digunakan oleh masyarakat selain untuk memenuhi sarana transportasi dan aktivitas industri juga digunakan untuk keperluan sehari-hari dalam skala rumah tangga. Mulai tahun 2008 Pemerintah melakukan konversi pemakaian minyak tanah menjadi gas elpiji untuk keperluan sehari-hari, namun pemanfaatan gas elpiji ini menemui beberapa masalah. Usaha untuk mengantisipasi terjadinya krisis energi maka diperlukan pengembangan sumber daya energi alternatif. Pemerintah mendukung hal ini dengan menerbitkan Peraturan Presiden Republik Indonesia nomor: 5 tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak. Energi biomassa perlu mendapat perhatian khusus, karena negara kita merupakan negara agraris yang banyak menghasilkan limbah pertanian dimana pemanfaatannya masih kurang. Salah satu limbah pertanian adalah limbah kulit singkong.

Tujuan penelitian ini menentukan kadar air, kadar abu, bagian yang hilang pada pemanasan 950<sup>0</sup>C, dan nilai kalor briket arang kulit singkong dengan variasi perbandingan arang kulit singkong terhadap bahan perekat dan jenis perekat. Penelitian ini berperan sangat penting karena biobriket yang dihasilkan dapat meningkatkan nilai ekonomi limbah kulit singkong. Selain itu juga dapat mengurangi limbah yang dihasilkan oleh hasil pertanian, karena melimpahnya limbah pertanian kalau tidak ditangani dengan baik akan berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan.

Biobriket merupakan briket yang dibuat dari bahan biomassa. Biomassa adalah suatu limbah benda padat yang bisa dimanfaatkan sebagai sumber bahan bakar meliputi limbah kayu, limbah pertanian, limbah perkebunan, limbah hutan, dan komponen organik dari industri maupun rumah tangga. Menurut Hidayah (2004), secara umum teknologi konversi biomassa menjadi bahan bakar dapat dibedakan menjadi tiga. Pertama adalah pembakaran langsung, yang merupakan teknologi yang paling sederhana karena pada umumnya biomassa dapat dibakar secara langsung. Kedua adalah konversi termokimiawi, merupakan teknologi yang memerlukan perlakuan termal untuk memicu terjadinya reaksi kimia dalam menghasilkan bahan bakar. Ketiga adalah konversi biokimia yang merupakan teknologi konversi menggunakan bantuan mikroba dalam menghasilkan bahan bakar. Beberapa parameter kualitas briket yang mempengaruhi pemanfaatannya antara lain: kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, dan nilai kalor.

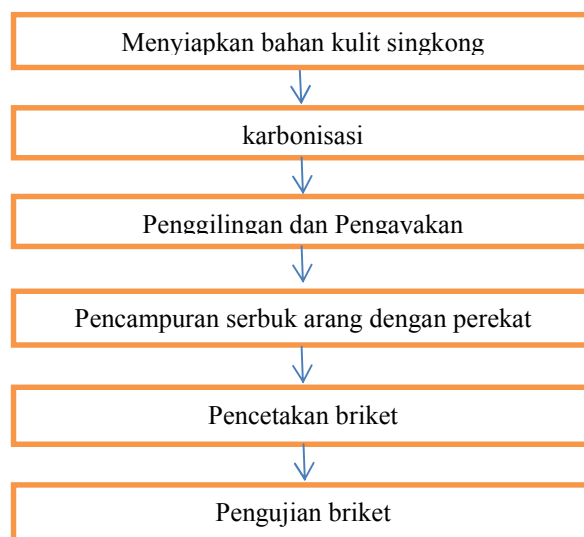
<sup>1</sup> Korespondensi : Tri Hartono, Telp 081343859643, hartono3ce@gmail.com

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah drum, *crusher*, ayakan. Instrumen untuk pengujian adalah neraca, mesin press, *oven*, *furnace*, *bomb calorimeter*. Bahan yang digunakan sebagai bahan baku adalah limbah kulit singkong, sedangkan bahan perekat pembuatan briket adalah tepung kanji dan tepung sagu.

Proses pembuatan briket kulit singkong diawali dengan mengeringkan kulit singkong yang sudah dihilangkan kulit luarnya dengan menggunakan sinar matahari. Kemudian dimasukkan dalam reaktor untuk melakukan proses pengarangan. Arang yang dihasilkan dari proses pengarangan selanjutnya dihaluskan agar butiran arang kulit singkong lebih halus. Arang kulit singkong yang telah dihaluskan kemudian dicampur dengan perekat kanji dengan perbandingan berat arang : berat perekat adalah 100:5; 100:10; 100:15; 100:20. Campuran ini selanjutnya dicetak dan dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari. Hasilnya berupa briket diuji kualitasnya dengan menganalisis kadar air, kadar abu, bagian yang hilang pada pemanasan 950<sup>0</sup>C, dan nilai kalor.

Tahapan pembuatan briket dari kulit singkong digambarkan dalam bagan seperti berikut.



Pengujian briket meliputi penentuan kadar air, kadar abu, bagian yang hilang pada pemanasan 950<sup>0</sup>C, dan nilai kaor.

- Penentuan kadar air:

Botol timbang dikeringkan pada temperatur 105<sup>0</sup>C selama 30 menit. Setelah didinginkan dalam desikator selama 15 menit, kemudian ditimbang. Kira-kira 3 gram sampel dimasukkan dalam botol timbang, kemudian dikeringkan pada temperatur 105<sup>0</sup>C hingga bebas air selama ± 60 menit. Setelah didinginkan dalam desikator selama 15 menit, botol timbang dan isinya ditimbang.

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

- Penentuan kadar abu:

Cawan porselin dikeringkan pada temperatur 600<sup>0</sup>C selama 30 menit, dinginkan dalam eksikator kemudian ditimbang. Kira-kira 2 gram sampel dimasukkan ke dalam cawan porselin. Cawan dan isinya dipanaskan dengan nyala bunsen sampai tidak berasap lagi. Kemudian dimasukkan ke dalam tanur listrik dengan temperatur 600<sup>0</sup>C selama 30 menit. Setelah didinginkan dalam desikator, cawan dan isinya ditimbang.

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

- Penentuan bagian yang hilang pada pemanasan 950<sup>0</sup>C:

Sampel dipanaskan sampai suhu 950<sup>o</sup>C dalam *furnace*. Setelah suhu tercapai, karbon dibiarkan dingin dalam *furnace* dengan tidak berhubungan dengan udara luar. Setelah dingin dimasukkan ke dalam desikator dan ditimbang.

$$\text{Bagian yang hilang} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

- Penentuan nilai kalor:  
Penentuan nilai kalor dengan menggunakan alat *bomb calorimeter*. Sampel dimasukkan ke dalam bejana logam yang kemudian diisi oksigen pada tekanan tinggi. Bom ditempatkan di dalam bejana berisi air dan sampel dinyalakan dengan sambungan listrik dari luar. Suhu diukur sebagai fungsi waktu setelah penyalaan. Pada saat pembakaran suhu bom tinggi oleh karena itu untuk menjaga keseragaman suhu air sekeliling bom diperlukan pengadukan, dalam beberapa hal tertentu diberikan pemanasan dari luar melalui selubung air untuk menjaga supaya suhu seragam agar kondisi bejana air adiabatik.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Analisis Briket Kulit Singkong:

No	Sampel (%w/w) arang:perekat	Parameter Uji							
		Kadar Air (%)		Kadar Abu (%)		LOI (%)		Nilai Kalor (kal/g)	
		Perekat kanji	Perekat sagu	Perekat kanji	Perekat sagu	Perekat kanji	Perekat sagu	Perekat kanji	Perekat sagu
1	100 : 0	7,1439		15,1921		79,7883		5678,4134	
2	100 : 10	8,0479	6,1998	16,1092	15,9287	83,0326	79,7883	5537,4715	5510,4044
3	100 : 20	8,4808	7,2856	16,5242	15,4665	85,2207	83,0326	5444,3755	5413,3849
4	100 : 30	8,6431	6,0073	17,4966	17,6922	86,4499	85,2207	5243,1234	5144,6589
5	100 : 40	8,6000	7,9599	18,5093	18,7874	85,8244	86,4499	5303,9818	4963,8998

#### Kadar Air.

Air merupakan komponen yang penting dalam penentuan kualitas briket, dengan adanya air di dalam briket akan mengakibatkan nilai kalornya rendah, karena sebagian kalornya digunakan untuk menguapkan air terlebih dahulu. Tabel 1 menunjukkan bahwa untuk sampel yang menggunakan kanji sebagai perekat nilai kadar airnya 8,0479 – 8,643%, nilai ini hampir sama dengan nilai kadar air untuk sampel yang menggunakan sagu sebagai perekat yaitu 6,0073 – 7,9599%. Nilai kadar air sampel yang menggunakan kanji sedikit lebih besar dari **SNI**: Kadar Air briket arang kayu ≤ 8 %. Hal ini disebabkan kanji memiliki sifat yang mudah menyerap air dari udara. Dari tabel hasil analisis di atas kadar air untuk semua sampel hampir sama dan memenuhi standar mutu yaitu antara 6,3554 – 6,8983 % ( **SNI**, kadar air briket arang kayu ≤ 8%). Briket dengan kadar air lebih tinggi akan mengurangi nilai kalor, namun memperlambat proses pembakaran, dan menambah volume gas buang.

#### Kadar Abu.

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa briket yang menggunakan kanji sebagai perekat kadar abunya 16,1092 – 18,5093%, sedangkan untuk briket yang menggunakan sagu sebagai perekat kadar abunya 15,9287 – 18,7874% . Nilai ini sangat berbeda dengan **SNI**: Kadar Abu briket arang kayu ≤ 8 %. Hal ini terjadi pada saat karbonisasi banyak udara yang masuk ke dalam tong pembakaran, sehingga terjadi pembakaran sempurna yang menyebabkan terbentuknya abu. Semakin banyak kadar abunya, kualitas briket tidak bagus karena nilai kalornya semakin rendah. Hal ini disebabkan karena abu akan mencair pada saat dibakar dan membentuk kerak dalam tungku pembakaran. Jenis bahan baku briket juga berpengaruh terhadap tinggi rendahnya kadar abu briket yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan bahan baku yang digunakan memiliki komposisi kimai dan jumlah partikel yang berbeda-beda sehingga mengakibatkan kadar abu yang dihasilkan berbeda pula.

#### Kadar Bahan yang Hilang pada Pemanasan 950<sup>o</sup>C

Tabel hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar zat terbang untuk sampel yang menggunakan kanji sebagai perekat 83,0326 – 86,4499%, sedangkan nilai untuk sampel yang menggunakan sagu sebagai perekat 79,7883 – 86,4499%. Nilai ini jauh dari **SNI**: kadar zat terbang arang kayu  $\leq 15\%$ . Nilai tersebut tidak berbeda jauh dengan briket dari sekam padi yang memiliki kadar zat terbang sebesar 78,96% (Rahman, 2011) dan briket dari bungkil jarak pagar yang memiliki kadar zat terbang sebesar 62,29% (Liliana, 2010). Kadar bahan yang hilang pada suhu 950<sup>0</sup>C (kadar zat terbang) diakibatkan oleh kecepatan, waktu pembakaran, dan banyaknya asap yang ditimbulkan. Semakin besar kandungan zat terbang, maka semakin banyak asap yang ditimbulkan pada saat pembakaran briket tersebut. Kadar LOI (bagian/zat yang hilang) tinggi menandakan bahwa proses karbonisasi kurang sempurna sehingga masih terdapat kandungan zat terbang yang tinggi.

#### **Nilai Kalor.**

Nilai kalor merupakan parameter utama dalam menentukan kualitas suatu briket sebagai bahan bakar. Semakin besar nilai kalornya, maka semakin baik kualitas briket tersebut. Tabel 1, menunjukkan bahwa semakin banyak perekatnya maka semakin rendah nilai kalornya. Hal ini disebabkan karena adanya perekat akan menghasilkan kadar abu pada saat briket dibakar. Nilai kalor untuk sampel yang menggunakan kanji sebagai perekat adalah 5243,1234 – 5537,4715 kal/g, sedangkan untuk sampel yang menggunakan sagu sebagai perekat adalah 4963,8998 – 5510,4044 kal/g. Nilai ini sudah memenuhi **SNI**: nilai kalor arang kayu  $\geq 5000$  kal/g.

Nilai kalor briket kulit singkong hasil penelitian ini lebih tinggi jika dibanding dengan nilai kalor kayu bakar yang sering digunakan oleh masyarakat desa yang mempunyai nilai kalor 3500 kal/g.

#### **4. KESIMPULAN**

Briket arang kulit singkong dengan menggunakan perekat kanji maupun menggunakan perekat sagu mempunyai kualitas yang hampir sama baik kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, maupun nilai kalornya.

#### **5. REFERENSI**

- Agustina, S.E. dan Syafrian A. 2005. *Mesin Pengempaan Briket Limbah Biomassa, Salah Satu Solusi Penyediaan Bahan Bakar Pengganti BBM untuk Rumah Tangga dan Industri Kecil*. Bandung: dalam Seminar Nasional dan Kongres Perteta.
- Badan Pusat Statistik. 2008. *Data jumlah produksi hasil pertanian sekunder di Indonesia*.
- Bhattacharya, S.C., R. Bhatia, M.N. Islam, dan N. Shah. 1985. *Densified Biomass in Thailand: Potensial, Status and Problem*. Biomass 8: 255-266.
- Fatimah I., 2004. *Pengaruh Laju Pemanasan Terhadap Komposisi Biofuel Hasil Pirolisis Serbuk Kayu*. Vol. I, No. I. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Islam Indonesia.
- Grace, M. R. 1977. *Cassava Processing: Food and Agriculture Organization*. Roma: Honiiee.
- Grover V.I., V.K. Grover dan W. Hogland. 2002. *Recovering Energy from Waste. USA: various Aspects Eds*. Scince Publisher Inc. Enfield.
- Liliana W. 2010. *Peningkatan Kualitas Biopellet Bungkil Jarak Pagar sebagai Bahan Bakar melalui Teknik Karbonisasi*. Bogor: Program Pasca Sarjana, Intitut Pertanian Bogor.
- Palz W. dan Coombs J. 1985. *Energy from Biomass. 3rd Edition*. London: Elsevier Aplied Science.
- Rahman. 2011. *Uji Keragaan Biopellet dari Limbah Sekam Padi (Oryza Sativa sp.) sebagai Bahan Bakar Alternatif Terbarukan*. Bogor: Fateta, IPB.
- Sinurat E. 2011. *Studi Pemanfaatan Briket Kulit Jambu Mete dan Tongkol Jagung Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Makassar: Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
- Wijayanti Diah Sundari. 2009. *Karakteristik Briket Arang dari Serbuk Gergaji dengan Penambahan Arang Cangkang Kelapa Sawit*. Medan: Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.