

Pengaruh Besar Butiran Biji Jarak dan Arang Sekam Padi pada Briket Dengan Perekat Kanji dan Tanah Liat Terhadap Kadar Air, Nilai Nalor dan Laju Pembakarannya

Panca Sunu Pamungkas^{1)*}, I Wayan Joniarta²⁾, Made Wijana²⁾

¹⁾Mahasiswa S1 Jurusan Teknik Mesin, Universitas Mataram

²⁾Staf Dosen Jurusan Teknik Mesin, Universitas Mataram

Email: wayanjoniartha@yahoo.com

Abstrak

Konversi minyak tanah ke bahan bakar gas (LPG) terus didorong oleh pemerintah, untuk efisiensi dan mengurangi subsidi BBM. Dilain pihak pemerintah terus menghimbau masyarakat untuk memanfaatkan sumber-sumber energi alternatif yang melimpah dan lebih murah, salah satunya adalah briket. Sekam padi sebagai salah satu bahan untuk membuat briket telah banyak digunakan oleh masyarakat karena jumlahnya yang begitu banyak dan mudah didapat. Begitu juga dengan biji jarak yang akhir-akhir ini banyak digunakan sebagai bahan bakar alternatif yang potensial. Dalam penelitian ini diterapkan metode eksperimen untuk mengkombinasi besarnya butiran biji jarak menjadi ukuran 4 mesh, 8 mesh dan 12 mesh, dengan arang sekam padi. Kedua bahan tersebut dicampur dengan perekat tepung kanji dan tanah liat. Campuran tersebut dicetak menjadi briket kemudian diuji untuk mengetahui kadar air, nilai kalor dan laju pembakarannya. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa semakin kecil partikel biji jarak maka kadar airnya akan lebih rendah, nilai kalornya akan lebih tinggi dan laju pembakaran lebih rendah. Sedangkan penggunaan perekat tepung kanji menghasilkan kadar air yang lebih rendah, nilai kalor yang lebih tinggi dan laju pembakaran lebih tinggi. Kadar air briket berkisar antara 4,805 – 8,219%, nilai kalor 2.836,024 – 4.215,949 cal/gram dan laju pembakaran 2,84 – 6,02 gram/menit.

Kata kunci: Bahan bakar, briket biji jarak, nilai kalor, kadar air

Abstract

Conversion the kerosene to fuel gas (LPG) continues to be driven by the government, to efficiency and reduce fuel subsidies. On the other hand the government continues to urge the public to take advantage of alternative energy sources are abundant and cheaper, one of which is the briquettes. Husk as one of the ingredients to make the briquettes have been widely used by the community because there are so many and easy to obtain. Likewise the castor bean which lately is widely used as a potential alternative fuel. In this study applied experimental method to combine the grain size of castor beans into a size 4 mesh, 8 mesh and 12 mesh, with husk. Both materials are mixed with starch glue and clay. The mixture is molded into briquettes are then tested to determine the water content, calorific value and the rate of combustion. Results from this study indicate that the smaller the particles, the distance seeds will be lower water content, calorific value will be higher and lower firing rate. While the use of adhesive starch resulted in a lower moisture content, higher calorific value and a higher firing rate. Briquettes moisture content ranges from 4.805 to 8.219%, the calorific value of 2836.024 to 4215.949 cal/ gram and firing rate from 2.84 to 6.02 grams/minute.

Keywords: Fuel, briquettes of castor beans, calorific value, water content

1. PENDAHULUAN

Krisis bahan bakar minyak juga berdampak pada kelangkaan minyak tanah. Hal ini berdampak naiknya harga minyak bumi di pasar global, menjadikan harga minyak tanah sebagai konsumsi publik yang paling besar, langka dan mahal di pasaran (Yusuf, 2010 dalam Santosa dkk, 2010), walaupun telah dilakukan konversi dari minyak tanah ke LPG sejak tahun 2010, untuk masyarakat di pedesaan permasalahan harga dan ketersediaan masih menjadi kendala.

Kondisi ini memberikan dorongan untuk mencari sumber-sumber energi alternatif yang melimpah serta dapat diperbaharui dibandingkan minyak bumi, gas alam atau batubara. Salah satunya adalah biomassa yang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif pengganti minyak

* Penulis korespondensi, Hp: +620370636126

Email: wayanjoniartha@yahoo.com

bumi yang cocok dikembangkan di Indonesia karena jumlahnya yang melimpah. Salah satu sumber biomassa yang melimpah adalah sekam padi. Sekam sebagai limbah penggilingan padi jumlahnya mencapai 20-30% dari gabah, maka di NTB dihasilkan sekitar 390.000 ton sekam padi yang belum dimanfaatkan secara optimal (<http://www.ri.go.id>). Dengan energi kalor sebesar 3300 cal/gr, sekam padi sangat potensial dimanfaatkan sebagai energi alternatif (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2009).

Menurut Hambali 2007 dkk (dalam Pambudi, 2008) jarak pagar dapat hidup dan berkembang dari dataran rendah sampai dataran tinggi, curah hujan yang rendah maupun tinggi (300 – 2.380 ml/tahun), rentang suhu 20 – 26 oC. Karena sifat tersebut tanaman jarak pagar mampu tumbuh pada tanah berpasir, berbatu, lempung ataupun tanah liat, sehingga jarak pagar dapat dikembangkan pada lahan kritis . Dengan energi kalor sebesar 4473 cal/gr, biji jarak sangat potensial dimanfaatkan sebagai energi alternatif.

Beberapa jenis perekat yang umum digunakan dalam pembuatan briket adalah : perekat aci, perekat tanah liat, perekat getah karet, perekat getah pinus dan perekat pabrik. Dalam penelitian ini menggunakan perekat aci (tepung kanji) dan perekat tanah liat, karena jumlahnya yang cukup banyak di Lombok dan harganya relatif lebih murah dibandingkan perekat jenis lain.

Dengan demikian sekam dan biji jarak bisa dimanfaatkan secara bersamaan dalam bentuk briket biji jarak dan arang sekam dengan perekat tepung kanji dan tanah liat, untuk itu perlu diuji karakteristiknya seperti kadar air, nilai kalor dan laju pembakarannya.

2. METODE

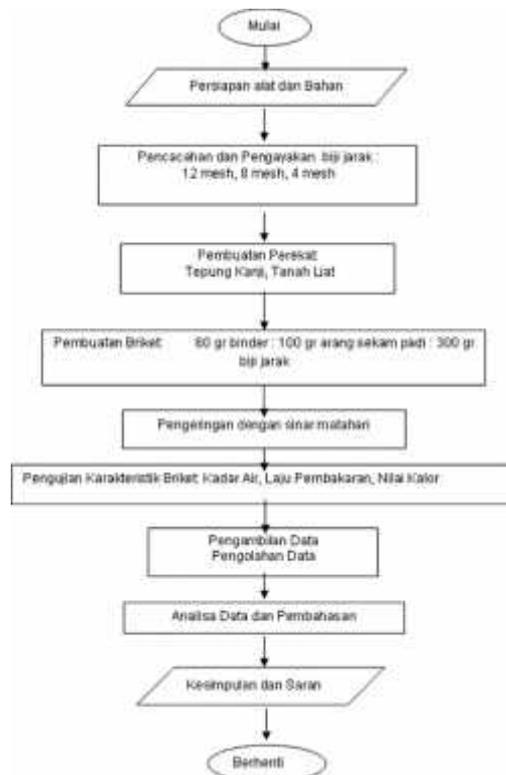
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh besar butiran biji jarak dan jenis perekat yang digunakan terhadap: kadar air, laju pembakaran dan Nilai Kalor dengan persamaan-persamaan:

$$\text{Kadar air} = \frac{M_b - M_i}{M_b} \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{Laju pembakaran} = \frac{\text{massa braket terbakar}}{\text{waktu pembakaran}} \text{ (gram/menit)} \quad (2)$$

$$\text{nilai kalor NKA}_{bb} = \frac{[(m_a + m_b) \cdot C_{p2} \Delta T_a] - [Y \cdot N \cdot K_p]}{m_{bb}} \quad (3)$$

Secara ringkas metode eksperimen diuraikan dalam diagram alir tahapan penelitian



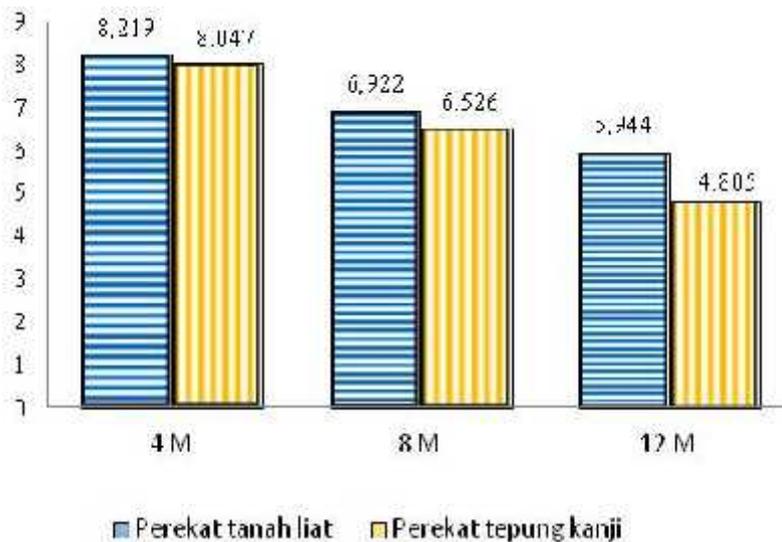
Gambar 1 Diagram alir tahapan penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air yang didapat dari penimbangan briket yang telah dikeringkan dibawah sinar matahari langsung selama 7 hari terlihat pada tabel 1. Dari gambar 2 dapat terlihat bahwa kandungan kadar air paling rendah terdapat pada briket biomassa dengan ukuran butiran 12 mesh dengan perekat tepung kanji sebesar 4,805%, sedangkan yang paling tinggi terdapat pada briket biomassa dengan ukuran partikel 4 mesh dengan perekat tanah liat sebesar 8,219% . Hal ini disebabkan karena ada proses pengeringan setelah proses pencacahan, pada proses ini kadar air pada butiran biji jarak yang lebih kecil lebih banyak menguap, sehingga butiran partikel yang kecil lebih cepat kering dari butiran partikel yang lebih besar. Selain itu pengaruh besar butiran akan menambah luas permukaan saat pengeringan, akan mengakibatkan pori-pori pada briket yang dibentuk menjadi semakin halus. Dengan kadar air yang berkisar antara 4,805 – 8,219% , kadar air yang dimiliki briket biomassa campuran biji jarak dan arang sekam padi ini masih lebih kecil dari kadar air maksimum yang diijinkan untuk bahan bakar padat yaitu sebesar 12% (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2009).

Tabel 1 Hasil Perhitungan kadar air semua sampel briket

Kode sampel	Mc (gr)	Mb (gr)	Mk (gr)	Ms (gr)	Kadar air (%)	Bahan kering (%)
TK 12 M	22,098	23,721	23,643	1,623	4,805	95,195
TL 12 M	19,797	21,406	21,310	1,609	5,944	94,056
TK 8 M	22,673	24,205	24,105	1,532	6,526	93,474
TL 8 M	20,299	21,854	21,747	1,555	6,922	93,078
TK 4 M	18,105	19,609	19,488	1,504	8,047	91,953
TL 4 M	20,183	21,708	21,583	1,525	8,219	91,781



Gambar 2 Grafik Kadar Air

Dari diagram 3 terlihat bahwa nilai kalor atas tertinggi terdapat pada briket dengan ukuran partikel 12 mesh dengan perekat tepung kanji sebesar 4.215,949 cal/gram, sedangkan nilai kalor atas terendah terdapat pada briket dengan ukuran partikel 4 mesh dengan perekat tanah liat sebesar 2.836,024 cal/gram.

Nilai kalor briket dipengaruhi oleh ukuran partikel arang, kerapatan dan bahan baku arang. Semakin kecil ukuran partikel maka nilai kalornya semakin tinggi, demikian juga semakin kecil ukuran partikel semakin tinggi pula kerapatannya, hal ini sesuai dengan pernyataan Sudrajat (1983 dalam Usman, 2007) bahwa kayu dengan berat jenis tinggi, cenderung menghasilkan briket dengan nilai kalor tinggi.

Tabel 2 Hasil Pengujian Nilai Kalor

Kode sampel	m _{bb} (gram)	Temperatur (°C)		y (cm)	NKA _{bb} (cal/gram)	
		T _{awal}	T _{akhir}			
TK 12 M	1,043	23,967	26,167	2,2	7,833	4.215,949
TL 12 M	1,078	24,4	26,567	2,167	7,6	4.017,334
TK 8 M	1,050	26,100	28,100	2	7,867	3.808,351
TL 8 M	1,016	25,000	26,767	1,767	7,533	3.476,598
TK 4 M	1,039	25,433	27,167	1,734	7,667	3.336,790
TL 4 M	1,081	24,867	26,400	1,533	7,5	2.836,024

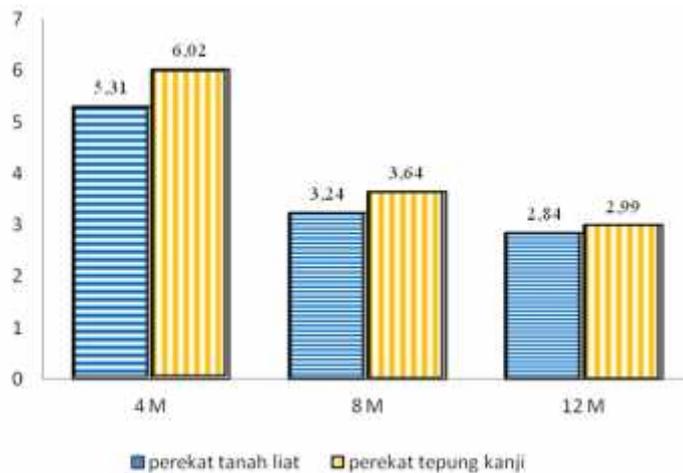


Gambar 3 Grafik Nilai kalor untuk briket biomassa biji jarak dan arang sekam padi

Tabel 3 merupakan nilai kalor pada briket dengan perekat tepung kanji lebih tinggi dibandingkan briket dengan perekat tanah liat. Hal ini disebabkan karena perekat tepung kanji memiliki nilai kalor yang lebih tinggi.

Tabel 3 Hasil pengujian laju pembakaran briket

Kode Sampel	Lama (menit)	Nyala	Massa briket			Laju pembakaran (gram/menit)
			Awal (gram)	Sisa (gram)	Terbakar (gram)	
TL 12 M		17,267	50	1,00	49	2,84
TK 12 M		16,464	50	0,67	49,33	2,99
TL 8 M		14,208	48	2,00	46,00	3,24
TK 8 M		12,806	48	1,33	46,67	3,64
TL 4 M		8,411	47	2,33	44,67	5,31
TK 4M		7,478	47	2,00	45,00	6,02



Gambar 4 Grafik laju pembakaran briket

Dari gambar 4 dapat dilihat bahwa laju pembakaran paling cepat terdapat pada briket dengan ukuran partikel 4 mesh dengan perekat tepung kanji sebesar 6,02 gram/menit, sedangkan laju pembakaran paling lambat terdapat pada briket dengan ukuran partikel 12 mesh dengan perekat tanah liat sebesar 2,84 gram/menit dengan waktu nyala yang sangat yang paling singkat .

Briket biomassa dengan perekat tepung kanji memiliki laju pembakaran yang lebih tinggi, hal ini disebabkan karena perekat tepung kanji memiliki nilai kalor lebih tinggi, sehingga briket dengan perekat tepung kanji lebih cepat habis.

Dari gambar 4 juga terlihat bahwa laju pembakaran briket semakin besar seiring dengan bertambahnya ukuran butiran biji jarak. Ini disebabkan karena ukuran butiran yang lebih kecil dapat memperluas bidang ikatan antar serbuk, sehingga dapat meningkatkan kerapatan briket (Masturin, 2002 dalam Santosa, dkk.,2010). Semakin rapat briket maka porositasnya semakin kecil sehingga difusi oksigen ke dalam briket semakin sulit, sehingga waktu yang dibutuhkan dalam proses pembakaran lebih lama (waktu nyala yang lebih lama, seperti dapat dilihat untuk briket 12 mesh waktu nyalanya lebih lama).

4. SIMPULAN

Dari pengolahan data-data pengujian yang didapat serta dari hasil analisa hipotesa dapat ditarik beberapa kesimpulan:

- Semakin halus partikel biji jarak yang digunakan maka akan semakin besar nilai kalor yang dihasilkan. Penggunaan perekat tepung kanji akan menghasilkan nilai kalor yang lebih besar jika dibandingkan menggunakan perekat tanah liat. Briket dengan ukuran 12 mesh dengan perekat tepung kanji memiliki nilai kalor yang paling tinggi yaitu sebesar 4.215,949 cal/gram, sedangkan briket dengan ukuran 4 mesh dengan perekat tanah liat memiliki nilai kalor yang paling rendah yaitu sebesar 2.836,024 cal/gram.
- Besar partikel biji jarak dan jenis perekat akan mempengaruhi laju pembakaran briket biomassa. Semakin halus partikel biji jarak yang digunakan maka akan semakin rendah laju pembakaran yang dihasilkan. Penggunaan perekat tepung kanji akan menghasilkan laju pembakaran yang lebih rendah jika dibandingkan menggunakan perekat tanah liat. Briket dengan ukuran 12 mesh dengan perekat tepung kanji memiliki laju pembakaran yang paling rendah yaitu sebesar 2,84 gram/menit, sedangkan briket dengan ukuran 4 mesh dengan perekat tanah liat memiliki laju pembakaran yang paling rendah yaitu sebesar 6,02 gram/menit
- Semakin kecil partikel biji jarak yang digunakan sebagai bahan baku briket, maka akan semakin rendah kadar air yang dihasilkan. Penggunaan perekat tanah liat akan menghasilkan briket dengan kadar air yang lebih tinggi, karena briket dengan perekat tanah liat membutuhkan waktu pengeringan yang lebih lama. Kadar air yang terkandung pada briket biomassa dengan campuran biji jarak dan arang sekam padi dengan perekat tanah liat berkisar antara 5,944% - 8,219%, sedangkan dengan menggunakan perekat tepung kanji berkisar antara 4,805% - 8,047%. Briket yang memiliki ukuran 12 mesh dengan perekat tepung kanji memiliki kadar air paling rendah yaitu sebesar 4,805% dan briket dengan ukuran 4 mesh dengan perekat tanah liat memiliki kadar air paling tinggi yaitu sebesar 8,219%.
- Dari data-data pengujian yang didapatkan, briket biomassa campuran biji jarak dan arang sekam padi cukup potensial untuk dijadikan bahan bakar alternatif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, 2009., *Briket Bungkil Jarak Pagar*, http://sulteng.litbang.deptan.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=124:briket&catid=7:lain-lain&Itemid=5 diakses: 28 agustus 2011
- [2] Fachrizal, N., Haerudin B., Mustafa, R., Sumarsono, M., dan Pranoto, S., 2008., *Pembuatan Arang Briket Ampas Jarak dan Biomassa*, <http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/17082436.pdf> diakses: 28 agustus 2011
- [3] Pambudi, N. A., 2008., *Potensi Jarak Pagar sebagai Tanaman Energi di Indonesia*, http://www.chem_is_try.org/artikel_kimia/teknologi_tepat_guna/potensi_jarak_pagar_sebagai_tanaman_energi_di_indonesia/ diakses: 28 agustus 2011
- [4] Santosa, Mislaini, R., dan Anugrah, S. P., 2010., *Studi Variasi Komposisi Bahan Penyusun Briket Dari Kotoran Sapi dan Limbah Pertanian*, www.opi.lipi.go.id/data/.../13086710321319787133.makalah.pdf diakses: 28 agustus 2011
- [5] Sugiarti, Wiwid, Widyatama dan Widhi, 2009., *Pemanfaatan Kulit Biji Mete, Bungkil Jarak, Sekam Padi dan Jerami Menjadi Bahan Bakar Briket yang Ramah Lingkungan dan Dapat Diperbaharui*, http://eprints.undip.ac.id/1705/1/MAKALAH__pdf.pdf diakses: 28 agustus 2011
- [6] Usman, M. N., 2007., *Mutu Briket Arang Dengan Kulit Buah Kakao Dengan Menggunakan Kanji Sebagai Perekat*, journal.unhas.ac.id/index.php/perennial/article/view/48. diakses : 20 maret 2012
- [7] Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2008., *Sekam Padi Sebagai Sumber Energi Alternatif*, www.smallcrab.com/others/329-sekam-padi-sebagai-sumber-energi-alternatif. diakses: 31 maret 2012