

# Nilai Kalor Briket Tempurung Kemiri dan Kulit Asam Jawa dengan Variasi Ukuran Partikel dan Tekanan Pengepresan

## *Heat Energy of Candlenut Shell and Tamarind Skin Briquet with Variation on Particle Size and Pressure Pressing*

Cut Dewi Afriani<sup>1</sup>, Evi Yufita<sup>1\*</sup> dan Nurmalita<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Unsyiah

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Malikul Saleh

*Received November, 2016, Accepted January, 2017*

*Pemanfaatan limbah dari hasil perkebunan dapat digunakan untuk pembuatan briket bioarang yang energinya dapat diperoleh sebagai energi alternatif. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan briket bioarang campuran antara limbah tempurung kemiri dan kulit asam jawa dengan memvariasikan tekanan pengepresan (4 ton, 5 ton, 6 ton) dan ukuran partikel dari cangkang kemiri (20 mesh, 40 mesh, 60 mesh) untuk mengetahui kualitas briket yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kalor briket bioarang tertinggi berada pada tekanan pengepresan 6 ton dengan ukuran butir 60 mesh sebesar 3350 kal dengan porositas sebesar 5,58 % dan kadar air sebesar 7,6 %.*

*Farm waste utilization can be done by making a briquet as an alternative energy. In this research mixture of waste candlenut shell and tamarind skin as a briquet is studied by varying the pressure pressing (4 tons, 5 tons, 6 tons) and grain size of the candlenut shell (20 mesh, 40 mesh, 60 mesh) to determine the quality of briquettes resulting from. The results show that the highest heat energy of briquet currently on the pressing pressure of 6 tons with a grain size of 60 mesh at 3350 cal with a porosity of 5.58% and a water content of 7.6%.*

**Keywords:** briket bioarang, tempurung kemiri, kulit asam jawa, tekanan pengepresan, ukuran butir

### **Pendahuluan**

Penggunaan energi di Indonesia didominasi oleh energi yang berasal dari bahan bakar fosil seperti minyak bumi dan gas alam. Tingkat pemakaian bahan bakar fosil juga semakin meningkat seiring dengan bertambahnya populasi manusia di bumi. Hal ini menimbulkan kekhawatiran akan terjadinya krisis bahan bakar. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan menemukan sumber energi alternatif yang memiliki cadangan alam yang berlimpah. Beberapa jenis sumber energi alternatif yang bisa dikembangkan antara lain adalah energi matahari, energi angin, energi panas bumi dan energi biomassa. Diantara sumber-sumber energi alternatif tersebut, energi biomassa merupakan energi alternatif yang sering digunakan dalam pengembangan energi alternatif. Energi biomassa merupakan energi yang diperoleh dari limbah hasil perkebunan, pertanian dan hutan. Dua contoh tanaman perkebunan yang menghasilkan

limbah adalah tanaman kemiri dan tanaman asam jawa. Tanaman kemiri merupakan jenis tanaman serbaguna, hampir seluruh bagiannya dapat dimanfaatkan dengan produk utama biji kemiri. Tanaman kemiri (*Aleurites mollucana* L., Willd) merupakan jenis tanaman yang mudah ditanam, cepat tumbuh dan tidak begitu banyak menuntut persyaratan tempat tumbuh (Pari, 2005) dan limbah yang dihasilkan dari proses pemecahan biji kemiri berupa tempurung kemiri selama ini belum dimanfaatkan secara optimal, padahal apabila diolah kembali akan menjadi lebih bermanfaat seperti untuk produk arang aktif (Sudrajat, R., 2005). Tanaman asam jawa (*Tamarindus indica* L.) merupakan salah satu pohon yang paling terkenal di Indonesia. Ciri-ciri tanaman asam jawa ini memiliki daun yang kecil, batang yang besar dan kayunya yang keras. Limbah yang dihasilkan dari tanaman ini salah satunya adalah kulit asam jawa yang dihasilkan pada proses pengambilan buahnya. Untuk

mengurangi limbah tersebut, kulit asam jawa akan diolah menjadi briket. Di dalam kulit asam jawa terdapat 239 kalori/buah dan diduga bisa digunakan untuk pemicu pembakaran awal pada briket (Sunanto, H. 1994).

Briket adalah suatu bahan bakar padat yang dibentuk dari hasil pencampuran limbah organik dengan perekat dan zat-zat lain sehingga mampu berguna dalam pembakaran. Briket ada berbagai jenis salah satunya adalah briket bioarang. Briket bioarang merupakan gumpalan-gumpalan atau batangan-batangan arang yang terbuat dari bioarang (bahan lunak) yang berasal dari bahan hayati atau biomassa (Supriyanto dan Merry, 2010). Briket yang baik harus memenuhi standar yang telah ditentukan agar dapat digunakan sesuai dengan keperluannya yaitu antara lain mencakup nilai kadar air, porositas dan nilai kalor. Perhitungan kadar air briket arang menggunakan standar ASTM D-1762 dengan persamaan:

$$\text{Persentase kadar air} = \frac{A-B}{A} \times 100\% \quad (1)$$

dimana, A adalah berat sampel sebelum proses pengeringan (g), B adalah berat sampel sesudah proses pengeringan (g). Porositas dari suatu benda dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$\text{Porositas} = \frac{M_b - M_k}{V_b} \times \frac{1}{\rho_{\text{air}}} \times 100\% \quad (2)$$

Dimana,  $M_b$  adalah massa sampel dalam keadaan basah (g),  $M_k$  adalah massa sampel dalam keadaan kering (g),  $V_b$  adalah volume sampel ( $\text{cm}^3$ ) dan  $\rho_{\text{air}}$  adalah massa jenis air ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ). Jumlah kalor di dalam briket dapat ditentukan dengan menggunakan alat bom-kalorimeter dengan persamaan :

$$Q = m.c. T \quad (3)$$

Dimana, Q adalah nilai kalor (kal), m adalah massa air (g), c adalah kalor jenis air ( $1 \text{ kal}/\text{g}^\circ\text{C}$ ) dan T adalah perubahan temperatur ( $^\circ\text{C}$ )

## Metodologi

Bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini adalah arang tempurung kemiri, tepung kanji, serbuk kulit asam jawa, air, kapur,

ayakan 60 mesh, alat press, bom kalorimeter, oven dan furnace.



Gambar 1 (a) tempurung kemiri dan (b) kulit asam jawa

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu:

### (a) Proses pengeringan bahan baku

Tempurung kemiri dan kulit asam jawa dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran, selanjutnya dikeringkan dibawah sinar matahari selama dua hari. Kulit asam jawa dihaluskan dengan alu dan mortar dan diayak dengan ayakan 60 mesh.

### (b) Proses Karbonisasi

Tempurung kemiri yang sudah kering, diarang dengan menggunakan furnace. Proses pembakaran ini dilakukan selama dua jam dengan suhu  $500^\circ\text{C}$ . Lalu arang dihaluskan dengan alu dan mortar lalu diayak dengan ayakan 60 mesh.

### (c) Pencampuran dengan bahan perekat

Perekat kanji dibuat dengan cara mencampurkan 100 g tepung tapioka dengan 100 g air lalu dipanaskan dengan menggunakan kompor sampai berbentuk gel. Perekat kanji yang telah terbentuk sebanyak 8 g selanjutnya dicampurkan dengan serbuk arang tempurung kemiri sebanyak 12 g, kulit

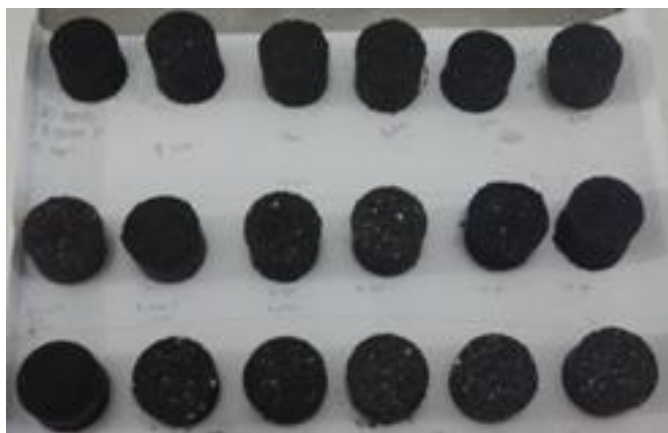
asam jawa sebanyak 2,5 g dan kapur sebanyak 2,5 g secara merata hingga membentuk adonan.

(d) Pencetakan dan pengeringan briket

Pencetakan briket menggunakan alat press hidrolik. Tekanan pengepresan yang diberikan bervariasi yaitu 4 Ton, 5 Ton dan 6 Ton dengan berat total briket yang dicetak yaitu 25 g. Briket yang telah dicetak lalu dikeringkan dengan oven pengering selama 6 jam dengan suhu 60°C.

Hasil Penelitian

Gambar 2 memperlihatkan sampel briket bioarang campuran tempurung kemiri dan kulit asam jawa dengan perbedaan perlakuan ukuran partikel dan tekanan pengepresan.



Gambar 2 Sampel briket bioarang dengan campuran tempurung kemiri dan kulit asam jawa dengan perbedaan perlakuan ukuran partikel dan tekanan pengepresan.

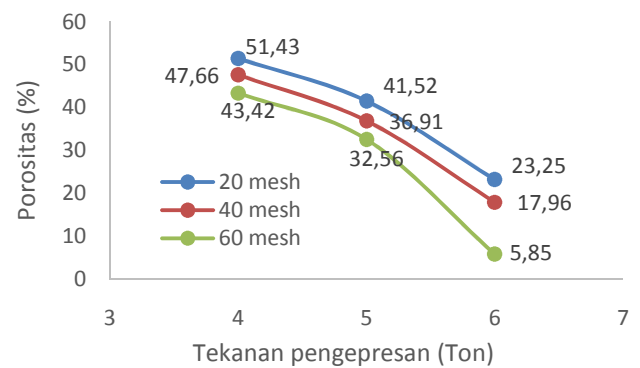
Briket yang baik tidak memiliki banyak kandungan air, karena dapat mempengaruhi saat pembakaran awal, nilai kalor dan kadar asap yang dihasilkan dari briket tersebut, sehingga perlu dilakukan analisa kadar air yang terkandung di dalam suatu briket. Adapun Hasil pengujian kadar air dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Data hasil pengujian kadar air

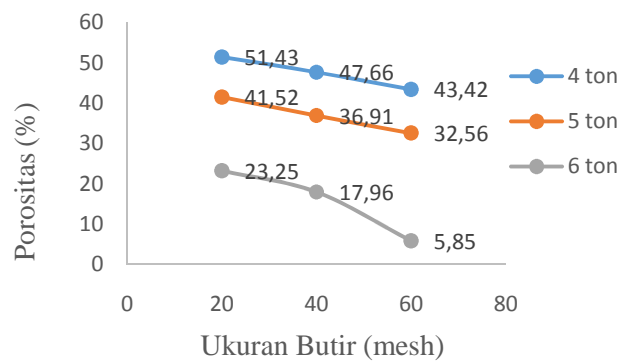
| Ukuran butir (mesh) | Tekanan Pengepresan (ton) | Kadar air (%) |
|---------------------|---------------------------|---------------|
| 20                  | 4                         | 20,8          |
|                     | 5                         | 16,8          |
|                     | 6                         | 7,6           |
| 40                  | 4                         | 26            |
|                     | 5                         | 20            |
|                     | 6                         | 7,2           |
| 60                  | 4                         | 26,8          |
|                     | 5                         | 24,4          |
|                     | 6                         | 7,6           |

Dari tabel terlihat bahwa semakin besar tekanan pengepresan yang diberikan pada setiap variasi

ukuran butir maka kadar air yang dihasilkan akan semakin menurun. Ini disebabkan karena apabila semakin besar tekanan pengepresan maka serbuk arang kemiri dan kulit asam jawa yang bergabung dengan perekat akan semakin erat dan menyatu sehingga briket akan memiliki pori-pori yang semakin kecil. Begitu juga kondisi kadar air yang sama dihasilkan pada ukuran butir arang tempurung kemiri yang semakin kecil. Besarnya ukuran butir arang tempurung kemiri dan tekanan pengepresan yang diberikan saat pembuatan briket juga mempengaruhi tingkat porositas dari suatu briket. Gambar 3 dan 4 menunjukkan tingkat porositas yang dihasilkan briket dengan memvariasikan tekanan pengepresan dan ukuran butir arang tempurung kemiri.



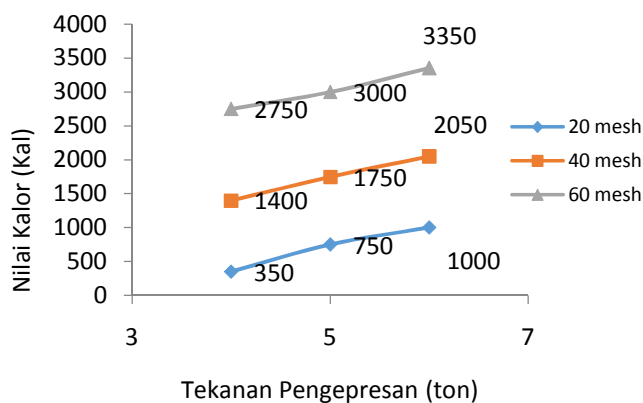
Gambar 3 Grafik pengaruh tekanan pengepresan terhadap porositas briket.



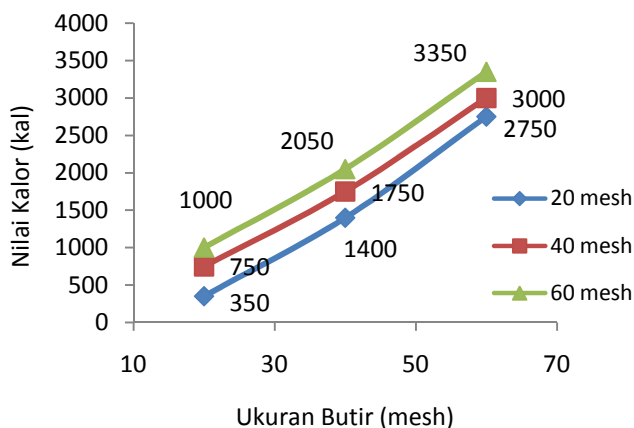
Gambar 4 Grafik pengaruh ukuran butir terhadap porositas briket.

Berdasarkan Gambar 3 dan 4, terlihat bahwa nilai porositas terendah diperoleh pada ukuran butir 60 mesh dengan tekanan pengepresan sebesar 6 ton sebesar 5,85 %, begitu juga nilai porositas yang dihasilkan menurun seiring dengan menurunnya ukuran butir yang digunakan. Penurunan nilai porositas ini disebabkan karena apabila semakin

besar tekanan pengepresan dan semakin kecilnya ukuran butir yang diberikan maka partikel-partikel penyusun briket akan semakin padat sehingga menghasilkan pori-pori yang terdapat pada briket akan semakin mengecil. Ketika pori-pori pada briket semakin mengecil, maka sedikit sekali peluang air untuk masuk ke dalam briket tersebut. Jumlah panas energi yang dikandung pada suatu briket dapat diketahui melalui pengukuran nilai kalor. Gambar 5 dan 6 memperlihatkan hasil pengujian nilai kalor dari briket tempurung kemiri dan kulit asam jawa sebagai variasi tekanan pengepresan dan ukuran butir.



Gambar 5 Grafik pengaruh tekanan pengepresan terhadap nilai kalor untuk mesh 20, 40 dan 60.



Gambar 6 Grafik pengaruh ukuran butir terhadap nilai kalor

Gambar 5 dan 6 memperlihatkan bahwa peningkatan nilai kalor yang dihasilkan pada briket seiring dengan peningkatan tekanan pengepresan yang diberikan. Nilai kalor tertinggi diperoleh pada ukuran butir 60

mesh dengan tekanan pengepresan 6 ton sebesar 3350 kal. Hal ini disebabkan karena semakin besarnya tekanan pengepresan yang diberikan akan menyebabkan ukuran butir yang semakin halus tersebut semakin rapat, sehingga pada saat proses pembakaran sampel pada bomb kalorimeter akan menghasilkan perubahan suhu yang relatif besar karena bara dari hasil pembakaran briket tersebut mampu bertahan lama dan mampu menghasilkan panas dengan baik. Tingginya nilai kalor pada kondisi ini (yaitu pada tekanan 6 Ton dan ukuran butir 60 mesh) didukung juga dari hasil uji kadar air dan porositasnya yang rendah (Afriani, 2016).

### Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh nilai kalor briket bioarang tempurung kemiri dan kulit asam jawa tertinggi berada pada tekanan pengepresan 6 ton dengan ukuran butir 60 mesh sebesar 3350 kal dengan porositas sebesar 5,58 % dan kadar air sebesar 7,6 %.

### Referensi

- Afriani, C. D., 2016, *Pengaruh Variasi Ukuran Butir dan Tekanan Pengepresan Terhadap Kualitas Briket Bioarang Tempurung Kemiri dan Kulit Asam Jawa*. Skripsi. Jurusan Fisika FMIPA Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Pari, G. 2005. *Pengaruh Lama Aktivasi Terhadap Struktur Kimia Dan Mutu Arang Aktif Serbuk Gergaji Sengon*. Jurnal Penelitian Hasil Hutan 23(3):207-218. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
- Sudrajat, R., 2005. *Pembuatan Arang Aktif Dari Tempurung Biji Jarak Pagar*. Jurnal Penelitian Hasil Hutan, 23(2);143-162. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
- Sunanto, H. 1994. *Budidaya Kemiri, Komoditas Ekspor*. Kanisius. Yogyakarta.
- Supriyanto Dan Merry, 2010, *Studi Kasus Energi Alternatif Briket Sampah Lingkungan Kampus Polban Bandung*, Seminar Nasional Teknik Kimia, Yogyakarta.