STUDI EKSPERIMENTAL VARIASI DIAMETER BRIKET DARI CAMPURAN TONGKOL JAGUNG DENGAN BAMBU TERHADAP NILAI KALOR DAN LAJU PEMBAKARAN

Sarjono[1], Bernando[2], Riyanto Wibowo[3]

[1]Program studi Teknik Mesin, STTR Cepu, Jl. Kampus Ronggolawe, Blok B, No .1 Mentul, Cepu, Blora.

Email : mbahjon1961@yahoo.co.id

[2]Program studi Teknik Mesin, STTR Cepu, Jl. Kampus Ronggolawe, Blok B, No .1 Mentul, Cepu, Blora.

Email : sttrcepu@yahoo.co.id

[3]Program studi Teknik Mesin, Universitas Ivet Semarang

Email : sttrcepu@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi ukuran briket terhadap laju pembakaran dan nilai kalor. Jumlah campuran yang digunakan adalah Arang Tongkol Jagung (ATJ) 80 % dan Arang Bambu (AB) 20, Berat adonan basah briket 42 gram, berat ATJ 16 gram, berat AB 4 gram, berat perekat 2 gram dan berat air mendidih 20 gram. Pada penelitian ini variasi briket yang digunakan adalah Ø 30 mm, Ø 40 mm dan Ø 50 mm.

Hasil penelitian menunjukan bahwa pemberian variasi ukuran briket yang berbeda ternyata memberikan pengaruh yang berbeda terhadap laju pembakaran, pada briket. Briket Ø 50 mm mempunyai puncak laju pembakaran lebih cepat yaitu 0,0270 gram/menit pada meni ke-3, briket Ø 40 mm mempunyai puncak laju pembakaran 0,0210 gram/menit pada menit ke-5 dan briket Ø 30 mm mempunyai puncak laju pembakaran 0,0180 gram/menit pada menit ke-9 setelah penyalaan dimulai.

Nilai kalor briket 6186,601-6303,086 kal/gram. Apabila dibandingkan dengan standar briket Indonesia (min 5000 kal/gram), maka briket campuran AB 20%:ATJ 80% semua variasi memenuhi Standardisasi Briket Arang (SNI 01-6235-2000).

Kata kunci: Variasi diameter briket, laju pembakaran, nilai kalor.

Abstract

The purpose of the study was to find out the calorific value of the comparison of the mixture of charcoal briquettes of the shell of keluak and charcoal teak powder, moisture content, ash content, volatile matter levels and carbon levels bound to each mixture of charcoal briquettes of the shell of keluak and charcoal teak powder. The carbonation process is carried out in a combustion furnace with a temperature of 400 oC. The resulting charcoal is smoothed and filtered to a ≤ size of 35 mesh then made briquettes using tapioca flour adhesive. Briquettes are printed with 3 mixing variations namely 25%, 50%, and 75% and 0% and 100% case of keluak. The results showed that in general the quality of briquettes produced has met the standard SNI 01-6235-2000. The highest calorific value is 6749 cal/g. The lowest water content is 3.5%, the lowest ash content is 3.4%, volatile matter levels are as low as 26.2% and carbon levels are tied to the highest 62.2%, but volatile matter levels do not meet the SNI standard 01-6235-2000 because it exceeds the maximum limit of 15%.

Keywords: *Case of keluak, teak wood powder, briquette quality.*

PENDAHULUAN

Berbagai pengembangan bahan bakar alternatif telah banyak dikembangkan saat ini, salah satunya yaitu briket. Bambu adalah tanaman yang mengandung bahan organik tinggi dan dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif , Sedangkan Tongkol jagung merupakan salah satu limbah padat yang dapat dimanfaatkan sebagai biomassa. Pada dasarnya limbah tongkol jagung melimpah tetapi tidak termanfaatkan dengan optimal. Timbul gagasan untuk memanfaatkannya supaya mempunyai nilai lebih. Briquetting merupakan metode yang efektif untuk mengkonversi bahan baku padat menjadi suatu bentuk hasil kompaksi yang lebih efektif, efisien dan mudah untuk digunakan

Tabel 1. Standardisasi Briket Arang (SNI 01-6235-2000)

No	Standardisasi	Nilai
1	Nilai kalor	Minimal 5000 kal/g
2	Kadar air	Maksimal 8 %
3	Kadar Abu	Maksimal 8 %
4	Kadar *Volatile matter*	Maksimal 15 %
5	Karbon terikat	Maksimal 77 %

KUALITAS BRIKET

Nilai Kalor

Nilai kalor dihitung menggunakan persamaan (1):

$$NK = \frac{W \times (T2-T1)}{A} - B \quad (1)$$

NK adalah nilai kalor (Kal/g), W nilai kalor dari alat kalori meter (Kal), T_1 temperatur air mula-mula (^oC), T_2 temperatur air setelah pemanasan (^oC), A berat contoh yang terbakar (gram), B koreksi panas pada kawat besi (Kal/g).

Kadar Air

Kadar air dihitung dengan persamaan (2):

$$KA = \frac{X1-X2}{X1} \times 100\ \% \quad (2)$$

KA adalah kadar air, $X1$ berat contoh sebelum dikeringkan (gram), $X2$ berat contoh setelah dikeringkan (gram).

Kadar Abu

Kadar abu briket arang dihitung dengan persamaan (3):

$$\text{Kadar Abu} = \frac{Ya}{Yc} \times 100\ \% \quad (3)$$

Ya adalah berat zat yang hilang (gram), Yc berat bahan bakar (gram).

Kadar *Volatile Matter*

adalah jumlah zat yang dapat menguap/hilang sebagai hasil dekomposisi senyawa-senyawa yang masih terdapat di dalam bahan bakar. Kandungan *Volatile matter* yang tinggi pada briket akan menimbulkan asap yang *relative* lebih banyak pada saat briket dinyalakan. Hal tersebut disebabkan oleh adanya reaksi antara karbon monoksida dengan turunan *alcohol*. Kadar zat hilang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (4):

$$KVM = \frac{Z1-Z2}{Z1} \times 100\ \% \quad (4)$$

KVM adalah kadar volatile mater, $Z1$ berat awal (gram), $Z2$ berat akhir (gram), kadar zat terbang adalah zat hilang – kadar air.

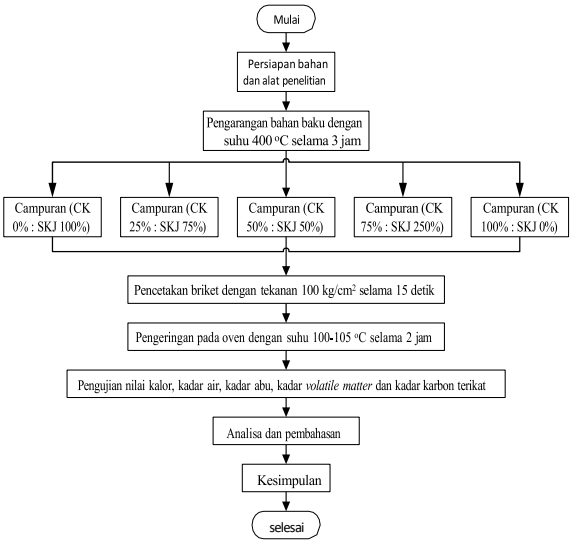
Kadar Karbon Terikat

Kadar karbon terikat briket dihitung dengan persamaan (5):

Kadar Karbon Terikat = 100 - (kadar abu + kadar zat terbang) % (5)

METODE

Bahan baku pembuatan briket bioarang adalah cangkang keluak dan serbuk gergaji kayu jati dengan variasi campuran bioarang CK0%, CK25%, CK50%, CK75% dan CK100%. Bahan perekat tepung tapioka, suhu pengarangan $\pm$ 400 ºC selama 3 jam, tekanan pencetakan 100 Kg/cm^2 ditahan selama 15 detik, dan suhu pengovenan briket 100 ºC selama 2 jam.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

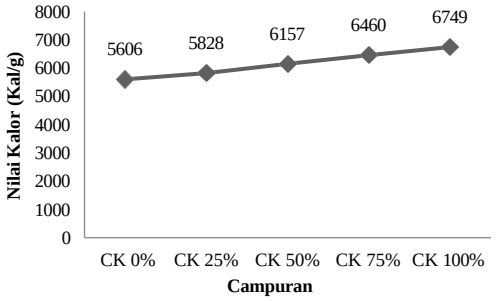
Adapun langkah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Persiapkan bahan baku cangkang keluak dan serbuk kayu jati.
2. Pengarangan.bahan baku cangkang keluak dan serbuk kayu jati pada suhu $\pm$ 400 ºC selama 3 jam.
3. Pembuatan perekat dari tepung tapioka.dicampur dengan air mendidih dengan perbandingan 10%:100%.
4. Pencetakan briket dengan tekanan 100 Kg/cm2 ditahan selama 15 detik.
5. Briket hasil cetakan kemudian di oven untuk menguranggi kadar air pada suhu 100 ºC selama 2 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian meliputi nilai kalor, kadar air, kadar abu, kadar *volatile matter* dan kadar karbon terikat.

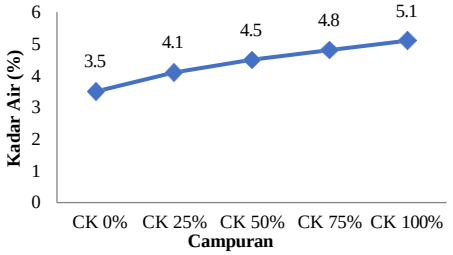
Nilai Kalor



Gambar 2. Grafik nilai kalor terhadap campuran arang briket.

Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai kalor terendah pada briket tanpa campuran cangkang keluak (CK) sebesar 5606 Kal/g, dengan penambahan cangkang keluak 25% sampai dengan 100% maka nilai kalor bahan briket semakin bertambah secara linier, sehingga penambahan cangkang keluak ke dalam serbuk kayu jati akan meningkatkan kwalitas bahan bahan briket yang dihasilkan. Karena tinggi rendahnya nilai kalor dipengaruhi oleh kadar abu, kadar air dan kadar karbon terikat pada briket. (Triono dan agus, 2006).

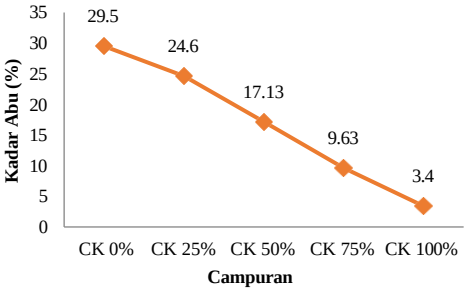
Kadar Air.



Gambar 3.Grafik kadar air terhadap campuran arang briket.

Dari gambar 3. menunjukkan bahwa kadar air tertinggi terdapat pada briket arang cangkang keluak yaitu 5,1%, hal ini disebabkan karena banyaknya jumlah pori-pori cangkang keluak yang mampu menyerap air.

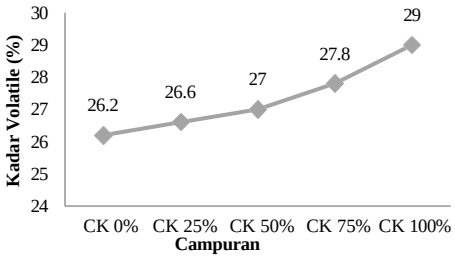
Kadar Abu.



Gambar 4.Grafik kadar abu terhadap campuran arang briket.

Seiring dengan bertambahnya campuran cangkang keluak pada serbuk kayu jati, menyebabkan semakin menurunnya kadar abu yang dihasilkan, sehingga hal ini akan meningkatkan nilai kalor briket byang dihasilkan seperti yang ditunjukkan pada gambar 2. (grafik nilai kalor terhadap campuran arang briket). Jadi kandungan kadar yang tinggi akan mempengaruhi kualitas briket arang yang dihasilkan.

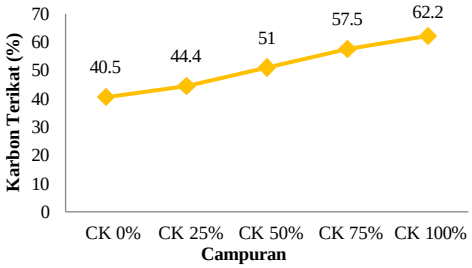
Kadar Volatile Matter



Gambar 5.Grafik kadar *volatile matter* terhadap campuran arang briket

Tingginya kadar *volatile matter* di pengaruhi oleh suhu pengarangan yang rendah, sehingga briket yang dihasilkan masih mengandung kadar *volatile matter* yang relative masih tinggi.

Kadar Karbon Terikat



Gambar 6.Grafik karbon terikat terhadap campuran arang briket.

Kadar karbon terikat merupakan fraksi karbon yang terikat di dalam arang selain fraksi air, *volatile matter* dan abu. Kadar karbon terikat sangat menentukan kwalitas briket yang dihasilkan. Hal ini sebagaimana ditunjukkan pada gambar 6, briket cangkang keluak memiliki kandungan karbon terikat yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan briket dari serbuk kayu jati. Meningkatnya kandungan karbon akan meningkatkan nilai kalor bahan bakar (gambar 2, grafik nilai kalor terhadap campuran arang briket).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Kwalitas briket yang dihasilkan memenuhi standar SNI 01-6235-2000.
2. Kwalitas briket yang dihasilkan dipengaruhi oleh kadar karbon terikat, kadar air, dan kadar abu.
3. Kadar *volatile matter* yang dihasilkan briket campuran masih tinggi, sehingga belum memenuhi standar SNI 01-6235-2000. (maksimal 15%).

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Standardisasi Nasional Briket (SNI 01-6235-2000)
2. Borman, G.L., Ragland, K.W., 1998,*Combustion Engineering*, Mc Graw-Hill Book Co, Singapore.
3. Budi Nining Widarti, Purnamasari Sihotang, Edhi Sarwono, 2016, *Penggunaan Tongkol Jagung Akan Meningkatkan Nilai Kalor Pada Briket*, Jurnal Intergrasi Proses Teknik Lingkungan Universitas Mulawarman Samarinda.
4. Djeni Hendra, 2007, *Pembuatan Briket Arang Dari Campuran Kayu, Bambu, Sabut Kelapa Dan Tempurung Kelapa Sebagai Sumber Energi Alternatif.*
5. Gandhi, A.B., 2010, *Pengaruh Variasi Jumlah Campuran Perekat terhadap Karakteristik Briket Arang Tongkol Jagung*, SMKN 7 Semarang, Semarang.
6. Hambali, E. Mujdalipah, S. Tambunan, A.H. Pattiwiri, A.W., Hendroko, R.,2007, *Teknologi Bioenergi*, Agromedia Pustaka, Jakarta.
7. Indra Kumara Akhmad, 2014, *Pengaruh Variasi Geometri Terhadap Laju Pembakaran Briket Arang Kayu Jati*, Tugas Akhir, S1 Teknik Mesin Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe Cepu.
8. Koesoemadinata, R.P., 1980, *Geologi Minyak dan Gas Bumi*, Jilid 1, Edisi Ke-2, ITB, Bandung.
9. Marliani, 2010, *Analisa Kualitas Briket Arang Tongkol Jagung Yang Menggunakan Bahan Perekat Sagu dan Kanji.* Jurnal Aplikasi Fisika, Vol. 6, No. 2, Agustus 2010. Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Haluoleo, Kampus Bumi Tridharma Anduonohu Kendari, Sulawesi Tenggara.
10. Mangkau, A. Rahman, A. Bintaro, G., 2011, *Penelitian Nilai Kalor Briket Tongkol Jagung dengan Berbagai Perbandingan Sekam Padi*, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Makassar.
11. M. Tirono dan Ali Sabit, 2011, *Efek Suhu Pada Proses Pengarangan Terhadap Nilai Kalor Arang*, Penelitian, Jurnal Neutrion vol . 3 . No . 2, Jakarta.
12. Sarjono, 2013, *Study Eksperimental Pengujian Nilai Kalor Briket Campuran Tongkol Jagung Dan Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar Alternatif*, Majalah Ilmiah STTR Cepu, Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin STTR Cepu.

13. Saptoadi, H. dan Syamsiro, M., 2007, *Pembakaran Briket Biomassa Cangkang Kakao: Pengaruh Temperatur Udara Preheat*, Seminar Nasional Teknologi (SNT), Yogyakarta.

14. Sudiro, 2014, *Pengaruh Komposisi Dan Ukuran Serbuk Briket Yang Terbuat Dari Batubara Dan Jerami Padi Terhadap Karakteristik Pembakaran,* Jurnal Sainstech Mesin Otomotif Politeknik Indonusa Surakarta.

15. Sulistyanto, 2006, *Karakteristik Pembakaran Biobriket Campuran Batubara Dan Sabut Kelapa*, Universitas Muhamadiyah Surakarta.

16. Soeparno, 1993, *Pengaruh Tekanan Waktu Kempa dan Jenis Serbuk Pada Pembuatan Arang Gergajian Terhadap Rendemen dan Nilai Panas*, Tesis, Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

17. Taufik Iskandar dan Fenni Suryanti, 2012, *Efektivitas Bentuk Geometri Dan Berat Briket Bioarang Dari Bambu Terhadap Kualitas Penyalaan Dan Laju Pembakaran*, Jurnal Teknik Kimia Universitas Tribuhuwana Tunggadewi Malang.

18. Widya, 2006, *Bambu merupakan tanaman yang tidak asing lagi bagi masyarakat Indonesia*.http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/33209/4/Chapter%20II.pdf