

Pembuatan Briket Arang dari Kombinasi Bonggol Jagung dan Tempurung Kelapa Dengan *Polyvinyl Acetate* (PVAc) sebagai Perekat

Asmaa Mufiida Rachma dan Edy Supriyo

*Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Departemen Teknologi dan Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto S.H, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia
Email : asmaamufiidarachma@students.undip.ac.id*

Abstrak

Kebutuhan bahan bakar di Indonesia semakin lama semakin meningkat dikarenakan aktivitas masyarakat yang juga semakin meningkat. Akibatnya bahan bakar yang tidak terbarukan semakin menipis dan menjadi ancaman serius bagi masyarakat. Salah satu energi alternatif yang dapat dilakukan adalah penggunaan biomassa. Biomassa ini dapat mengatasi kelangkaan bahan bakar fosil karena ketersediaan bahan yang melimpah di Indonesia. Limbah pertanian digunakan sebagai bahan bakar alternatif karena melimpah dan tidak dimanfaatkan secara optimal. Tempurung kelapa dan bonggol jagung merupakan contoh dari limbah padat pertanian yang tiap tahunnya bertambah produksinya. Maka dari itu kedua bahan tersebut digunakan sebagai bahan alternatif pembuatan briket arang pengganti bahan bakar fosil. Briket arang merupakan bahan bakar berbentuk padat yang mengandung karbon, menyala dalam waktu yang cukup lama, serta memiliki nilai kalor yang tinggi. Tempurung kelapa dan bonggol jagung diolah menjadi arang dan ditambah pengikat serta dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk dijadikan briket. Perekat yang digunakan adalah perekat PVAc (*Polyvinyl Acetate*). Penelitian ini menggunakan metode factorial design dengan 8 percobaan dan variasi suhu yang digunakan 400°C dan 500°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi briket yang terbaik adalah variasi 10 gram tempurung kelapa dan 8 gram bonggol jagung dengan suhu karbonisasi 500°C, briket ini memiliki nilai kalor 7220,12 Cal/g, kadar abu 7,913%, dan kadar air 7,1%.

Kata kunci : Briket, Batok Kelapa, Tongkol Jagung

Abstract

Production of Charcoal Briquettes from Combination of Corn Cobs and Coconut Shells using Polyvinlyl Acetate Adhesive

The need for fuel in Indonesia is increasing over time due to increasing community activities. As a result, non-renewable fuels are running low and become a serious threat to society. One alternative energy that can be done is the use of biomass. This biomass can overcome the scarcity of fossil fuels due to the availability of abundant materials in Indonesia. Agricultural waste is used as an alternative fuel because it is abundant and not used optimally. Coconut shells and corn cobs are examples of agricultural solid wastes which increase in production every year. Therefore, these two materials are used as alternative materials for making charcoal briquettes to replace fossil fuels. Charcoal briquettes are solid fuels that contain carbon, burn for a long time, and have a high calorific value. Coconut shells and corn cobs are processed into charcoal and added with binders and further processing is carried out to make briquettes. The adhesive used is PVAc (Polyvinyl Acetate) adhesive. This study used the factorial design method with 8 experiments and the temperature variations used were 400°C and 500°C. The results showed that the best variation of briquettes was the variation of 10 grams of coconut shell and 8 grams of corn cobs with a carbonization temperature of 500°C, these briquettes had a calorific value of 7220.12 Cal/g, ash content of 7.913%, and water content of 7.1%.

Keywords: Briquettes, Coconut Shells, Corn Cobs

PENDAHULUAN

Energi memiliki peranan penting dalam kehidupan masyarakat, Kebutuhan akan energi akan meningkat setiap tahunnya karena penggunaan bahan bakar yang juga semakin meningkat (Heriansyah, 2005; Sulistyaningkartti dan Utami, 2017). Seiring berjalannya waktu, ketersediaan bahan bakar fosil juga akan semakin menipis dan mengakibatkan naiknya harga bahan bakar tersebut. Oleh karena itu, diperlukan sebuah energy alternatif untuk mengurangi pemakaian bahan bakar minyak dan lebih spesifik untuk menggantikan minyak tanah yang menyebabkan polusi.

Penggunaan biofuel, bioetanol, biogas, dan briket arang yang terbuat dari tumbuhan (biomassa) merupakan salah satu bentuk energi alternatif yang praktis (Widarti *et al.*, 2016; Amzeri, 2018). Karena biomassa tersedia dan melimpah di Indonesia, biomassa dapat menggantikan pasokan bahan bakar fosil yang terbatas. Sebagian besar limbah hasil pertanian di Indonesia dibuang atau tidak dimanfaatkan di sebagian besar areal pertaniannya. Lingkungan akan menjadi tercemar jika hal ini terus terjadi. Briket arang merupakan bahan bakar padat yang mengandung karbon, dapat terbakar dalam waktu lama, dan memiliki nilai kalor yang tinggi (Kalsum, 2016). Baik di lingkungan rumah tangga maupun industri, briket arang dapat dimanfaatkan sebagai pengganti bahan bakar minyak dan gas (Isa *et al.*, 2012)

Briket adalah gumpalan arang yang berasal dari bahan yang lunak dan mengeras. Berat jenis arang, suhu karbonisasi, kehalusan produk, pencampuran formula bahan baku briket, dan kehalusan produk merupakan variabel yang menentukan karakteristik briket arang (Widarti *et al.*, 2016). Pilihan lain untuk mengubah limbah biomassa menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat, ramah lingkungan, mudah diakses, dan hemat biaya adalah dengan mengubahnya menjadi briket arang (Suryani & Dahlan, 2012)

Pada pengujian karakteristik bahan baku briket arang yang dilakukan oleh Jamilatun, 2008, nilai kalor tempurung kelapa yang dihasilkan adalah 5.780 Cal/g, sedangkan tongkol jagung memiliki nilai kalor 5.351 Cal/gr. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai kalor yang menyatakana jumlah panas yang terkandung

dalam bahan bakar. Hasilnya, kedua campuran tersebut dievaluasi untuk memastikan hasil pengujian yang akan dilakukan, yaitu uji panas, uji kadar air, dan uji kadar abu. Selain itu, penelitian ini dilakukan untuk melihat apakah briket arang yang dibuat dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar minyak dan gas.

METODOLOGI

Bahan utama pada penelitian yang dilakukan adalah tempurung kelapa dan bonggol jagung. Tempurung kelapa dibeli dari Pasar Peterongan dan bonggol jagung didapat dari Kelurahan Gubug, Grobogan. Perekat yang digunakan adalah perekat PVAc (*Polyvinlyl Acetate*) (Pandu *et al.*, 2018). Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah oven, *furnace*, ayakan 60 *mesh*, timbangan, neraca analitik, cawan porselen, gelas ukur, sendok plastik, cetakan briket, dan kaca arloji.

Pada penelitian ini, penelitian menggunakan metode factorial design dengan prosedur penelitian yang dilakukan ada tiga yaitu persiapan bahan baku, pembuatan briket arang, dan uji yang dilakukan pada briket arang. Metode factorial design digunakan sebagai pembaharuan dari penelitian ini dikarenakan pada penelitian-penelitian sebelumnya menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL). Pada tahap persiapan bahan baku, kedua bahan dikeringkan pada suhu 115°C selama 24 jam, lalu dilakukan proses karbonisasi dengan variabel suhu 400°C dan 500°C selama 1 jam, arang dihaluskan dan diayak dengan ayakan 60 *mesh*. Kemudian campuran tempurung kelapa dan bonggol jagung dicampur dengan perekat PVAc 10 gram, setelah briket arang dicetak akan dikeringkan dengan oven pada suhu 115°C selama 24 jam. Tahap terakhir adalah dilakukannya uji briket arang yang terdiri dari uji kalor, uji kadar abu, dan uji kadar air untuk menentukan kelayakan briket arang. Tabel 1 merupakan tabel perlakuan untuk metode factorial design.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa uji kalor yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1. Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa sampel 5 dengan hasil 7206.05 Cal/g dan suhu karbonisasi 500°C, menghasilkan nilai kalor

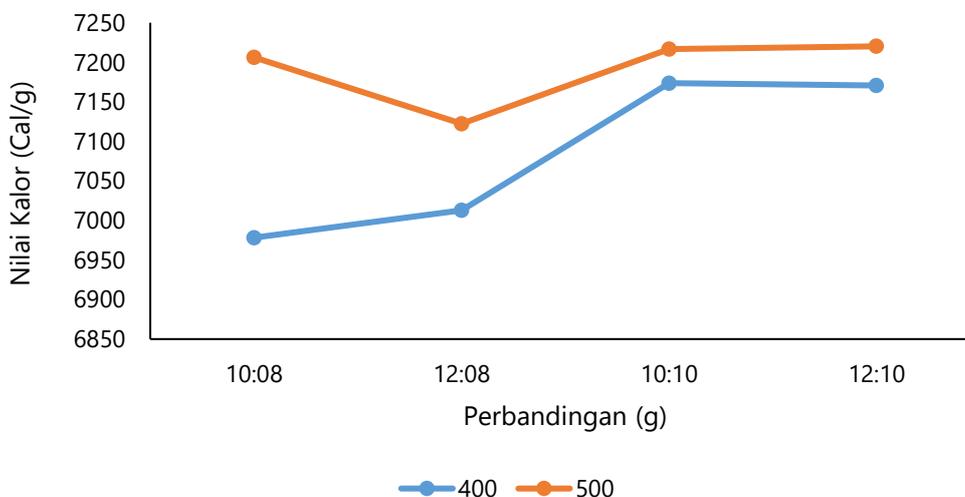
tertinggi. Suhu proses karbonisasi menentukan nilai kalor arang; semakin tinggi suhu, semakin banyak karbon yang dibuat, dan semakin rendah kadar air maka semakin tinggi nilai kalorinya. Untuk mengetahui apakah hasil nilai kalor memuaskan atau tidak, dilakukan perbandingan dengan jurnal milik kalsum. Hasil nilai kalor pada jurnal mendapatkan hasil 5297,91 Cal/g, sedangkan pada penelitian didapatkan hasil 7220,12 Cal/g. Nilai kalor yang dihasilkan pada penelitian ini lebih tinggi daripada jurnal. Perbedaan hasil tersebut disebabkan oleh penggunaan komposisi material yang berbeda walaupun menggunakan temperatur karbonisasi yang sama yaitu 500°C. Keduanya sesuai dengan standar briket arang yang ditetapkan dalam SNI 01-6235-2000, khususnya persyaratan bahwa masing-masing memiliki nilai kalor minimal 5000 Cal/g.

Analisa kadar abu yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 2. Seperti terlihat pada

Gambar 2, sampel 5 dengan hasil 7,913% pada suhu 500°C mendapatkan kadar abu terbaik. Hal ini karena tempurung kelapa mengandung lebih banyak komponen yang menghasilkan abu daripada tongkol jagung, yang berarti bahwa tingkat abu briket dapat meningkat seiring dengan perubahan komposisi tempurung kelapa. Jumlah abu dalam briket juga dipengaruhi oleh suhu karbonisasi. Dengan membandingkan jurnal milik (Anjani, 2014; Kalsum, 2016) didapat kadar abu pada jurnal adalah 7,8%. Karena jumlah campuran yang digunakan bervariasi, keduanya memperoleh hasil yang berbeda pada suhu karbonisasi yang sama (500°C). Masing-masing penelitian sudah sesuai dengan SNI. Konsentrasi abu maksimum briket arang yaitu 8% sudah sesuai dengan SNI menurut SNI 01-6235-2000 tentang syarat mutu briket arang.

Tabel 1. Metode Factorial Design

Run	Tempurung Kelapa (g)	Bonggol Jagung (g)	Suhu Karbonisasi (°C)
1	10 g	8 g	400°C
2	12 g	8 g	400°C
3	10 g	10g	400°C
4	12 g	10g	400°C
5	10 g	8 g	500°C
6	12 g	8 g	500°C
7	10 g	10g	500°C
8	12 g	10g	500°C



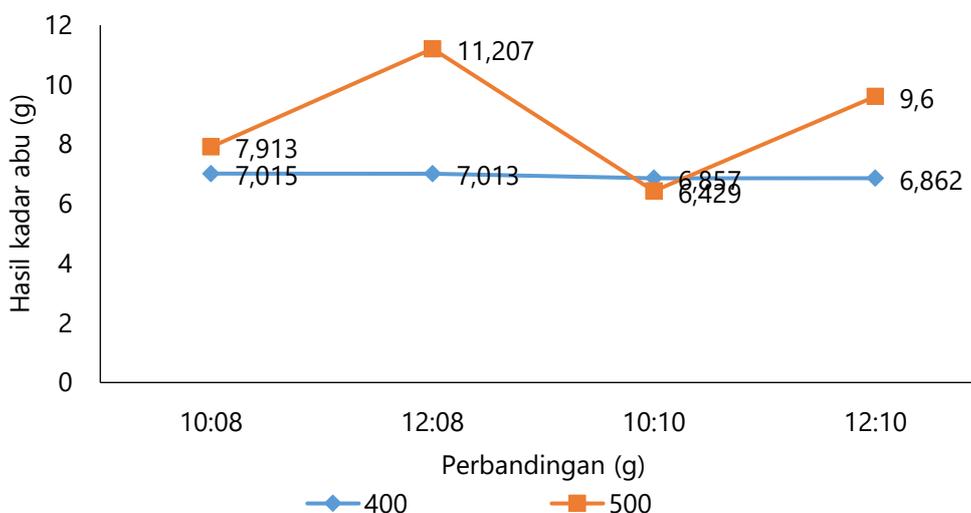
Gambar 1. Hubungan antara suhu karbonisasi terhadap nilai kalor pada setiap sampel

Tabel 2. Hasil Pengujian Penelitian Briket Arang

Sampel	Tempurung Kelapa (g)	Bonggol Jagung (g)	Suhu Karbonisasi (°C)	Nilai Kalor (Cal/g)	Nilai Kadar Abu (%)	Nilai Kadar Air (%)
1	10 g	8 g	400°C	6978,23	7,015	2,6
2	12 g	8 g	400°C	7012,66	7,013	4,9
3	10 g	10g	400°C	7173.62	6,857	5,3
4	12 g	10g	400°C	7170.82	6,862	5,5
5	10 g	8 g	500°C	7206.05	7,913	7,1
6	12 g	8 g	500°C	7122.37	11,207	5,4
7	10 g	10g	500°C	7216,54	6,429	4,9
8	12 g	10g	500°C	7220,12	9,6	5,5

Tabel 3. SNI Briket Arang (SNI. 01-6235-2000)

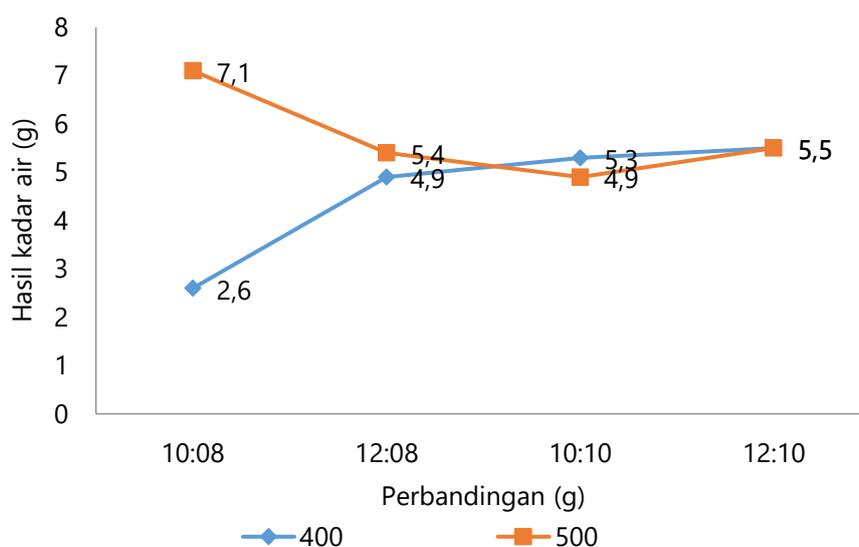
Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Kadar Air b/b	%	Max 8
Bagian yang hilang pada pemanasan 90°C	%	Max 15
Kadar Abu	%	Max 8
Nilai Kalor (ADBK)	Kal/g	Max 5000



Gambar 2. Hubungan antara suhu karbonisasi terhadap kadar abu pada setiap sampel

Berdasarkan Gambar 3, sampel 5 pada suhu 500°C dengan hasil 7,1% memiliki kadar air yang optimum. Hal ini dipengaruhi oleh suhu karbonisasi, yang dapat dibawa oleh air yang masih tertanam dalam zat tersebut. Hal ini juga dapat disebabkan oleh komposisi campuran pada penambahan perekat yang juga mengandung air. Dibandingkan dengan jurnal milik Kalsum, 2016 kadar air yang didapatkan adalah 7,2%. Keduanya memperoleh hasil yang berbeda walaupun dengan

karbonisasi pada suhu yang sama yaitu 500°C karena komposisi bahan yang digunakan bervariasi. Selain itu, meskipun kadar air yang baik adalah yang memiliki kadar air maksimum 8%, kadar air terbaik adalah yang kadar airnya rendah. Karena dapat berdampak pada nyala api saat membakar briket dan dapat menurunkan kualitas briket arang. Namun, keduanya memenuhi spesifikasi SNI 01-6235-2000 untuk kualitas briket arang, yaitu maksimal kadar air 8%



Gambar 3. Grafik hubungan antara suhu karbonisasi terhadap kadar air pada setiap sampel

KESIMPULAN

Hasil penelitian optimum terdapat pada sampel 5 dengan suhu karbonisasi 500°C dengan campuran tempurung kelapa 10 gram dan bonggol jagung 8 gram dengan nilai kalor sebesar 7206.05 Cal/g, nilai kadar abu 7,913%, dan nilai kadar air 7.1%. Perbandingan dengan jurnal dilakukan untuk mengetahui apakah hasil briket arang pada penelitian layak digunakan atau tidak. Pada hasil yang didapatkan sudah sesuai dengan SNI 01-6235-2000 tentang syarat mutu briket arang dengan nilai kalor minimal 5000 Cal/g, kadar abu maksimal 8%, dan kadar air maksimal 8%.

DAFTAR PUSTAKA

- Amzeri, A., 2018. Tinjauan perkembangan pertanian jagung di madura dan alternatif pengolahan menjadi biomaterial. *Rekayasa*, 11(1):4-86.
- Eristya Anjani, W., 2014. Pemanfaatan Tongkol Jagung Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pulp Dengan Metode Soda. Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Heriansyah, I. 2005. Potensi pengembangan energi dari biomassa hutan di Indonesia. *Jurnal Inovasi*, 5(17):34-38.
- Isa, I., Lukum, H. & Arif, I.H. 2012. Briket Arang dan Arang Aktif dari Limbah Tongkol Jagung. Universitas Negeri Gorontalo, pp.1-50.
- Jamilatun, S. 2008. Sifat-Sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara dan Arang Kayu. *Jurnal Rekayasa Proses*, 2(2), 37-40. DOI: 10.22146/jrekpros.554
- Kalsum, U. 2016. Pembuatan briket arang dari campuran limbah tongkol jagung, kulit durian dan serbuk gergaji menggunakan perekat tapioka. *Jurnal Distilasi*, 1(1):41-50.
- Mardiatmoko, G. & Ariyanti, M. 2018. Produksi Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera L.*). Badan Penerbit Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. p.187
- Pandu, Y.F., Mujiburohman, M., Eni Budiyati, S.T. & Kusmiyati, S.T., 2018. Pengaruh Penambahan Perekat Polyvinyl Acetate (PVAC) Terhadap Kualitas Briket Dari Ampas Tebu Sebagai Energi Alternatif. Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- SNI 01-6235-2000. 2000. Briket Arang Kayu. Badan Standarisasi Nasional. p. 8
- SNI 06-3730-1995. 1995. Arang aktif teknis. Badan Standarisasi Nasional. p. 22
- Sulistyaningkartti, L. & Utami, B. 2017. Pembuatan briket arang dari limbah organik tongkol jagung dengan menggunakan variasi jenis dan persentase perekat. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 2(1):43-53.
- Suryani, I. & Dahlan, M.H., 2012. Pembuatan briket arang dari campuran buah bintaro dan

tempurung kelapa menggunakan perekat amilum. *Jurnal Teknik Kimia*, 18(1): 24–29.
Widarti, B. N., Sihotang, P. & Sarwono, E. 2016.

Penggunaan tongkol jagung akan meningkatkan nilai kalor pada briket. *Jurnal Integrasi Proses*, 6(1): 16–21