

Analisis karakteristik briket arang serbuk gergaji dan tempurung kelapa

Rany Puspita Dewi¹, Trisma Jaya Saputra¹, Sigit Joko Purnomo¹

¹Program Diploma III Teknik Mesin, Universitas Tidar
Jl. Kapten Suparman 39, Magelang, Jawa Tengah 56116
Email korespondensi: ranyuspita@untidar.ac.id

Abstrak

Pemanfaatan biomassa untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil dapat dilakukan melalui teknologi pembriketan. Kualitas briket dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah ukuran partikel serbuk arang. Serbuk gergaji dan limbah tempurung kelapa merupakan sumber biomassa yang menjanjikan. Kajian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi ukuran partikel serbuk arang terhadap karakteristik briket yang meliputi kadar air dan kadar abu. Kajian menggunakan ukuran partikel serbuk arang 10 mesh, 20 mesh, dan 40 mesh. Hasil pengujian menunjukkan bahwa briket arang yang dihasilkan memiliki rata-rata kadar air 5,571% dan rata-rata kadar abu 1,994% pada ukuran partikel 10 mesh. Pada ukuran partikel 20 mesh menghasilkan briket dengan rata-rata kadar air 5,598% dan rata-rata kadar abu 2,573%. Sedangkan pada ukuran partikel 40 mesh menghasilkan briket dengan rata-rata kadar air 5,461% dan rata-rata kadar abu 4,762%. Ukuran partikel serbuk arang tidak berpengaruh terlalu signifikan terhadap kadar air, tetapi memiliki pengaruh signifikan terhadap kadar abu. Hal ini dapat dilihat dari kenaikan kadar abu hingga mencapai 0,5-2% untuk masing-masing variasi ukuran partikel serbuk arang.

Kata kunci: briket, ukuran partikel, kadar air, kadar abu.

Abstract

The use of biomass to minimize dependence on fossil fuel can be done through briquette technology. The quality of briquettes is influenced by several factors, one of which is the particle size of the charcoal powder. Sawdust and coconut shell waste are promising sources of biomass. The study aims to determine the effect of charcoal powder particle size variety on the characteristics of briquettes include calorific value, ash content and moisture content. Besides to determine the economic analysis of briquette as alternative energy compares with another energy sources. The study uses particle size of charcoal powder 10 mesh, 20 mesh, and 40 mesh. The results showed that the resulting charcoal briquettes has an average moisture content of 5.571%, and ash content of 1.994% at a particle size of 10 mesh. At a particle size of 20 mesh, it produces briquettes with an average moisture content of 5.598% and ash content of 2.573%. Meanwhile, at a particle size of 40 mesh, it produces briquettes with an average moisture content of 5.461% and ash content of 4.762%. The particle size of charcoal powder is not significantly affecting the moisture content, but had a significant effect on the ash content. This can be seen from the increase in ash content up to 0.5-2% for each variation of particle size of charcoal powder.

Keywords: briquettes, particle size, moisture content, ash content.

1. Pendahuluan

Biomassa merupakan material organik yang tersisa dari tanaman yang telah dihilangkan kadar airnya. Biomassa sering dinilai sebagai material yang kurang atau bahkan tidak ekonomis. Oleh karena itu, pemanfaatan biomassa melalui teknologi yang tepat tentunya akan memberikan dampak positif baik bagi masyarakat maupun bagi lingkungan. Penggunaan biomassa sebagai bahan utama briket lebih ramah lingkungan, dikarenakan biomassa tidak mengandung unsur-unsur yang berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan [1].

Saat ini, biomassa yang tersedia melimpah di Indonesia adalah limbah serbuk gergaji dan tempurung kelapa. Limbah serbuk gergaji jumlahnya cukup besar yaitu sekitar 50,8% dari bahan baku. Sedangkan limbah tempurung kelapa sebesar yaitu

sekitar 12% dari total produksi kelapa atau sekitar 360 ribu ton per tahun. Selain memiliki jumlah ketersediaan yang melimpah, kedua limbah tersebut memiliki nilai kalor yang cukup tinggi. Pemanfaatan limbah serbuk gergaji dan limbah tempurung kelapa belum banyak dilakukan. Sebagian besar limbah ini dimanfaatkan dengan cara dibakar secara langsung yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan.

Jumlah limbah ini akan terus bertambah dengan melihat semakin banyaknya industri pengolahan kayu dan produksi kelapa. Pembuatan briket arang melalui konversi termokimia diharapkan dapat menjadi salah satu solusi alternatif mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil dan sebagai penyedia energi pengganti bahan bakar yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui serta dapat mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas biobriket diantaranya ukuran partikel, konsentrasi perekat, tekanan kempa, dan berat jenis bahan baku [2]. Ukuran partikel serbuk arang dapat mempengaruhi karakteristik briket yang meliputi nilai kalor, kadar abu, kadar zat terbang, kerapatan, dan laju pembakaran. Melalui kajian ini diharapkan dapat diperoleh briket arang dengan ukuran partikel serbuk arang yang paling optimal dan dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar skala rumah tangga maupun skala industri.

2. Metode

Bahan utama pembuatan briket yang digunakan dalam kajian ini adalah serbuk gergaji dan tempurung kelapa dengan perbandingan komposisi 75%:25%. Perekat yang digunakan adalah tepung kanji dengan konsentrasi 6%. Proses pembuatan briket arang dilakukan melalui beberapa tahap, proses karbonisasi serbuk gergaji dan tempurung kelapa dilakukan dengan menggunakan sebuah *retort* pada suhu 450°C selama 2 jam. Proses penggerusan bertujuan untuk mengurangi ukuran partikel arang serbuk gergaji dan tempurung kelapa. Proses pengayakan dilakukan untuk mendapatkan ukuran partikel 10 *mesh*, 20 *mesh*, dan 40 *mesh*. Sebelum proses pencampuran bahan briket, diperlukan untuk mempersiapkan bahan perekat. Bahan perekat diperoleh dengan cara mencampurkan tepung tapioka dengan 0,16 liter air mendidih hingga mendapatkan larutan yang homogen. Semua bahan baku briket dicampur dengan perbandingan komposisi arang serbuk gergaji kayu : arang tempurung kelapa yaitu 75%:25% dengan konsentrasi perekat 6%. Perlakuan ini dilakukan pada setiap variasi ukuran partikel 10 *mesh*, 20 *mesh*, dan 40 *mesh*. Proses pencetakan dilakukan dengan mesin *press* dengan tekanan kempa 2500 psi. Briket arang yang dihasilkan memiliki ukuran diameter sebesar 5 cm dan tebal 2 cm.

Prosedur pengujian nilai kadar air mengacu pada standar ASTM D-3173. Mengeringkan cawan yang telah dibersihkan dengan menggunakan oven. Mendinginkan cawan dalam desikator. Menimbang berat masing-masing cawan yang telah didinginkan dan sampel sebanyak 2 gram. Mengeringkan sampel dengan menggunakan oven pada suhu 105°C selama ± 3 jam. Mendinginkan sampel selama 1 jam dan menimbang berat sampel yang telah didinginkan. Proses ini dilakukan secara berulang-ulang hingga berat konstan.

Kadar air (%) dihitung dengan Persamaan 1 berikut.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{w_o - w}{w_s} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

W_o : berat sampel dan cawan sebelum dikeringkan (gram)

W : berat sampel dan cawan sesudah dikeringkan (gram)

W_s : berat sampel awal (gram)

Pengujian nilai kadar abu mengacu pada standar ASTM D-3174. Menimbang berat cawan porselin yang telah dibersihkan dalam posisi kering. Menimbang 1 gram sampel ke dalam cawan porselin. Memasukkan sampel ke dalam *furnace* pada suhu 600-800°C selama 4 jam sehingga semua karbon hilang. Mendinginkan cawan beserta isinya ke dalam desikator. Menimbang berat cawan untuk mendapatkan berat abu.

Kadar abu (%) dihitung dengan Persamaan 2 berikut.

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{w_o}{w_{ds}} \times 100\% \quad (2)$$

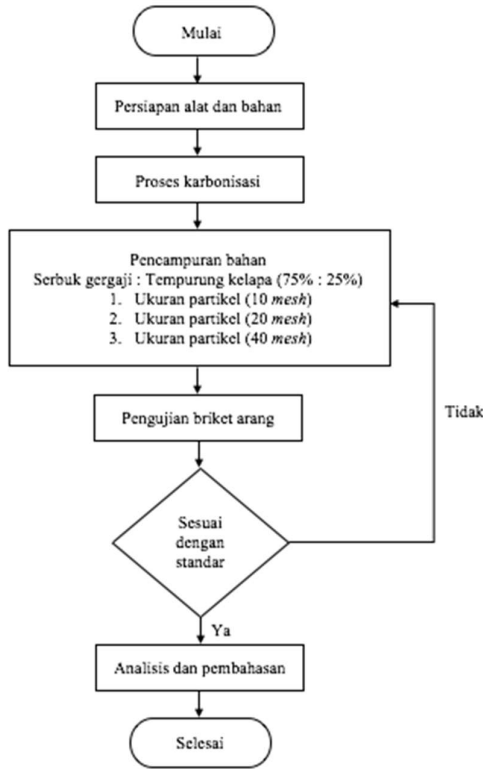
W_o : berat sampel setelah pengabuan (gram)

W_{ds} : berat sampel sebelum pengabuan (gram)

Analisis Data

Data yang diperoleh melalui perhitungan Persamaan 1 dan Persamaan 2 ditampilkan dalam bentuk grafik yang menggambarkan variasi ukuran partikel serbuk arang terhadap karakteristik briket dengan ukuran partikel sebagai sumbu x dan kadar air serta kadar abu sebagai sumbu y atau variabel terikat. Hal ini untuk mengetahui hubungan variasi ukuran partikel terhadap karakteristik briket arang berupa kadar air dan kadar abu. Hasil pemaparan dalam bentuk grafik digunakan untuk menentukan nilai terendah dan nilai tertinggi kadar air dan kadar abu briket. Selanjutnya, analisis data dilakukan dengan menggunakan metode analisis deksriptif. Kesimpulan diperoleh berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis hasil pengolahan data karakteristik briket yang meliputi kadar air dan kadar abu yang telah dilakukan.

Diagram alir pengujian yang menunjukkan tahapan-tahapan yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pengujian.

Variasi konsentrasi perekat yang digunakan dalam kajian ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variasi ukuran partikel.

Variasi	Ukuran
M1	10 mesh
M2	20 mesh
M3	40 mesh

Masing-masing variasi ukuran partikel dilakukan sebanyak tiga kali perulangan dengan perbandingan komposisi limbah serbuk gergaji dan limbah tempurung kelapa 75% : 25% dan konsentrasi perekat 6%.

3. Hasil dan Pembahasan

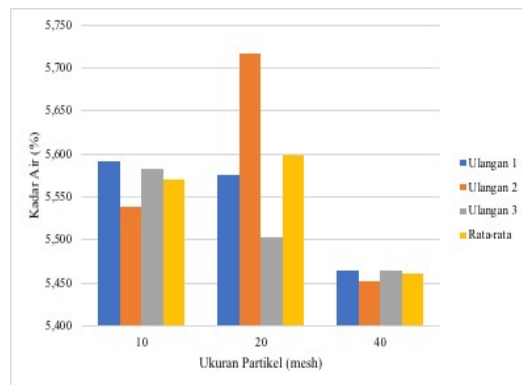
Pengujian nilai kadar air briket arang dilakukan sebanyak tiga kali perulangan untuk masing-masing variasi ukuran partikel. Pada ukuran partikel M1 diperoleh nilai rata-rata kadar air 5,571%, pada ukuran partikel M2 diperoleh nilai rata-rata kadar air 5,598% dan pada ukuran partikel M3 diperoleh nilai rata-rata kadar air 5,461%. Hasil pengujian nilai kadar air briket arang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai kadar air briket arang.

Ukuran partikel serbuk arang	Ulangan	Kadar air (%)	Rata-rata kadar air (%)
M1 (10 mesh)	1	5,592	5,571
	2	5,538	
	3	5,582	
M2 (20 mesh)	1	5,576	5,598
	2	5,716	
	3	5,503	
M3 (40 mesh)	1	5,465	5,461
	2	5,452	
	3	5,465	

Pengaruh variasi ukuran partikel terhadap nilai kadar air ditunjukkan pada Gambar 2. Kadar air terendah diperoleh pada ukuran partikel 40 mesh. Kadar air pada ukuran partikel 10 mesh dan 20 mesh memiliki nilai yang tidak jauh berbeda yaitu 5,571% pada ukuran 10 mesh dan 5,598% pada ukuran 20 mesh.

Pada ukuran 20 mesh, kadar air briket masih fluktuatif hal ini dikarenakan masih kurang optimalnya pada saat proses karbonisasi untuk sampel ukuran 20 mesh. Kondisi ini menyebabkan pada pengujian ulangan ke-2, kadar air memiliki nilai 0,15% lebih tinggi dibandingkan dengan sampel briket dengan ukuran partikel 10 mesh. Hal ini sebagaimana kajian yang dilakukan bahwa selain ukuran partikel arang, kadar air briket juga dipengaruhi oleh kandungan air bahan baku, suhu karbonisasi, proses pengeringan, dan kandungan air pada bahan perekat [1]. Melalui tiga variasi ukuran partikel serbuk arang yang telah dilakukan, nilai kadar air dari briket arang yang dihasilkan berada pada rentang kadar air menurut standar mutu SNI 01-6235-2000 yaitu $\leq 8\%$.



Gambar 2. Grafik variasi ukuran partikel terhadap nilai kadar air.

Kadar air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas briket, semakin besar kadar air di dalam briket, maka kualitasnya semakin menurun [2]. Hal ini disebabkan energi yang dihasilkan akan banyak digunakan untuk menguapkan

air [3]. Tinggi rendahnya kadar air dari briket sangat dipengaruhi oleh ukuran partikel yang digunakan [4]. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin kecil ukuran partikel serbuk arang dalam hal ini makin besar ukuran *mesh*, maka semakin rendah kadar air briket arang. Hal ini disebabkan semakin rapat partikel pada briket maka sifat higroskopis briket semakin berkurang, sehingga penyerapan air menjadi semakin kecil.

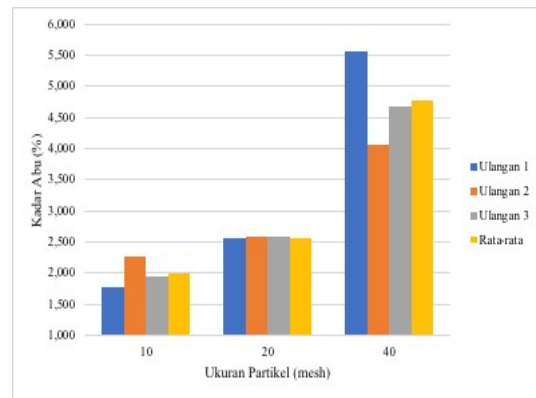
Pengujian nilai kadar abu briket arang dilakukan sebanyak tiga kali perulangan untuk masing-masing variasi ukuran partikel. Pada ukuran partikel *M1* diperoleh nilai rata-rata kadar abu 1,994%, pada ukuran partikel *M2* diperoleh nilai rata-rata kadar abu 2,573% dan pada ukuran partikel *M3* diperoleh nilai rata-rata kadar abu 4,762%. Hasil pengujian nilai kadar abu briket arang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai kadar abu arang.

Ukuran partikel serbuk arang	Ulangan	Kadar abu (%)	Rata-rata kadar abu (%)
<i>M1</i> (10 <i>mesh</i>)	1	1,782	1,994
	2	2,259	
	3	1,940	
<i>M2</i> (20 <i>mesh</i>)	1	2,551	2,573
	2	2,595	
	3	2,573	
<i>M3</i> (40 <i>mesh</i>)	1	5,550	4,762
	2	4,069	
	3	4,667	

Pengaruh variasi ukuran partikel terhadap nilai kadar abu ditunjukkan pada Gambar 3. Kadar abu briket arang berada pada rentang 1,782%-5,550%. Kadar abu tertinggi diperoleh pada ukuran partikel 40 *mesh* yaitu sekitar 4,762%, nilai ini jauh berbeda dengan nilai kadar abu yang diperoleh pada ukuran partikel 10 *mesh* dan 20 *mesh*. Melalui tiga variasi ukuran partikel serbuk arang yang telah dilakukan, nilai kadar abu dari briket arang yang dihasilkan berada pada rentang kadar air menurut standar mutu SNI 01-6235-2000 yaitu $\leq 8\%$.

Kadar abu merupakan bahan sisa proses pembakaran yang tidak memiliki unsur karbon atau nilai kalor [5]. Kadar abu salah satunya dipengaruhi oleh kualitas bahan baku yang digunakan dalam pembuatan briket arang [6]. Kandungan abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor briket arang sehingga kualitas briket arang menurun [2]. Tinggi rendahnya kadar abu pada briket dipengaruhi oleh jenis bahan baku dan kesempurnaan pada saat proses karbonisasi, hal ini sesuai dengan kesimpulan dari kajian terdahulu [7].



Gambar 3. Grafik variasi ukuran partikel terhadap nilai kadar abu.

4. Kesimpulan

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ukuran partikel serbuk arang yang optimal dalam pembuatan briket arang adalah 10 *mesh*. Kadar air briket arang yang dihasilkan memiliki nilai rata-rata sebesar 5,571%, 5,598%, dan 5,461% untuk masing-masing variasi ukuran partikel serbuk arang. Kadar abu briket arang yang dihasilkan memiliki nilai rata-rata sebesar 1,994%, 2,573%, dan 4,762% untuk masing-masing variasi ukuran partikel serbuk arang. Kadar air dan kadar abu berpengaruh terhadap kualitas dari briket terutama pada nilai kalor dan proses pembakaran briket. Kadar air dan kadar abu yang rendah akan menghasilkan nilai kalor yang tinggi dan mempermudah dalam proses pembakaran briket. Nilai kadar air dan kadar abu dari briket arang yang dihasilkan telah memenuhi standar mutu briket SNI 01-6235-2000 yaitu $\leq 8\%$. Kajian selanjutnya disarankan untuk lebih fokus kepada menganalisis pengaruh tekanan kempa pembriketan terhadap karakteristik briket arang yang dihasilkan.

Daftar Pustaka

- [1] A. Mu'minin, R. Indrawati, and U. I. F. Styana, "Pengaruh Variasi Ukuran Butir Bahan Terhadap Kualitas Biobriket Arang Kulit Kacang Tanah," *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, vol. 21, no. 2, pp. 1–10.
- [2] Iriany, Firman Abednego Sarwedi Sibarani, and Meliza, "Pengaruh Perbandingan Tempurung Kelapa Dan Eceng Gondok Serta Variasi Ukuran Partikel Terhadap Karakteristik Briket," *J. Teknik Kimia*, vol. 5, no. 3, pp. 56–61, 2016.
- [3] L. Lestari, E. S. Hasan, and Risna, "Pengaruh Tekanan dan Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Briket Arang Cangkang Coklat," *Jurnal Aplikasi Fisika*, vol. 13, no. 2, pp. 1–8, 2017.
- [4] A. Asep Priyanto, Hantarum, Sudarno, "Pengaruh Variasi Ukuran Partikel Briket Terhadap Kerapatan, Kadar Air, Dan Laju Pembakaran Pada Briket Kayu Sengon," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VI 2018*, pp. 541–546, 2018.

- [5] Suryajaya Henry Wardhana, N. Hadi Hardiyanti, and H. Wardhana, "Pengaruh Tekanan Pada Briket Arang Alaban Ukuran Partikel Kecil," *risal.fis.*, vol. 4, no. 1, pp. 19–26, Jul. 2020.
- [6] L. Lestari and E. S. Hasan, "Pengaruh Tekanan Dan Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Briket Arang Cangkang Coklat," *Jurnal Aplikasi Fisika*, vol. 13, no. 2, pp. 1–8, 2017.
- [7] M. Setiawan and I. Rahmana, "Pengaruh Rasio Perekat Damar Dan Ukuran Serbuk Arang Pada Biobriket Cangkang Biji Karet Dan LDPE," *Prosiding Seminar Nasional Avoer 8*, vol. 8, pp. 635–644, 2016.