

Uji Kandungan *Fixed Carbon* dan *Volatile Matter* Briket Arang Dengan Variasi Ukuran Partikel Serbuk Arang

Rany Puspita Dewi¹, Trisma Jaya Saputra², Sigit Joko Purnomo³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Mesin/Fakultas Teknik/Universitas Tidar

ranyuspita@untidar.ac.id (085741335725)

Diterima (Juli, 2020), direvisi (Agustus, 2020), diterbitkan (September, 2020)

Abstrak

Pemanfaatan biomassa sebagai salah satu alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil dapat dilakukan melalui teknologi pembriketan. Melalui teknologi pembriketan dapat diperoleh sumber energi alternatif dengan nilai kalor tinggi dan mudah dalam penyimpanan. Sumber biomassa yang cukup menjanjikan saat ini adalah limbah serbuk gergaji dan tempurung kelapa, karena tersedia dalam jumlah melimpah. Jumlah yang melimpah ini belum dimanfaatkan secara optimal, karena hanya cenderung dibakar. Melalui teknologi pembriketan diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah dari limbah. Kualitas briket dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah ukuran partikel serbuk arang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ukuran partikel serbuk arang terhadap kandungan *fixed carbon* dan *volatile matter* pada briket arang. Metode penelitian dilakukan dengan memvariasikan ukuran partikel serbuk arang yaitu 10 *mesh*, 20 *mesh*, dan 40 *mesh*. Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap utama yaitu pengarangan (karbonisasi), pengurangan ukuran partikel (penggerusan), pengayakan, pencampuran bahan baku, pencetakan, pengeringan dan pengujian briket arang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa briket arang yang dihasilkan memiliki rata-rata kandungan *fixed carbon* sebesar 58,761% dan *volatile matter* 33,675% sebesar pada ukuran partikel serbuk arang 10 *mesh*. Pada ukuran partikel 20 *mesh*, menghasilkan briket arang dengan rata-rata kandungan *fixed carbon* sebesar 60,491% dan *volatile matter* sebesar 31,338%. Sedangkan pada ukuran 40 *mesh*, menghasilkan briket arang dengan rata-rata kandungan *fixed carbon* sebesar 59,216% dan *volatile matter* sebesar 30,561%. Hasil penelitian yang diperoleh semakin menguatkan bahwa briket arang yang dihasilkan layak untuk dikembangkan.

Kata kunci : briket; ukuran partikel; *fixed carbon*; *volatile matter*

Abstract

Utilization of biomass as an alternative to reduce dependence on fossil energy can be done through briquette technology. Through this technology alternative energy sources can be obtained with high heating value and easy storage. The current promising source of biomass is sawdust and coconut shell waste, because it is available in abundant quantities. This abundant amount has not been optimally used, because it only tends to be burned. Through briquette technology is expected to increase the added value of waste. Briquette quality is influenced by several factors, one of which is the particle size of charcoal powder. The purpose of this study was to determine the effect of particle size of charcoal powder on the content of fixed carbon and volatile matter on charcoal briquettes. The research method was carried out by varying the particle size of charcoal powder, 10 mesh, 20 mesh, and 40 mesh. The research was carried out in several main stages, there are charcoal (carbonization), particle size reduction (grinding), sieving, mixing of raw materials, molding, drying and testing of charcoal briquettes. The results showed that the charcoal briquettes produced had an average fixed carbon content of 58.761% and a volatile matter of 33.675% at 10 mesh charcoal powder particle sizes. At a particle size of 20 mesh, it produces charcoal briquettes with an average fixed carbon content of 60.491% and

volatile matter of 31.333%. While at 40 mesh, it produces charcoal briquettes with an average fixed carbon content of 59.216% and volatile matter of 30.561%. The research results obtained further reinforce that the charcoal briquettes produced are feasible to be developed.

Keyword : *briquette; particle size; fixed carbon; volatile matter*

1. PENDAHULUAN

Biomassa merupakan material organik yang berasal dari sisa tanama yang kadar airnya telah hilang. Biomassa sering dianggap sebagai material yang kurang ekonomis. Pemanfaatan biomassa melalui teknologi pembriketan akan memberikan dampak positif bagi masyarakat dan lingkungan dan memberikan nilai tambah pada limbah yang digunakan sebagai bahan baku briket arang.

Produksi total kayu gergajian Indonesia mencapai 2,6 juta m³ per tahun dengan jumlah limbah terbentuk sekitar 54,24% dari produksi total [1]. Sedangkan limbah tempurung kelapa sebesar yaitu sekitar 12% dari total produksi kelapa atau sekitar 360 ribu ton per tahun. Tempurung merupakan lapisan yang keras dengan ketebalan antara 3 mm sampai 5 mm [2]. Dari berat total buah kelapa, 15%-19% merupakan berat tempurungnya. 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 diperbarui serta dapat mengurangi jumlah limbah yang dihasilkan. Selain juga briket memiliki keunggulan karena memiliki panas yang lebih tinggi, tidak berbau, dan lebih tahan lama waktu simpanannya [3].

Kualitas briket arang yang dihasilkan dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah ukuran partikel serbuk arang. Ukuran partikel serbuk arang dapat mempengaruhi karakteristik briket yang meliputi nilai kalor, kadar abu, kadar zat terbang, kerapatan, dan laju pembakaran. Ukuran partikel berpengaruh terhadap kualitas briket karena ukuran lebih kecil menghasilkan rongga lebih kecil, sehingga kerapatan partikel briket semakin besar dan briket tidak mudah hancur [4]. Penelitian ini diharapkan dapat diperoleh briket arang dengan ukuran partikel serbuk arang yang paling optimum dan dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar skala rumah tangga maupun skala industri.

2. MATERI DAN METODE

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini ditunjukkan pada diagram alir penelitian (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Tahap pertama dilakukan studi literatur terkait pengaruh ukuran partikel terhadap karakteristik briket arang. Tahap kedua dilanjutkan dengan persiapan bahan baku yang meliputi limbah serbuk gergaji, limbah tempurung kelapa, dan tepung kanji. Tahap ketiga merupakan proses pembuatan briket arang yang meliputi pengarang (karbonisasi), pengurangan ukuran partikel (penggerusan, pengayakan, pencampuran bahan baku, pencetakan, dan pengeringan). Tahap keempat merupakan tahap pengujian briket arang yang meliputi pengujian kandungan *fixed carbon* dan *volatile matter*. Pengujian kandungan *fixed carbon* dan *volatile matter* mengacu pada metode ASTM D-3174. Tahap terakhir dalam penelitian ini adalah tahap analisis dan pembahasan. Sedangkan variasi ukuran partikel serbuk arang yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variasi ukuran partikel

Variasi	Ukuran Partikel
M1	10 mesh
M2	20 mesh
M3	40 mesh

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karbon Terikat (*Fixed Carbon*)

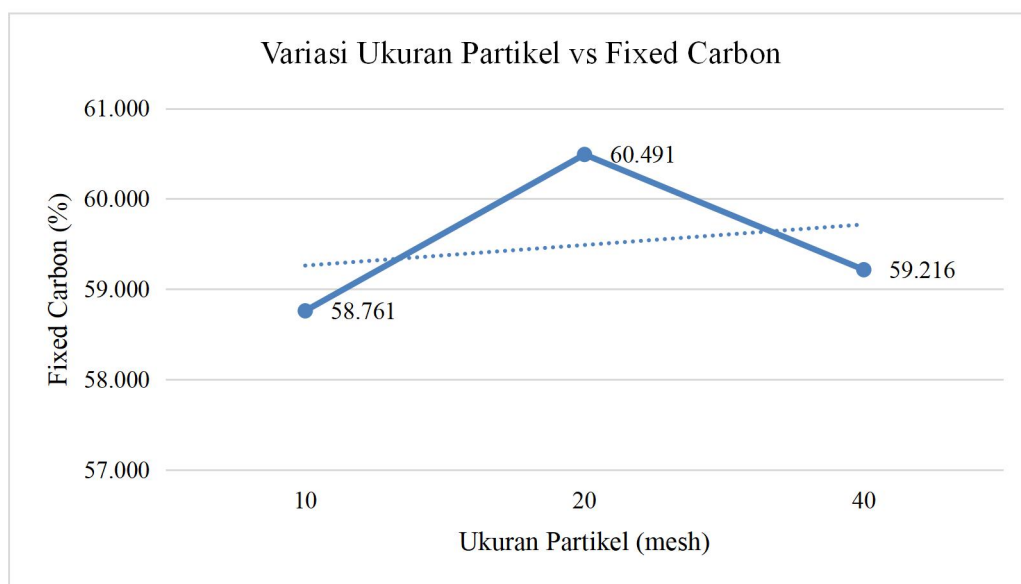
Pengujian terhadap kandungan *fixed carbon* briket arang dilakukan sebanyak tiga kali perulangan untuk masing-masing ukuran partikel serbuk arang. Hasil pengujian kadar *fixed carbon* briket arang ditunjukkan pada Tabel 2. dan ditampilkan dalam bentuk grafik pada Gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar *fixed carbon* terendah diperoleh pada ukuran partikel 10 mesh yaitu 58,761%. Kadar *fixed carbon* tertinggi diperoleh pada ukuran partikel 20 mesh yaitu 60,491%. Kadar *fixed carbon* briket arang mendekati

nilai yang dipersyaratkan tetapi masih belum memenuhi persyaratan SNI 01-6235-2000 (maks $\geq 77\%$).

Tabel 2. Data Pengujian Fixed Carbon

Ukuran Partikel	Ulangan	Fixed Carbon (%)	Rata-rata Fixed Carbon (%)
M1 (10 mesh)	1	57,152	58,761
	2	58,980	
	3	59,152	
M2 (20 mesh)	1	61,520	60.491
	2	60,749	
	3	59,205	
M3 (40 mesh)	1	58,354	59,216
	2	59,490	
	3	59,804	



Gambar 2. Grafik Variasi Ukuran Partikel vs Fixed Carbon

Kadar *fixed carbon* yang rendah menunjukkan bahwa kualitas briket kurang baik [5]. Semakin tinggi kadar *fixed carbon*, maka semakin tinggi nilai kalor briket arang yang dihasilkan [6]. Sedangkan kadar *fixed carbon* berbanding terbalik dengan *inherent moisture*, kadar abu, dan kadar zat terbang [7]. Kadar *fixed carbon* berpengaruh terhadap kualitas briket yang dihasilkan, semakin tinggi kadar *fixed carbon* maka semakin baik kualitas briket yang dihasilkan.

Zat Menguap (*Volatile Matter*)

Pengujian terhadap kandungan *volatile matter* briket arang dilakukan sebanyak tiga kali perulangan untuk masing-masing ukuran partikel serbuk arang. Hasil pengujian kadar *volatile matter* briket arang ditunjukkan pada Tabel 3. dan ditampilkan dalam bentuk grafik pada Gambar 3.

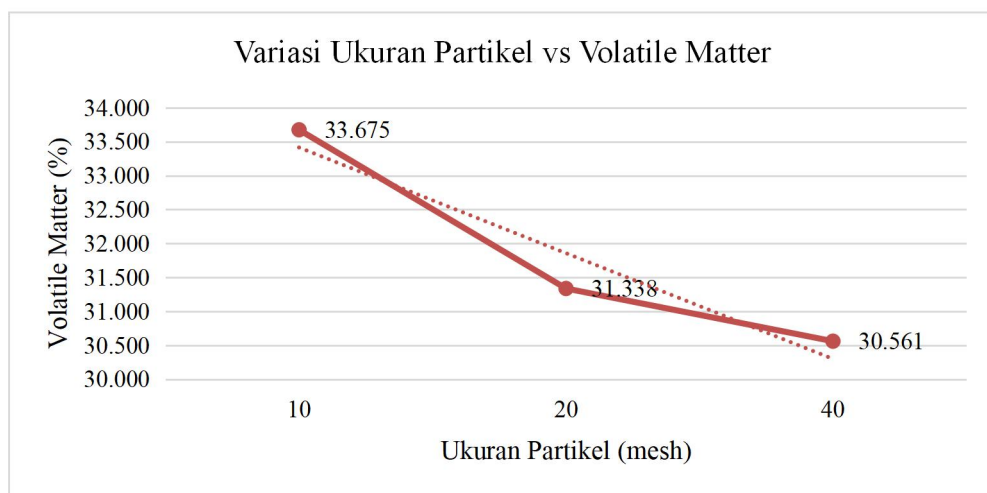
Gambar 3 menunjukkan bahwa kadar *volatile matter* terendah diperoleh pada ukuran partikel 40 mesh yaitu 30,561%, nilai ini tidak jauh berbeda dengan kadar *volatile matter* pada ukuran partikel 20 mesh. Kadar *volatile matter* tertinggi diperoleh pada ukuran partikel 10 mesh yaitu 33,675%. Jadi ukuran partikel serbuk arang semakin

kecil maka semakin rendah kadar *volatile matter* dari briket arang yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan semakin kecil ukuran partikel serbuk arang maka kandungan zat menguap semakin kecil.

Tabel 3. Data Pengujian *Volatile Matter*

Ukuran Partikel	Ulangan	<i>Volatile Matter</i> (%)	Rata-rata <i>Volatile Matter</i> (%)
M1 (10 mesh)	1	34,475	33,675
	2	33,223	
	3	33,326	
M2 (20 mesh)	1	30,354	31,338
	2	30,940	
	3	32,719	
M3 (40 mesh)	1	30,631	30,561
	2	30,989	
	3	30,064	

Kadar *volatile matter* tinggi dari briket arang disebabkan karena kadar air yang tinggi. Proses pengeringan bahan baku yang tidak homogen juga mempengaruhi kadar *volatile matter* briket yang dihasilkan [8]. Kadar *volatile matter* yang tinggi dapat menyebabkan asap yang lebih banyak ketika briket arang dinyalakan [9]. Tinggi rendahnya kandungan *volatile matter* pada briket arang yang dihasilkan dipengaruhi oleh komposisi campuran bahan baku. Hal ini juga disebabkan karena tidak optimalnya proses karbonisasi [10]. Briket arang yang memiliki kadar *volatile matter* yang lebih rendah memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan briket arang yang memiliki kadar *volatile matter* yang lebih tinggi.



Gambar 3. Grafik Variasi Ukuran Partikel vs *Volatile Matter*

4. KESIMPULAN

Ukuran partikel serbuk arang memiliki pengaruh terhadap karakteristik briket arang khususnya pada kandungan *fixed carbon* dan *volatile matter*. Briket arang yang dihasilkan dengan memvariasikan ukuran partikel serbuk arang 10 mesh, 20 mesh, dan 40 mesh memiliki kandungan *fixed carbon* dan *volatile matter* yang memenuhi standar yang telah ditentukan dan layak untuk dikembangkan lebih lanjut.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ningsih, I.W. (2017). *Tugas Akhir: Pertumbuhan Phanerochaete chrysosporium dan Trametes versicolor Pada Proses Biodelignifikasi Serbuk Gergaji Kayu Sengon Dengan Lama Inkubasi Yang Berbeda*. Program Studi Pendidikan Biologi Fak. Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Univ. Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- [2] Iriany, Sibarani, F.A.S., and Meliza. (2016). *Pengaruh Perbandingan Tempurung Kelapa Dan Eceng Gondok Serta Variasi Ukuran Partikel Terhadap Karakteristik Briket*. Jurnal Teknik Kimia. Vol. 5 pp. 56–61.
- [3] Haryanti, N.H., Wardhana, H. and Suryajaya. (2020). *Pengaruh Tekanan Pada Briket Arang Alaban Ukuran Partikel Kecil*. Risalah Fisika. Vol. 4 pp. 19–26.
- [4] Iskandar, T., and Poerwanto, H. (2015). *Identifikasi Nilai Kalor Dan Waktu Nyala Hasil Kombinasi Ukuran Partikel Dan Kuat Tekan Pada Bio-Briket Dari Bambu*. Jurnal Teknik Kimia. Vol. 9 pp. 33–37.
- [5] Purwanto, D. (2015). *Pengaruh Ukuran Partikel Tempurung Sawit Dan Tekanan Kempa Terhadap Kualitas Biobriket*. Jurnal Penelitian Hasil Hutan. Vol. 33 pp. 303–313.
- [6] Onchieku, J.M., Chikamai, B.N., and Rao, M.S. (2012). *Optimum Parameters for the Formulation of Charcoal Briquettes Using Bagasse and Clay as Binder*. European Journal of Sustainable Development. Vol. 1 pp. 477–492.
- [7] Selpiana, Setiawan, M., and Rahmana, I. (2016). *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.
- [8] Ristianingsih, Y, Ulfa, A., and Syafitri, R. (2015). *Pengaruh Suhu Dan Konsentrasi Perekat Terhadap Karakteristik Briket Bioarang Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Proses Pirolisis*. Konversi. Vol. 4 pp. 16–22.
- [9] Pane, J.P., Junary, E., and Herlina, N. (2015). *Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Dan Penambahan Kapur Dalam Pembuatan Briket Arang Berbahan Baku Pelepah Aren (Arenga pinnata)*. Jurnal Teknik Kimia. Vol. 4 pp. 32–38.
- [10] Lestari, L., Hasan, E.S., and Risna. (2017). *Pengaruh Tekanan Dan Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Briket Arang Cangkang Coklat*. Jurnal Aplikasi Fisika. Vol. 13 pp. 1–8.