

## **Pengaruh Variasi Bentuk Briket Sampah Serbuk Kayu terhadap Lama Waktu dalam Mencapai Titik Didih Air di Desa Bulakan Kecamatan Belik Kabupaten Pemalang Tahun 2023**

### *The Effect of Variations in the Shape of Sawdust Waste Briquettes on the Length of Time to Reach the Boiling Point of Water in Bulakan Village, Belik District, Pemalang Regency Year 2023*

**Aulia Nur Annisa<sup>1)\*</sup>, Nur Hilal<sup>1)</sup>, Muhammas Rifqi Maulana<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup> *Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Semarang, Banyumas, Indonesia*

#### **Abstrak**

Sampah merupakan hasil dari aktivitas manusia sehari – hari dan atau proses alam dalam bentuk padat. Desa Bulakan termasuk desa dengan industri penggergajian kayu yang menghasilkan sampah serbuk gergaji kayu yang masih belum dimanfaatkan baik oleh masyarakat. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi timbulan sampah yaitu dimanfaatkan menjadi briket. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh bentuk briket terhadap lama waktu didih air. Metode yang digunakan yaitu pre eksperimen rancangan One Shot Case Study dengan uji Kruskal Wallis dan uji lanjut Mann Whitney U. Hasil uji statistik Kruskal Wallis terhadap bentuk briket menunjukkan nilai Sig 0,002 < 0,05. Artinya ada pengaruh bentuk briket kubus pejal, kubus berongga, silinder pejal dan silinder berongga terhadap lama waktu didih air. Selanjutnya dilakukan uji Mann Whitney U. Rerata waktu mendidihkan air pada bentuk kubus pejal 618,3 detik, kubus berongga 590,5 detik, silinder pejal 562,6 detik, dan silinder berongga 511,1 detik. Simpulan dari penelitian ada pengaruh ada pengaruh bentuk briket sampah serbuk kayu terhadap lama waktu didih air. Saran bagi peneliti selanjutnya menambah variasi bentuk lain dan mengkombinasi biomassa yang berbeda.

Kata kunci: kesehatan lingkungan, sampah serbuk kayu, bentuk briket

#### **Abstract**

*Waste is the result of daily human activities and or natural processes in solid form. Bulakan Village is a village with a sawmill industry that produces sawdust that is still not well utilized by the community. Efforts that can be made to reduce waste generation are utilized into briquettes. The purpose of the study was to determine the effect of briquette shape on the boiling time of water. The method that used is pre experimental One Shot Case Study design with Kruskal Wallis test and Mann Whitney U test. The result of the Kruskal Wallis statistical test on the shape of the briquette showed a Sig value of 0.002 < 0.05. This means that there is an effect of solid cube, hollow cube, solid cylinder and hollow cylinder briquette shapes on the boiling time of water. Furthermore, the Mann Whitney U test was carried out. The average length of time to boil water in the form of solid cubes is 618.3 seconds, hollow cubes are 590.5 seconds, solid cylinder are 562.6 seconds, and hollow cylinder are 511.1 seconds. Conclusion of the research is that there is an effect of the shape of wood powder waste briquettes on the boiling time of water. Suggestions for further researchers add variations of other shapes and combine different biomass.*

*Keywords: environmental health, sawdust waste, briquette forms*

### **1. Pendahuluan**

Berdasarkan Undang – Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah menyatakan bahwa sampah merupakan hasil dari sisa aktivitas manusia sehari-hari dan/atau proses alam dalam bentuk padat. Selama ini pengelolaan sampah belum dilakukan sesuai dengan metode dan teknik pengelolaan sampah yang ramah lingkungan, sehingga berdampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat. Disisi lain, sampah telah menjadi masalah nasional sehingga memerlukan pengelolaan secara komprehensif dan terpadu untuk

mengurangi persoalan ini meliputi penanganan sampah dan pengurangan sampah<sup>1</sup>.

Berdasarkan data dari Sistem Informasi Pengolahan Sampah Nasional terkait jumlah timbulan sampah di Kabupaten Pemalang Tahun 2021, masyarakat menghasilkan sampah sebesar 588.60 ton per harinya. Ditinjau dari komposisi sampah sebesar 70% dari sampah organik dan 30% dari sampah anorganik yang mana semuanya berasal dari hasil buangan rumah tangga, kawasan industri, pasar, kantor, dan lainnya<sup>2</sup>. Sampai saat ini limbah yang berasal dari industri belum maksimal secara pengelolannya dikelola dengan baik sehingga

menjadi sumber dari timbulnya pencemaran lingkungan. Limbah yang dihasilkan juga dapat dimanfaatkan untuk industri dan belum memanfaatkannya secara optimal. Salah satu contoh sampah industri yaitu serbuk gergajian kayu<sup>3,4</sup>. Desa Bulakan merupakan desa yang terdapat industri penggergajian kayu dan tampak tumpukan begitu saja serta dibakar secara langsung.

Sampah tumpukan yang dibiarkan tanpa ada pengolahan akan meningkatkan risiko terhadap kesehatan manusia dengan munculnya gas dan bau yang bersumber dari sampah tersebut. Bahkan akan menjadi salah satu penyebab penyakit ISPA ketika sampah tersebut dibakar karena menyebabkan polusi udara<sup>5</sup>. Oleh karena itu, sampah industri gergaji kayu dapat diubah menjadi produk yang mempunyai nilai ekonomis dan bermanfaat yang dijadikan briket bioarang sebagai bahan bakar untuk memasak pada skala rumah tangga dan pembakaran di tempat komersial seperti, pembuatan gula jawa, barbeque, sate dan jagung bakar<sup>6</sup>. Briket dapat didefinisikan sebagai jenis bahan bakar padat dan terbuat dari bahan organik sisa yang telah melalui proses pemadatan dan besar tekanan. Kelebihan penggunaan briket sebagai bahan bakar yaitu menghemat pembelian bahan bakar, daya tahan briket lebih lama, tidak menimbulkan asap maupun bau, panas yang dihasilkan relatif lebih tinggi, dan tidak perlu dikipas saat menjadi bara<sup>7</sup>.

Peneliti Ndraha (2009) mengemukakan bahwa serbuk kayu mempunyai nilai kalor berkisar antara 4018,25 kal/gr sampai 5975,58 kal/gr dengan susunan kimiawi yang berubah sesuai dengan jenis, varietas dan media tumbuhnya. Secara umum, serbuk gergaji sendiri terdiri dari lignin, selulosa, holoselulosa, pentosan, abu dan air<sup>8</sup>.

Penelitian Ahmad Jaelani (2019) juga menyebutkan bahwa hasil pemasakan air dengan briket arang sekam padi dengan massa 100 gram dapat mendidihkan air 500 ml dalam waktu 6 menit 8 detik<sup>10</sup>. Selain itu ada penelitian lain yang menyatakan bahwa waktu tercepat untuk mendidihkan 500 ml air menggunakan blotong dan 0,25 kg briket bioarang adalah 454.7 detik bila menggunakan briket berbentuk silinder terhadap bentuk lainnya. Perbedaan bentuk briket mempengaruhi proses pembakaran sehingga oksigen yang masuk dan panas yang dihasilkan akan berbeda serta luas permukaan pada setiap bentuk briket yang berbeda-beda<sup>3</sup>.

Dari uraian di atas menunjukkan serbuk gergaji kayu dapat dimanfaatkan sebagai alternatif bahan bakar briket karena memiliki nilai kalor yang tinggi dari bahan bakar lain. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan uji penelitian dengan judul penelitian "Pengaruh Variasi Bentuk Briket Sampah Serbuk Kayu Terhadap Lama Waktu Dalam Mencapai Titik Didih Air Di Desa Bulakan Kecamatan Belik Kabupaten Pematang Tahun 2023". Tujuan dari penelitian ini adalah

menganalisis pengaruh bentuk briket kubus pejal, kubus berongga, silinder pejal, dan silinder berongga pada sampah serbuk kayu terhadap lama waktu mendidihkan air.

## 2. Bahan dan Metode

Bahan utama yang diperlukan untuk pembuatan briket yaitu arang serbuk kayu dan tepung tapioka dengan komposisi perbandingan 5 : 1. Proses pembuatan briket meliputi proses pengarangan, penghalusan, pencampuran, pencetakan, dan pengeringan. Peralatan utama dalam penelitian ini Termometer alkohol dan stopwatch.

Lokasi penelitian dilakukan di Desa Bulakan Kecamatan Belik Kabupaten Pematang. Jenis penelitian ini menggunakan pre eksperimen tanpa adanya variabel kontrol dengan rancangan *One Shot Case Study*.

Penelitian ini menerapkan beberapa perlakuan yaitu penggunaan briket kubus pejal, penggunaan briket kubus berongga, penggunaan briket silinder pejal dan penggunaan silinder berongga.



**Gambar 1.** Bentuk briket sampah serbuk kayu silinder berongga, silinder pejal, kubus berongga, dan kubus pejal (kiri ke kanan).

Dalam penelitian ini populasi yang digunakan adalah semua briket serbuk kayu pada penggergajian kayu di Desa Bulakan Kecamatan Belik Kabupaten Pematang.

Sampel dalam penelitian ini yang digunakan adalah briket yang terbuat dari serbuk kayu sejumlah 15 butir briket dengan berat masing-masing 20 gram dalam satu kali perlakuan.

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis dengan menggunakan uji statistik - dan uji lanjutan menggunakan *Mann Whitney U*.

**3. Hasil dan Pembahasan**  
**a. Warna Nyala Api Briket**

**Tabel 1.** Pengujian Warna Nyala Api Sampah Serbuk Kayu Berdasarkan Bentuknya Tahun 2023

No	Bentuk Briket	Warna Api Briket
1.	Kubus Pejal	Jingga + Kuning
2.	Kubus Berongga	Jingga + Kuning
3.	Silinder Pejal	Kuning + Biru
4.	Silinder Berongga	Kuning + Biru

Uji warna nyala api briket sampah serbuk kayu menunjukkan bahwa pada bentuk kubus pejal menghasilkan warna jingga dan kuning, bentuk kubus berongga menghasilkan warna api jingga dan kuning, bentuk silinder pejal menghasilkan warna api kuning dan biru, dan bentuk silinder berongga menghasilkan warna kuning dan biru.

Menurut peneliti Dony Perdana (2018), warna kuning pada nyala api terbentuk akibat adanya radiasi jelaga dan memiliki rasio campuran antara udara serta bahan bakar adalah kurang dari 1 (<1). Akibat dari radiasi karbon tersebut adalah jelaga yang mengakibatkan udara sebagai oksidator dan bahan bakar ini memiliki kesempatan kecil untuk bertemu. Warna nyala api kuning juga menggambarkan bahwa pembakaran yang terjadi menjauhi sempurna dimana didominasi oleh pembakaran difusi. Sedangkan warna nyala api yang berwarna biru terjadi dari beban pengepresan yang tinggi dan ukuran serbuk merupakan daerah nyala api yang memiliki temperatur lebih tinggi dari warna kuning.

**b. Rata-Rata Pengukuran Lama Waktu Didih Air**

Pengukuran lama waktu dalam mendidihkan air sebanyak 500 ml dilakukan pukul 09.00-13.00 WIB dengan pengulangan sebanyak 6 kali dengan hasil rata-rata pengukuran sebagai berikut.

**Tabel 2.** Rata-Rata Pengukuran Lama Waktu Didih Air yang Dilakukan dengan Variasi Bentuk Briket Kubus Pejal, Kubus Berongga, Silinder Pejal dan Silinder Berongga

No	Replika- si ke-	Lama Waktu Didih Air (detik)			
		KP	KB	SP	SB
1	I	698	587	582	530
2	II	642	592	545	536
3	III	581	607	534	525
4	IV	544	545	570	493
5	V	663	610	552	483
6	VI	582	602	593	500
<b>Rata-rata</b>		<b>618,3</b>	<b>590,5</b>	<b>562,6</b>	<b>511,1</b>

Keterangan :

KP : Kubus Pejal

KB : Kubus Berongga

SP : Silinder Pejal

SB : Silinder Berongga

Hasil perhitungan rata – rata lama waktu didih air pada bentuk briket kubus pejal yaitu 618,3 detik, bentuk kubus berongga 590,5 detik, bentuk silinder pejal 562,6 detik, dan bentuk silinder berongga 511,1 detik. Hal ini dapat dikatakan bahwa macam – macam bentuk dari briket sampah serbuk kayu yang diteliti pada proses mendidihkan air akan menghasilkan lama waktu yang berbeda – beda.

**c. Hasil Uji Statistik Kruskal Wallis**

**Tabel 3.** Hasil Statistik Uji *Kruskal Wallis* data variasi bentuk briket terhadap lama waktu didih air

Lama Waktu Didih Air	
Kruskal-Wallis H	14.851
df	3
Asymp. Sig.	0.002

Hasil dari uji statistik diperoleh nilai Sig 0,002 (<0,05) menunjukkan pernyataan H0 ditolak yang artinya terdapat pengaruh yang signifikan dari bentuk briket yang digunakan pada proses pembakaran terhadap lama waktu didih air, maka selanjutnya dilakukan uji lanjut.

Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Alphan (2011) bahwa ada pengaruh yang signifikan dari variasi bentuk briket yang digunakan dalam penelitian, lama waktu didih. Suatu bahan biomassa yang memiliki kandungan karbon tinggi juga menghasilkan nilai kalor yang tinggi. Semakin besar nilai kalor yang dimiliki maka akan semakin tinggi panas yang dihasilkan, dalam artian waktu yang diperlukan dalam mendidihkan air akan lebih cepat. Selain itu, lubang udara dan oksigen juga penting dalam membantu udara yang masuk sehingga mempercepat proses pembakaran<sup>3</sup>.

Menurut Iskandar (2016), faktor lain yang memungkinkan terjadi yaitu bentuk geometri suatu bahan atau material ditentukan oleh garis yang terbentuk dan sudut yang mempengaruhi besar laju pembakaran<sup>9</sup>.

Menurut Evedore (2013), bahwa ikatan molekul yang terjadi pada bagian sudut lebih lemah sehingga apabila briket tersebut dipanaskan atau dibakar maka ikatan pada bagian sudut terlebih dahulu yang akan lepas sehingga pada awal proses pembakaran terlihat nyala api terkonsentrasi pada bagian sudut briket sebelum merambat secara merata keseluruh bagian<sup>13</sup>.

Bentuk briket serbuk kayu dengan bentuk silinder pejal dan silinder berongga ketika pembakaran awal dengan pemicu api memiliki kesempatan nyala sedikit lebih cepat dibandingkan dengan bentuk dasar kubus pejal dan pejal berongga. Pernyataan ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan Blackham dkk, (1994) dalam Asri (2018) yang menyatakan bahwa briket dengan bentuk silinder memiliki karakteristik lebih mudah menyala

daripada briket yang berbentuk kotak atau persegi. Karena jika ditata sejajar briket berbentuk silinder memiliki ruang lebih banyak untuk oksigen<sup>11</sup>.

#### d. Uji Lanjut *Mann Whitney U*

**Tabel 4.** Uji Lanjut Perbedaan Antar Kelompok Bentuk Briket

Hasil Penelitian	Asymp. Sig
Kubus Pejal vs Kubus Berongga	0,749
Kubus Pejal vs Silinder Pejal	0,128
Kubus Pejal vs Silinder Berongga	0,004
Kubus Berongga vs Silinder Pejal	0,065
Kubus Berongga vs Silinder Berongga	0,004
Silinder Pejal vs Silinder Berongga	0,006

Gambar 4: Data bentuk briket kubus pejal dan silinder berongga memiliki nilai Sig 0,004 (<0,05), artinya ada perbedaan pada bentuk briket kubus pejal dan silinder berongga terhadap lama waktu didih air, bentuk kubus berongga dan silinder berongga memiliki nilai Sig 0,004 (<0,05), artinya ada perbedaan pada bentuk kubus berongga dan silinder berongga terhadap lama waktu didih air, dan bentuk briket silinder pejal dan silinder berongga memiliki nilai Sig 0,006 (<0,05), artinya ada perbedaan pada bentuk briket silinder pejal dan silinder berongga terhadap lama waktu didih air.

Adanya perbedaan bentuk briket silinder pejal dan silinder berongga didukung oleh penelitian menurut Syarief (2021), yang menyatakan bahwa laju pembakaran suatu bahan bakar briket pada bentuk silinder pejal memiliki nilai yang rendah daripada bentuk silinder berongga. Hal ini terjadi karena aliran oksigen pada briket dengan bentuk silinder pejal hanya terjadi di bagian luar briket. Sedangkan bentuk briket lainnya memiliki nilai laju pembakaran yang tinggi karena aliran oksigen terjadi pada sisi luar dan dalam briket. Hal ini terjadi pada briket dengan bentuk silinder berongga.

Warna nyala api yang terjadi pada briket akan menyesuaikan dengan bentuk briket dimana api akan terpusat pada bagian tengah bentuk briket. Setelah itu api bergerak merambat ke bagian tepi briket pada arah horizontal dan membakar permukaan briket bagian atas serta ke dalam hingga ke seluruh bagian briket<sup>13</sup>.

#### 4. Simpulan

a. Rerata lamanya waktu didih air dalam penelitian ini sebesar 860C pada briket serbuk kayu bentuk kubus pejal yaitu 618,3 detik, briket bentuk kubus berongga 590,5 detik, briket bentuk silinder pejal 562,6 detik, dan silinder berongga 511,1 detik.

b. Analisis pengaruh bentuk briket kubus pejal, kubus berongga, silinder pejal, dan silinder berongga terhadap lama waktu didih air menggunakan Uji Statistik Kruskal Wallis menunjukkan besaran nilai Sig 0,002 < 0,05 ada pengaruh yang signifikan dari bentuk briket yang digunakan dalam pembakaran terhadap lama waktu didih air.

Saran bagi peneliti selanjutnya dapat menambah variasi bentuk briket lainnya dan campuran serbuk gergaji kayu dengan biomassa lain.

#### 5. Daftar Pustaka

1. Pemerintah Republik Indonesia. Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008. 2008.
2. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Sistem Informasi Pengolahan Sampah Nasional [Internet]. 2021. Available from: <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
3. Alphan E, Hendrarini L, Kartono YBK. Pengaruh Bentuk Briket Blotong Terhadap Lama Waktu Mendidihkan Air Dan Lama Membara. Sanitasi J Kesehat Lingkungan, [Internet]. 2011;3(3):101–5. Available from: <https://doi.org/10.29238/sanitasi.v3i3.668>
4. Nuha AU, Luthfianto S, Soebyakto. Analisa Nilai Kalor dan Kadar Abu Briket Bioarang Campuran Serbuk Gergaji Kayu Johar dan Limbah Kulit Pisang Kepok Sebagai Bahan Bakar ALternatif. Engineering. 2015;11(2):39–47.
5. Norkamilawati. Hubungan Paparan Asap Rokok , Obat Nyamuk Bakar Dan Pembakaran Sampah Dengan Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut ( Ispa ) Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Guntung Payung Tahun 2021. 2021;22.
6. Kholifah K. Komparasi Jumlah Briket Sampah Daun Mahoni dan Waktu Pemanasan Terhadap Suhu Air di Desa Kedawung Kecamatan Kroya Tahun 2022. 2022.
7. Yudianto A, Kusumaningrum K. Pembuatan Briket Bioarang dari Serbuk Gergaji Kayu Jati. J Univ Diponegoro. 2009;(024).
8. Ndraha N. Uji Komposisi Bahan Pembuat Briket Bioarang Tempurung Kelapa dan Serbuk Kayu Terhadap Mutu Yang Dihasilkan [Internet]. Skripsi. Universitas Sumatera Utara; 2010. Available from: <https://adoc.pub/uji-komposisi-bahan-pembuat-briket-bioarang-tempurung-kelapa.html>
9. Iskandar T, Suryanti F. Efektivitas Bentuk Geometri dan Berat Briket Bioarang Dari Bambu Terhadap Kualitas Penyalaan Dan Laju Pembakaran. J Tek Kim. 2016;10(1):8–12.
10. Jaelani A. Pemanfaatan Briket Arang Sampah Sebagai Pengganti Energi Minyak Tanah Dalam Rangka Penghematan Bbm Bagi Masyarakat Pedesaan. 2019.

11. Asri S, Indrawati RT. Pengaruh Bentuk Briket Terhadap Efektivitas Laju Pembakaran. *J Penelit dan Pengabd Kpd Masy UNSIQ*. 2018;5(3):338–41.
12. Perdana D, Gunawan E, PS B. Perilaku Dan Kestabilan Nyala Api Pada Pembakaran Premixed Minyak Biji Kapas Terhadap Variasi Air Fuel Ratio. *Pros Nas Rekayasa Teknol Ind dan Inf XIII Tahun 2018*. 2018;(November):239–46.
13. Fretes E, Wardana I, Sasongko M. Karakteristik Pembakaran Dan Sifat Fisik Briket Ampas Empulur Sagu Untuk Berbagai Bentuk Dan Prosentase Perekat. *Rekayasa Mesin*. 2013;4(2):pp.169-176.
14. Margareta, J., Widyanto, A., & Utomo, N. (2022). Pengaruh Variasi Warna Dan Umpan Pada Fly Trap Terhadap Jumlah Lalat Yang Tertangkap Di Pasar Karangsembung Kabupaten Cirebon Tahun 2022. *Buletin Keslingmas*, 41(2), 85-91.