

Pengaruh Ukuran Partikel dan Tekanan Kempa Terhadap karakteristik Briket Arang bambu (*Bambusa Blumeana* Bl ex. Schult, F

by Febriana Tri Wulandari

Submission date: 28-May-2023 06:33PM (UTC+0800)

Submission ID: 2103561886

File name: eristik_Briket_Arang_bambu_Bambusa_Blumeana_BI_ex._Schult,_F.pdf (193.47K)

Word count: 3178

Character count: 18420

PENGARUH UKURAN PARTIKEL DAN TEKANAN KEMPA TERHADAP KARAKTERISTIK BRIKET ARANG BAMBU DURI (*Bambusa blumeana* BI. Ex Schult. F)

35 The Effect of Particle Size and Pressure on Characteristic of Charcoal Briquette from Spiny Bamboo (*Bambusa blumeana* BI. Ex Schult. F)

6
Dwi Sukma Rini*, Febriana Tri Wulandari, Andi Tri Lestari, Kornelia Webliana

Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Mataram
*email: dwisukmarini@gmail.com

ABSTRAK

Pemanfaatan bambu sebagai bahan baku briket arang sudah banyak dilakukan dengan hasil nilai kalor yang cukup tinggi. Namun, pemanfaatan biomasa bambu duri sebagai bahan baku briket arang hingga saat ini belum pernah dilakukan, sehingga karakteristik dari briket arang bambu duri belum diketahui dengan pasti. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran partikel, tekanan kempa dan interaksi antara tekanan kempa dan ukuran partikel terhadap karakteristik briket arang bambu duri. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan faktor ukuran partikel (S) terdiri dari 3 aras, yaitu: -20 +40 mesh (S1), -40 +60 mesh (S2), -60 +80 mesh (S3), dan faktor tekanan kempa (P), terdiri dari 2 aras, yaitu: 100 N/cm² dan 150 N/cm² (P2). Konversi biomasa bambu menjadi arang dilakukan dengan metode karbonisasi menggunakan drum kiln. Pengujian dilakukan mengikuti standar SNI No 01-6235-2000, meliputi kadar air, nilai kalor, kadar abu, dan zat mudah menguap. Nilai rata-rata hasil pengujian setiap parameter tersebut secara berurutan adalah 6,93%, 6698,51 cal/gr, 11,66%, 31,39%. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa faktor ukuran partikel berpengaruh terhadap nilai kadar abu, sementara tekanan dan interaksi antara kedua faktor tidak berpengaruh pada semua parameter uji.

Kata kunci: arang, bambu, briket, duri, tekanan

4 ABSTRACT

The utilization of bamboo as a raw material of charcoal briquette has been done with a high heat value result, but the utilization of spiny bamboo biomass as a raw material of charcoal briquette until now has been done yet. So, the characteristic of spiny bamboo charcoal briquette is not known with certainty. This study aims to determine the effect of particle size, pressure, and interaction between the pressure and particle size on a characteristic of spiny bamboo charcoal briquette. This study employs factorial completely randomized design (CRD) with two factors, the first factor (S) is particle size, which is -20 +40 mesh (S1), -40 +60 mesh (S2), -60 +80 mesh (S3), while the second factor (S) is pressure uses 100 N/cm² (P1) dan 150 N/cm² (P2). Conversion of bamboo biomass to charcoal was done by carbonization method using drum kiln. Parameter testing was conducted following SNI No 01-623-2006, including moisture content, heat value, ash content, dan volatile matter. The average value of the test result of each parameter is 6.93%, 6698.51 cal/gr, 11.66%, dan 31.39% respectively. The results of variance analysis show that only particle size significantly affects the value of ash content, while the pressure and interaction between two factors does not affect all test parameters.

Keywords: bamboo, briquette, charcoal, pressure, spiny

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sumber bahan bakar yang berasal dari energi fosil merupakan sumber yang tidak bisa diperbaharui, seiring dengan banyaknya kebutuhan energi membuat energi fosil lama kelamaan akan habis. Untuk mengatasi hal ini mulai digalakkan penggunaan energi terbarukan yang ramah lingkungan. Sumber bahan baku energi terbarukan dapat diperoleh dari biomasa yang berada di sekitar kita. Biomasa dapat menghasilkan energi panas yang berpotensi sebagai sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi). Energi dari biomassa memiliki beberapa sifat yang menguntungkan yaitu sumber energi ini dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbaharui (*renewable resources*), sumber energi ini relatif tidak mengandung unsur sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara dan juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan dan pertanian (Syafi'i, 2003 cit. Ghandi, 2009).

Jenis hasil hutan bukan kayu yang banyak dimanfaatkan di masyarakat dan memiliki biomasa dalam jumlah besar adalah bambu, karena tumbuh berumpun dan sebagian memiliki cabang yang panjang dan rimbun. Salah satu jenis bambu yang tumbuh di daerah NTB adalah bambu duri (*Bambusa blumeana*) dengan habitus batang yang besar dan cabang berduri. Pemanfaatan bambu duri terutama di NTB hanya terbatas pada bagian batang dengan panjang tertentu yang dimanfaatkan sebagai bahan konstruksi dan kerajinan, sementara bagian batang lainnya dan bagian cabang bambu, hanya dibuang begitu saja bahkan dibakar di lokasi penebangan. Sisa-sisa pemanfaatan batang bambu duri tersebut merupakan salah satu jenis biomasa yang berpotensi untuk dijadikan bahan bakar karena bambu duri memiliki kandungan holoselulosa 74,45%-83,47%, alphaselulosa 49,44%-58,24%, ekstraktif 3,10%-4,80%, lignin 23,20-24,32 %, pentosan 13,91-20,90 %, dan abu 2,59-4,52 % (Chandra & Susi, 2018).

Penelitian terkait pembuatan briket arang dari bambu duri penting dilakukan karena selain dapat mengatasi limbah biomasa dari pemanfaatan batang utama bambu duri, penelitian ini juga merupakan salah satu upaya untuk mendapatkan alternatif bahan bakar ramah lingkungan yang berasal dari biomasa. Proses karbonisasi pada pembuatan briket arang akan membuat komponen kimia biomasa terdekomposisi, sehingga dalam pemanfaatannya sebagai bahan bakar tidak banyak mengeluarkan polusi asap yang mencemari udara. Penelitian pembuatan bambu duri sebagai briket arang belum pernah dilakukan, sehingga perlu diteliti lebih dalam terkait faktor-faktor yang dapat mempengaruhi karakteristik briket arang bambu duri yang dihasilkan.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik briket arang dari bambu duri dan pengaruh faktor tekanan kempa dan ukuran partikel serta interaksi antara kedua faktor terhadap karakteristik briket arang yang dihasilkan

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Gelas ukur, Timbangan, Drum kiln, Lumpang, Saringan ukuran 40 mesh, 60 mesh, dan 80 mesh, Pengaduk perekat, Alat pencetak briket, Desikator, Bomb calorimeter, Oven, Kempa hidrolik, Cawan *crucible*, Pipet tetes, dan *Furnace*. Bahan yang digunakan adalah bagian batang dan cabang bambu duri yang dipanen di desa Pengembur, Kabupaten Lombok tengah. Selain itu juga digunakan tepung tapioka dan air sebagai perekat briket.

Metode

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah ukuran partikel (S) terdiri dari 3 aras, yaitu: -20 +40 mesh (S1), -40 +60 mesh (S2) dan -60 +80 mesh (S3). Faktor kedua adalah tekanan kempa (P), terdiri dari 3 aras, yaitu: 100 N/cm² (P1) dan 150 N/cm² (P2). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 18 sampel pengujian.

Pembuatan arang dilakukan dengan metode drumkiln pada bambu yang telah dikering udarkan dengan ukuran panjang 5 cm. Arang yang dihasilkan dihaluskan sesuai ukuran yang ada pada rancangan penelitian, kemudian pencetakan briket arang dilakukan menggunakan kempa hidrolik. Karakteristik briket arang diuji berdasarkan SNI No 01-6235-2000 meliputi parameter Kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, dan nilai kalor. Data yang diperoleh kemudian dianalisis/diolah secara statistik dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan bantuan software SPSS 16 untuk menentukan keragamannya. Jika H₀ ditolak, berarti tekanan kempa, ukuran partikel, dan interaksi tekanan dan ukuran partikel berpengaruh terhadap karakteristik (mutu) briket arang maka selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan uji BNJ

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan briket arang dari sisa pemanfaatan bambu duri yang tidak terpakai diawali dengan mengarangkan bambu menggunakan drum kiln pada suhu 400°C selama 2 jam. Rendemen arang yang dihasilkan sebanyak 28,52%. Arang yang telah dijadikan briket selanjutnya diuji karakteristik berdasarkan SNI No 01-6235-2000, meliputi sifat fisika yaitu kadar air, dan nilai kalor; sifat kimia meliputi kadar zat mudah menguap, dan kadar abu. Rata-rata hasil perhitungan nilai setiap parameter disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa dari empat parameter yang diuji hanya dua parameter yang memenuhi standar SNI No 01-6235-2000, yaitu kadar air dan nilai kalor, sementara sifat kimia briket belum mampu memenuhi standar tersebut.

Tabel 1. Karakteristik Briket Arang Bambu Duri (*Bambusa blumeana*)

Parameter pengujian	Nilai ^{a)}	SNI No 01-6235-2000
Kadar air (%)	6,93	≤ 8
Kadar abu (%)	11,66	≤ 8
Kadar Volatil (%)	31,39	≤ 15
Nilai Kalor (kal/gr)	6698,52	5000

^{a)} Hasil penelitian

Pembahasan lengkap setiap parameter dan pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap parameter uji dijabarkan berikut ini.

Kadar air

Kadar air menunjukkan air yang terkandung dalam briket arang. Kadar air merupakan salah satu parameter yang penting untuk menentukan kualitas briket arang (Alfajriandi, *et al.*, 2017). Semakin tinggi nilai kadar air akan menurunkan nilai kalor (Patandung, 2015) dan dapat meningkatkan nilai *shatter index* (Ghandi, 2009). Pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata kadar air pada penelitian ini memenuhi standar SNI 01-6235-2000 yaitu mensyaratkan kadar air maksimal 8%. Rata-rata nilai kadar air dalam penelitian ini terlihat cenderung meningkat seiring dengan penambahan tekanan. Sementara dalam penelitian ini kadar air meningkat dari ukuran partikel 40 mesh ke 60 mesh dan sedikit menurun pada ukuran partikel 80 mesh.

Tabel 2. Nilai Kadar Air Briket Arang Cabang Bambu Duri

Tekanan	Ukuran Partikel			Rata-rata
	S1	S2	S3	
P1	5,31	7,23	7,25	6,59
P2	6,69	8,04	7,05	7,26
Rata-rata	6,00	7,63	7,15	6,93

15 Berdasarkan hasil analisis keragaman diketahui bahwa baik faktor tunggal maupun interaksi antara kedua faktor yang diberikan tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air briket bambu duri. Walaupun hasil analisis keragaman tidak menunjukkan pengaruh yang nyata, namun peningkatan nilai kadar air akibat penambahan tekanan dapat terjadi karena semakin tinggi tekanan yang diberikan dapat mengakibatkan partikel arang semakin terdesak mengisi ruang kosong pada briket arang, sehingga menyebabkan pori-pori pada briket arang semakin sempit. Menurut Permatasari & Utami (2015), pori-pori briket semakin kecil akan menyebabkan pada saat proses pengeringan air yang terperangkap di dalam pori briket arang susah untuk menguap, sehingga kadar airnya akan semakin tinggi. Hasil dari penelitian ini juga menunjukkan bahwa ukuran partikel yang semakin kecil dari ukuran 40 mesh ke 60 mesh dapat meningkatkan nilai kadar air. Namun, pada ukuran partikel 60 mesh ke 80 mesh mengalami penurunan nilai kadar air.

Kadar abu

31 Abu adalah komponen biomasa yang tidak terbakar. Nilai kadar abu yang tinggi mengakibatkan nilai kalor menjadi rendah (Tamilvanan, 2013). Abu dibentuk dari kandungan mineral yang berikatan dalam ikatan karbon pada biomasa selama proses pembakaran, abu dapat dilihat dari sisa pembakaran yang berupa debu yang mengumpul pada dasar tungku pembakaran. Hasil penelitian briket arang bambu duri menunjukkan bahwa rata-rata nilai kadar abu yang diperoleh, yaitu 11,66%, nilai ini melebihi nilai yang disyaratkan dalam SNI No 01-6235-2000. Nilai rata-rata untuk setiap perlakuan disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Nilai Kadar Abu Briket Arang Bambu Duri

TEKANAN	UKURAN PARTIKEL			Rata-rata
	S1	S2	S3	
P1	10,96	12,22	12,31	11,83
P2	10,52	12,04	11,91	11,49
Rata-rata	10,74	12,13	12,11	11,66

Berdasarkan tabel di atas diketahui bahwa kadar abu terendah diperoleh dari perlakuan P2S1, sedangkan kadar abu tertinggi diperoleh dari perlakuan P1S3. Semakin besar tekanan yang diberikan dalam penelitian ini diperoleh hasil kadar abu yang cenderung semakin rendah, sementara ukuran partikel yang semakin kecil cenderung meningkat nilai kadar abu. Beberapa penelitian yang telah dilakukan juga menunjukkan hasil yang serupa, dimana peningkatan tekanan menurunkan nilai kadar abu dan ukuran partikel yang terlalu kecil dapat meningkatkan kadar abu (Rinayu, 2013). Penelitian yang dilakukan oleh Ratri dan Yamtinah (2012) juga menunjukkan hasil yang sama, dimana hasil pengujian kadar abu briket arang beberapa biomasa ukuran 40 mesh memiliki nilai yang lebih rendah dari kadar abu briket arang ukuran 60 mesh.

Tabel 4. Analisis Keragaman Kadar Abu Briket Arang Cabang Bambu Duri

Sumber keragaman	Jumlah Kuadrat	df	Kuadrat Tengah	F	Sig.
Partikel	7,593	2	3,796	18,044	0,000
Tekanan	0,526	1	0,526	2,502	0,140
partikel * tekanan	0,060	2	0,030	0,142	0,869
galat	2,525	12	0,210		
total	10,704	17			

Hasil uji keragaman pada Tabel 4 menunjukkan bahwa hanya faktor tekanan partikel yang mempengaruhi nilai kadar abu briket arang bambu duri, sementara faktor tekanan kempa dan interaksi keduanya tidak berpengaruh. Setelah dilakukan uji lanjut menggunakan Tukey's HSD diketahui bahwa perlakuan S1 (ukuran partikel -20 +40 mesh) berbeda dengan perlakuan S2 (ukuran partikel -40 +60 mesh) dan perlakuan S3 (-60 +80 mesh), sementara perlakuan S2 dan S3 tidak berbeda nyata. Tidak banyak yang bisa dilakukan secara maksimal agar kadar abu briket yang dihasilkan bisa sesuai dengan standar. Karena kadar abu ini terkait dengan karakteristik bahan baku yang digunakan (Rinayu, 2013)

Kadar volatile

Zat terbang atau *volatile matter* pada briket arang merupakan senyawa-senyawa selain air, abu dan karbon, terdiri dari unsur hidrokarbon, metana dan karbon monoksida. Keberadaan zat terbang pada briket arang dapat menghambat proses pembakaran briket arang, akibatnya nilai *kalor* briket arang akan menurun (Rinayu, 2013). Kadar zat terbang briket arang bambu duri pada penelitian ini disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Kadar Zat Terbang Briket Arang Bambu Duri

TEKANAN	UKURAN PARTIKEL			Rata-rata
	S1	S2	S3	
P1	31,01	32,67	30,34	31,34
P2	33,99	31,97	28,35	31,44
Rata-rata	32,50	32,32	29,34	31,87

Rata-rata kadar zat terbang pada briket arang bambu duri ini tidak memenuhi SNI 01-6235-2000 yang mensyaratkan kadar zat terbang maksimal 15%. Kadar zat terbang bambu duri ini meningkat sering dengan bertambahnya tekanan kempa yang diberikan. Hal ini diduga disebabkan oleh penambahan tekanan yang semakin tinggi akan mendesak perekat untuk mengisi pori-pori arang, sehingga pemberian tekanan yang semakin tinggi akan menyebabkan pori-pori arang terisi penuh oleh perekat. Perekat yang semakin banyak masuk ke pori-pori akan menyebabkan kadar zat terbang semakin tinggi pada saat pengujian. Selain itu, pada Tabel 5 diketahui bahwa ukuran partikel yang semakin kecil dapat menurunkan kadar zat terbang briket arang. Hal ini mungkin disebabkan karena semakin kecil ukuran partikel pada penelitian ini menyebabkan nilai kerapatan semakin tinggi. Nilai kerapatan yang semakin tinggi menyebabkan pori-pori arang terisi penuh oleh perekat, sehingga pada saat pengujian kadar zat terbangnya belum teruapkan secara sempurna.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa walaupun terjadi perbedaan angka pada nilai kada zat terbangm, namun penurunan dan peningkatan kadar zat terbang pada penelitian

ini tidak berbeda signifikan. Semua perlakuan yang diberikan belum mampu menurunkan kadar zat terbang dari briket bambu duri tersebut.

7 Nilai Kalor

Nilai kalor merupakan panas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar. Semakin tinggi nilai kalor maka semakin baik karakteristik bahan bakar tersebut (Ghandi, 2009). Nilai kalor atau nilai panas adalah salah satu sifat yang penting untuk menentukan kualitas arang terutama yang berhubungan dengan penggunaannya. Untuk mengetahui sejauh mana nilai panas pembakaran yang dapat dihasilkan briket arang, maka harus diketahui terlebih dahulu nilai kalornya (Rinayu, 2013). Nilai kalor briket arang bambu duri pada penelitian ini berkisar antara 6606,15 kal/gr sampai 6806,43 kal/gr. Rata-rata setiap perlakuan nilai kalor briket arang dari bamboo duri disajikan pada Tabel 6. Nilai kalor pada penelitian ini memenuhi SNI 01-6235-2000 yang mensyaratkan nilai kalor minimal 5000 kal/gr. Nilai kalor briket arang bambu duri pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai kalor briket arang batok kelapa sekitar 6497 kal/gr sampai 8317 kal/gr (Seo, 2015) dan briket arang tempurung nyamplung sekitar 5773,84 kal/gr sampai 5841,60 kal/gr (Hardi, 2019).

Tabel 6. Nilai Kalor Briket Arang Cabang Bambu Duri (kal/gr)

Tekanan	Ukuran Partikel			Rata-rata
	S1	S2	S3	
P1	6806,43	6675,23	6606,15	6695,94
P2	6783,37	6681,09	6638,81	6701,09
Rata-rata	6794,90	6678,16	6622,48	6698,52

Berdasarkan Tabel 6, diketahui bahwa nilai kalor tertinggi 6806,43 kal/gr dihasilkan oleh perlakuan P1S1, sedangkan nilai kalor terendah 6606,15 kal/gr dihasilkan oleh perlakuan P1S3. Nilai kalor briket arang bambu duri ini semakin tinggi seiring dengan bertambahnya tekanan kempa. Peningkatan nilai kalor bambu duri ini diduga karena pemberian tekanan kempa yang semakin tinggi menyebabkan ikatan antar partikel semakin rapat. Ikatan antar partikel yang semakin rapat dapat menyebabkan peyaluran panas antar partikel pada saat pembakaran semakin cepat, sehingga kalornya akan semakin tinggi. Menurut Sudrajat, (1984) *cit.* Cory (2001), kemampuan kayu kering udara dalam memberikan panas saat pembakaran berbanding lurus dengan kerapatannya, semakin tinggi kerapatan briket arang, maka semakin tinggi nilai kalornya. Nilai kerapatan briket arang pada penelitian ini juga meningkat seiring dengan bertambahnya tekanan kempa.

Meskipun tekanan kempa dan ukuran partikel menyebabkan variasi dalam nilai kalor, penurunan dan peningkatan nilai kalor briket arang bambu duri ini tidak berbeda signifikan setelah dilakukan analisis sidik ragam. Sehingga dapat disimpulkan bahwa untuk mendapatkan nilai kalor optimal dari briket bambu duri dapat digunakan bamboo duri dengan perlakuan tekanan kempa terendah yaitu 100 N/cm² dan ukuran partikel -20 +40 mesh.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Karakteristik briket arang bambu duri belum memenuhi semua standar dalam SNI 01-6235-2000.
2. Faktor ukuran partikel berpengaruh terhadap nilai kadar abu, sementara tekanan dan interaksi antara kedua faktor tidak berpengaruh pada semua parameter uji.

Saran

Perlu dilakukan penelitian untuk meningkatkan kualitas briket arang bambu duri agar dapat menurunkan nilai abu dan zat mudah menguap, karena kedua parameter tersebut masih memiliki nilai diluar batasan nilai SNI padahal nilai kalor sudah cukup tinggi bahkan melebihi nilai yang disyaratkan dalam SNI.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfajriandi, Hamzah, F., Hamzah, F.H. 2017. Perbedaan Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Briket Arang Daun Pisang Kering. *JOM Faperta* 4: 1-13.
- Chandra, A. P., & Susi, S. 2018. Pembuatan dan Karakterisasi Dissolving Pulp Serat Panjang dari Bambu Duri (*Bambusa blumeana*). *Jurnal Selulosa* 8:21-32.
- Cory, Y. D. 2001. Pengaruh Kadar Perekat dan Tekanan Kempa Terhadap Sifat Fisis dan Kimia Briket Arang dari Serasah Daun *Acacia mangium* Wild. [skripsi, *unpublished*]. Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor, Indonesia.
- Ghandi, B.A. 2009. *Pengaruh Variasi Jumlah Campuran Perekat Terhadap Karakteristik Briket Arang Tongkol Jagung*. [skripsi, *unpublished*]. Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Semarang, Indonesia.
- Hardi, L.A. 2019. Pengaruh Konsentrasi Perekat Dan Tekanan Kempa Terhadap Karakteristik Briket Arang Tempurung Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.). [skripsi, *unpublished*]. Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Mataram: Indonesia.
- Patandung, P. 2015. Pengaruh Penambahan Perekat Tepung Sagu dan Bentonid Briket Limbah Arang Tempurung Kelapa. *Jurnal Riset Teknologi Industri* (9): 13-19.
- Permatasari, I.Y., dan Utami, B. 2015. Pembuatan dan Karakteristik Briket Arang dari Limbah Tempurung Kemiri (*Aleurites moluccana*) dengan Menggunakan Variasi Jenis Bahan Perekan dan Jumlah Bahan Perekat. Di dalam: *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. Yogyakarta, 14 November 2015. Hal. 59 – 69.
- Ratri, M.C., dan Yamtinah, S. 2012. Pembuatan Briket Arang Dari Limbah Organik dengan Menggunakan Variasi Komposisi dan Ukuran Bahan. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia IV*. Surakarta 31 Maret 2012. Hal 102-110.
- Rinayu, H. 2013. Pengaruh Komposisi Dan Ukuran Serbuk Briket Yang Terbuat Dari Batubara Dan Jerami Padi Terhadap Karakteristik Pembakaran. *Jurnal Autindo Politeknik Indonusa Surakarta* 1: 10-27.
- Seo, B. 2015. *Pengaruh Kadar Amilum Dan Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Briket Arang Dari Tempurung Kelapa*. [skripsi, *unpublished*]. Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Tribhuwana Tunggaladewi. Malang, Indonesia.
- SNI-01-6235-2000. Tentang Standar Mutu Briket Arang Kayu.
- Tamilvanan, A. 2013. Preparation of Biomass Briquettes using Various Agro-Residues and Waste Papers. *Journal of Biofuels*. 4: 47-55.

Pengaruh Ukuran Partikel dan Tekanan Kempa Terhadap karakteristik Briket Arang bambu (*Bambusa Blumeana* Bl ex. Schult, F

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1 Luthfi Hakim, Tito Sucipto, Apri Heri Iswanto, Jajang Sutiawan et al. "Integrasi Agroforestri dan Sistem Budidaya Lebah Madu (*Trigona* Sp.) dalam Penguatan Food Estate di Humbang Hasundutan.", Repong Damar: Jurnal Pengabdian Kehutanan dan Lingkungan, 2022
Publication 1%
- 2 Gerson Frans Bira, Paulus Klau Tahuk, Yosef J. Mau. "THE EFFECT USING OF DIFFERENT COWS MANURE LEVELS AND RICE HUSK ON THE QUALITY OF BIOARANG BRIQUETTES PRODUCED", Journal of Tropical Animal Science and Technology, 2020
Publication 1%
- 3 Subroto Subroto, Nurhadi Saputro. "PENGARUH VARIASI KECEPATAN UDARA TERHADAP KINERJA TUNGKU GASIFIKASI SEKAM PADI TIPE DOWNDRAFT KONTINU", Media Mesin: Majalah Teknik Mesin, 2016
1%

4	ejournal.kemenperin.go.id Internet Source	1 %
5	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	1 %
6	jurnalfkip.unram.ac.id Internet Source	1 %
7	Yunus Tonapa Sarungu, Rony Pasonang Sihombing. "Pemanfaatan Lumpur Minyak dengan Solar sebagai Energi Alternatif Bahan Bakar", KOVALEN: Jurnal Riset Kimia, 2021 Publication	1 %
8	rina-karlinaa.blogspot.com Internet Source	1 %
9	Submitted to Academic Library Consortium Student Paper	1 %
10	Jamal Basmal, Nurhayati Nurhayati. "Kualitas Bulir Cairan Caulerpa racemosa yang Disalut dengan Na-Alginat dan Ca-Laktat", Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 2021 Publication	1 %
11	conference.unsri.ac.id Internet Source	1 %
12	e-journal.unair.ac.id Internet Source	<1 %

13	jurnal.ulb.ac.id Internet Source	<1 %
14	journal.umpalangkaraya.ac.id Internet Source	<1 %
15	Rizky Tirta Adhiguna. "KARAKTERISTIK BRIKET DAUN DAN BATANG DARI TANAMAN NANAS MENGGUNAKAN PEREKAT ALAMI LATEKS", Jurnal Technopreneur (JTech) , 2021 Publication	<1 %
16	sinta.unud.ac.id Internet Source	<1 %
17	download.garuda.kemdikbud.go.id Internet Source	<1 %
18	journal.unnes.ac.id Internet Source	<1 %
19	jurnal.fkip.uns.ac.id Internet Source	<1 %
20	repository.unair.ac.id Internet Source	<1 %
21	research-report.umm.ac.id Internet Source	<1 %
22	ejurnal.its.ac.id Internet Source	<1 %
23	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %

24	pindah.jatengprov.go.id Internet Source	<1 %
25	repository.unja.ac.id Internet Source	<1 %
26	www.ctc-n.org Internet Source	<1 %
27	www.sciencegate.app Internet Source	<1 %
28	Muh. Arafatir Aljarwi, Dwi Pangga, Sukainil Ahzan. "UJI LAJU PEMBAKARAN DAN NILAI KALOR BRIKET WAFER SEKAM PADI DENGAN VARIASI TEKANAN", ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika, 2020 Publication	<1 %
29	Nadia Fikri Anti, Fungsi Ade Yusup, Nasrul Rofiah Hidayati, Ade Trisnawati. "PENGARUH JENIS DAN KOMPOSISI BINDER TERHADAP KUALITAS BIOBRIKET LIMBAH BAGLOG JAMUR TIRAM", Jurnal Zarah, 2022 Publication	<1 %
30	dspace.uii.ac.id Internet Source	<1 %
31	journal.unusida.ac.id Internet Source	<1 %
32	jurnal.um-palembang.ac.id Internet Source	<1 %

33	proceeding.unpkediri.ac.id Internet Source	<1 %
34	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %
35	repository.umi.ac.id Internet Source	<1 %
36	repository.unisba.ac.id:8080 Internet Source	<1 %
37	simpel.its.ac.id Internet Source	<1 %
38	snpfmotogpe.ulm.ac.id Internet Source	<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

Pengaruh Ukuran Partikel dan Tekanan Kempa Terhadap karakteristik Briket Arang bambu (Bambusa Blumeana Bl ex. Schult, F

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7
