

UJI VARIASI KADAR PEREKAT BRIKET ARANG SEKAM PADI (Variation Test of Adhesives Content of Rice Husk Charcoal Briquette)

Dimmas Ryan Nofanhadi*, Bambang Marhaenanto, Setiyo Harri

Lab. Instrumentasi, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Jl. Kalimantan no. 37 Kampus Tegalboto, Jember, 68121

¹E-mail: kopleng.025@gmail.com

ABSTRACT

Fossil fuels are non-renewable energy sources. Biomass has to be maximized by humans to emphasize the use of fossil fuels. In this research, the rice husks biomass used to reduce the use of fossil fuels by making briquette. Briquette was the result of the mixing biomass with adhesives then molded cylindrical and treated pressure on it. This research was started from June 2014 through August 2014. The purpose of this study were to investigate the characteristics of briquettes produced from the treatment and determine the best adhesive composition. The analysis used ANOVA with adhesive composition as a single factor (4 levels). The result showed that water content and combustion rate were significantly different, and briquette combustion temperature, water temperature in the pot and the amount of output energy were not significantly different. Based on the test, briquette with 15% adhesive has 7,09% water content; 134°C combustion temperature; 55,25 °C water temperature average; 0,0110 g/s combustion rate; and 188 kJ for the amount of output energy was the best treatment.

Keywords: ANOVA, fossil fuels, energy source, briquettes, biomass.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Bahan bakar fosil sudah menjadi bahan bakar yang biasa digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi pada saat ini, sedangkan para penggunanya terkadang tidak memikirkan bahwa sumber energi tersebut tidak bisa diperbaharui. Untuk kembali mengisi cadangan minyak bumi diperlukan waktu yang sangat lama, sedangkan kebutuhan masyarakat akan energi tidak bisa ditunda. Ketika terjadi kelangkaan dan kenaikan harga bahan bakar mineral efeknya hampir dirasakan semua kalangan masyarakat, baik dari industri maupun masyarakat sipil.

Untuk mengurangi kemungkinan terburuk dampak pemakaian bahan bakar fosil, setidaknya ada beberapa alternatif jalan keluar, yaitu: pencarian ladang baru, penggunaan energi secara efisien, dan pengembangan sumber energi terbarukan. Saat ini sumber yang sudah siap dan mudah didapat adalah limbah pertanian. Biomassa yang berasal dari limbah hasil pertanian dan kehutanan merupakan bahan yang tidak berguna, tetapi dapat dimanfaatkan menjadi sumber energi bahan bakar alternatif, yaitu dengan mengubahnya menjadi bioarang yang memiliki nilai kalor lebih tinggi dari pada biomassa melalui proses pirolisis. Bioarang yang dihasilkan tersebut dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif, yaitu pada skala rumah tangga ataupun industri.

Tujuan

1. Mengetahui karakteristik pembakaran briket yang dihasilkan dari perlakuan yang ditentukan.
2. Menentukan komposisi terbaik campuran bahan perekat briket.

METODOLOGI PENELITIAN

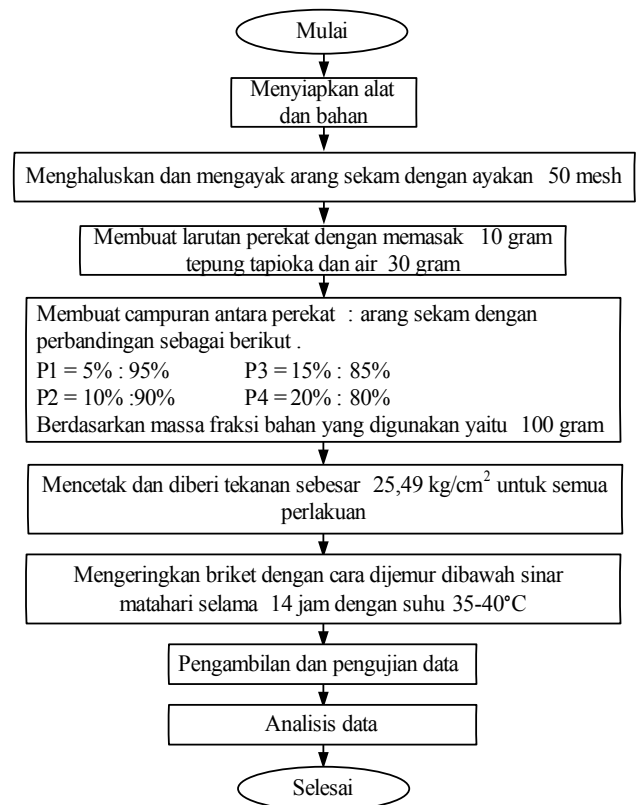
Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Lab. Instrumentasi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Penelitian ini akan dimulai bulan Juni 2014 sampai Agustus 2014.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut: 1 set alat pembuat briket hidrolis, kayu penumbuk, kompor, panci, tungku, ayakan 50 mesh, timbangan analog dan digital, stopwatch, oven desikator, dan *termocouple*. Sedangkan bahan yang digunakan adalah arang sekam padi, air, dan tepung tapioka

Tahapan Penelitian



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Prosedur penelitian ini secara umum dilaksanakan dalam dua tahap yaitu pembuatan briket dan pengujian briket. Prosedur pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tahap persiapan

Persiapan yang dilakukan sebelum melakukan penelitian ini adalah menyiapkan silinder pres untuk cetakan briket, menyiapkan dan membersihkan satu set dongkrak hidrolis, *thermocouple*, tepung tapioka, arang sekam padi, kompor panci, dan tungku.

Tahap penelitian

Nofanhadi, et al., Uji Variasi Kadar Perekat Briket Arang Sekam Padi

Tahapan penelitian dilakukan dengan melakukan proses pengujian briket dengan variasi kadar perekat pada briket. Tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut.

a. Pencetakan briket

Prosedur pencetakan briket adalah sebagai berikut.

1. Menghaluskan arang sekam
2. Mencampur bahan perekat briket dengan arang sekam dengan perbandingan berdasar beraat total 100 gram sebagai berikut.

P1 = 5% : 95% P3 = 15% : 85%
 P2 = 10% : 20% P4 = 20% : 80%

3. Mencetak briket menggunakan pengempa hidrolis dengan tekanan sebesar 25,49 Kg/cm².
4. Mengeringkan briket yang sudah dikempa di bawah terik matahari selama 14 jam dengan suhu 35 sampai 40 °C.

a. Pengujian kadar air briket

Pengujian kadar air menggunakan metode ASTM D 1762-84.

Prosedur dalam pengukuran kadar air briket yang dihasilkan adalah sebagai berikut.

1. Menimbang cawan atau wadah sampel dengan timbangan analitik.
2. Menimbang berat masing-masing sampel briket.
3. Sampel dalam cawan dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C sampai beratnya konstan.
4. Bahan didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang dan hasil timbangan dikurangi berat cawan. Proses pengukuran kadar air dapat dilihat pada Gambar 2. berikut ini.



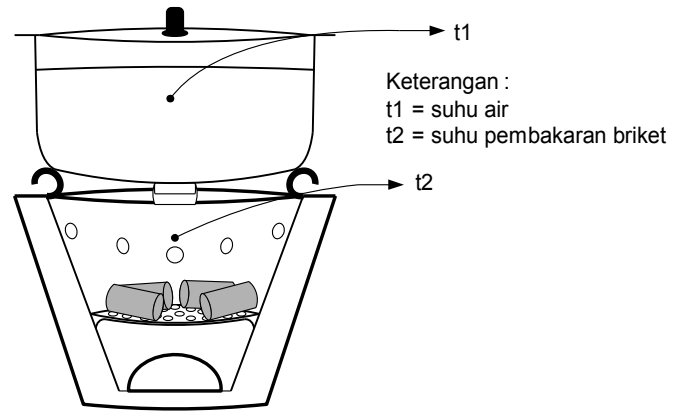
Gambar 2. Pengukuran kadar air metode gravimetri

1. Menghitung kadar air pada sampel bahan.

a. Pengujian suhu pembakaran briket dan suhu air

Pengujian suhu pembakaran briket dan suhu air dilakukan sesuai dengan proses berikut ini.

1. Menyiapkan air sebanyak 1 kg.
2. Menuangkan air dalam panci.
3. Membakar briket dalam tungku briket yang telah disiapkan.
4. Menghidupkan stopwatch mulai bara menyala hingga briket habis.
5. Mengukur suhu air dalam panci dan suhu pembakaran briket dengan menggunakan *thermocouple* dalam rentang waktu 5 menit. Titik pengukuran suhu disajikan pada Gambar 3.
6. Melakukan analisis statistik untuk menentukan komposisi campuran terbaik dari seluruh perlakuan.



Gambar 3. Titik pengukuran suhu

a. Pengujian laju pembakaran

Pengujian laju pembakaran ini dilakukan untuk mengukur dan membandingkan karakteristik briket mengenai laju pembakarannya yang kemudian menentukan perlakuan briket mana yang terbaik. Proses pengujian laju pembakaran briket adalah sebagai berikut.

1. Menimbang sampel briket.
2. Membakar briket dalam tungku.
3. Mencatat waktu briket mulai bara menyala hingga briket habis.
4. Menghitung laju pembakaran.
5. Melakukan analisis statistik untuk menentukan komposisi terbaik ditinjau dari laju pembakaran.

a. Pengujian jumlah energi output

Proses pengujian jumlah energi output adalah sebagai berikut.

1. Menyiapkan air sebanyak 1 kg pada panci.
2. Membakar briket dalam tungku.
3. Mencatat waktu briket mulai bara menyala hingga briket habis.
4. Mencatat suhu air pada panci mulai bara menyala hingga briket habis.
5. Menghitung jumlah energi.
6. Melakukan analisis statistik untuk menentukan komposisi terbaik ditinjau jumlah energi yang dihasilkan.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Analisis Anova dengan 4 perlakuan dengan 3 ulangan. Dengan analisis ini dapat diketahui perbandingan kualitas briket setiap perlakuan, lama bakar briket, suhu maksimal pembakaran briket, komposisi terbaik campuran bahan perekat briket antara berbagai variasi campuran briket.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembuatan Briket

Briket merupakan hasil dari proses penghalusan biomassa yang dicampur bahan perekat yang kemudian dicetak dan diberi perlakuan tekanan. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah arang sekam dan tepung tapioka. Arang sekam merupakan hasil dari pembakaran biomassa sekam padi dengan udara yang terbatas sehingga kandungan karbon tetap tertinggal dalam bahan dengan hasil akhir berupa arang (Sudrajat, 1983:39). Sedangkan pemilihan tepung tapioka sebagai perekat dimaksudkan karena merupakan bahan organik yang saat proses pembakaran tidak menimbulkan asap, berbeda dengan perekatan organik yang apabila dibakar akan menimbulkan asap. Selain itu bahan baku tapioka

Nofanhadi, et al., Uji Variasi Kadar Perekat Briket Arang Sekam Padi mudah didapatkan dan proses pembuatan menjadi perekat cukup mudah (Silalahi, 2000:67).

Briket yang dihasilkan pada penelitian ini berbentuk silinder. Mardwianta, B. (2011) menyatakan bahwa bentuk silinder mempunyai luas pembakaran yang lebih baik daripada bentuk kotak, karena bentuk silinder lebih mudah ditata didalam tungku pembakaran. Diantara briket batubara yang sudah ditata sejajar terdapat celah yang berfungsi untuk lajunya aliran udara pembakaran, sehingga pembakaran menjadi lebih sempurna. Hasil dari pembuatan briket disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil pembriketan semua perlakuan

Pengujian Briket

Pengujian yang dilakukan meliputi kadar air briket, suhu pembakaran briket, suhu air, laju pembakaran briket, dan jumlah energi output yang dihasilkan.

Kadar Air Briket

Semakin kecil kadar air yang dihasilkan pada suatu briket maka semakin baik juga kualitas briket tersebut karena nilai kalor yang dihasilkan semakin baik. Pengujian kadar air dimaksudkan untuk mengetahui kadar air dari setiap perlakuan pembuatan briket arang sekam padi dan data yang dihasilkan kemudian dianalisis dengan menggunakan ANOVA untuk mengetahui perbedaan nilai yang dihasilkan antar tiap perlakuan.

Tabel 1. Hasil pengukuran kadar air rata-rata pada briket

Perlakuan	Ulangan	Berat Cawan + Sampel (gram)	Berat Cawan + Sampel (gram)		Kadar Air Sampel (%)	Kadar Air Rata-rata (%)
			Awal	Akhir		
P1	1	3,84	6,01	5,89	5,85	6,41
	2	3,84	8,61	8,31	6,71	
	3	3,84	7,20	6,99	6,67	
P2	1	3,98	8,04	7,80	6,28	6,25
	2	3,99	5,76	5,66	5,99	
	3	3,99	6,45	6,30	6,49	
P3	1	4,64	10,02	9,64	7,60	7,09
	2	4,58	9,51	9,20	6,71	
	3	4,57	7,49	7,30	6,69	
P4	1	3,94	8,56	8,31	5,72	5,80
	2	3,94	5,66	5,57	5,52	
	3	3,94	5,32	5,24	6,15	

Sumber: Data diolah 2014

Penggunaan perekat dalam jumlah besar tidak selalu menimbulkan nilai kadar air yang besar, karena perekat dapat mengikat air yang terkandung dalam arang sekam. Pada tabel diatas terlihat bahwa hasil pengukuran kadar air briket ada perbedaan antar tiap perlakuan P1 = 6,41%; P2 = 6,25%; P3 = 7,09%; dan P4 =

5,80%. Hasil kadar air untuk semua perlakuan sudah memenuhi SNI nomor 01-6235-2000 dimana standar kadar air briket adalah tidak lebih dari 8%.

Tabel 2. Hasil pengujian ANOVA kadar air briket

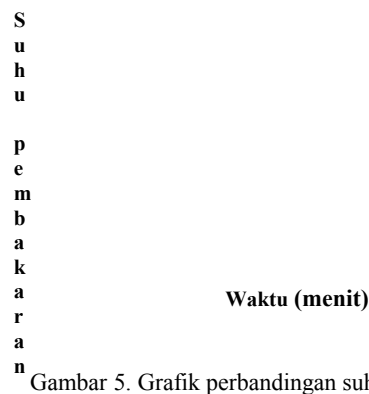
Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat t Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					1%	5%
Kadar Air (KA)	2,58	3	0,86	5,62	7,59	4,07
Galat	1,23	8	0,15			
Total	3,81	11				

Sumber : Data diolah 2014

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh hasil F Hitung > F Tabel 5% < F Tabel 1%. Hasil tersebut membuktikan bahwa perlakuan jumlah perekat yang diberikan pada briket mempunyai nilai kadar air yang berbeda nyata pada setiap perlakuan.

Suhu Pembakaran Briket

Pada proses pengujian suhu pembakaran briket, stopwatch dinyalakan saat bara menyala pada briket sampai briket habis menjadi abusehingga dapat tercatat waktu yang diperlukan yang diperlukan bara untuk menghabiskan briket.



Gambar 5. Grafik perbandingan suhu pembakaran briket

Berdasarkan grafik tersebut suhu maksimal yang dihasilkan untuk setiap perlakuan adalah P1 = 121,67 °C, P2 = 119 °C, P3 = 162,67 °C, dan P4 = 162,67 °C dengan suhu rata-rata pembakaran briket P1 = 88,97 °C, P2 = 96,17 °C, P3 = 134,65 °C, dan P4 = 109,97 °C. Selain itu pada grafik juga terlihat lama bakar briket P1 = 70 menit, P2 = 85 menit, P3 = 100 menit, dan P4 = 110 menit. Grafik tersebut menunjukkan bahwa semakin banyak perekat yang digunakan terhadap suatu briket maka lama bakarnya semakin lama. Hal ini dikarenakan penggunaan perekat dapat menyebabkan tekstur briket menjadi kokoh tidak mudah rapuh termakan bara sehingga briket lebih awet digunakan.

Tabel 3. Hasil pengujian ANOVA suhu pembakaran briket

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					1%	5%
Suhu Briket (SB)	3644,84	3	1214,95	2,7	7,59	4,07
Galat	3600,43	8	450,05			
Total	7245,26	11				

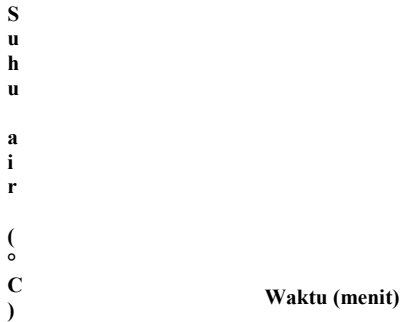
Sumber : Data diolah 2014

Berdasarkan hasil pengujian ANOVA didapatkan hasil F Hitung < F Tabel 5% < F Tabel 1%. Hasil tersebut membuktikan bahwa nilai suhu pembakaran briket dengan perlakuan jumlah perekat yang diberikan pada briket antar tiap perlakuan mempunyai

Nofanhadi, et.al., Uji Variasi Kadar Perekat Briket Arang Sekam Padi perbedaan yang tidak nyata. jika dilakukan penambahan jumlah perekat maka suhu yang dihasilkan akan mempunyai pengaruh yang tidak terlihat secara nyata terhadap nilai suhu yang dihasilkan.

Suhu Air

Suhu pembakaran briket menghasilkan suhu air yang juga meningkat seiring naiknya suhu pembakaran briket.



Gambar 6. Grafik perbandingan suhu air

Suhu rata-rata air didalam panci untuk P1 = 52,90 °C, P2 = 55,12 °C, P3 = 55,25 °C, dan P4 = 53,08 °C. Hasil yang didapatkan tersebut memiliki hubungan dengan suhu pembakaran briket, sehingga suhu air tertinggi terdapat pada P3 yaitu pada komposisi arang sekam 85% dan perekat 15%. Hal ini disebabkan karena pada P3 mempunyai suhu pembakaran briket yang paling tinggi sehingga mengakibatkan suhu maksimal air juga meningkat.

Tabel 4. Hasil pengujian ANOVA suhu air dalam panci

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					1%	5%
Suhu Air (SA)	16,16	3	5,39	0,05	7,59	4,07
Galat	792,48	8	99,06			
Total	808,64	11				

Sumber : Data diolah 2014

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh hasil F Hitung < F Tabel 5 % < F Tabel 1%. Hasil tersebut membuktikan bahwa nilai suhu air dalam panci yang dihasilkan untuk semua perlakuan mempunyai perbedaan yang tidak nyata.

Laju Pembakaran

Besar kecilnya nilai laju pembakaran sangat berpengaruh terhadap kualitas briket arang sekam yang dihasilkan, karena nilai laju pembakaran yang cukup besar akan mengakibatkan briket lebih cepat habis.

P1 = 5%
P2 = 10%
P3 = 15%
P4 = 20%

Gambar 7. Grafik perbandingan laju pembakaran briket

Berdasarkan grafik sangat terlihat perbedaan antara tiap perlakuan. Hasil yang didapat antara lain P1 = 0,0154 gram/s, P2 = 0,0155 gram/s, P3 = 0,011, dan P4 = 0,0096 gram/s. Pada P4 mempunyai nilai laju pembakaran terendah sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan perekat lebih banyak mengakibatkan briket lebih tahan lama karena jumlah perekat yang semakin banyak akan menghasilkan tekstur briket yang kokoh sehingga briket akan semakin lama habis terbakar bara.

Tabel 5. Hasil pengujian ANOVA laju pembakaran briket

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					1%	5%
Laju pembakaran	8,46 x 10 ⁻⁵	3	2,82 x 10 ⁻⁵	9,41	7,59	4,07
Galat	2,40 x 10 ⁻⁵	8	3,00 x 10 ⁻⁶			
Total	1,09 x 10 ⁻⁴	11				

Sumber : Data diolah 2014

Berdasarkan tabel diatas diperoleh hasil F Hitung > F Tabel 5 % > F Tabel 1%. Hasil tersebut membuktikan bahwa nilai laju pembakaran yang dihasilkan untuk semua perlakuan mempunyai perbedaan yang nyata sehingga dalam menentukan penggunaan jumlah penggunaan perekat briket perlu diperhatikan karena akan dapat mempengaruhi nilai terhadap hasil laju pembakaran pada briket yang dihasilkan.

Jumlah Energi Output

Jumlah energi merupakan hal yang juga berpengaruh terhadap kualitas briket yang dihasilkan. Karena semakin besar energi yang dapat dihasilkan oleh pembakaran suatu briket maka semakin bagus kualitas briket. Berikut pada Gambar 8. disajikan grafik perbandingan jumlah energi briket antar perlakuan.

P1 = 5%
P2 = 10%
P3 = 15%
P4 = 20%

Gambar 8. Grafik perbandingan jumlah energi briket

Berdasarkan Gambar 8. terlihat hasil yang tidak terlampau jauh berbeda. Nilai rata-rata energi pada P1 = 179 kJ, P2 = 140 kJ, P3 = 188 kJ, dan P4 = 169 kJ. Dari grafik tersebut dapat terlihat bahwa pada P3 mempunyai nilai jumlah energi tertinggi. Karena P3 mempunyai pengukuran suhu-suhu yang lebih tinggi daripada briket perlakuan lain. Selain itu ketepatan perlakuan yang diberlakukan yaitu komposisi karbon dengan jumlah perekat yang digunakan sangat mempengaruhi nilai jumlah energi yang dihasilkan oleh pembakaran briket.

Tabel 6. Hasil pengujian ANOVA jumlah energi output

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel	
					1%	5%
Jumlah Energi	3873,45	3	1291,15	1,12	7,59	4,07

Nofanhadi, et al., Uji Variasi Kadar Perekat Briket Arang Sekam Padi

Galat	9184,56	8	1148,0
	13058,0		7
Total		1	11

Sumber : Data diolah 2014

Berdasarkan tabel tersebut didapatkan hasil $F_{Hitung} < F_{Tabel}$ 5% < F_{Tabel} 1%. Hasil tersebut membuktikan bahwa nilai jumlah energi yang dihasilkan dari semua perlakuan mempunyai perbedaan yang tidak nyata antar tiap perlakuan sehingga dalam penambahan jumlah perekat yang digunakan pada briket, jumlah energi output yang dihasilkan akan mempunyai perbedaan yang tidak nyata.

Untuk mengetahui hasil pengujian briket dari semua perlakuan sehingga setiap nilai yang ditampilkan dapat dibandingkan dengan hasil tiap perlakuan. Adapun hasil keseluruhan dari pengujian variasi jumlah bahan perekat yang digunakan pada briket arang sekam padi disajikan pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Hasil keseluruhan pengujian yang telah dilakukan

Pengujian yang dilakukan	Perlakuan perekat			
	5%	10%	15%	20%
Kadar air (%)	6,41	6,25	7,09	5,80
Suhu pembakaran briket rata-rata (°C)	88,97	96,17	134,65	109,97
Suhu air rata-rata pada panci (°C)	52,90	55,12	55,25	53,08
Laju pembakaran (gram/s)	0,0154	0,0155	0,0110	0,096
Jumlah energi output (kJ)	179,00	140,00	188,00	169,00

Sumber : Data diolah 2014

Kesimpulan

1. Hasil pengukuran kadar air pada keseluruhan briket menunjukkan bahwa briket dengan perlakuan variasi bahan perekat mempunyai kadar air yang sudah memenuhi SNI nomor 01-6235-2000 yaitu tidak lebih dari 8%. Kadar air yang dihasilkan yaitu briket dengan perekat 5% = 6,41%; briket perekat 10% = 6,25%; briket perekat 15% = 7,09%; dan briket perekat 20% = 5,80%. Sedangkan untuk pengujian suhu maksimal tertinggi briket adalah briket dengan perlakuan perekat 15% yaitu sebesar 202,33 °C dengan suhu air rata-rata didalam panci sebesar 55,25 °C. Hasil pengujian jumlah energi briket adalah sebagai berikut: briket perekat 5% = 179 kJ, 10% = 140 kJ, 15% = 188 kJ, dan 20% = 169 kJ.
2. Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada setiap perlakuan, briket dengan komposisi 85% arang sekam : 15% perekat mempunyai kualitas terbaik karena mampu menghasilkan kalor tertinggi yaitu sebesar 188 kJ dengan suhu maksimal briket sebesar 202,33 °C.

DAFTAR PUSTAKA

- Silalahi. 2000. *Penelitian Pembuatan Briket Kayu dari Serbuk Gergajian Kayu*. Hasil Penelitian Industri DEPERINDAG: Bogor.
- Sudrajat, R. 1983. *Pengaruh Bahan Baku, Jenis Perekat, dan Tekanan Kempa Terhadap Kualitas Arang Briket*. Laporan LPHH No. 165: Bogor.
- Mardwianta, B. 2011. *Laju Pembakaran Briket Batubara Berbentuk Silinder dengan Variasi Kecepatan Aliran Udara Pembakaran*. Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto. Jurnal Teknik Mesin. Cetakan : 1 Vol : 3. Yogyakarta.