

# ANALISA NILAI KALOR DAN KADAR ABU BRIKET BIOARANG CAMPURAN SERBUK GERGAJI KAYU JOHAR DAN LIMBAH KULIT PISANG KEPOK SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF

Agus Ulin Nuha<sup>1</sup>, Saufik Luthfianto<sup>2</sup>, Soebyakto<sup>3</sup>

1. Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal
2. Dosen Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal
3. Dosen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal

Email : ulinnuhaagus3@gmail.com

## Abstrak

Kabupaten pemalang memiliki potensi sumber energi terbarukan yang cukup besar, yaitu biomassa. Biomassa dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif contohnya dengan pembuatan briket. Briket campuran limbah kulit pisang kepok dan serbuk gergaji kayu johar belum banyak dikembangkan, padahal mempunyai nilai kalor yang tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kalor dan kadar abu yang dihasilkan pada komposisi campuran briket serta untuk mengetahui hasil uji *T – test paired* sampel antara hasil pengujian briket limbah organik murni dengan briket limbah organik campuran.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen. Bahan yang digunakan yaitu limbah kulit pisang kepok dan serbuk gergaji kayu johar dengan perekat tepung tapioka. Untuk pengujian yang dilakukan yaitu pengujian nilai kalor dan kadar abu pada masing – masing spesimen. Berdasarkan hasil penelitian pengujian nilai kalor dapat disimpulkan bahwa nilai rata – rata terbesar terjadi pada spesimen 5 dengan komposisi 80% serbuk gergaji kayu johar, 10% limbah kulit pisang kepok dan 10% perekat tepung tapioka sebesar 4679.366 kal/g, sedangkan untuk kadar abu nilai rata – rata terendah terjadi pada spesimen 4 dengan komposisi 70% serbuk gergaji kayu johar, 20% limbah kulit pisang kepok dan 10% perekat tepung tapioka sebesar 36.951%. Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa uji *T – test paired* sampel pengujian nilai kalor briket kulit pisang murni dengan campuran limbah kulit pisang kepok dan serbuk gergaji kayu johar mengalami kenaikan jumlah nilai kalor yang terjadi pada briket campuran limbah kulit pisang kepok dan serbuk gergaji kayu johar sebesar 94%. Dari hasil uji *T – test paired* sampel pengujian nilai kalor briket arang kayu murni dengan briket campuran limbah serbuk gergaji kayu johar dan kulit pisang kepok mengalami kenaikan jumlah nilai kalor yang terjadi pada briket arang kayu murni sebesar 61%. Dari hasil uji *T – test paired* sampel pengujian kadar abu briket kulit pisang murni dengan briket campuran limbah kulit pisang kepok dan serbuk gergaji kayu johar mengalami penurunan jumlah kadar abu yang terjadi pada briket kulit pisang murni sebesar 53%. Dari hasil uji *T – test paired* sampel pengujian kadar abu briket arang kayu murni dengan campuran limbah serbuk gergaji kayu johar dan kulit pisang kepok mengalami penurunan jumlah kadar abu yang terjadi pada briket arang kayu murni sebesar 79%.

**Kata Kunci :** Biomassa, Briket, Serbuk Gergaji, Kayu Johar, Kulit Pisang Kepok, Kadar Abu

## PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi sumber energi terbarukan yang cukup besar dan dimasa mendatang pengembangan sumber energi tersebut mempunyai peluang yang strategis, salah satu energi terbarukan yang mempunyai potensi besar di Indonesia adalah biomassa. Total

kontribusi sumber energi biomassa diperkirakan sebesar 36% dari total kebutuhan energi di Indonesia, dengan kondisi lebih dari 73% adalah untuk kebutuhan rumah tangga dan industri skala rumah tangga. Selain faktor akan dihilangkannya subsidi BBM tidak lama lagi, fakta telah menunjukkan bahwa

kenaikan kebutuhan sumber energi biomassa rata-rata mencapai 2% setiap tahun (selama periode 1981-1991; Suryo W.P dan Rochim Armando, 2009).

Biomassa dapat diolah dan dijadikan sebagai bahan bakar alternatif, contohnya dengan pembuatan briket. Briket arang merupakan bahan bakar padat yang mengandung karbon mempunyai nilai kalor yang tinggi, dan dapat menyala dalam waktu yang lama. Briket yang sampai saat ini diproduksi secara masal barulah briket batubara, yang bahan bakunya merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Sedangkan briket bioarang yang berasal dari sisa tanaman atau sisa limbah belum banyak dikembangkan. Limbah organik yang potensial menjadi briket adalah kulit pisang. Daerah produksi pisang di Indonesia diantaranya adalah kabupaten pemalang, dengan hasil produksi pada tahun 2012 mencapai 1.244 ton. Selain kulit pisang juga serbuk gergaji yang merupakan limbah dari industri rumah tangga pemotongan kayu yang selama ini belum bias dimanfaatkan secara maksimal. Berdasarkan data nasional BPS tahun 2006, produksi serbuk gergaji kayu di Indonesia sebesar  $679.247 \text{ m}^3$  dengan densitas  $600 \text{ kg/m}^3$  maka di dapat 407.548,2 ton. Jika dari kayu yang tersedia terdapat 40 % yang menjadi limbah serbuk gergaji, maka akan didapat potensi pembuatan briket sebesar 163.319,28 ton/th.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kalor terbesar dan kadar abu terendah yang dihasilkan pada campuran briket bioarang tersebut akibat pengaruh komposisi pembuatan briket serta untuk mengetahui hasil uji *T – test paired sampel* nilai kalor kulit pisang murni dengan campuran kulit pisang dan serbuk gergaji serta nilai kalor arang kayu murni dengan campuran serbuk gergaji dan kulit pisang, untuk mengetahui hasil uji *T – test paired sampel* kadar abu

kulit pisang murni dengan campuran kulit pisang dan serbuk gergaji serta kadar abu arang kayu murni dengan campuran serbuk gergaji dan kulit pisang.

### **Bahan**

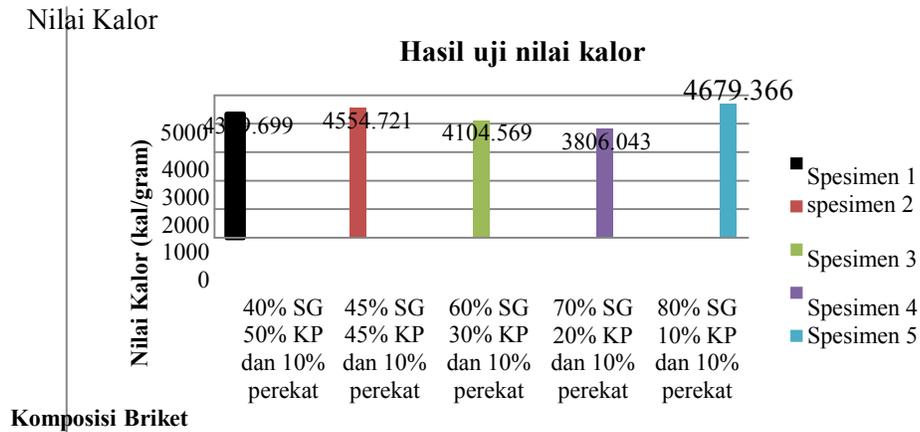
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah serbuk gergaji kayu johan, limbah kulit pisang kepok, perekat tepung tapioka, air, spirtus, natrium karbonat, asam benzoat, indikator methyl orange, aquades, kawat nikel.

Alat yang digunakan meliputi alat pencetak briket sistem pneumatik, kompresor, ayakan, timbangan digital, jangka sorong, mangkok cawan, loyang, ember, kamera, bor kecil, erlenmeyer, pipet, buret, gelas piala, tabung gas oksigen, bom calorimeter, dapur pengabuan, oven.

### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Dalam penelitian ini ada 5 spesimen komposisi briket. Dimana masing-masing komposisi ada 3 sampel, jadi total keseluruhan ada 15 replikasi sampel briket. Dengan perbandingan komposisi sebagai berikut : (40% SG : 50% KP), (45% SG : 45% KP), (60% SG : 30% KP), (70% SG : 20% KP), (80% SG : 10% KP). Selanjutnya pada saat pencampuran ditambahkan perekat (binder) tepung tapioka sebanyak 10% dari seluruh sampel. untuk pengujiannya fokus pada nilai kalor dan kadar abu.

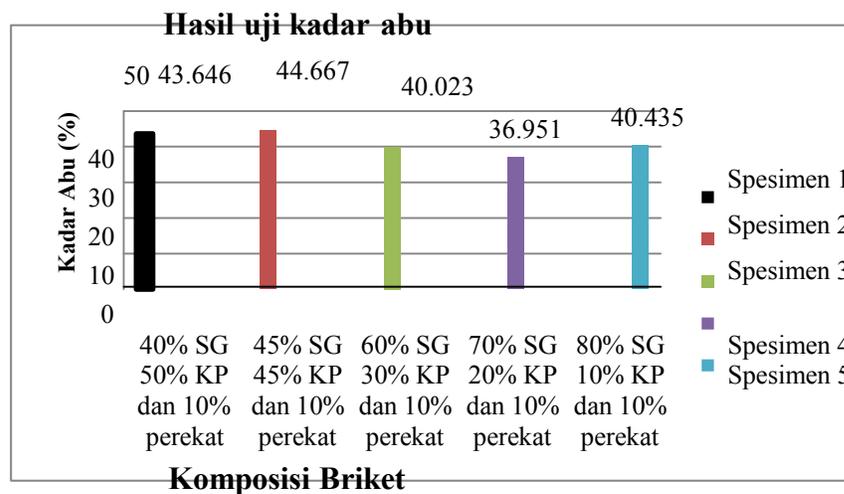
**HASIL PENELITIAN**  
**Hasil Penelitian**



Dari grafik diatas dapat diketahui nilai kalor tertinggi pada campuran serbuk gergaji kayu johar dan limbah kulit pisang kepok terdapat pada spesimen 5 dengan komposisi 80% serbuk gergaji kayu johar 10% limbah kulit pisang kepok dan 10% perekat tepung tapioka sebesar 4679.366 kal/gram, sedangkan nilai kalor terendah terdapat pada spesimen 4 dengan komposisi 70%

serbuk gergaji kayu johar 20% limbah kulit pisang kapok dan 10% perekat tepung tapioka sebesar 3806.043. Hal ini dipengaruhi oleh struktur bahan, keras dan lunaknya bahan, kandungan kadar air dan berat jenis limbah serbuk gergaji kayu johar dan limbah kulit pisang kepok yang berbeda serta pori – pori yang terbentuk pada briket.

**B. Kadar Abu**



Dari grafik diatas dapat diketahui kadar abu terendah pada campuran serbuk gergaji kayu johan dan limbah kulit pisang kepok terdapat pada spesimen 4 dengan komposisi 70% serbuk gergaji kayu johan 20% limbah kulit pisang kepok dan 10% perekat tepung tapioka sebesar 36.951%, sedangkan kadar abu tertinggi terdapat pada spesimen 2 dengan komposisi 45% serbuk gergaji kayu johan 45% limbah

kulit pisang kapok dan 10% perekat tepung tapioka sebesar 44.667.

Semakin besar penambahan campuran serbuk gergaji kayu johan akan semakin turun kadar abunya, hal ini disebabkan karena pada limbah serbuk gergaji kayu johan lebih banyak mengandung kadar air dan berat jenis yang berbeda dari limbah kulit pisang kepok, sehingga ketika terbakar akan menguap dan meninggalkan abu yang lebih sedikit.

## PEMBAHASAN

Nilai Kalor

Tabel 1. Uji *T- test paired sample* nilai kalor sampel briket kulit pisang murni dengan sampel briket campuran kulit pisang dan serbuk gergaji.

### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Kulit pisang murni	4230.67	3	52.367	30.234
	Kulit pisang dan serbuk gergaji	4524.60	3	171.826	99.204

### Paired Samples Correlations

		N	Correlatio	Sig.
Pair 1	Kulit pisang murni & Kulit pisang dan serbuk gergaji	3	-.820	.388

### Paired Samples Test

	Paired Differences					T	Df	Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1	Kulit pisang murni - kulit pisang dan serbuk gergaji	-293.929	132.314	76.392	-622.616	34.758	-3.848	2	.061

Dapat disimpulkan bahwa  $T_{hitung} = -3,848$  dan  $T_{tabel} (0,025 ; 5) = 3,874$  karena  $T_{hitung} < T_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak, artinya bahwa campuran kulit pisang dan serbuk gergaji mempunyai

pengaruh signifikan terhadap kulit pisang murni, dengan mengalami kenaikan jumlah nilai kalor sebesar 94%.

Tabel 2. Uji *T- test paired sample* nilai kalor sampel briket arang kayu murni dengan sampel briket campuran serbuk gergaji dan kulit pisang.

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Arang kayu murni	7398.09	3	593.960	342.923
	Serbuk gergaji dan kulit pisang	4524.60	3	171.826	99.204

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Arang kayu murni & Serbuk gergaji dan kulit pisang	3	-1.000	.007

**Paired Samples Test**

		Mean	Std. Deviation	Paired Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		T	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	Arang kayu murni - serbuk gergaji dan kulit pisang	-2873.498	422.149	243.728	1824.822	3922.174	-11.790	2	.007

Dapat disimpulkan bahwa  $T_{hitung} = -11,790$  dan  $T_{tabel} (0,025 ; 5) = 14,737$  karena  $T_{hitung} < T_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak, artinya bahwa arang kayu murni mempunyai pengaruh signifikan terhadap campuran serbuk gergaji dan kulit pisang, dengan

mengalami kenaikan jumlah nilai kalor sebesar 61%.

B. Kadar Abu

Tabel 1. Uji *T- test paired sample* kadar abu sampel briket kulit pisang murni dengan sampel briket campuran kulit pisang dan serbuk gergaji.

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Kulit pisang murni	21.00	3	.764	.441
	Kulit pisang dan serbuk gergaji	39.14	3	1.904	1.099

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Kulit pisang murni & Kulit pisang dan serbuk gergaji	3	-.822	.385

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					T	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Kulit pisang murni - kulit pisang dan serbuk gergaji	-18.140	1.348	.778	-21.487	-14.792	-23.314	2	.002

Dapat disimpulkan bahwa  $T_{hitung} = 23,314$  dan  $T_{tabel} (0,025 ; 5) = 29,142$  karena  $T_{hitung} < T_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak, artinya bahwa kadar abu kulit pisang murni mempunyai pengaruh signifikan terhadap kadar abu campuran kulit pisang dan serbuk gergaji dengan mengalami penurunan jumlah kadar abu sebesar 53%.

Tabel 2. Uji *T- test paired sample* kadar abu sampel briket arang kayu murni dengan sampel briket campuran serbuk gergaji dan kulit pisang.

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Arang kayu murni	6.76	3	.795	.459
	Serbuk gergaji dan kulit pisang	39.14	3	1.904	1.099

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Arang kayu murni & Serbuk gergaji dan kulit pisang	3	-.917	.262

**Paired Samples Test**

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Arang kayu murni - serbuk gergaji dan kulit	-32.380	1.217	.703	-35.404	-29.356	-46.069	2	.000

Dapat disimpulkan bahwa  $T_{hitung} = 46.069$  dan  $T_{tabel} (0,025 ; 5) = 57,586$  karena  $T_{hitung} < T_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak, artinya bahwa arang kayu murni mempunyai pengaruh signifikan terhadap campuran serbuk gergaji dan kulit pisang, dengan mengalami penurunan jumlah kadar abu sebesar 79%.

**KESIMPULAN**

Dari hasil pengujian nilai kalor, nampak bahwa nilai rata – rata terbesar terjadi pada spesimen 5 dengan komposisi 80% serbuk gergaji kayu johar, 10% limbah kulit pisang kepok dan 10% perekat tepung

tapioka sebesar 4679.366 kal/g. Sedangkan pengaruh komposisi bahan penyusun briket ini jika dilihat dari perbedaan nyata rata – rata antar varian yaitu  $F_{hitung} = 4,889 > F_{tabel} = 4,018$ , artinya briket ini memiliki perbedaan signifikan terhadap pengujian nilai kalor.

Dari hasil pengujian kadar abu, nampak bahwa nilai rata – rata terendah terjadi pada spesimen 4 dengan komposisi 70% serbuk gergaji kayu johar, 20% limbah kulit pisang kepok dan 10% perekat tepung tapioka sebesar 36.951 %. Sedangkan pengaruh komposisi bahan penyusun briket ini jika dilihat dari perbedaan nyata rata – rata antar varian yaitu  $F_{hitung} = 9,537 >$

$F_{tabel} = 7,812$ , artinya briket ini memiliki perbedaan signifikan terhadap pengujian kadar abu.

Untuk uji *T – test paired sampel* nilai kalor diambil rata – rata yang tertinggi dari hasil penelitian, baik briket dari kulit pisang murni maupun briket dengan campuran kulit pisang dan serbuk gergaji. Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa briket campuran kulit pisang dan serbuk gergaji mempunyai pengaruh signifikan terhadap briket kulit pisang murni, dengan mengalami kenaikan jumlah nilai kalor sebesar 94%. Untuk uji *T – test paired sampel* nilai kalor diambil rata – rata yang tertinggi dari hasil penelitian, baik briket dari arang kayu murni maupun briket dengan campuran serbuk gergaji dan kulit pisang. Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa briket arang kayu murni mempunyai pengaruh signifikan terhadap briket campuran serbuk gergaji dan kulit pisang, dengan mengalami kenaikan jumlah nilai kalor sebesar 61%.

Untuk uji *T – test paired sampel* kadar abu diambil rata – rata yang terendah dari hasil penelitian, baik briket dari kulit pisang murni maupun briket dengan campuran kulit pisang dan serbuk gergaji. Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa briket kulit pisang murni mempunyai pengaruh signifikan terhadap briket campuran kulit pisang dan serbuk gergaji dengan mengalami penurunan jumlah kadar abu sebesar 53%. Untuk uji *T– test paired sampel* kadar abu diambil rata – rata yang terendah dari hasil penelitian, baik briket dari arang kayu murni maupun briket dengan campuran serbuk gergaji dan kulit pisang. Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa briket arang kayu murni mempunyai pengaruh signifikan terhadap briket campuran serbuk gergaji dan kulit pisang, dengan

mengalami penurunan jumlah kadar abu sebesar 79%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto Suharsimi, 2013, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Rineka Cipta, Jakarta
- Elfiano Eddy, Purwo Subekti, Ahmad Sadil, 2014, *Analisa Proksimat dan Nilai Kalor Pada Briket Biorang Limbah Ampas Tebu dan Arang Kayu*, Jurnal Aptek Vol.6 No.1
- Erna Rusliana M.Saleh, 2010, *karakteristik briket bioarang limbah pisang dengan perekat tepung sagu*, Seminar Rekayasa Kimia dan Proses, Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang
- <http://download.portalgaruda.org>. 22 April 2015
- Kurniawan Oswan, Marsono, 2008, *Super Karbon Bahan Bakar Alternatif pengganti MinyakTanah dan Gas*, Gramedia, Jakarta
- Malakauseya Jacobis Jeffrie, Sudjito, Mega Nur Sasongko, 2013, *Pengaruh Prosentase Campuran Briket Limbah Serbuk Kayu Gergajian Dan Limbah Daun Kayuputih Terhadap Nilai Kalor dan Kecepatan Pembakaran*, Jurnal Rekayasa Mesin Vol.4 No.3, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
- Setiabudi Hermawan Dedet, Dwi Aries Himawanto, Sukamto, 2006, *Karakteristik Pembakaran Briket Kokas Lokal pada beberapa Temperatur Karbonisasi*, Jurnal Ilmiah Semesta Teknika Vol.9 No.2
- Setiawan Agung, Okvi Andrio, Pamilia Coniwanti, 2012, *Pengaruh Komposisi Pembuatan Biobriket Dari Campuran Kulit Kacang Dan Serbuk Gergaji*

- Terhadap Nilai Pembakaran*, Jurnal Teknik Kimia No.2 Vol.18
- Sudiro, Sigit Suroto, 2014, *Pengaruh Komposisi dan Ukuran Serbuk Briket yang Terbuat dari Batubara dan Jerami Padi Terhadap Karakteristik Pembakaran*, Jurnal Sainstech Politeknik Indonusa Surakarta ISSN:2355-5009 Vol.2 Nomor 2
- Sudjana, 1994, *Desain dan Analisis eksperimen – Edisi III*, Tarsito, Bandung
- Tarsito Teguh, Heri Sutanto, Indras Marhaendrajaya, 2013, *Pengaruh Variasi Komposisi Briket Organik terhadap Temperatur dan Waktu Pembakaran*, Berkala Fisika Vol.16 No.1, Laboratorium Fisika Material Jurusan Fisika FSM Universitas Diponegoro
- Triton Prawira Budi, 2006, *SPSS 13.0 Terapan ; Riset Statistik Parametrik*, CV, Andi OFFSET, Yogyakarta
- Untoro Budi Suro, 2010, *Peningkatan Kualitas Pembakaran Biomassa Limbah Tongkol Jagung sebagai Bahan Bakar Alternatif dengan Proses Karbonisasi dan Pembriketan*, Jurnal Rekayasa Proses Vol.4 No.1, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Janabadra Yogyakarta
- W.P Suryo, Rochim Armando, 2009, *membuat kompor tanpa BBM*, Penebar Swadaya, Jakart