

PEMBUATAN BIOBRIKET DARI CAMPURAN ARANG LIMBAH KULIT SINGKONG DAN SERBUK GERGAJI KAYU JATI MENGGUNAKAN PEREKAT TETES TEBU

Mokhamad Bagus Permadi Sodik

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: permaditheleader@yahoo.co.id

Wayan Susila

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: wayansusila@yahoo.com

Abstrak

Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat serta perkembangan ekonomi yang begitu cepat merupakan salah satu faktor yang menyebabkan permintaan akan energi semakin hari semakin meningkat. Fenomena ini mempengaruhi jumlah ketersediaan energi minyak bumi semakin menipis, oleh karena itu sangat dibutuhkan energi alternatif lain guna mengurangi problematika gejala tersebut. Biobriket merupakan bahan bakar alternatif yang paling murah dan dapat dikembangkan secara massal dalam jangka waktu yang relatif singkat yang merupakan bahan bakar padat yang terbuat dari campuran biomassa. Tujuan penelitian ini adalah (1) Mengetahui proses pembuatan biobriket dari campuran arang limbah kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati menggunakan perekat tetes tebu (2) Mengetahui perbandingan ideal biobriket terbaik sesuai standar mutu briket batu bara (3) Mengetahui karakteristik biobriket yang meliputi nilai kerapatan, nilai kuat tekan, nilai kalor, kadar abu dan kadar air dari biobriket. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, objek dalam penelitian ini menggunakan limbah kulit singkong dan limbah serbuk gergaji kayu jati yang menggunakan tetes tebu sebagai perekat. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis data deskriptif yaitu menggambarkan hasil penelitian secara grafis dalam tabel, histogram, dan grafik. Jumlah sampel biobriket yang dibuat dalam penelitian ini adalah 5 sampel dengan perbandingan bahan dasar yang berbeda-beda dengan berat total bahan baku sebesar 30 gr. Perbandingan bahan dasar kulit singkong dan serbuk gergaji dalam penelitian ini meliputi: (1) 90:10 (2) 70:30 (3) 50:50 (4) 30:70 (5) 10:90, dengan menggunakan perekat tetes tebu sebanyak 30 gr. Pengujian mutu dan kualitas biobriket dilakukan dengan pengujian nilai kerapatan, nilai kuat tekan, nilai kalor, kadar abu dan kadar air dari biobriket. Parameter yang dijadikan acuan dari mutu sesuai dengan Nilai Standar Mutu Batubara. Hasil penelitian diperoleh nilai kerapatan maksimal terdapat pada jenis sampel no 5 dengan dengan komposisi 10% kulit singkong + 90% serbuk gergaji kayu jati sebesar 0,9186 g/cm³. Nilai kalor tertinggi terdapat pada jenis sampel no 5 sebesar 4990,695 kal/g. Nilai kadar abu minimal terdapat pada jenis sampel no 5 sebesar 5,86%. Nilai kuat tekan maksimal terdapat pada jenis sampel no 3 dengan komposisi 50% kulit singkong + 50% serbuk gergaji kayu jati sebesar 0,358 kgf/cm². Nilai kadar air minimal terdapat pada jenis sampel no 4 dengan komposisi 30% kulit singkong + 70% serbuk gergaji kayu jati sebesar 8,30%. Jadi sampel biobriket terbaik adalah jenis sampel no 5 dengan perbandingan komposisi bahan baku sebesar 10% kulit singkong + 90% serbuk gergaji kayu jati.

Kata kunci: biobriket, limbah kulit singkong, limbah serbuk gergaji kayu jati.

Abstract

Increasing population growth and rapid economic development is one of the factors that led to the demand for energy is growing increasingly. This phenomenon affects the amount of availability of petroleum energy depleting, therefore it is necessary to other alternative energy in order to reduce the symptoms of the problem. Biobriquet is the most alternative fuel cheap and bulk can be developed in a relatively short period of time which is the solid fuels made from biomass. The purpose of this study is to (1) know the process of making biobriquet from waste charcoal cassava peels and sawdust teak using adhesive molasses (2) know the ideal comparison biobriquet best fit coal biobriquet quality standards (3) Knowing the characteristics of biobriquet which includes a density value, compressive strength value, heat value, ash content and water content of biobriquet. This research uses experimental methods, objects in this study using waste charcoal cassava peels and sawdust teak using molasses as adhesive. Technique of data analysis in this study uses descriptive data analysis that describe research results graphically in the table, the histogram, and the graphics. The amount of samples of the biobriquet are made in this research is 5 samples with different base material in comparison with the total weight of the raw material of 30 gr. comparison of base material and cassava peel and sawdust in this study include: (1) 90:10 (2) 70:30 (3) 50:50 (4) 30:70 (5) 10:90, using adhesive molasses 30 gr. Quality testing and quality

biobriquet the test is performed with the density value, compressive strength value, heat value, ash content and water content of biobriquet. The parameter reference is made of quality according to the quality standard of coal. The research results obtained the maximum density value in the sample type no. 5 with 10% composition of the cassava peel + 90% sawdust teak is 0,9186 g/cm³. The highest heat value is present on the sample type no. 5 is 4990,695 cal/g. minimum levels of ash content value is present in the sample type no. 5 is 5.86%. The compressive strength value in the sample type maximum no. 3 with the cassava peel composition 50% + 50% sawdust teak is 0,358 kgf/cm². Minimum water content values found on the sample type no. 4 with the composition of the cassava peel 30% + 70% sawdust teak is 8.30%. So it is best to type biobriquet sample no. 5 with a comparison of the composition of the cassava peels 10% + 90% sawdust teak.

Keywords: biobriquet, waste cassava peels, waste sawdust teak.

PENDAHULUAN

Energi minyak bumi merupakan salah satu komponen penting bagi manusia untuk membantu kelangsungan proses kehidupan. Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat serta perkembangan ekonomi yang begitu cepat merupakan salah satu faktor yang menyebabkan permintaan akan energi semakin hari semakin meningkat. Semakin terbatasnya jumlah bahan bakar fosil mulai dapat dirasakan dampaknya. Fenomena ini mempengaruhi jumlah ketersediaan energi minyak bumi yang semakin menipis dan akan menyebabkan terjadinya kelangkaan bahan bakar. Kelangkaan BBM (Bahan Bakar Minyak) yang kemudian disusul dengan sulitnya mengakses gas elpiji sebagai konversi minyak tanah memicu munculnya kebutuhan akan sumber energi alternatif, bahkan energi yang terbarukan. Beberapa sumber energi alternatif yang bisa dikembangkan antara lain energi matahari, energi angin, energi panas bumi serta energi biomassa. Diantara energi-energi alternatif tersebut, energi biomassa merupakan salah satu sumber energi alternatif yang perlu mendapatkan prioritas pengembangannya dibandingkan dengan energi alternatif yang lain.

Sebagai salah satu negara agraris yang kaya akan sumber daya alam, saat ini Indonesia mempunyai potensi energi biomassa yang cukup besar yang bersumber dari berbagai limbah biomassa pertanian, seperti: produk samping kelapa sawit, penggilingan padi, pengolahan tapioka, pabrik gula aren, produk samping jarak pagar, pabrik tembakau, pabrik gula, kakao, dan limbah pertanian serta industri lainnya.

Industri pengolahan tapioka serta industri pembuatan tape, merupakan salah satu industri yang dalam proses produksinya menggunakan bahan baku singkong. Pada umumnya, industri yang menggunakan bahan baku singkong ini, hanya memanfaatkan singkong pada bagian dalamnya saja untuk diambil patinya kemudian diolah lebih lanjut menjadi produk lain yang bernilai jual, sedangkan bagian luarnya yang berupa kulit singkong, sampai saat ini masih banyak ditemui para pelaku industri hanya membuangnya secara percuma begitu saja di sekitar wilayah pekarangan industri.

Melihat fenomena limbah kulit singkong yang terbuang sia-sia serta berada dalam kuantitas yang besar, membuat peneliti tertarik untuk meneliti kulit singkong lebih lanjut. Kulit singkong memiliki potensi besar

sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku energi terbarukan yang ramah lingkungan.

Limbah kulit singkong yang awalnya terbuang sia-sia serta berdampak negatif pada lingkungan, harapannya bisa berubah menjadi sebuah produk yang memberikan nilai tambah tersendiri. Peneliti mencoba untuk meningkatkan nilai jual dari limbah kulit singkong dengan cara menggunakan limbah kulit singkong sebagai bahan baku pembuatan bahan bakar alternatif yaitu biobriket.

Biobriket merupakan bahan bakar padat yang terbuat dari campuran biomassa. Bahan bakar padat ini merupakan bahan bakar alternatif yang paling murah dan dapat dikembangkan secara masal dalam waktu yang relatif singkat.

Pembuatan biobriket membutuhkan campuran dengan biomassa. Biomassa yang telah dikembangkan selama ini sebagai campuran dalam pembuatan briket adalah ampas aren, ampas tebu, jerami, jarak, tempurung kelapa, sabut kelapa dan serbuk gergaji. Biobriket juga bisa dibuat dari kulit singkong yang merupakan limbah pertanian dan limbah sisa dari hasil produk industri. Bahan baku dalam pembuatan biobriket ini yaitu menggunakan kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati.

Pembuatan biobriket yang menggunakan bahan dasar kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati ini akan menghasilkan bahan bakar biobriket yang bisa digunakan sebagai alternatif pengganti bahan bakar fosil yang semakin menipis. Selain akan lebih ramah terhadap lingkungan, pemanfaatan kulit singkong ini juga diharapkan mampu sebagai alternatif penanggulangan limbah dari kulit singkong yang terbuang percuma oleh pelaku industri pembuatan tapioka dan industri pembuatan tape.

Rumusan penelitian adalah untuk mencari tahu bagaimana proses pembuatan biobriket dari campuran arang limbah kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati menggunakan perekat tetes tebu. Mencari berapa perbandingan yang ideal biobriket dari campuran arang limbah kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati menggunakan perekat tetes tebu yang terbaik sesuai dengan Nilai Standar Mutu Briket Batubara serta mencari tahu bagaimana karakteristik pembakaran biobriket yang meliputi nilai kerapatan (*density*), nilai kuat tekan (*compressive strength*), nilai kalor (*heating value*), nilai kadar abu (*ash content*) dan nilai kadar air (*water*

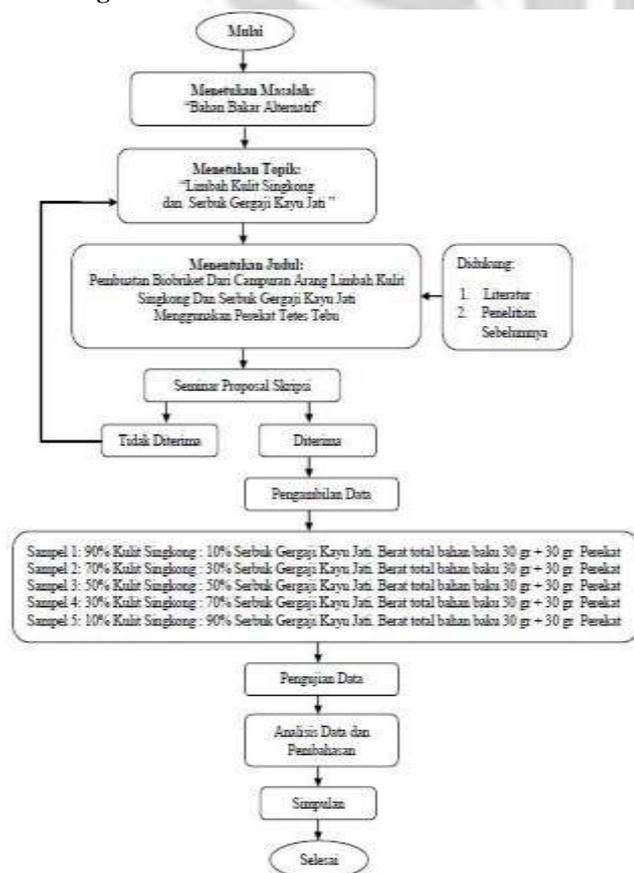
content) dari biobriket berbahan baku campuran arang limbah kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati menggunakan perekat tetes tebu.

Tujuan penelitian untuk mengetahui proses pembuatan biobriket dari campuran arang limbah kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati menggunakan perekat tetes tebu. Untuk mengetahui perbandingan yang ideal biobriket dari campuran arang limbah kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati menggunakan perekat tetes tebu yang terbaik sesuai dengan Nilai Standar Mutu Briket Batubara serta untuk mengetahui karakteristik pembakaran biobriket yang meliputi nilai kerapatan (*density*), nilai kuat tekan (*compressive strength*), nilai kalor (*heating value*), nilai kadar abu (*ash content*) dan nilai kadar air (*water content*) dari biobriket berbahan baku campuran arang limbah kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati menggunakan perekat tetes tebu.

Manfaat yang dicapai dalam penelitian adalah sebagai literatur pada penelitian yang sejenisnya dalam rangka pengembangan mengenai bahan bakar alternatif. Memberikan pengetahuan kepada masyarakat umum mengenai pemanfaatan kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati sebagai bahan pembuat biobriket. Sebagai salah satu alternatif produk bahan bakar padat yang dapat digunakan oleh masyarakat umum.

METODE

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan di:

- Laboratorium Bahan Bakar dan Pelumas Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya untuk melakukan pengolahan bahan yang akan dijadikan sebagai biobriket.
- Laboratorium Beton Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya untuk mencetak biobriket serta untuk melakukan pengujian nilai kerapatan (*density*).
- Laboratorium Motor Bakar Teknik Mesin Universitas Brawijaya Malang untuk melakukan pengujian nilai kalor (*heating value*).
- Laboratorium Dasar Bersama Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Kampus B untuk melakukan pengujian kuat tekan (*compressive strength*).
- Laboratorium UPPS Pertamina Perak Barat Surabaya untuk melakukan pengujian kadar abu (*ash content*) dan kadar air (*water content*).

Variabel Penelitian

- Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian adalah biobriket yang berbahan dasar dari limbah kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati serta dicampur dengan menggunakan tetes tebu sebagai zat perekat.

Tabel 1. Campuran dasar biobriket

No. Sampel	Kulit Singkong (%)	Serbuk Gergaji Kayu Jati (%)	Bahan Perekat
1	90	10	Tetes Tebu 30 gram
2	70	30	
3	50	50	
4	30	70	
5	10	90	
30 gram			

- Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah nilai kerapatan (*density*), nilai kuat tekan (*compressive strength*), nilai kalor (*heating value*), nilai kadar abu (*ash content*) dan nilai kadar air (*water content*) biobriket.

- Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian adalah tekanan pengepresan dari biobriket sebesar 210 bar (214,053 kg/cm²), biobriket dicampur dengan bahan perekat berupa tetes tebu

Instrumen dan Alat Penelitian

Instrumen penelitian merupakan peralatan uji yang digunakan untuk memperoleh data penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut.

- Timbangan digital
 - Merk : ACIS
 - Tingkat ketelitian: 0,001 gram
- Mesin press
 - Merk : ENERPAC RO106

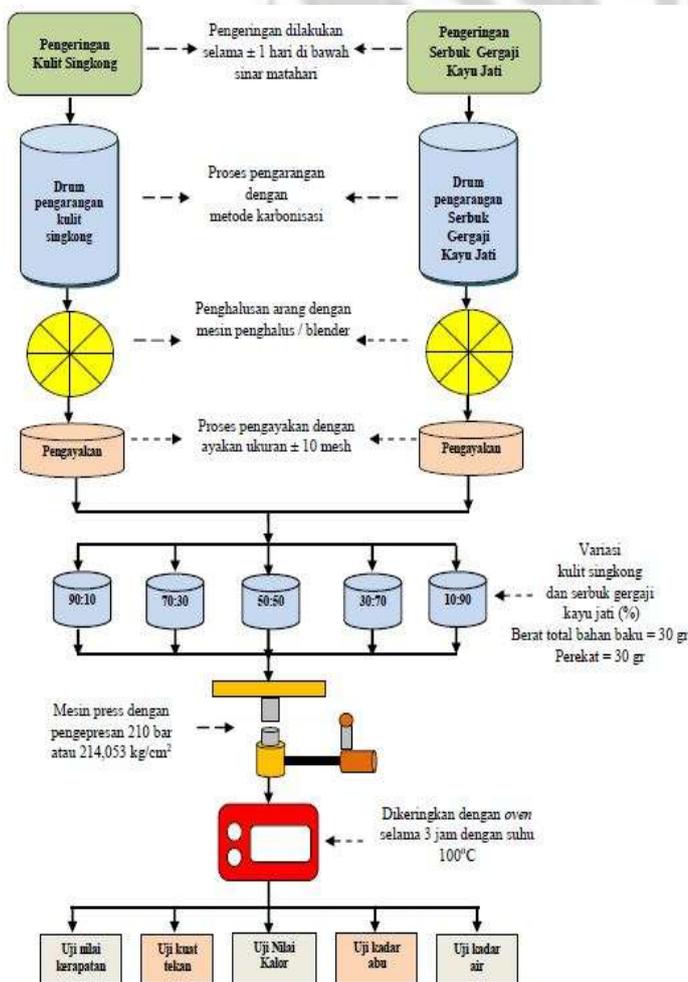
- Spesifikasi alat : Tekanan maksimal 10.000 psi atau 700 bar

- *Bomb Calorimeter Systems*
 - Merk dan tipe : PARR tipe PAAR 1241 EF
- *Electric Oven, Furnace dan Dessicator* untuk mengukur nilai kadar air dan kadar abu.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah:

- Drum, yang digunakan untuk membakar kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati supaya menjadi arang.
- Penghalus / blender, yang digunakan untuk menghaluskan arang dari kulit singkong dan arang serbuk gergaji kayu jati agar menjadi serbuk arang.
- Ayakan ± 10 mesh, untuk memisahkan serbuk arang kasar dan arang halus supaya bisa menjadi campuran yang homogen.
- Wadah pencampur, yang digunakan sebagai tempat mencampur semua bahan yang akan digunakan dalam pembuatan biobriket, yaitu: serbuk arang dari kulit singkong, serbuk arang dari gergaji kayu jati serta tetes tebu sebagai bahan perekat.
- Tabung gas elpiji dan kompor

Skema Tahapan Penelitian



Gambar 2. Skema Tahapan Penelitian

Desain dari penelitian

Tabel 2. Desain dari Penelitian

No. Sampel	Kulit Singkong (%)	Serbuk Gergaji Kayu Jati (%)	Bahan Perekat (gram)	Suhu Pemanasan	Hasil yang diharapkan
1	90	10	Tetes Tebu 30 gram	Suhu Oven 100 °C Selama 3 jam	1. Nilai kalor
2	70	30			2. Kadar abu
3	50	50			3. Kadar air
4	30	70			4. Kuat tekan
5	10	90			5. Kerapatan
Berat total bahan baku : 30 gram					

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik eksperimen, yaitu teknik mengukur atau menguji obyek yang diteliti dan mencatat data-data yang diperlukan. Data-data yang diperlukan adalah nilai kerapatan (*density*), nilai kuat tekan (*compressive strength*), nilai kalor (*heating value*), nilai kadar abu (*ash content*) dan nilai kadar air (*water content*) biobriket.

Prosedur Penelitian

- Tahap Persiapan Penelitian
 - Mencari bahan baku berupa limbah kulit singkong di desa Kedunggempol, dan limbah serbuk gergaji kayu jati di desa Modopuro, Kecamatan Mojosari-Kabupaten Mojokerto.
 - Membeli tetes tebu sebagai zat perekat untuk proses pembriketan.
 - Mempersiapkan alat-alat yang dibutuhkan penelitian, diantaranya drum, ayakan, sendok, wadah, oven, mesin press hidrolik, cetakan biobriket (pipa besi yang berdiameter 5 cm dan tinggi 10 cm, bilah besi (besi yang berdiameter 5 cm dan tinggi 15 cm) mistar, palu, timbangan dan alas / nampan.
 - Melakukan pengeringan bahan dari limbah kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati dibawah terik sinar matahari ± 1 hari.
- Tahap Pengarangan dan Menjadikan Tepung Arang
 - Memasukkan bahan baku dari limbah kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati ke dalam drum pendarangan secara bergantian.
 - Putar kompor yang sudah terhubung tabung gas elpiji pada posisi on.
 - Meletakkan drum pengarangan di atas kompor.
 - Tunggu proses pengarangan kurang lebih selama ± 20 menit
 - Setelah bahan baku limbah kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati menjadi arang, langkah selanjutnya keluarkan bahan baku dari drum pengarangan.
 - Lakukan proses pendinginan arang diruang terbuka.
 - Lakukan proses penghalusan dari masing-masing dengan menggunakan blender sehingga menjadi serbuk arang.

- Lakukan proses pengayakan dari masing-masing kedua serbuk arang dengan ayakan ± 10 mesh sehingga bisa menjadi tepung arang yang homogen.

• Tahap Pengepresan

- Lakukan proses pencampuran kedalam wadah pencampur antara tepung arang kulit singkong dan tepung arang dari serbuk gergaji kayu jati dengan zat perekat tetes tebu sesuai komposisi yang sudah dijelaskan dalam variabel penelitian.
- Masukkan adonan yang telah tercampur kedalam cetakan biobriket.
- Lakukan penekanan dengan tekanan kompak sai sebesar 210 bar atau 214,053 kg/cm².
- Setelah dilakukan penekanan, maka langkah selanjutnya keluarkan biobriket secara perlahan-lahan.
- Lakukan penimbangan dengan menggunakan timbangan digital untuk mengetahui berat awal biobriket setelah dilakukan pengepresan.
- Biobriket yang dihasilkan dari percetakan adalah sebanyak 5 sampel.

• Tahap Pengeringan atau Pemanasan

- Siapkan oven yang akan digunakan untuk proses pemanasan
- Atur suhu pemanasan sebesar 100°C.
- Atur lama pemanasan oven selama 3 jam.
- Setelah biobriket kering, keluarkan biobriket tersebut dari oven.
- Lakukan penimbangan biobriket kembali dengan menggunakan timbangan digital untuk mengetahui berat setelah proses pemanasan.

Pengujian Kualitas Biobriket

- Pengujian Kerapatan (*Density*)
Pada pengujian kerapatan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1)$$

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot t \quad (2)$$

Keterangan :

- ρ = kerapatan biobriket (g/cm³)
- m = massa biobriket (g)
- r = jari-jari (cm)
- t = tinggi biobriket (cm)
- V = Volume biobriket (cm³)

- Pengujian kuat tekan (*Compressive Strength*)
Pada pengujian kuat tekan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$P = \frac{F}{A} \quad (3)$$

Keterangan :

- P = Tekanan (N/m²)
- F = Gaya (N)
- A = Luas bidang tekan (m²)

- Pengujian nilai kalor (*Heating Value*)
Pada pengujian nilai kalor menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nilai Kalor} = \frac{(EE \times \Delta T) - (\text{Acid}) - (\text{Fulse})}{\text{Massa bahan}} \quad (4)$$

Keterangan :

- EE = $\frac{6318 \times \text{Massa Benzoit}}{(\text{Selisih Suhu})}$
- Acid = Sisa Abu = 10 kal / gram
- Fulse = Panjang kawat yang terbakar (1 cm = 1 kal / gram)

- Pengujian kadar abu (*Ash Content*)
Pada pengujian kadar abu menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Abu} = \frac{\text{Sisa Pijar (gram)}}{\text{Bobot contoh}} \quad (5)$$

- Pengujian kadar air (*Water Content*)
Pada pengujian kadar air menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Air} = \frac{A - B}{A} \quad (6)$$

Keterangan :

- A = Berat awal (gram)
- B = Berat kering (gram)

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisa data adalah statistika deskriptif kuantitatif. Teknik analisis data ini, dilakukan dengan cara menelaah data yang diperoleh dari eksperimen, dimana hasilnya berupa data kuantitatif yang akan dibuat dalam bentuk tabel dan ditampilkan dalam bentuk grafis. Langkah selanjutnya adalah mendeskripsikan atau menggambarkan data tersebut sebagaimana adanya dalam bentuk kalimat yang mudah dibaca, dipahami, dan dipresentasikan sehingga pada intinya adalah sebagai upaya memberi jawaban atas permasalahan yang diteliti (Sugiyono, 2007:147).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian yang disajikan adalah nilai dari hasil pengujian pada masing-masing sampel. Hasil dalam penelitian meliputi beberapa pengujian yang diantaranya meliputi nilai kerapatan, nilai kuat tekan, nilai kalor, nilai kadar abu dan nilai kadar air. Data dan hasil analisis dalam penelitian disajikan dalam bentuk nilai, tabel dan grafik.

Tabel 3. Spesifikasi biobriket kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati.

No Sampel	Kulit Singkong (%)	Serbuk Gergaji Kayu Jati (%)	Ukuran (cm)		Berat (gram)	
			Diameter	Tinggi	Awal Pengovenan	Akhir Pengovenan
1	90	10	4,3	4,8	59	57
2	70	30	4,3	4,5	57	55
3	50	50	4,3	4,4	57	55
4	30	70	4,3	4,3	57	56
5	10	90	4,3	4,2	57	56

Hasil dari pengujian penelitian akan dibandingkan secara langsung dengan Nilai Standar Mutu Briket Batubara

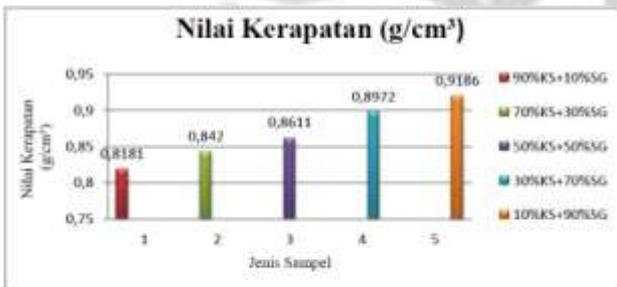
Tabel 4. Nilai Standar Mutu Briket Batubara

No	Karakteristik	Standar Mutu			
		Jepang	Inggris	Amerika	SNI
1	Kadar Air (%)	6-8	3-4	6	8
2	Kadar Abu (%)	5-7	8-10	16	10
3	Kerapatan (g/cm ³)	1,0-1,2	0,46-0,84	1,0-1,2	0,5-0,6
4	Kuat Tekan (Kg/cm ²)	60	12,7	62	50
5	Nilai Kalor (Kal/gr)	5000-6000	5870	4000-6500	5600

Sumber : Hendra. (1999)

Nilai Kerapatan (Density)

Kerapatan merupakan suatu besaran turunan yang digunakan untuk melambangkan perbandingan antara massa benda dengan volume dari suatu benda. Perhitungan kerapatan biobriket menggunakan mistar penggaris dan timbangan digital kemudian melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus kerapatan.



Gambar 3. Hasil pengujian kerapatan

Keterangan:

KS : Kulit Singkong

SG : Serbuk Gergaji Kayu Jati

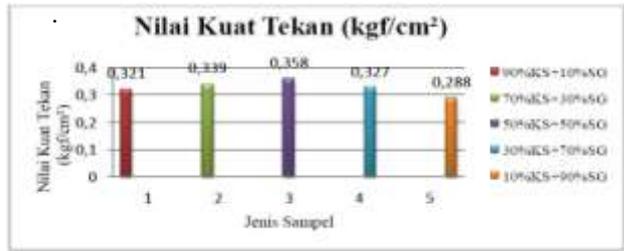
Hasil pengujian kerapatan terbaik terdapat pada sampel 5 dengan komposisi 10% kulit singkong + 90% serbuk gergaji kayu jati sebesar 0,9186 g/cm³. Semakin besar nilai kerapatan pada biobriket maka nilai kalori yang ditimbulkan juga semakin besar.

Nilai Kuat Tekan (Compressive Strength)

Kuat tekan merupakan suatu parameter yang digunakan untuk melihat kualitas fisik dari biobriket. Semakin besar nilai kuat tekan yang dihasilkan oleh biobriket maka daya tahan atau kekompakan dari biobriket semakin besar sehingga biobriket tidak akan mudah pecah.

Pengujian kuat tekan pada biobriket ini menggunakan mesin Autograph dengan merk Shimadzu

model SFL-100kNAG dengan kekuatan sekali pengujian maksimal sebesar 100kN / 10tonf



Gambar 4. Hasil pengujian kuat tekan

Keterangan:

KS : Kulit Singkong

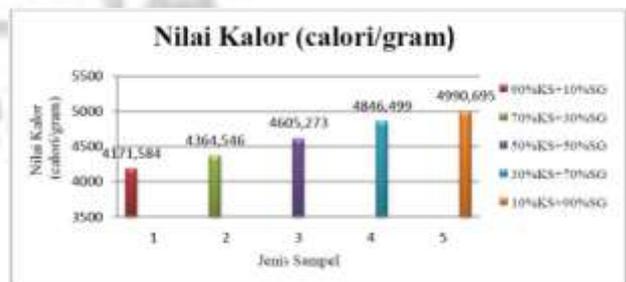
SG : Serbuk Gergaji Kayu Jati

Hasil pengujian kuat tekan terbaik terdapat pada sampel 3 dengan komposisi 50% kulit singkong + 50% serbuk gergaji kayu jati dengan nilai sebesar 0,358 kgf/cm². Semakin banyak kulit singkong yang ada dalam campuran biobriket maka kuat tekan yang dihasilkan juga semakin besar, sebagaimana sebaliknya apabila semakin banyak serbuk gergaji kayu jati yang ada dalam campuran biobriket akan menghasilkan kuat tekan yang kecil.

Nilai Kalor (Heating Value)

Nilai kalor adalah energi kalor yang dapat dibebaskan oleh suatu bahan bakar dengan terjadinya reaksi/ proses pembakaran. Nilai kalor digunakan untuk mengetahui nilai panas pembakaran yang dapat dihasilkan oleh biobriket sebagai bahan bakar. Semakin tinggi nilai kalor yang dihasilkan oleh biobriket maka semakin baik mutu dan kualitasnya. Nilai kalor juga dipengaruhi oleh besarnya kadar abu dan kadar air yang ada di dalam biobriket.

Pengujian nilai kalor pada biobriket ini menggunakan merk mesin PARR dengan model PARR 1241 220V 50Hz tahun 1987 yang dibuat USA, berat pengujian nilai kalor minimal 1 gram dalam setiap sampel yang diujikan.



Gambar 5. Hasil pengujian nilai kalor

Keterangan:

KS : Kulit Singkong

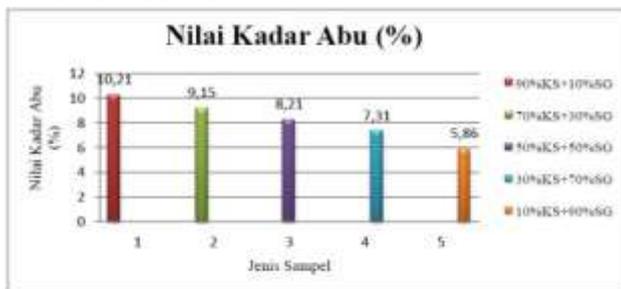
SG : Serbuk Gergaji Kayu Jati

Hasil pengujian nilai kalor terbaik terdapat pada sampel 5 dengan komposisi 10% kulit singkong + 90% serbuk gergaji kayu jati sebesar 4990,695 kal/g. Semakin banyak jumlah serbuk gergaji kayu jati yang dimasukkan dalam komposisi biobriket maka akan menyebabkan

bertambahnya nilai kalor. Sebaliknya semakin banyak jumlah kulit singkong yang ditambahkan ke dalam biobriket maka akan menyebabkan nilai kalor semakin menurun.

Nilai Kadar Abu (Ash Content)

Kadar abu merupakan bagian sisa dari proses pembakaran yang sudah tidak memiliki unsur karbon. Keberadaan kadar abu ini berpengaruh kurang baik terhadap nilai kalor yang dihasilkan dalam biobriket. Semakin tinggi kadar abu yang ada dalam biobriket maka semakin rendah kualitas dari biobriket karena kandungan abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor.



Gambar 6. Hasil pengujian nilai kadar abu

Keterangan:

KS : Kulit Singkong

SG : Serbuk Gergaji Kayu Jati

Hasil pengujian kadar abu terbaik terdapat pada sampel 5 dengan komposisi 10% kulit singkong + 90% serbuk kayu jati sebesar 5,86%. Semakin banyak jumlah kulit singkong yang dimasukkan dalam komposisi biobriket maka akan menyebabkan bertambahnya kadar abu. Sebaliknya semakin banyak jumlah serbuk gergaji kayu jati yang ditambahkan ke dalam biobriket maka akan menyebabkan kadar abu semakin menurun. Besarnya kadar abu dalam biobriket akan berpengaruh pada nilai kalor yang dihasilkan.

Nilai Kadar Air (Water Content)

Kadar air adalah jumlah air yang masih terdapat didalam biobriket setelah dilakukannya proses pemanasan. Besar dan kecilnya kadar air sangat berpengaruh pada nilai kalor yang ada didalam biobriket. Semakin tinggi nilai kadar air maka kualitas dari biobriket semakin menurun, yang disebabkan karena tingginya kadar air yang dapat mengakibatkan biobriket menjadi susah dinyalakan.



Gambar 7. Hasil pengujian kadar air

Keterangan:

KS : Kulit Singkong

SG : Serbuk Gergaji Kayu Jati

Hasil pengujian kadar air terbaik terdapat pada sampel 4 dengan komposisi 70% kulit singkong + 30% serbuk gergaji kayu jati sebesar 8,30%. Semakin banyak jumlah kulit singkong yang dimasukkan dalam komposisi biobriket maka akan menyebabkan bertambahnya kadar air. Sebaliknya semakin banyak jumlah serbuk gergaji kayu jati yang ditambahkan ke dalam biobriket maka akan menyebabkan kadar air semakin menurun. Besarnya kadar air dalam biobriket akan berpengaruh pada nilai kalor yang dihasilkan dan pnyalaan awal biobriket.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pengujian, analisa dan pembahasan yang telah dilakukan tentang pembuatan biobriket berbahan dasar dari campuran arang limbah kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati menggunakan perekat tetes tebu, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- Proses pembuatan biobriket dari campuran arang limbah kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati menggunakan perekat tetes tebu adalah pertama kali mengumpulkan bahan baku limbah kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati. Setelah itu dikeringkan dibawah terik sinar matahari ± 1 hari untuk menghilangkan kadar air. Setelah melalui proses pengeringan dilakukan pengarang didalam drum bekas dengan suhu ± 250°C. Setelah menjadi arang dilanjutkan dengan penghalusan arang yang kemudian dilanjutkan dengan pencampuran menggunakan perekat tetes tebu dengan perbandingan 1:1. Langkah selanjutnya dilakuakn penekanan dengan tekanan 210 bar. Kemudian setelah menjadi biobriket maka dilakukan proses terakhir yaitu pengeringan menggunakan oven dengan suhu 100°C selama 3 jam
- Perbandingan biobriket yang ideal dari campuran arang limbah kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati terdapat pada jenis sampel no 3 dengan komposisi bahan 50% kulit singkong + 50% serbuk gergaji kayu jati dengan hasil pengujian nilai kerapatan sebesar 0,8611 g/cm³, nilai kuat tekan sebesar 0,358 kgf/cm², nilai kalor sebesar 4605,273 kal/g, nilai kadar abu sebesar 8,21% dan nilai kadar air sebsesar 9,05%.
- Hasil penelitian diperoleh nilai kerapatan terbaik terdapat pada jenis sampel no 5 dengan komposisi 10% kulit singkong + 90% serbuk gergaji kayu jati sebesar 0,9186 g/cm³. Nilai kuat tekan terbaik terdapat pada jenis sampel no 3 dengan komposisi 50% kulit singkong + 50% serbuk gergaji kayu jati sebesar 0,358 kgf/cm². Nilai kalor terbaik terdapat pada jenis sampel no 5 dengan komposisi 10% kulit singkong + 90% serbuk gergaji kayu jati sebesar 4990,695 kal/g. Nilai kadar abu terbaik terdapat pada jenis sempel no 5 dengan komposisi 10% kulit singkong + 90% serbuk gergaji kayu jati sebesar 5,86%. Nilai kadar air terbaik terdapat pada jenis

sampel no 4 dengan komposisi 30% kulit singkong + 70% serbuk gergaji kayu jati sebesar 8,30%.

Teknologi Pascapanen Pertanian Vol. 5 2009, Bogor.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pengujian, analisa dan pembahasan yang telah dilakukan tentang pembuatan biobriket berbahan dasar dari campuran arang limbah kulit singkong dan serbuk gergaji kayu jati menggunakan perekat tetes tebu, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

- Untuk dapat menghasilkan biobriket dengan mutu yang baik maka harus memperhatikan prosedur yang berhubungan dalam proses pengeringan, pengarangan dan pengepresan.
- Untuk penelitian selanjutnya, untuk meningkatkan hasil kualitas biobriket perlu diadakan penelitian lebih lanjut dengan melakukan variasi berbagai limbah pertanian yang memiliki nilai kalor yang lebih tinggi seperti tempurung kemiri dan tempurung kelapa sawit.
- Untuk penelitian selanjutnya, untuk mencari serta mengetahui kualitas biobriket yang terbaik dapat melakukan variasi perbandingan komposisi bahan yang lebih banyak agar menghasilkan jumlah sampel secara variatif, melakukan variasi terhadap jumlah tetes tebu, melakukan variasi temperatur suhu pada proses karbonsasi serta melakukan variasi tekanan yang diberikan saat proses pengepresan.
- Untuk penelitian selanjutnya, penelitian mengenai uji nilai emisi, uji nilai kadar zat terbang, uji nilai kadar karbon terikat, dan uji nilai efisiensi termal biobriket dapat dijadikan penelitian selanjutnya dimana dari hasil penelitian lanjutan tersebut nantinya akan dapat melengkapi informasi tentang kualitas biobriket ini secara lebih lanjut.

Wijaya, Purwita. 2012. *Analisis Pemanfaatan Limbah Kulit Singkong Sebagai Bahan Bakar Alternatif Biobriket*. Skripsi S1 Program Teknologi Industri Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Wijayanti, Diah Sundari. 2009. *Karakteristik Briket Arang Dari Serbuk Gergaji Dengan Penambahan Arang Cangkang Kelapa Sawit*. Skripsi S1 Program Teknologi Hasil Hutan Universitas Sumatera Utara.

Yudanto, Angga dan Kartika Kusumaningrum. Tanpa Tahun. *Pembuatan Briket Bioarang dari Arang Serbuk Gergaji Kayu Jati*. Jurnal Teknik Kimia Universitas Diponegoro.

DAFTAR PUSTAKA

Aristiyanto, Eko Yudi. 2014. *Pembuatan Biobriket Dari Campuran Limbah Kulit Pisang Dan Serbuk Gergaji Menggunakan Perekat Tetes Tebu*. Skripsi S1 Program Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya.

Hendra, D. 1999. *Bahan Baku Pembuatan Arang dan Briket Arang*. Litbang Hutan. Gunung Batu. Bogor.

Lusia. 2008. *Pembuatan Briket dengan Komposisi Limbah Cair CPO (Crude Palm Oil) dan Arang Tandan Kosong Kelapa Sawit*. Bengkulu: Universitas Bengkulu

Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan R & D*. Bandung: Penerbit Kanisius

Sumangat D., Wisnu B. 2009. *Kajian Teknis dan Ekonomis Pengolahan Briket Bungkil Jarak Pagar Sebagai Bahan Bakar Tungku*. Buletin