

## PENGARUH KOMPOSISI PEREKAT TEPUNG PADA BIOBRIKET LIMBAH BAGLOG JAMUR

**Widodo Hadi Prabowo, Muhammad Viki Lutfiana,  
Rosid, Muhammad Burhanuddin Ubaidillah**

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartosura

*Email: d400140012@student.ums.ac.id*

### ABSTRAK

*Energi yang berasal dari biomassa, misalnya limbah baglog yang selama ini dibuang atau tidak dimanfaatkan, merupakan limbah yang dapat dikonversi menjadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil. Limbah baglog jamur dimanfaatkan sebagai bahan bakar dengan cara mengubah limbah tersebut menjadi biobriket. Tujuan penelitian dilakukan untuk pengkajian laju pembakaran, nilai kalor, kadar abu, kadar air, kadar zat yang menguap, kadar karbon, dan drop test pada biobriket. Metode yang digunakan dalam pembuatan menggunakan perbandingan A (1:1:1) dengan komposisi tepung kanji 250 gram, limbah baglog 250 gram, dan air 250 ml. Perbandingan B (1:2:2) dengan komposisi tepung kanji 250 gram, limbah baglog 500 gram, dan air 500 ml. Perbandingan C (1:3:3) dengan komposisi tepung kanji 250 gram, limbah baglog 1000 gram, dan air 1000 ml. Pembuatan yang pertama dengan penghancuran limbah baglog dan pengeringan, pencampuran tepung, limbah baglog, dan air, pengepresan biobriket kemudian dikeringkan. Hasil penelitian memperoleh nilai kalor, kadar air, kadar karbon, dan kadar zat yang menguap terdapat pada biobriket sampel A (1:1:1) sebesar 4065,69 kal/g, 5%, 15,4%, dan 71,4 % untuk kadar abu terbaik terdapat pada sampel B (1:2:2) sebesar 4,8%.*

**Kata kunci:** *Limbah baglog, biobriket, bahan bakar fosil, jamur tiram*

### ABSTRACT

*Energy derived from biomass such as baglog waste that has been disposed or not utilized, is a waste that can be converted into alternative energy sources of fossil fuel. Wastes baglog mushrooms are used as fuel by the way, turning the waste into bio briquette. The aim of this research is to test the combustion rate, calorific value, ash content, moisture content, volatile substance content, carbon content and drop test on bio briquett. The method used in the preparation uses A (1:1:1) comparison with starchy flour composition 250 grams of baglog 250 grams and 250 ml water, B ratio (1:2:2) with starchy flour composition 250 grams baglog 500 grams and water 500 ml, C ratio (1:3:3) with starch flour composition 250 grams of baglog waste 1000 grams and water 1000 ml. Making the first with the destruction of baglog waste and drying, mixing flour, baglog waste and water, briquette pressing then dried. The results of the research were obtained values of calorific, water content, carbon content and the content of volatile substances in A (1:1:1) biobriket of 4065.69 cal/g, 5%, 15.4%, and 71.4% The best ash content was found in sample B (1:2:2) of 4.8%. The results obtained of calorific value, moisture content, carbon content and volatile substances*

were found in A (1:1:1) sample biobriket of 4065, 69 cal / g, 5%, 15.4%, and 71.4% for the best ash content were found in sample B (1: 2: 2) of 4.8%.

**Keywords:** *Baglog waste, bio briquette, fossil fuel, oyster mushroom*

## PENDAHULUAN

Kebutuhan energi manusia dari waktu ke waktu semakin meningkat seiring dengan bertambahnya penduduk dan teknologi. Sehingga menyebabkan kelangkaan energi dan meningkatnya harga minyak bumi di dunia. Demikian pula pemerintah Indonesia mengambil langkah untuk menetapkan kenaikan harga bahan bakar minyak (BBM) dan gas LPG, agar beban masyarakat lebih ringan, maka pemerintah mengimbau agar dapat memanfaatkan bioenergi yang ada.

Bioenergi adalah energi yang berasal dari biomassa. Sedangkan pengertian dari biomassa adalah jumlah bahan hidup yang terdapat di dalam satu atau beberapa jenis organisme yang berada di dalam habitat tertentu. Biomasa pada umumnya dinyatakan dalam berat kering organisme persatuan luas habitat. Biomasa adalah salah satu sumber daya hayati, merupakan energi matahari yang telah ditransformasi menjadi energi kimia oleh tumbuhan berhijau daun.

Kegiatan di bidang pertanian banyak menghasilkan limbah yaitu limbah padat, cair, dan gas. Selama ini limbah yang dihasilkan oleh petani belum dimanfaatkan secara optimal, padahal limbah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif ataupun produk sampingan yang bernilai ekonomis, sehingga petani memperoleh nilai tambah dari hasil limbah pertanian. Salah satunya pembuatan biobriket dari limbah baglog jamur tiram. Biobriket dari limbah baglog jamur tiram yang dihasilkan dapat menjadi produk yang mempunyai nilai ekonomis.

Biobriket dari limbah baglog jamur tiram mampu mengubah limbah pertanian menjadi bahan bakar dengan efisiensi konversi cukup baik. Limbah baglog dari jamur tiram yang sudah tidak produktif jika tidak dimanfaatkan akan menjadi sampah yang menumpuk dan mengotori lingkungan, limbah baglog tersebut dapat dimanfaatkan antara lain dibuat sebagai bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar fosil yaitu biobriket. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui cara pembuatan biobriket dari limbah baglog jamur tiram dan mengetahui karakteristik biobriket tersebut.

## METODE

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Maret–Juni 2017. Tempat pelaksanaan di Laboratorium Kantor BPSMB Surakarta. Alat yang digunakan dalam penelitian alat pengepresan biobriket; tong drum; kual; kompor; pengaduk kayu; pralon diameter 4 cm, tinggi 5 cm, lubang tengah 0,5 cm; timbangan analog; *bomb* kalorimeter; oven; cawan; dan tanur. Bahan yang digunakan untuk pembuatan biobriket adalah limbah baglog jamur tiram, korek api, tepung kanji, air, minyak tanah, dan plastik.

## Prosedur Penelitian

### *Proses Pembuatan Biobriket*

Pengupasan plastik pada limbah baglog yang terbungkus plastik. Limbah baglog tersebut yang menggumpal dihancurkan agar menjadi rata seperti serpihan serbuk, kemudian disaring dengan ukuran 60 mesh, setelah itu tahap pengeringan. Pengeringan ini bertujuan untuk menghilangkan lendir dan kadar air. Pengeringan tersebut membutuhkan waktu 3-4 hari. Baglog yang sudah kering warnanya akan tampak muda, kemudian membuat biobriket dengan perbandingan antara lain:

1. Biobriket A dengan perbandingan 1:1:1 dengan komposisi tepung kanji 250 gram, limbah baglog 250 gram, air hangat 250 ml.
2. Biobriket B dengan perbandingan 1:2:2 dengan komposisi tepung kanji 250 gram, limbah baglog 50 gram dan air hangat 500 ml.
3. Biobriket C dengan perbandingan 1:3:3 yaitu dengan komposisi tepung kanji 250 gram, limbah baglog 1000 gram, air hangat 1000 ml.
4. Pengepresan dan pencetakan biobriket dengan tekanan 50 kg/cm<sup>2</sup> hingga padat, kemudian dikeringkan selama 4-6 hari, setelah padat dan kering biobriket siap digunakan.

#### Uji Karakteristik Biobriket

Bahan bakar padat memiliki karakteristik dasar sebagai berikut:

##### a. Nilai Kalor

Nilai kalor bahan bakar adalah jumlah satuan panas yang dihasilkan persatuan bobot dari proses pembakaran cukup oksigen dari suatu bahan yang mudah terbakar. Nilai kalor yang diperoleh melalui *oksigen bomb calorimeter* dengan medel PAAR 1755 EF dengan persamaan sebagai berikut:

$$HHV = \frac{(\Delta T \times EEV) - (e_1 - e_2)}{m} - e_s \quad (1)$$

Dimana:

- HHV = *Highest Heating Value* (kal/gram)  
 $\Delta T$  = kenaikan suhu pembakaran di dalam bom kalori meter (oC)  
 EEV = energi ekivalen saat terjadi pembakaran (kal/ oC)  
 $e_1$  = koreksi panas karena pembentukan asam (kal)  
 $e_2$  = koreksi panas pembakaran dari kawat pembakar (kal)  
 $e_s$  = koreksi sulphur yang ada dalam bahan bakar (kal/g)  
 m = berat contoh (g)

##### b. Kadar Air

Prosedur pengukuran kadar air dengan menggunakan oven dan timbangan analog. Contoh sampel uji ditimbang sebanyak  $\pm 2$  gram, kemudian dimasukkan dalam oven 105-110°C selama waktu 1 jam. Setelah dipanaskan dari oven kemudian ditimbang lagi. Perhitungan kadar presentase kadar air yang terkandung dalam biobriket tersebut dengan menggunakan standart ASTM D-3173-03 dengan persamaan sebagai berikut

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{G_0 - G_1}{G_0} \times 100\% \quad (2)$$

Dimana:

- $G_0$  = berat contoh sampel sebelum dikeringkan (gr)  
 $G_1$  = berat contoh sampel sesudah dikeringkan dengan temperatur 105-110°C (gr)

##### c. Kadar Abu

Kadar abu pengujian dengan menggunakan cawan, tanur, dan timbangan analog, untuk mendapatkan nilai kadar abu maka diperlukan perhitungan dengan standar ASTM D-3173-03 sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{C}{A} \times 100\% \quad (3)$$

Dimana:

C = berat abu (gr)

A = berat bahan sebelum pengabuan (gr)

d. Kadar zat yang menguap (Volatile Matter)

Penentuan zat mudah menguap adalah contoh uji  $\pm 5$  gr setelah diukur berat awal, dimasukkan ke dalam cawan porselin dan ditanurkan dengan suhu  $900^{\circ}\text{C}$ . Contoh uji didinginkan di dalam tanur, setelah dingin tidak ada cuplikan putih (abu), contoh uji dimasukkan ke dalam desikator, setelah 1 jam ditimbang sebagai berat (dikurangi berat cawan). Prosedur perhitungan kadar zat yang menguap menggunakan standar ASTM D-3173-03 dengan rumus

$$\text{Volatile Matter, \%} = \frac{E - D}{E} \times 100\% \quad (4)$$

Dimana:

E = berat contoh sampel sebelum dikeringkan (gr)

D = berat contoh sampel sesudah dikeringkan dengan temperatur  $900^{\circ}\text{C}$  (gr)

e. Kadar Karbon Terikat (*Fixed Carbon*)

Kandungan karbon terikat (*fixed carbon*), yaitu komponen yang bila terbakar tidak membentuk gas yaitu karbon tetap yang terdapat pada bahan bakar padat berupa biobriket. Analisis kadar karbon terikat dapat menggunakan persamaan

$$\text{FC} = 100 \% - (\text{VM} + \text{Kadar air} + \text{Kadar abu}) \% \quad (5)$$

Dimana:

FC = *Fixed Carbon*

VM = *Volatile Matter*

f. *Drop Test*

*Drop test* dilakukan untuk menguji ketahanan biobriket dengan benturan pada permukaan keras dan datar ketika dijatuhkan dari ketinggian 2 meter. Prosedur perhitungan *drop test* biobriket dengan menggunakan standar ASTM D 440-86 R02 dengan rumus

$$\text{Drop test \%} = (A - B) / A \times 100\% \quad (6)$$

Dimana:

A = Berat biobriket sebelum dijatuhkan (gram)

B = Berat biobriket setelah dijatuhkan (gram)

g. Laju pembakaran

Untuk mendapatkan laju pembakaran sesaat (m) dapat menggunakan rumus,

$$m = \Delta m / \Delta t \quad (7)$$

Dimana:

$\Delta m$  = laju pengurangan massa (g)

$\Delta t$  = waktu (s)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji karakteristik bahan perekat tepung kanji, air mendidih dan tepung kanji dengan perbandingan A (1:1:1), perbandingan B (1:2:2), perbandingan C (1:3:3). Ukuran biobriket tersebut diameter 4 cm, tinggi 5 cm lubang tengah 0,5 cm pada gambar 1.



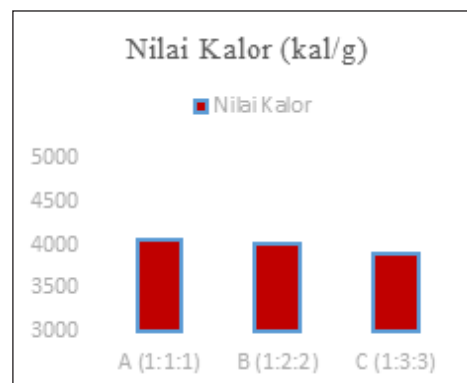
Gambar 1. Biobriket dari limbah baglog jamur

### Pengaruh Perekat terhadap Nilai Kalor

Tabel 1. Hasil pengujian nilai kalor

Sampel	Nilai Kalor (kal/g)	SNI pada Arang Kayu
A (1:1:1)	4065,69	Min 5000
B (1:2:2)	4004,32	
C (1:3:3)	3904,10	

Nilai kalor dapat diketahui dengan menggunakan bomb calorimeter, dan memperoleh hasil seperti pada Tabel 1.



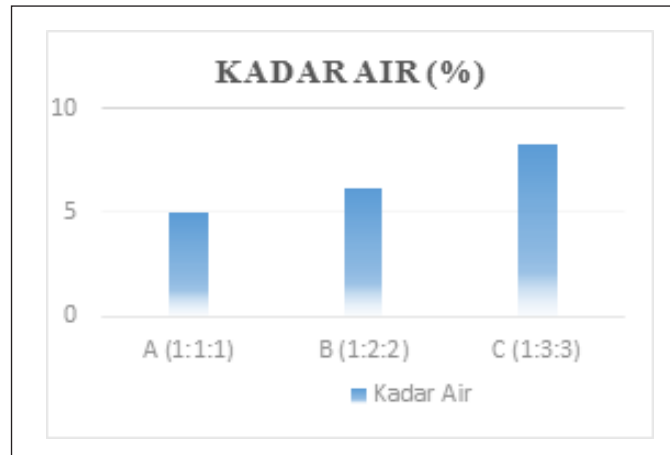
Gambar 2. Grafik perbandingan komposisi pada biobriket terhadap nilai kalor

### Pengaruh Perekat terhadap Kadar Air

Tabel 2. Hasil pengujian kadar air

Sampel	Kadar Air (%)	SNI pada Arang Kayu
A (1:1:1)	5	
B (1:2:2)	6,2	Max 8
C (1:3:3)	8,3	

Hasil pengujian kadar air diperoleh kadar air terendah yaitu 5% pada sampel A (1:1:1), kadar air tertinggi pada sampel C (1:3:3) yaitu 8,3%. Pada Grafik 2 dapat dilihat pengaruh variasi komposisi terhadap kadar air yang dihasilkan. Kenaikan komposisi ranting pada briket akan berpengaruh terhadap besar kadar airnya. Sehingga dari data tersebut komposisi terbaik menurut kadar airnya adalah variasi biobriket A (1:1:1) dengan kadar air 5%.



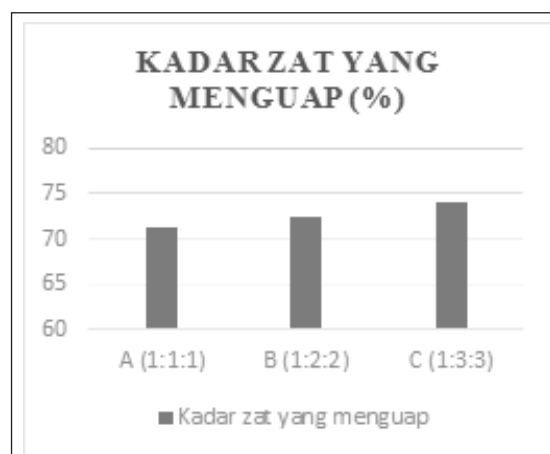
Gambar 3. Grafik perbandingan komposisi pada biobriket terhadap kadar air

### Pengaruh Perekat terhadap Kadar Zat yang Menguap

Tabel 3. Hasil pengujian kadar zat yang menguap

Sampel	Kadar Zat yang Menguap (%)	SNI pada Arang Kayu
A (1:1:1)	71,4	Max 15
B (1:2:2)	72,5	
C (1:3:3)	74	

Tabel 3 menunjukkan semua komposisi sampel biobriket tidak termasuk SNI, karena kadar zat yang menguap tinggi maka asap yang keluar pada saat pembakaran akan tinggi.



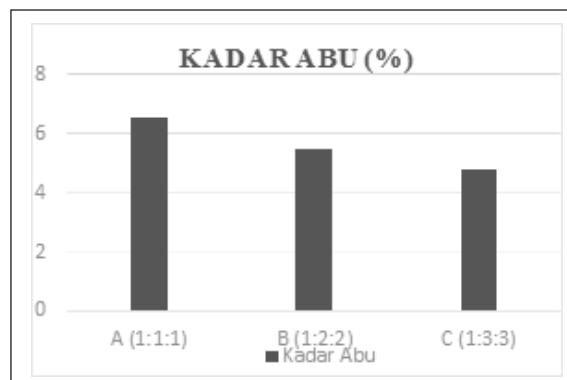
Gambar 4. Grafik perbandingan komposisi pada biobriket terhadap kadar zat yang menguap

## Pengaruh Perekat terhadap Kadar Abu

Tabel 4. Hasil pengujian kadar abu

Sampel	Kadar Abu (%)	SNI pada Arang Kayu
A (1:1:1)	6,55	Max 8
B (1:2:2)	5,5	
C (1:3:3)	4,8	

Kandungan abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor biobriket limbah baglog, sehingga kualitas biobriket tersebut menurun. Kadar abu tertinggi terdapat pada sampel A (1:1:1) yaitu 6,55 dan kadar abu terendah terdapat pada sampel C (1:2:2) yaitu sebesar 4,8. Kadar abu pada semua sampel sudah termasuk SNI.



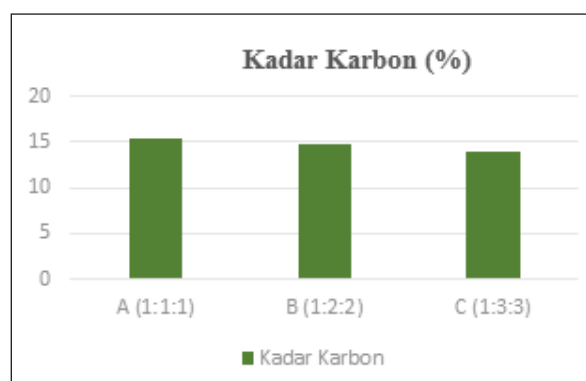
Gambar 5. Grafik perbandingan komposisi pada biobriket terhadap kadar abu

## Pengaruh Perekat terhadap Kadar Karbon

Keberadaan kadar karbon di dalam biobriket limbah baglog dipengaruhi oleh nilai kadar abu dan kadar zat yang menguap. Kadarnya akan bernilai tinggi apabila kadar abu dan kadar zat yang menguap rendah. Tabel 5 menunjukkan bahwa semua sampel tidak termasuk SNI

Tabel 5. Hasil pengujian kadar karbon

Sampel	Kadar Karbon (%)	SNI pada Arang Kayu
A (1:1:1)	15,4	Min 77
B (1:2:2)	14,7	
C (1:3:3)	13,9	



Gambar 5 Grafik perbandingan komposisi pada biobriket terhadap kadar karbon



## KESIMPULAN

Biobriket limbah baglog dengan karakteristik terbaik dengan sampel A (1:1:1) yaitu dengan komposisi tepung kanji sebesar 250 gram, limbah baglog 250 gram, dan air hangat 250 ml dimana nilai kalor tersebut sebesar 4065,69 kal/g. Kualitas biobriket akan meningkat seiring bertambahnya bahan perekat karena bahan perekat memiliki sifat dapat meningkatkan nilai kalor karena mengandung unsur C dan tidak melalui proses karbonisasi sehingga nilai kalor tersebut tidak memenuhi standar, kadar air sebesar 5%, kadar karbon 15,4%, dan kadar zat yang menguap sebesar 71,4 % . Kadar abu terbaik terdapat pada sampel C (1:3:3) sebesar 4,8%, karena kadar abu yang rendah akan menaikkan nilai kalor pada biobriket. Lima analisis yang telah dilakukan terdapat beberapa yang tidak memenuhi standar SNI, jadi dapat disimpulkan bahwa limbah baglog kurang layak dijadikan bahan bakar biobriket. Perlu ada penelitian lebih lanjut agar biobriket tersebut mencapai SNI.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada petani jamur Adik Viki di Desa Kutowinangun, Kecamatan Tingkir, Kota Salatiga yang telah memberikan limbah baglog dan kantor BPSMB Surakarta yang telah membantu dalam pengujian biobriket.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (DESDM). 2004. *Statistik Energi Indonesia*.
- [2] Earl, D.E., 1974. *A report on Corcoal*, Andre Meyer Researc Fellow. FAO. Rome.
- [3] Haygreen, J.G *et al.* 1989. *Hasil Hutan dan Ilmu Kayu Suatu Pengantar*, Diterjemahkan oleh Sutjipto A. Hadikusumo. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- [4] Hendra, D. 1999. *Bahan Baku Pembuatan Arang dan Briket Arang*. Bogor: Litbang Hutan Gunung Batu.
- [5] Sulistyanto. 2006. *Karakteristik Pembakaran Biobriket Campuran Batubara dan Sabut Kelapa*. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta. Hal. 45-52
- [6] Sani, Hardy Rakhman. 2009. *Pembuatan Briket Arang dari Campuran Kulit Kacang Cabang dan Ranting Pohon Sengon serta Sebetan Bambu*. Bogor: Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- [7] Masnun. *Teknologi Pembuatan Biobriket dari Limbah Baglog*. <http://bppjambi.info/newspopup.asp?id=739>. Diakses pada tanggal 15 Oktober 2016
- [8] Satmoko. 2013. *Pengaruh Variasi Temperatur Cetakan terhadap Karakteristik Briket Kayu Sanggon pada Tekanan Kompaksi 6000 Psig*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- [9] Pane, E. 2015. *Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka dan Penambahan Kapur dalam Pembuatan Briket Arang Berbahan Baku Pelepah Aren (Arenga pinnata)*. Jurnal Teknik Kimia USU. 4 (2): 32-38.