



PEMBUATAN BRIKET ARANG DARI LIMBAH ORGANIK TONGKOL JAGUNG DENGAN MENGGUNAKAN VARIASI JENIS DAN PERSENTASE PEREKAT

Making Charcoal Briquettes from Corncobs Organic Waste Using Variation of Type and Percentage of Adhesives

Lilih Sulistyningkarti* dan Budi Utami

*Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami No. 36A, Surakarta, Indonesia 57126*

* Untuk Korespondensi, email: lilihsulistya@gmail.com

Received: March 29, 2017

Accepted: April 29, 2017

Online Published: April 30, 2017

DOI : 10.20961/jkpk.v2i1.8518

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk (1) membuat briket arang dari bahan dasar limbah organik tongkol jagung; (2) menentukan jenis perekat yang tepat untuk membuat briket arang tongkol jagung agar menghasilkan briket dengan kualitas yang baik; (3) menentukan persentase perekat yang tepat untuk menghasilkan briket tongkol jagung agar menghasilkan briket dengan kualitas yang baik; dan (4) mengetahui karakteristik briket arang tongkol jagung terbaik yang meliputi kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, kadar karbon terikat dan nilai kalornya. Sampel yang digunakan adalah limbah tongkol jagung yang diperoleh dari seorang petani jagung di Desa Pasekan, Kecamatan Eromoko, Kabupaten Wonogiri. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen di laboratorium dengan beberapa tahapan, yaitu : (1) persiapan bahan; (2) karbonisasi; (3) penghancuran dan pengayakan arang (4) pencampuran arang dengan perekat dan air; (5) pembriketan; (6) pengeringan briket; dan (7) analisis kualitas briket. Penelitian ini menggunakan variasi jenis perekat yaitu tepung tapioka dan tepung terigu serta persentase bahan perekat yaitu 5%, 10% serta 15% dari berat total serbuk arang. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa : (1) sumber energi alternatif yaitu briket arang dapat dibuat dari limbah biomassa dari limbah pertanian berbahan dasar tongkol jagung; (2) briket arang limbah organik tongkol jagung dengan perekat tepung tapioka memiliki kualitas yang lebih baik jika dibandingkan dengan perekat tepung terigu; (3) briket arang limbah organik tongkol jagung untuk masing masing jenis perekat persentase perekat 5% memiliki kualitas lebih baik dari segi kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, kadar karbon terikat dan nilai kalornya jika dibandingkan dengan persentase perekat 10% dan 15%; dan (4) karakteristik briket arang limbah organik tongkol jagung yang terbaik adalah sebagai berikut : (a) kadar air sebesar 3,665%; (b) kadar zat menguap (*volatile matter*) sebesar 11,005%; (c) kadar abu sebesar 4,825%; (d) kadar karbon terikat (*fixed carbon*) sebesar 80,515%; dan (e) tinggi nilai kalor yaitu 5661,071%

Kata kunci: *Briket arang, limbah tongkol jagung, tepung tapioka, tepung terigu, sumber energi alternatif*

ABSTRACT

This study aimed to (1) make charcoal briquettes from corncobs organic waste; (2) determine the right type of adhesive to make a corncobs charcoal briquette to produce good quality briquettes; (3) determine the appropriate percentage of adhesive to produce corncobs

briquettes to produce good quality briquettes; and (4) know the best characteristics of corncobs charcoal briquettes which include moisture content, volatile content, ash content, carbon content and caloric value. The sample used was corncob obtained from a corn farmer in Pasekan Village, Wonogiri regency. This research used experimental method in laboratory with several stages, namely: (1) preparation of materials; (2) carbonization; (3) crushing and sifting of charcoal (4) mixing charcoal with adhesive and water; (5) briquetting; (6) briquette drying; And (7) analysis of briquette quality. This adhesive types used in this research were tapioca flour and wheat flour and the percentage of adhesive material were 5%, 10% and 15% from total weight of charcoal powder. The result of the research were: (1) charcoal briquettes as alternative energy source can be made from biomass waste (corncobs organic waste); (2) charcoal briquettes from organic corncobs wastes using tapioca flour adhesives have better quality than using wheat flour adhesives; (3) the both charcoal briquettes using 5% of tapioca flour adhesive and 5% wheat flour adhesives have better quality than 10% and 15% in terms of moisture content, volatile content, ash content, carbon content and calorific value; and (4) the best characteristics obtained are for the charcoal briquettes using 5% of tapioca flour adhesive, which have water content of 3,665%; volatile matter amounting of 11.005%; ash content of 4.825%; fixed carbon content of 80.515%; and high heat value of 5661,071%.

Keywords: charcoal briquettes, corncobs waste, tapioca flour, wheat flour, alternative energy sources

PENDAHULUAN

Energi merupakan permasalahan utama dunia saat ini. Tiap tahunnya kebutuhan akan energi semakin meningkat seiring dengan semakin meningkatnya aktivitas manusia yang menggunakan bahan bakar terutama bahan bakar minyak yang diperoleh dari fosil tumbuhan maupun hewan [1]. Menipisnya cadangan bahan bakar fosil akan berdampak pada perekonomian. Bahan bakar fosil sudah menjadi bahan bakar yang biasa digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi dewasa ini, sedangkan para penggunanya terkadang tidak memikirkan bahwa sumber energi tersebut tidak dapat diperbaharui [2].

Menurut Kepala Pusat Studi Energi (PSE) UGM, Prof. Dr. Jumina, cadangan minyak bumi di Indonesia yang berjumlah 9 miliar barel akan habis dalam 23 tahun ke depan jika tidak ditemukan sumur-sumur minyak baru. Indonesia harus mulai mendorong efisiensi energi di segala bidang [3]. Hal ini mendorong pemerintah untuk

mengeluarkan Peraturan Presiden (Perpres) No. 5 Tahun 2006 Tanggal 25 Januari tentang Kebijakan Energi Nasional dan Instruksi Presiden (Inpres) No. 1 Tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (BNN) sebagai bahan bakar lain [4]. Dalam Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional, Pemerintah telah menetapkan sebaran energi nasional tahun 2025 dengan peran minyak bumi sebagai energi akan dikurangi dari 52 % saat ini hingga kurang dari 20 % pada tahun 2025 [5].

Menipisnya sumber bahan bakar fosil perlu diantisipasi dengan mencari sumber energi alternatif. Sumber energi alternatif yang banyak dikembangkan dan diteliti saat ini adalah bahan bakar biomassa limbah pertanian [6]. Data Indonesia Energi Outlook, biomassa memiliki cadangan sebesar 434.000 GW atau setara 225 juta barrel minyak bumi. Potensi biomassa ini sangat besar apabila dijadikan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak,

khususnya untuk kebutuhan energi rumah tangga mensubstitusi penggunaan minyak tanah yang telah dikurangi subsidiya oleh pemerintah [7].

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 daripada biomassa melalui proses pirolisis [2]. Dalam rangka pemanfaatannya sebagai bahan bakar maka limbah tersebut dapat diolah menjadi bahan bakar padat dalam bentuk briket. Masing-masing bahan memiliki sifat tertentu untuk dimanfaatkan sebagai briket namun yang paling penting adalah bahan tersebut harus memiliki sifat termal yang tinggi [1].

Limbah biomassa yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah tongkol jagung, alasan pemilihan tongkol jagung sebagai bahan utama dikarenakan jumlahnya yang sangat melimpah dan belum optimal dalam pemanfaatannya. Menurut Meryandini, komposisi serat tongkol jagung adalah 23,74% lignin, 65,96% selulosa, dan 10,28% hemiselulosa [8]. Pembuatan briket biomassa umumnya memerlukan penambahan bahan perekat untuk meningkatkan sifat fisik dari briket. Adanya penambahan kadar perekat yang sesuai pada pembuatan briket akan meningkatkan nilai kalor briket tersebut [9]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lestari, Aripin, Yanti, Zainudin, Sukmawati dan Marliani [12], menunjukkan bahwa bahan perekat memberikan pengaruh terhadap kualitas briket arang tongkol jagung, pada penelitiannya diperoleh hasil bahwa briket

arang tongkol jagung dengan perekat kanji 10% mempunyai kadar air dan kadar abu terendah serta nilai kalor tertinggi, yaitu 5484,54 kkal/ kg, dibandingkan dengan perekat sagu. Pada penelitian ini jenis perekat yang digunakan adalah tepung tapioka dan tepung terigu. Perekat tapioka umum digunakan sebagai bahan perekat pada briket arang karena banyak terdapat di pasaran dan harganya relatif murah. Perekat ini dalam penggunaannya menimbulkan asap yang relatif sedikit dibandingkan bahan lainnya.

Selain itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Patabang [7] dengan variasi perekat 7%, 10% dan 15%, menunjukkan bahwa persentase perekat memberikan pengaruh terhadap kadar air, kadar abu, kadar zat menguap, kadar karbon terikat serta nilai kalor dari briket arang. Pengaruh persentase perekat juga ditunjukkan pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Putra, Mokodompit serta Kuntari [5], dengan variasi perekat 30%, 35%, 40% dan 45%. Pada penelitian ini dilakukan variasi persentase perekat 5%, 10% dan 15% dari berat total bahan baku. Pelarut yang digunakan adalah air.

Briket dihasilkan dari proses pirolisis, yaitu suatu proses thermal dengan kondisi sedikit atau tanpa adanya oksigen. Untuk memenuhi standar kualitas, briket yang dihasilkan tetap harus dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000, dimana kualitasnya dilihat dari beberapa parameter sebagai berikut :

1. Kadar air maksimal 8 %
2. Bahan yang hilang pada pemanasan 950°C maksimal 15 %
3. Kadar abu maksimal 8%

4. Kalori (berat kering) minimal 5000 cal/g [5].

Teknologi di dalam proses pembuatan briket arang bisa dilakukan dengan cara sederhana dan menggunakan mesin. Proses pembuatan sederhana, murah dan efisien hingga menghasilkan briket arang yang terbaik sesuai dengan standar sangat diperlukan karena dapat memberikan keuntungan bagi pihak yang membutuhkan [10]. Pada penelitian ini dibuat produk briket yang berasal dari limbah pertanian yaitu tongkol jagung yang bertujuan untuk memanfaatkan limbah dan mengurangi limbah yang pada lingkungan. Selain juga dapat menghasilkan sumber energi alternatif yang sesuai dengan Standart Nasional Indonesia (SNI). Hipotesis dari penelitian ini adalah bahan bakar alternatif briket arang dapat dibuat dari limbah organik biomassa, dengan jenis perekat dan persentase perekat yang tepat akan menghasilkan briket arang dengan kualitas yang lebih baik serta variasi jenis perekat dan persentase perekat akan menghasilkan briket yang memiliki karakteristik yang berbeda, meliputi kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, kadar karbon terikat serta nilai kalornya.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yang dilaksanakan di laboratorium. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Tongkol jagung berupa limbah tongkol jagung yang diperoleh dari seorang petani jagung di Desa Pasekan,

Kecamatan Eromoko, Kabupaten Wonogiri.

2. Perekat tepung tapioka dan tepung terigu diperoleh dari Pasar Palur Kabupaten Karanganyar.

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan eksperimen atau praktikum di Laboratorium. Alat yang digunakan : gelas ukur 10 ml, pipet tetes, kaca arloji, pengaduk kaca, cursible, neraca analitik, kompor, furnace, oven, ayakan 60 mesh, alat penghancur, penjepit, desikator, tong karbonisasi, cetakan briket, alat press dan kalorimeter bom. Bahan yang digunakan: tongkol jagung, tepung tapioka, tepung terigu dan akuades.

Prosedur kerja yang dilakukan menurut penelitian Maryono, Sudding & Rahmawati [1], dengan modifikasi jenis dan persentase perekat untuk mengetahui pengaruh variasi jenis dan persentase perekat, prosedur kerja meliputi persiapan bahan, karbonasi, penghancuran dan pengayakan arang, pencampuran perekat dengan arang dengan komposisi yang telah ditentukan, 30 gram untuk masing masing briket arang, dengan komposisi perekat seperti pada, menimbang tepung tapioka sebanyak 5% dari berat total serbuk arang (5% x 30 gram), melarutkan tepung tapioka ke dalam air secukupnya (15 ml), mencampurkan arang pada setiap komposisi dengan adonan tepung sampai merata, memanaskan dengan api kecil campuran agar tepung membentuk lem dan adonan menjadi homogen. pembriketan dan analisis kualitas briket sesuai yang meliputi kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, kadar karbon

terikat dan nilai kalor sesuai dengan ASTM D 5142-02.

1. Kadar Air

Untuk menentukan kadar air sesuai ASTM D 5142-02, contoh uji (briket arang) ditimbang sebanyak ± 1 gram, lalu dimasukkan ke dalam oven pada suhu 104-110 °C selama 1 jam sampai beratnya konstan dan ditimbang. Kadar air dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$KA = \frac{X1-X2}{X1} \times 100 \%$$

Keterangan :

KA = Kadar air (%)

X1 = Berat contoh mula- mula (gram)

X2 = Berat contoh setelah dikeringkan pada suhu 103 \pm 2 °C (gram)

2. Kadar Zat Menguap

Untuk menentukan kadar zat menguap briket sesuai ASTM D 5142- 02, cawan *crucible* ditimbang dengan tutupnya, dengan diisi spesimen yang berasal dari hasil perhitungan kadar air dan ditempatkan dalam *furnace*. Memanaskan dalam *furnace* dengan suhu 950 \pm 20° C selama 7 menit, kemudian didinginkan dalam desikator dan selanjutnya ditimbang. Kadar zat menguap dihitung berdasarkan persamaan :

$$V = \frac{B-C}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

V = Kadar zat mudah menguap (%)

B = Berat contoh setelah dikeringkan pada suhu 104-110 °C (g)

C = Berat spesimen setelah dipanaskan pada tes zat menguap (g)

W = Berat contoh mula- mula pada kadar air (g)

3. Kadar Abu

Untuk menentukan kadar abu briket sesuai ASTM D 5142-02, menimbang cawan *crucible* tanpa tutup dengan spesimen yang diambil 1 gram dari sampel briket arang, menempatkan dalam *furnace* dan dipanaskan dalam suhu 450-500° C selama 1 jam, kemudian suhu 700- 750° C selama 2 jam, kemudian dilanjutkan pengabuan dengan suhu 900-950° C selama 2 jam. Memindahkan *crucible* dari *furnace*, didinginkan dalam desikator dan ditimbang segera. Kadar abu dihitung berdasarkan persamaan :

$$A = \frac{F-G}{W} \times 100 \%$$

Keterangan:

A = Kadar abu (%)

F = Berat *crucible* dan abu (g)

G = Berat kosong *crucible* (g)

W = Berat awal spesimen (g)

4. Kadar Karbon Terikat

Untuk menentukan kadar karbon terikat briket sesuai ASTM D 5142-02 dihitung menggunakan persamaan :

$$\text{Fixed Carbon} = 100 - (M + V + A) \%$$

Keterangan :

Fixed Carbon = Kadar karbon terikat(%)

M = Kadar air (%)

V =Kadar zat mudah menguap (%)

A = Kadar abu (%)

5. Nilai Kalor

Pengujian nilai kalor dilakukan menggunakan kalorimeter bom.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan Briket Arang

Briket arang yang dihasilkan mempunyai bentuk silinder dengan tinggi sekitar 3 cm dan diameter sekitar 5 cm dan cukup keras dengan variasi jenis perekat tepung tapioka dan tepung terigu dengan persentase masing-masing 5%, 10% dan 15%. Briket yang dihasilkan mempunyai 6 variasi yaitu briket dengan perekat tepung tapioka persentase perekat 5%, 10% dan 15% serta briket dengan perekat tepung terigu persentase perekat 5%, 10% dan 15%. Seperti yang terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Campuran Bahan Briket

Konsentrasi Perekat	Jenis Perekat	
	Tepung Tapioka	Tepung Terigu
5%	Sampel A	Sampel D
10%	Sampel B	Sampel E
15%	Sampel C	Sampel F

Secara fisik briket yang dihasilkan cukup baik. Uji pendahuluan dilakukan dengan uji penyalaan awal, briket yang telah dibuat membutuhkan waktu sekitar 1 menit untuk menjadi bara api, namun untuk mengetahui kualitas briket maka dilakukan beberapa uji.



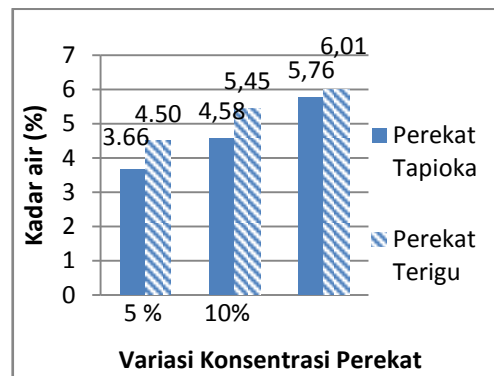
Gambar 1. Briket Arang Tongkol Jagung

B. Karakteristik Briket Arang yang Dihasilkan

Briket yang baik harus memenuhi standar yang telah ditentukan agar dapat dipakai sesuai dengan keperluannya. Untuk mengetahui kualitas briket yang dihasilkan maka perlu dilakukan uji yang dibatasi meliputi kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, kadar karbon terikat serta nilai kalor.

1. Kadar Air

Kadar air akan mempengaruhi mudah tidaknya briket tersebut untuk dibakar. Semakin tinggi kadar air maka briket akan semakin sulit dibakar, sehingga kalor yang dihasilkan juga akan semakin rendah. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data pada Gambar 2.



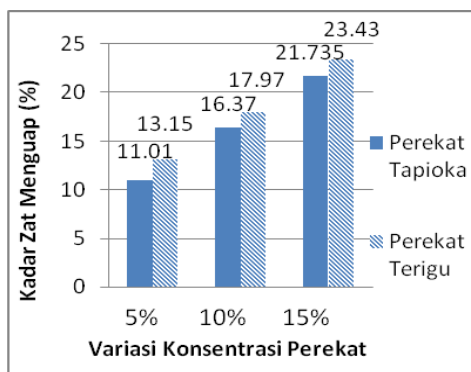
Gambar 2. Grafik Kadar Air Briket Arang Tongkol Jagung

Berdasarkan Gambar 2 kadar air briket arang tongkol jagung sekitar 3,66% sampai 6,01%. Dari data hasil uji yang dilakukan, diperoleh kadar air semua briket arang tongkol jagung sudah memenuhi standar SNI 01-6235-2000 yaitu di bawah 8%, jenis perekat dan persentase perekat memberi pengaruh yang berarti terhadap kadar air yang

terkandung dalam briket. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Maryono, Sudding dan Rahmawati [1], bahwa pada penambahan perekat yang semakin tinggi menyebabkan air yang terkandung dalam perekat akan masuk dan terikat dalam pori arang, selain itu penambahan perekat yang semakin tinggi akan menyebabkan briket mempunyai kerapatan yang semakin tinggi pula sehingga pori-pori briket akan semakin kecil dan pada saat dikeringkan air yang terperangkap di dalam pori briket sukar menguap. Selain jenis perekat dan persentase perekat, faktor lain yang mempengaruhi kadar air dalam briket adalah waktu pengeringan bahan baku briket serta waktu pengeringan briket.

2. Kadar Zat Menguap

Kandungan kadar zat menguap yang tinggi di dalam briket arang akan menimbulkan asap yang lebih banyak pada saat briket dinyalakan, sebab adanya reaksi antara karbon monoksida (CO) [11]. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data Gambar 3.



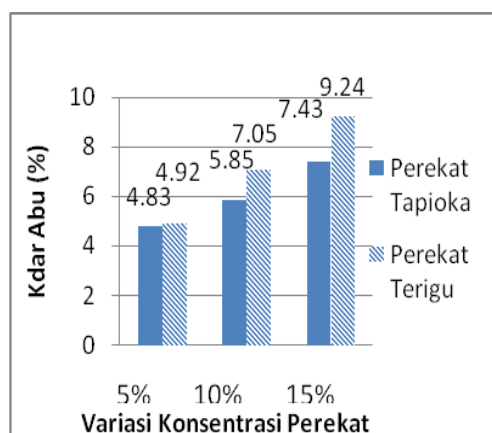
Gambar 3. Grafik Kadar Zat Menguap Briket Arang Tongkol Jagung

Berdasarkan Gambar 3 dapat dinyatakan bahwa kadar zat menguap (*volatile matter*) pada produk briket yang dihasilkan sekitar 11,01% sampai 23,43%. Menurut standar SNI 01-6235-2000 parameter briket yang baik yaitu bahan yang hilang pada pemanasan 950°C maksimal 15%, dari data uji yang telah dilakukan hanya briket arang dengan perekat tepung tapioka 5% dan briket arang dengan perekat 5% yang memenuhi standar, jenis perekat dan persentase perekat mempengaruhi kadar zat menguap dalam briket, karena perekat yang ditambahkan pada proses pencetakan briket tidak mengalami proses pirolisis (proses pengarangan), kandungan zat-zat menguap seperti CO, CO₂, H₂, CH₄ dan H₂O yang dihasilkan oleh perekat pada saat uji kadar zat menguap akan memperbesar kadar zat menguap, sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Maryono, Sudding dan Rahmawati [1] yang menyatakan bahwa pada waktu pemanasan briket arang, perekat yang digunakan ikut menguap sehingga kadar zat yang hilang pada pemanasan 950°C yang dihasilkan menjadi lebih besar dengan bertambahnya perekat.

3. Kadar Abu

Kadar abu adalah persentase dari zat-zat yang tersisa dari proses pembakaran dan sudah tidak memiliki unsur karbon. Semakin tinggi kadar abu dalam suatu briket maka kualitas briket akan semakin rendah, karena kandungan abu yang tinggi dapat menurunkan nilai

kalor dari briket [5]. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Kadar Abu Briket Arang Tongkol Jagung

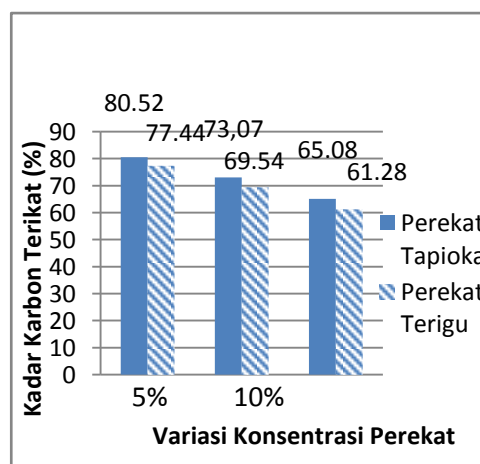
Berdasarkan penelitian diperoleh data hasil uji kadar abu briket arang tongkol jagung sekitar 4,83% sampai 9,24%. Menurut standar SNI 01-6235-2000 briket dengan kualitas baik harus memiliki kadar abu maksimal 8%, sehingga jika dibandingkan dengan standar SNI tersebut semua briket yang telah dibuat sudah memenuhi standar kecuali briket arang dengan perekat tepung terigu persentase 15%, jenis perekat dan persentase perekat berpengaruh secara signifikan terhadap kadar abu briket.

Kadar abu terendah terdapat pada briket arang dengan perekat tepung tapioka, hal ini disebabkan karena jenis perekat mempunyai kandungan abu yang berbeda. Menurut *Aninymous* (1989) dalam *Ndraha* [13] menyebutkan bahwa tepung terigu mempunyai kandungan abu sebesar 0,86% sedangkan tepung tapioka memiliki kandungan abu sebesar 0,36%, kandungan abu pada bahan

perekat inilah yang menyebabkan perbedaan kandungan abu masing-masing briket, selain itu semakin banyak penambahan abu yang berasal dari kandungan bahan anorganik dalam kandungan perekat maka kadar abu yang dihasilkan akan semakin tinggi pula.

4. Kadar Karbon Terikat

Kadar karbon terikat merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan kualitas briket, dimana semakin tinggi kadar karbon terikat maka semakin baik pula kualitas briket yang dihasilkan, karena kadar karbon terikat yang tinggi akan menghasilkan briket yang minim asap [5]. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Kadar Karbon Terikat Briket Arang Tongkol Jagung

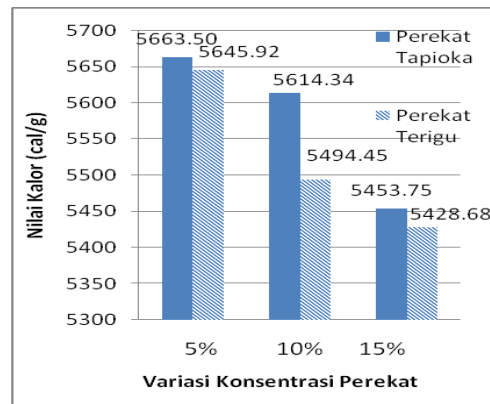
Berdasarkan penelitian diperoleh data hasil uji kadar karbon terikat briket arang tongkol jagung sekitar 61,28 % sampai 80,52%. SNI 01-6235-2000 tidak mensyaratkan kriteria kadar karbon terikat tetapi negara lain menurut *Hendra* (1999) dalam *Gianyar, Nurchayati dan Padang*

[3], kualitas briket yang baik harus memiliki kadar karbon terikat sebesar 60-80% (Jepang), 75%(Inggris) dan 58% (USA), sehingga dari hasil uji semua briket sudah memenuhi standar Jepang dan USA Berdasarkan Gambar 5 jenis perekat dan persentase perekat berpengaruh secara signifikan terhadap kadar karbon terikat briket. Kadar karbon terikat tertinggi terdapat pada briket arang dengan perekat tepung tapioka, hal ini disebabkan karena jenis perekat mempunyai kandungan karbon yang berbeda. Menurut *Aninymous* (1989) dalam Ndraha [13] menyebutkan bahwa tepung terigu mempunyai kandungan karbon sebesar 74,20% sedangkan tepung tapioka memiliki kandungan karbon sebesar 85,20%, kandungan karbon pada bahan perekat inilah yang menyebabkan perbedaan kandungan karbon terikat masing-masing briket. Semakin tinggi persentase perekat maka kadar air dan kadar abu yang dihasilkan akan semakin tinggi pula, semakin tinggi kadar air dan kadar abu dalam briket akan memperkecil kadar karbon terikat briket arang. Selain itu penambahan perekat berarti menambah jumlah bahan lain yang tidak dipirolisis (dikarbonisasi) padahal tujuan dari pirolisis adalah untuk meningkatkan nilai karbon terikat dan mengurangi nilai zat menguap

5. Nilai Kalor

Kualitas briket arang ditentukan dengan tingginya nilai kalor, semakin tinggi nilai kalor briket maka semakin

baik kualitas briket. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Nilai Kalor Briket Arang Tongkol Jagung

Berdasarkan penelitian diperoleh data hasil uji nilai kalor briket arang tongkol jagung sekitar 5428,68 cal/g sampai 5663,50 cal/g. Bila dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000, nilai kalor yang disyaratkan untuk memenuhi kualitas briket yang baik minimal 5000 cal/g, maka semua briket yang dihasilkan sudah memenuhi standar SNI, jenis dan persentase perekat berpengaruh secara signifikan terhadap nilai kalor briket, karena semakin banyak perekat yang ditambahkan maka kandungan air dan abu yang berasal dari bahan perekat akan memperbesar kadar air dan kadar abu briket. Semakin banyak perekat yang ditambahkan akan memperbesar kadar zat menguap yang berasal dari bahan perekat yang tidak mengalami pirolisis.

C. Rendemen Bahan

Dari limbah tongkol jagung yang digunakan dalam penelitian diperoleh data pada Tabel 2.

Tabel 2. Rendemen Bahan Limbah Tongkol Jagung

No	Nama Bahan	Massa Bahan (kg)
1	Limbah tongkol jagung awal	10
2	Setelah dikeringkan di bawah sinar matahari selama 2 hari	9
3	Hasil karbonisasi selama 4 jam	1,5
4	Hasil pengayakan dengan ayakan 60 mesh	1,44
5	Serbuk arang untuk pembuatan briket	1,44

Dari serbuk arang sebanyak 1,44 kg akan dihasilkan briket sebanyak 48 buah briket dengan massa serbuk arang masing-masing briket yaitu 30 gram. Dengan penambahan massa perekat 5% dan pelarut air akan dihasilkan briket dengan massa sekitar 35 gram. Berdasarkan uji nilai kalor diperoleh hasil nilai kalor briket arang tongkol jagung dengan perekat tapioka persentase 5% yaitu 5663,5 cal/g, jadi setiap briket arang yang dihasilkan memiliki nilai kalor sebesar 5663,5 cal/g x 35 gram = 198.222,5 cal = 198,22 kkal. Dari 10 kg limbah tongkol jagung dihasilkan briket arang tongkol jagung sebanyak 48 buah dengan nilai kalor briket arang tongkol jagung total sebesar 9.514,68 kkal.

D. Analisis Ekonomi

Biaya Produksi Briket Arang Tongkol Jagung Perekat Tapioka 5%.

1. Perhitungan Bahan

Tongkol jagung = 1440 gr/ 30 gr

= 48 buah briket

Tepung tapioka 5% x 30 gr x 48 buah
= 720 gr

Isi briket tiap kemasan = 6 buah

Jumlah kemasan briket 48 buah / 6 buah = 8 kemasan

2. Komposisi bahan baku briket

Tongkol Jagung 10 kg= Rp. 10.000,00

Tepung Tapioka $\frac{3}{4}$ kg = Rp. 4.500,00

Sabut untuk umpan= Rp. 2.500,00

Jumlah =Rp.17.000,00

3. Investasi peralatan

Drum 1 buah = Rp. 50.000,00

Alat Cetak =Rp. 150.000,00

Jumlah = Rp. 200.000,00

Penyusutan 0,5 % per hari

=Rp 1.000,00/ hari

4. Biaya produksi briket / hari

= Rp. 18.000,00

Biaya pencetakan gas 3kg/ hari

= Rp. 18.000,00/ 18

= Rp. 1.000,00

Jumlah total biaya produksi

= Rp. 19.000,00

5. Laba

Harga jual briket/ kemasan

= Rp 10.000,00

Harga jual briket total

= Rp. 10.000,00 x 8

= Rp. 80.000,00

Biaya produksi total

=Rp.19.000,00

Laba = Rp. 61.000,00/produksi

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan: 1) Sumber energi alternatif yaitu briket arang dapat dibuat dari bahan dasar limbah biomassa dari limbah pertanian tongkol jagung, 2) Briket arang limbah organik tongkol jagung dengan perekat tepung tapioka memiliki kualitas yang lebih baik dari segi kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, kadar karbon terikat dan nilai kalor jika dibandingkan dengan perekat tepung terigu, 3) Briket arang limbah organik tongkol jagung untuk masing masing jenis perekat yaitu perekat tapioka dan perekat tepung terigu, briket dengan persentase perekat 5% memiliki kualitas lebih baik jika dibandingkan dengan persentase perekat 10% dan 15%, 4) Briket arang limbah organik tongkol jagung yang memiliki kualitas terbaik yaitu briket arang limbah organik tongkol jagung dengan perekat tepung tapioka persentase 5%, 5) Karakteristik briket arang limbah organik tongkol jagung yang terbaik adalah sebagai berikut : a) Kadar air sebesar 3,67%, b) Kadar zat menguap (*volatile matter*) sebesar 11,01%, c) Kadar abu sebesar 4,83%, d) Kadar karbon terikat (*fixed carbon*) sebesar 80,52% dan e) Tinggi nilai kalor yaitu 5663, 50% memenuhi standar kualitas SNI 01-6235-2000.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat berjalan dengan baik atas bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboran Laboratorium Kimia FKIP UNS, Sub Lab Fisika UNS, Sub Lab Kimia UNS, Lab Teknik Mesin FT UNS, Lab Teknik

Industri FT UNS serta Lab Kimia Terpadu FMIPA UNS yang telah memberikan bantuan dan bimbingan dalam penelitian.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Maryono, Sudding dan Rahmawati. 2013. *Jurnal Chemika*, 14(1), 74-83.
- [2] Gandhi B, A. 2010. *Jurnal Profesional*, 8(1), 1-12.
- [3] Gianyar, I.B.D., Nurchayati dan Padang, Y.A. 2012. *ISSN: 2088-088X*, 2(2), 6-13.
- [4] Purnama, R.R., Chumaidi, A. dan Saleh, A. 2012. *Jurnal Teknik Kimia*, 18(3), 43-53.
- [5] Putra, H.H., Mokodompit, M., dan Kuntari, A.P. 2013. *Jurnal Teknologi*, 6(2), 116-123.
- [6] Fretes, E.F., Wardana, ING dan Sasongko, M.N. 2013. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 4(2), 169-176.
- [7] Patabang, D. 2012. *Jurnal Mekanikal*, 3(2), 286-292.
- [8] Sembodo, B.S.T., Siagian, B.P., dan Panduwinata, C. 2009. *Jurnal Ekuilibrium*, 8(2), 1-5.
- [9] Ismayana, A., dan Afriyanto, M.R. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 21(3), 186-193.
- [10] Sari, N.M., Rahmadi, A. dan Shodiqin, M.A. *Jurnal Hutan Tropis Borneo*, (26), 160-169.
- [11] Isa, I., Lukum, H. Irfan dan Arif. 2012. *Laporan Penelitian Pengembangan Program Studi Dana PNPB Tahun Anggaran 2012. Universitas Negeri Gorontalo*.
- [12] Lestari, L., Aripin, Yanti, Zainudin, Sukmawati dan Marliani. 2010. *Jurnal Aplikasi Fisika*, 6(2), 93- 96.
- [13] Ndraha, N. 2009. <http://repository.usu.ac.id>. diunduh tanggal 13 Mei 2015