Pengaruh Variasi Perekat Tepung Sagu terhadap Nilai Kalor Briket Tongkol Jagung (*Zea mays*)

The effect of starch adhesive variation to the calory value of corncob briquettes

[1)]Endang Adyaningsih, [2)]Ratnawati Mamin,[3)] Pince Salempa
[1, 2, 3)]Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Makassar, Jl. Dg Tata Raya Makassar, Makassar 90224
Email: endang.adyaningsih@gmail.com.

ABSTRAK

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi perekat tepung sagu terhadap nilai kalor briket tongkol jagung.Penelitian ini dilakukan dua tahap yaitu pembuatan briket, dan penentuan nilai kalor dengan Bom Kalorimeter Oksigen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase perekat tepung sagu dalam briket maka nilai kalor briket menjadi menurun dan mencapai nilai kalor tertinggi pada variasi perekat 1% dengan nilai kalor 6410,03 kal/g dan telah memenuhi SNI (Standar Nasional Indonesia) 1-6235-2000 yaitu minimal 5000 kal/g. Semakin banyak perekat yang digunakan dalam briket maka kualitas briket kurang baik karena kandungan abunya yang tinggi.
Kata kunci: *Briket, Perekat, Bom Kalorimeter Oksigen dan Nilai kalor*

ABSTRACT

This experiment research aims to determine the effect of starch adhesive variation to the calory value of corncob briquettes. This research conducted by two phases, namely briquetting and determinating of the calory value using oxygen bomb calorimeter. The results showed that the higher percentage of corn starch adhesive in the lower calory value of briquettes reached the highest calory value at 1 % variation adhesive with calory value 6410,03 kal/g and it is suitable with the SNI (Indonesian National Standard) 1-6235-2000 is minimal 5000 kal/g . The more adhesive used, the poor quality of briquettes because of the high ash content.
Keywords: *Briquettes, Adhesive, Oxygen Bomb Calorimeter, and Calory Value*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi mempengaruhi kegiatan ekonomi yang akhirnya juga berpengaruh pada kebutuhan energi yang semakin terbatas, sehingga ketergantungan manusia akan energi fosil harus dibatasi, mengingat kenaikan harga minyak dunia yang semakin tinggi. Sehingga perlu adanya kebijakan energi yang harus segera dilakukan, antara lain dengan mendorong termanfaatkannya energi-energi secara lebih efisien dan tepat sasaran, dan menghemat pemakaian energi fosil dengan pemanfaatan energi terbarukan.

Bahan bakar alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak dapat memanfaatkan energi terbarukan seperti biomassa.Biomassa adalah salah satu energi alternatif yang berpotensi sangat besar di Indonesia.Dilain pihak, Indonesia sebagai negara agraris banyak menghasilkan limbah pertanian yang kurang termanfaatkan.

Limbah pertanian tersebut dapat diolah menjadi suatu bahan bakar padat buatan sebagai bahan bakar alternatif yang disebut briket.Hasil kebun yang banyak menghasilkan sampah dan belum termanfaatkan yaitu jagung (Sinurat, E. 2011).

Jagung merupakan tanaman serealia yang paling produktif di dunia, dapat ditanam di wilayah yang bersuhu tinggi, dan pematangan tongkol ditentukan oleh akumulasi panas yang diperoleh pada suatu tanaman.Adapun luas pertanaman atau lahan jagung diseluruh dunia melebih dari 100 juta ha, menyebar di 70 negara, dan termasuk 53 negara berkembang. Penyebaran tanaman jagung sangat luas karena mampu beradaptasi dengan baik pada berbagai lingkungan.(Dowswell *et al*., 1996).

Kandungan selulosa sekitar 44,9% dan kandungan lignin 33,3% memungkinkan tongkol jagung dijadikan briket arang sebagai energi alternatif.

Arang adalah salah satu sumber energi biomassa yang mempunyai sifat lebih baik dari pada kayu bakar.Salah satu sumber energi yang sering digunakan terutama oleh masyarakat pedesaan adalah arang dan kayu bakar sampai sekarang tetap bertahan.Prospek penggunaan arang di Indonesia cukup bagus dan cenderung naik setiap tahun (Sutiyono, 2002).

Penggunaan perekat atau binder pada pembriketan bertujuan agar system briket kompak sehingga tidak mudah hancur. Terdapat dua macam perekat yang biasa digunakan dalam pembuatan briket yaitu perekat yang berasap (tar, molase) dan perekat yang tidak berasap (tapioka, dekstrin tepungberas).Untuk briket yang digunakan dirumah tangga sebaiknya memakai bahan perekat tidak berasap (Djajeng, S.2009).

Sagu merupakan tanaman yang sangat produktif sebagai penghasil pati. Secara kimia, pati sagu mengandung 28% amilosa dan 72% amilopektin sehingga dapat digunakan untuk perekat.

Menurut Achmad (1991) setiap 1 kg serbuk arang memerlukan perekat 30% (30% dari berat serbuk arang) dan air sebanyak 1 liter.Kadar

perekat yang digunakan umumnya tidak lebih 5%.

Briket ini diharapkan akan digunakan sebagai bahan bakar alternatif dengan teknologi pengolahan yang sederhana dan murah, serta diharapkan arang briket dengan nilai kalor tinggi mampu memenuhi kebutuhan industri dan mampu menggantikan bahan bakar padat fosil.

METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari drum pengarangan (tahap pirolisis), mesin penggiling, lumpang dan alu, wadah plastik, oven, pencetak dan kempa briket arang, timbangan analitik, gelas kimia, corong biasa, batang pengaduk, hot plate, gelas ukur, buret, statif dan klem, termometer, ayakan, dan Bom Kalorimeter Oksigen.

Bahan yang digunakan yaitu tongkol jagung yang dibuat menjadi briket, tepung sagu, Na_2CO_3, indikator MO dan air.

B. Prosedur Kerja

1. Pembuatan Briket

Tongkol jagung dibersihkan kemudian dipotong menjadi ukuran yang lebih kecil.Selanjutnya tongkol jagung dikeringkan dibawah sinar matahari.Tongkol jagung diarangkan dengan menggunakan kiln drum.Perekat sagu dibuat dengan cara memasak tepung sagu dengan air sebanyak 300 mLpada suhu 80ºC sampai membentuk gel. Berat sagu divariasikan yaitu 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% terhadap berat serbuk arang. Hasil adonan briket diletakkan pada cetakan berbentuk silinder kemudian dipadatkan dengan menggunakan mesin pencetak briket.Briket dikeringkan dalam oven dengan temperatur 60^oC selama 3x8 jam.

2. Penentuan Kadar Air

Sebanyak 1 gram briket ditempatkan dalam cawan yang telah diketahui bobot keringnya. Cawan yang berisi sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 105^0C selama 2 jam sampai bobotnya konstan dan didinginkan di dalam eksikator lalu ditimbang. Pengeringan dan penimbangan diulangi setiap 1 jam sampai diperoleh bobot konstan (perbedaan bobot massa antar penimbangan tidak lebih dari 0,0002 gr)

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{a-b}{a} \text{x } 100\%$$

a =bobot sampel sebelum pemanasan (gr)

b =bobot sampel setelah pemanasan (gr)

3. Penentuan Kadar Abu

Sebanyak ±3,0000 gram briket ditimbang dan dimasukkan dalam kurs yang telah diketahui beratnya. Kemudian ditempatkan dalam tanur pada suhu 800^0C selama 2 jam. Setelah itu didinginkan dalam eksikator selama 2 jam dan selanjutnya ditimbang sampai berat tetap.

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{b}{a} \text{ x } 100\%$$

a = bobot awal sampel (gr)

b = bobot sisa sampel (gr)

4. Penentuan Nilai Kalor

Penentuan nilai kalor bakar pada penelitian ini menggunakan Bom Kalorimeter dengan berat bahan yang digunakan sekitar 1 gram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pembuatan Briket

Sebanyak 21 kg tongkol jagung dikarbonisasi menghasilkan 6,8 kg arang, yang dihaluskan dan diayak dengan 60 mesh menghasilkan serbuk sebanyak 3,15 kg . Pencampuran serbuk dengan perekat variasi 1 %, 2%, 3%, 4%, dan 5% terhadap berat serbuk briket sebanyak 200 gr dengan pelarut air 300 mL yang dilakukan secara duplo. Menghasilkan briket basah yang siap untuk dicetak, menimbang masing-masing ±15 g briket basah lalu dicetak dengan mesin tenaga hidrolik manual mengahasilkan briket dengan tinggi 3 cm dan diameter 2 cm. Briket basah yang diperoleh dioven selama 24 jam dengan suhu 60 ^{0}C.

2. Penentuan Kadar Air,Kadar Abu dan Nilai Kalor

Nilai kalor briket tongkol jagung diukur dengan menggunakan bom kalorimeter oksigen ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Nilai Kalor dengan Bom Kalorimeter Oksigen

Perekat (%)	Nilai Kalor (kal/g)		Rata-rata (kal/g)
	I	II	
1	6375,02	6445,04	6410,03
2	6205,43	6424,67	6315,05
3	6292,21	6247,36	6269,78
4	6017,04	6230,02	6123,53
5	5754,86	6093,48	5924,17

Nilai pengujian kadar air, kadar abu dan penentuan nilai kalor ditunjukkan oleh Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Kadar Air Briket Tongkol Jagung

Perekat (%)	Kadar Air (%)		Rata-rata kadar air (%)
	I	II	
1	7,39	7,42	7,40
2	8,61	7,82	8,21
3	8,41	8,07	8,24
4	9,13	9,06	9,06
5	9,50	9,81	9,65

Tabel 3. Hasil Pengamatan Kadar Abu Briket Tongkol Jagung

Perekat (%)	Kadar Abu (%)		Rata-rata kadar abu (%)
	I	II	
1	2,17	2,38	2,27
2	2,38	2,70	2,54
3	2,69	2,76	2,72
4	2,75	3,04	2,89
5	2,81	3,20	3,01

Data hasil penelitian diatas telah memenuhi standar kualitas briket arang Indonesia (SNI 1-6235-2000) yaitu untuk kadar air maksimal 8%, untuk kadar abu maksimal 8% dan untuk nilai kalor briket minimal 5000 kal/g yang ada di pasaran.

B. Pembahasan

1. Pembuatan Briket

Proses karbonisasi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan klin drum dengan sistem suplai udara terbatas dengan tujuan agar tidak terjadi pembakaran lebih lanjut. Sebanyak 21 kg tongkol jagung dikarbonisasi menghasilkan arang sebanyak 6,8 kg. Hal ini telah sesuai dengan pernyataan Sutiyono (2010) bahwa hasil karbonisasi pembuatan tongkol jagung diperoleh sekitar 30% dari berat tongkol awal.

Setelah dikarbonisasi diperoleh arang dan abu yang kemudian dipisahkan. Arang yang terbentuk dari proses karbonisasi digiling dengan menggunakan lumpang dengan tujuan untuk memperkecil ukuran partikel arang karena ukuran partikel arang mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan. Serbuk arang diayak dengan ayakan 60 mesh sesuai dengan SNI 01-6235-2000 untuk menyamakan ukuran partikelnya, diperoleh serbuk arang sebanyak 3,2 kg. Serbuk arang dicampur dengan perekat tepung sagu yang telah dipanaskan dan membentuk gel dengan variasi 1%, 2%, 3%, 4% dan 5% terhadap berat serbuk arang dengan total berat keseluruhan 200 gr.

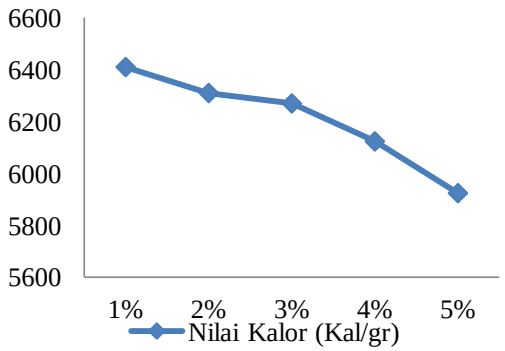
Saat bahan perekat dicampur dengan serbuk, karena adanya gaya adesi dan kohesi maka partikel-partikel serbuk arangakantarik menarik satu sama lain. Air digunakan sebagai pelarut bahan perekat dan akan membentuk suatu lapisan tipis pada permukaan partikel karbonyang akanmeningkatkan kontak permukaan diantara partikel-partikel karbon dari serbuk arang.

Pencetakan briket akan memperbaiki penampilan tekstur dari briket serta mempermudah dalam penggunaan dan pengemasan yang dapat menambah nilai ekonomisnya. Pencetakan briket menggunakan alat manual, adapun briket basah yang dihasilkan berbentuk silinder dengan tinggi 3 cm dan diameter 2 cm dan berat ±11 gram.

Briket basah hasil cetakan dikeringkan dalam oven pada suhu 60^{O}C selama 3x24 jam untuk mengurangi kandungan air dalam briket. Briket yang telah kering dikemas di dalam kantongan agar briket tetap kering karena briket arang bersifat higroskopis sehingga jika dibiarkan di udara terbuka maka briket akan menyerap air dari udara sekitar yang menyebabkan briket menjadi rapuh.

2. Hubungan Variasi Perekat Terhadap Nilai Kalor

Nilai kalor menjadi parameter mutu paling penting bagi briket arang sebagai bahan bakar karena nilai kalor sangat menentukan kualitas briket arang.Semakin tinggi nilai kalor bakar briket arang, semakin tinggi pula kualitas briket yang dihasilkan.



Gambar 1. Grafik Hubungan Antara Jumlah Perekat Sagu Terhadap Nilai Kalor Briket Arang Tongkol Jagung

Berdasarkan grafik pada Gambar 1, nilai kalor rata-rata pada perekat 1% adalah 6410,03 kal/g,perekat 2% adalah 6310,05 kal/gr, perekat 3% adalah 6269,78 kal/g, perekat 4% adalah 6123,53 kal/g, dan perekat 5% adalah 5924,17 kal/g. Terlihat bahwa nilai kalor briket 1% sampai 5% menjadi menurun. Hal ini di sebabkan karena semakin banyak perekat yang digunakan dalam briket maka kualitas briket kurang baik.

3. Hubungan Kadar Air dan Kadar Abu terhadap Perekat Tepung Sagu

Semakin banyak perekat maka semakin banyak abu yang di hasilkan, nilai kalor sangat dipengaruhi oleh kadar air dan kadar abu briket arang. Sehingga perlu dipelajari hubungan kedua kadar tersebut terhadap perekat tepung sagu.

Semakin tinggi kadar sagu maka kadar air yang diperoleh semakin tinggi pula. Hal ini disebabkan oleh sifat perekat sagu dan arang yang tidak tahan terhadap kelembaban sehingga mudah menyerap air dari udara. 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 semakin kecil dan pada saat dikeringkan air yang terperangkap di dalam pori briket sukar menguap.

Nilai kadar air terendah adalah 7,40% yang terdapat pada briket arang tongkol jagung dengan variasi 1%. Nilai kadar air tertinggi adalah 9,65% yang terdapat pada briket arang tongkol jagung dengan variasi 5%, hal ini disebabkan karena setiap variasi memiliki jumlah pori-pori yang berbeda sehingga kemampuan menyerap airnya pun berbeda pula.

Penentuan kadar abu dimaksudkan untuk mengetahui bagian yang tidak terbakar yang sudah tidak memiliki unsur karbon lagi setelah briket dibakar. Kadar abu sebanding dengan kandungan bahan anorganik yang terdapat di dalam briket.

Kadar abu yang diperoleh berkisar 2,27% - 3,01% serta telah memenuhi Standar Nasional Indonesia yaitu kadar abu briket maksimal 8%. Kadar abu meningkat dengan meningkatnya kadar perekat sagu. Hal ini disebabkan karena sagu merupakan pati yang menjadi abu pada hasil pembakaran. Semakin tinggi kadar perekat maka kadar abu yang dihasilkan semakin tinggi pula.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa briket yang mempunyai nilai kalor paling tinggi terdapat pada variasi perekat 1% terhadap serbuk arang yaitu 6410,03 kal/g dan telah memenuhi SNI1-6235-2000 yaitu minimal 5000 kal/g .

B. Saran

Berdasarkan pengalaman yang diperoleh dari penelitian ini, direkomendasikan agar penelitian yang akan datang dibuat mesin pencetak bertenaga hidrolik otomatis yang dapat memudahkan peneliti dan diperoleh hasil yang maksimal dan juga perlu pengadaan alat bom kalorimeter oksigen dalam lingkup laboratorium kimia.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, R. 1991. *Briket Arang Lebih Baik dari Kayu Bakar*. JurnalNeraca*10 (4)* : 21-22

Djajeng, S. 2009. *Kajian Teknis dan Ekonomis Pengolahan Briket Bungkil Biji Jarak Pagar sebagai Bahan Bakar Tungku*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian: Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian.Dowswell, C.R. R.L.Paliwal, and R.P Cantrell. 1996. *Maize in The Third World*. Westview Press.

Dowswell, C.R. R.L.Paliwal, and R.P Cantrell. 1996. *Maize in The Third World*. Westview Press.

Sinurat, E. 2011.*StudiPemanfaatan Briket Kulit Jambu Mete dan Tongkol Jagung sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Makassar: Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Sutiyono.2002. *Pembuatan Arang Briket Arang Tempurung Kelapa dengan Bahan Pengikat Tetes Tebu dan Tapioka*. Surabaya: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Jawa Timur.Syafi'i, W.