

Analisis Mutu Briket Arang Cangkang kopi, Cangkang Kemiri dan Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Perekat Kanji

Rezki Ayu Nanda¹, Zahra Fona², Pardi^{3*}

^{1,3} Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹nrezkiayu@gmail.com

²*zahrafona@gmail.com

Abstrak— Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh perbandingan komposisi perekat kanji yang digunakan sebagai pengikat briket arang cangkang kopi, cangkang kemiri dan tempurung kelapa. Bahan baku dikarbonisasi terlebih dahulu, lalu dilakukan pengecilan ukuran dan diayak menggunakan ayakan ukuran 60/80 mesh. Campuran arang kemudian ditambahkan perekat dengan variasi perekat 3 gram, 4 gram dan 5 gram. Briket yang sudah dicampur kemudian dicetak dan dikempa dengan tekanan 150 kg/cm². Dari hasil analisa didapatkan nilai kalor tertinggi adalah 6478,948 pada campuran bahan baku cangkang kopi, cangkang kemiri dan tempurung kelapa : 80:10:10 % dengan kadar perekat kanji 5 gram. Kadar air briket berkisar antara 5,19-6,33 %. Kadar abu berkisar Densitas briket berkisar antara 0,8-0,9 gr/cm². Hasil analisa kadar abu berkisar antara 4 hingga 10 %.

Kata kunci—briket, karbonisasi, cangkang kopi, cangkang kemiri, tempurung kelapa

Abstract—This study aims to determine the effect of the comparison of starch adhesive composition used as a binder of coffee shell charcoal briquettes, candlenut shells and coconut bawug. Raw materials are carbonized first, then the size is reduced and sieved using a 60/80 mesh sieve. The charcoal mixture is then added with an adhesive with a variation of adhesive 3 grams, 4 grams and 5 grams. Mixed briquettes are then printed and pressed with a pressure of 150 kg / cm². From the results of the analysis, the highest heating value was 6478,948 in a mixture of coffee shell raw material, candlenut shell and coconut shell: 80:10:10% with 5 gram starch adhesive content. Briquette moisture content ranged from 5.19 to 6.33%. Ash content ranges from briquette density ranging from 0.8-0.9 gr / cm². The results of ash content analysis ranged from 4 to 10%.

Keywords: briquette, carbonization, coffee shell, cangkang kemiri, coconut shell

I. PENDAHULUAN

Salah satu upaya yang dapat dilakukan manusia untuk mencegah terjadinya krisis energi adalah dengan menggunakan energi alternatif biomassa. Energi biomassa telah ada sejak lama sebelum orang berbicara tentang energi terbarukan atau sumber energi alternatif. Ketersediannya yang sangat tinggi, memungkinkan biomassa untuk dijadikan bahan utama dalam penggunaan energi alternatif.

Penggunaan biomassa yang sedang menjadi perbincangan saat ini adalah pembuatan biobriket. Biobriket merupakan wujud dari penggunaan biomassa berbentuk padatan. Keunggulan penggunaan briket daripada arang adalah karena briket lebih praktis dan asapnya lebih sedikit. Sekarang ini, sudah banyak penelitian tentang biobriket. Hal ini menunjukkan, penggunaan biobriket saat ini sangat efektif di kalangan masyarakat.

Penelitian ini menggunakan cangkang kopi, cangkang kemiri dan tempurung kelapa sebagai bahan baku untuk pembuatan biobriket. Ketiga bahan tersebut termasuk dalam kategori kayu keras sehingga diharapkan dapat menghasilkan briket sesuai standar. Dengan pencampuran ketiganya diharapkan akan menghasilkan biobriket yang sesuai dengan standar yang ingin dicapai.

Ketiga bahan tersebut merupakan bahan yang mudah di temukan di Aceh. Untuk cangkang kopi jumlahnya melimpah di daerah Aceh Tengah, Bener Meriah, dan Gayo Lues. Mata pencaharian utama masyarakat disana pun adalah berkebun tanaman kopi. Pada proses pengolahan kopi, dihasilkan 65% biji kopi yang masih mengandung kadar air dan 35% limbah kulit kopi. Selama ini, cangkang kopi hanya sebagai pupuk tanaman, ataupun pakan hewan ternak. Secara umum penggunaan limbah cangkang kopi belum maksimal.

Padahal didalam cangkang kopi terkandung potensi energi yang cukup besar. Luas perkebunan kopi yang ada di aceh mencapai 121.226 ha dengan produksi per tahunnya 46.828 ton (BPS, 2017). Setiap tahunnya limbah cangkang kopi kering sebanyak 200 kg akan dibuang dalam tiap ton kopi yang diproduksi [1]

Sedangkan untuk cangkang kemiri, mudah juga dijumpai di bumi Aceh ini. Tanaman kemiri (*Alleurites mollucana*) adalah jenis tanaman yang mudah ditanam. Limbah dari tanaman tersebut adalah cangkang kemiri yang tidak memiliki nilai jual. Padahal jika diolah menjadi briket, akan menjadi bermanfaat dan memiliki nilai jual yang tinggi [2].

Begitu pula dengan tempurung kelapa, selama ini masyarakat hanya menjadikan tempurung kelapa sebagai arang yang digunakan untuk memanggang makanan. Penyebaran tanaman kelapa yang sangat luas di indonesia, menjadikan kelapa mudah ditemukan di seluruh daerah di Indonesia. Ini menjadikan tempurung kelapa sebagai bahan baku yang potensial yang dapat dijadikan biobriket. Aceh memiliki luas perkebunan kelapa 106.453 ha dengan produksi per tahunnya 63,702 ton (BPS, 2017). Dengan demikian tempurung kelapa yang terbuang sangat banyak sehingga dapat memungkinkan untuk dijadikan bahan baku biobriket.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu tungku pengarangan, ayakan, pencetak briket, timbangan analitik, *crusher*, alat tekan hidrolik. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah cangkang kopi, cangkang kemiri, tempurung kelapa dan perekat kanji.

B. Prosedur Penelitian

Prosedur kerja pada penelitian ini meliputi pengeringan bahan baku, karbonisasi, penggilingan dan pengayakan, pencampuran bahan baku dan perekat, pencetakan dan pengempaan. Adapun prosedur kerja dari masing-masing tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut :

1. Karbonisasi
Bahan baku cangkang kopi, cangkang kemiri dan tempurung kelapa dijemur selama 2 hari dibawah terik matahari dan kemudian dibersihkan dari kotoran-kotoran. Bahan baku yang telah disiapkan dimasukkan ke wadah karbonisasi yang telah disediakan. Arang yang diperoleh dikecilkan ukurannya menggunakan *crusher* dan dihaluskan menjadi serbuk yang diinginkan dengan menggunakan ayakan. Serbuk arang kemudian diayak menggunakan ayakan 60/80 *mesh*.
2. Pencetakan dan Pengeringan
Masing-masing bahan baku ditimbang sesuai dengan persentase massa (cangkang kopi, cangkang kemiri dan tempurung kelapa) untuk menghasilkan sampel briket seberat 20 gram. Ketiga bahan tersebut dicampur dan dihomogenkan. Ditambahkan perekat dengan variasi 3 gram;4 gram;5 gram. Kemudian dicetak dengan menggunakan pencetak briket. Setelah itu dikeringkan hingga benar-benar kering.
3. Analisa Nilai Kalor
Analisa nilai kalor menggunakan alat *bomb calorimeter* K88890. Nilai kalor menunjukkan jumlah panas yang akan dilepaskan ke lingkungan ketika efisiensi pembakaran briket.
4. Analisa Kadar Air
Analisa kadar air menggunakan alat *Moisture Analyzer* Mx-50. Kadar air yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor pada briket.
5. Analisa Kadar Abu
Analisa ini menggunakan standar SNI 063730-1995. Rumus mencari kadar abu :

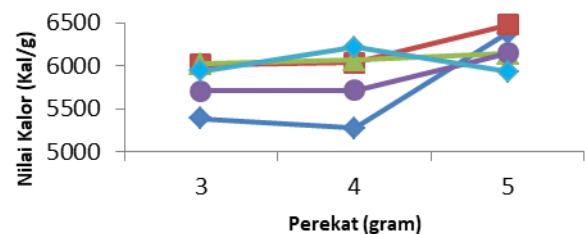
$$\text{Kadar Abu} = \frac{\text{Berat abu (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

6. Analisa Densitas
Pengujian dilakukan menurut standar ASAE S269.2 DEC 96 menggunakan metode pengukuran langsung dengan alat jangka sorong (*calliper*). Biobriket tersebut diukur secara langsung dengan *calliper* Dihitung volumenya. Densitas bahan bakar padat dihitung dengan membagi massa rata-rata terhadap volume.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

- a. Nilai Kalor
Nilai kalor merupakan jumlah energi kalor yang dilepaskan bahan bakar pada saat terjadinya oksidasi unsur-unsur kimia yang ada pada bahan bakar. Nilai kalor mempunyai pengaruh terhadap efisiensi pembakaran briket atau menjadikan pembakaran menjadi lebih singkat. Semakin tinggi nilai kalor, maka kualitas briket semakin baik sehingga jumlah briket yang digunakan untuk pembakaran menjadi lebih sedikit (Asip, dkk, 2014) Pada penelitian ini produk briket dihasilkan dengan memvariasikan bahan baku

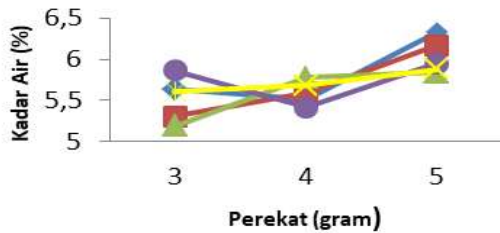
arang cangkang kopi, cangkang kemiri yang ditambahkan dengan arang tempurung kelapa 10%. Perekat yang digunakan yaitu perekat kanji dengan variasi perekat 3 gram, 4 gram dan 5 gram. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi nilai kalor pada briket seperti komposisi bahan baku, jenis bahan baku, ukuran partikel dan perekat yang digunakan (Almu, dkk, 2014). Dari Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa briket dengan komposisi bahan baku 80% cangkang kopi, 10% cangkang kemiri dan 10% tempurung kelapa dengan variasi perekat 15 gram mempunyai nilai kalor paling tinggi diantara campuran yang lainnya. Briket dari campuran arang cangkang kopi yang lebih banyak daripada cangkang kemiri menghasilkan nilai kalor yang lebih tinggi dari variasi lainnya serta perekat kanji berpengaruh terhadap nilai kalor dikarenakan pada kanji terdapat nilai kalor. Semakin banyak kanji yang digunakan, maka nilai kalor yang dihasilkan juga semakin besar. Dari semua variasi komposisi bahan baku, briket yang dibuat memiliki nilai kalor rata-rata ≥ 5000 kal/gr. Ini membuktikan bahwa briket yang dibuat dapat memenuhi standar SNI. Briket dari bahan baku cangkang kopi, cangkang kemiri dan tempurung kelapa memiliki nilai kalor berkisar antara 6000 kal/g, ini berarti telah memenuhi standar Internasional Jepang dengan range minimal yang ditentukan 6000-7000 kal/gr.



Gambar 1. Grafik Pengaruh Jumlah Perekat Terhadap Nilai Kalor Briket. CK:CM:TK= ◆ 10:80:10; ■ 80:10:10; ▲ 60:30:10; ● 30:60:10; ◆ 45:45:10 %. CK=cangkang kopi, CM=cangkang kemiri, TK=tempurung kelapa.

- b. Kadar Air
Kadar air briket mempengaruhi karakteristik briket. Briket dengan kadar air yang tinggi akan menimbulkan asap yang banyak saat pembakaran. Kandungan air yang tinggi menyulitkan penyalaan sehingga briket sulit terbakar. Dengan adanya kadar air yang rendah maka nilai kalor dan daya pembakaran akan semakin tinggi. (Maryono, dkk, 2013). Beberapa faktor yang mempengaruhi kadar air adalah bahan baku, jenis perekat dan metode pengujian. Kadar air briket menurut standar SNI No. 1/6235/2000 adalah ≤ 8 %. Hasil uji kadar air pada briket arang campuran cangkang kopi, cangkang kemiri dan tempurung kelapa menghasilkan kadar air yang baik sesuai standar. Kadar air pada briket penelitian ini telah memenuhi standar SNI karena nilai kadar air yang didapat tidak lebih dari 8%, dan memenuhi standar Internasional Jepang yaitu maksimal 6-8 %. Kadar air pada briket

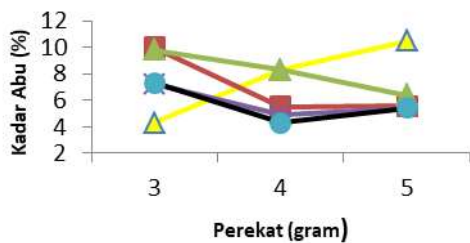
juga dipengaruhi oleh kadar air bahan baku. Kadar air pada bahan baku telah berkurang karena telah dilakukan karbonisasi sehingga bahan baku menjadi arang. Cangkang kopi, cangkang kemiri dan tempurung kelapa masing-masing memiliki kadar air 5,42;5,61; 5,79 %. Kadar air pada bahan baku yang rendah, menjadikan briket dengan kadar air yang rendah pula.



Gambar 2 Grafik Pengaruh Jumlah Perekat Terhadap Kadar Air. CK:CM:TK= 10:80:10; 80:10:10; 60:30:10; 30:60:10; 45:45:10 %. CK=cangkang kopi, CM=cangkang kemiri, TK=tempurung kelapa.

c. Kadar Abu

Abu adalah sisa pembakaran yang dihasilkan sampel yang asalnya dari bahan anorganik yang ikut terbakar saat pembakaran berlangsung. Briket dengan kadar abu yang tinggi, akan mempengaruhi tingkat pengotoran, keausan, korosi peralatan. Jika kadar abu pada briket tinggi, maka akan mengakibatkan terbentuknya kerak yang banyak. Semakin rendah kadar abu briket maka akan semakin baik nilai kalor yang dihasilkan oleh briket tersebut (Budhiawan, dkk, 2014). Dari Gambar dapat dilihat kadar abu pada masing-masing komposisi bahan baku. Kadar abu pada penelitian ini sebagian besar telah memenuhi standar kadar abu yang ditetapkan oleh SNI. Jumlah perekat yang digunakan juga mempengaruhi kadar abu pada briket. Semakin banyak perekat yang digunakan maka kadar abu yang dihasilkan menjadi semakin banyak (Faizal, dkk, 2014).

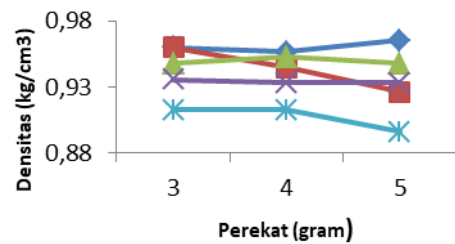


Gambar 3 Grafik Pengaruh Jumlah Perekat Terhadap Kadar Abu. CK:CM:TK= 10:80:10; 80:10:10; 60:30:10; 30:60:10; 45:45:10 %. CK=cangkang kopi, CM=cangkang kemiri, TK=tempurung kelapa.

d. Densitas briket

Densitas merupakan perbandingan antara berat volume briket. Besar kecilnya densitas bergantung pada ukuran partikel dan bahan baku penyusun briket. Tekanan juga

berpengaruh pada densitas briket, semakin besar tekanan yang dilakukan maka nilai densitas akan semakin baik (Risna, 2016). Dari Gambar 3 dapat dilihat densitas yang terbaik ada pada perbandingan bahan baku 60:30:10 dengan perekat yang digunakan sebanyak 3 gram. Densitas yang tinggi disebabkan karena ikatan antar bubuk arang lebih padu, tekanan pembriketan yang tinggi serta tekstur bahan baku yang keras (Setiowati dan Tirono, 2014). Densitas pada briket campuran arang cangkang kopi, cangkang kemiri dan tempurung kelapa menghasilkan densitas dengan nilai yang berdekatan. Hal ini dikarenakan densitas bahan baku sebelum dijadikan briket juga memiliki nilai yang berdekatan. Ukuran partikel juga mempengaruhi densitas briket. Pada penelitian ini ukuran partikel yang digunakan masing-masing bahan baku adalah 60/80 mesh. Hal ini yang menyebabkan densitas pada briket memiliki nilai yang berdekatan.



Gambar 4 Grafik Pengaruh Jumlah Perekat Terhadap Kadar Abu. CK:CM:TK= 10:80:10; 80:10:10; 60:30:10; 30:60:10; 45:45:10 %. CK=cangkang kopi, CM=cangkang kemiri, TK=tempurung kelapa.

TABEL I
HASIL ANALISA AWAL BAHAN BAKU BRIKET

Bahan Baku	Nilai Kalor (kal/gr)	Kadar Air (%)	Densitas (gr/cm ³)
Cangkang Kopi	6473,99	5,42	0,6728
Cangkang Kemiri	4874,00	5,61	0,6706
Tempurung Kelapa	7015,68	5,79	0,6180

TABEL II
HASIL ANALISA BRIKET CANGKANG KOPI, CANGKANG KEMIRI DAN TEMPURUNG KELAPA

No.	Perbandingan CK : CM : TK (%)	Perekat Kanji (gram)	Nilai kalor (Kal/gr)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Densitas (gr/cm ³)
1.	10 : 80 : 10		5388,708	5,64	4,3	0,9485
2.	80 : 10 : 10		6012,080	5,31	10,0	0,9539
3.	60 : 30 : 10	3	6019,006	5,19	9,8	0,9410
4.	30 : 60 : 10		5708,753	5,42	7,3	0,9410
5.	45 : 45 : 10		5942,816	5,61	7,3	0,9191
6.	10 : 80 : 10		5281,468	5,62	8,3	0,9401
7.	80 : 10 : 10		6034,531	5,60	5,5	0,9364
8.	60 : 30 : 10	4	6070,118	5,78	8,2	0,9355
9.	30 : 60 : 10		5715,680	5,86	4,3	0,9327
10.	45 : 45 : 10		6213,183	5,68	4,3	0,9291
11.	10 : 80 : 10		6382,760	6,33	10,5	0,8900
12.	80 : 10 : 10		6478,948	6,17	5,5	0,9112
13.	60 : 30 : 10	5	6144,159	5,84	6,4	0,9042
14.	30 : 60 : 10		6145,592	5,95	5,4	0,9067
15.	45 : 45 : 10		5929,441	5,88	5,4	0,9058

IV. KESIMPULAN

Kadar perekat kanji pada briket mempengaruhi nilai kalor, kadar air, kadar abu dan densitas pada briket. Briket dengan kadar perekat yang tinggi memiliki nilai kalor yang tinggi, kadar air yang tinggi, kadar abu yang tinggi dan densitas yang lebih baik. Briket dengan bahan baku cangkang kopi, cangkang kemiri dan tempurung kelapa dengan perbandingan komposisi CK:CK:TK=80:10:10 % dengan komposisi perekat 5 gram memiliki karakteristik yang paling baik diantara komposisi yang lainnya. Nilai kalor yang didapat yaitu 6478,948 kal/gr; Kadar air 6,17 %; Kadar Abu 5,5 %; Densitas 0,9112 gr/cm³.

REFERENSI

[1] Widyotomo S. 2013. Potensi dan Teknologi Diversifikasi Limbah Kopi Menjadi Produk Bermutu dan Bernilai Tambah. *Review Penelitian Kopi dan Kakao* 1 (1), Hal 63-80.
 [2] Afriani, C.D., Yufita, E., dan Nurmalita. 2017. Nilai Kalor Briket Tempurung Kemiri dan Kulit Asam Jawa dengan Variasi Ukuran

Partikel dan Tekanan Pengepresan. *Journal of Aceh Physics Society (JAcPS)*, Vol.6 (1), hal. 6-9.
 [3] Almu, MA., Syahrul., Padang, YA. 2014. Analisa Nilai Kalor dan Laju Pembakaran Pada Briket Campuran Biji Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) dan Sekam Padi. *Dinamika Teknik Mesin*. Vol. 4 No.2, hal 117-122.
 [4] Asip, F., Anggun, T, dan Fitri, N. 2014. Pembuatan Briket dari Campuran Limbah Plastik LDPE, Tempurung Kelapa dan Cangkang Sawit. *J. Teknik Kimia*. Vol. 20 (2), hal. 45-54.
 [5] Badan Pusat Statistik, 2017. Provinsi Aceh Dalam Angka 2017. Banda Aceh.
 [6] Badan Standarisasi Nasional, 2017. SNI 01-6235-2000. Indonesia.
 [7] Budi,E., Nasbey, H. 2011. Pemanfaatan Briket Arang Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar Pengganti. *Spektra : Jurnal Fisika dan Aplikasinya*. Vol XII. No. 2 hal 25-27.
 [8] Faizal, M., Andynaprawati, I., dan Putri, PD. 2014. Pengaruh Komposisi Arang dan Perekat Terhadap Kualitas Biobriket dari Kayu Karet. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol 2. no. 20. Hal 36-44.
 [9] Maryono., Sudding., dan Rahmawati. 2013. Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji. *Jurnal Chemical* Vol. 14 (1), hal. 74-83.
 [10] Risna. 2016. Pengaruh Tekanan dan Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Briket Arang Cangkang Coklat. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Halu Oleo. Kendari.
 [11] Setiowati, R., Tirono, M. 2014. Pengaruh Variasi Tekanan Pengepresan dan Komposisi Bahan Terhadap Sifat Fisis Briket Arang. *Jurnal Neutrino*. Vol.7. hal 23-31.