

UJI KARAKTERISTIK BRIKET TATAL KARET DENGAN PARAMETER KADAR ABU, *VOLATILE MATTER* DAN LAJU PEMBAKARAN

Hanun Kesumaning Tyas
Jurusan Teknik Lingkungan, FTSP
Universitas Islam Indonesia
Email : hanun_k@yahoo.com

Abstrak

Harga bahan bakar minyak semakin membumbung tinggi, sebagai alternatif maka dilakukan penelitian tentang potensi biomasa limbah karet (tatal) atau serpihan kayu sebagai sumber energi alternatif yaitu dengan membuat biobriket. Tatal merupakan campuran dari pasir dan serpihan kayu yang biasanya ikut terbawa saat petani menyadap karet. Limbah karet (tatal) ini berasal dari PT. Dharma Kalimantan Jaya, Kalimantan Selatan. Bubur kertas koran bekas digunakan sebagai perekat. Pada penelitian ini dilakukan proses pirolisis untuk mendapatkan arang yang akan dibuat menjadi briket. Proses pirolisis dilakukan selama 5 jam dengan suhu 500°C. Namun sebelum melakukan proses pirolisis terlebih dahulu dilakukan uji proksimat terhadap bahan baku briket limbah karet (tatal) dan uji proksimat terhadap perekat bubur kertas koran bekas.

Parameter yang di uji pada penelitian ini adalah kadar abu, *volatile matter* dan laju pembakaran, Dengan 4 variasi perbandingan arang dan perekat yaitu 1:7, 1:9, 1:11, dan 1:13. Dari uji yang telah dilakukan terhadap parameter-parameter tersebut didapatkan nilai untuk kadar abu yaitu 32,5471%-35,4764%, untuk kadar *volatile matter* 20,6454-21,5403% dan laju pembakaran 0,048-0,068. Bila dibandingkan dengan standar briket arang dari SNI 01-6235-2000 untuk kadar abu dan *volatile matter* belum memenuhi standar tersebut. Namun untuk nilai *volatile matter* jika dibandingkan dengan standar briket arang buatan Jepang masih memenuhi standar. Jika dianalisis secara ekonomi briket limbah karet (tatal) layak untuk dijalankan, sedangkan dari analisis lingkungan pembuatan briket Tatal (limbah karet) memiliki keuntungan secara lingkungan, dimana bahan baku yang digunakan adalah limbah.

Kata kunci: Tatal karet, Briket, Pirolisis, Bubur kertas

Abstract

Prices of fuel was increased, as an alternative then research do on the potential of rubber waste biomass (tatal) or wood chips as an alternative energy source that is by making bio briquette . Tatal is a mixture of sand and wood chips are usually carried when farmer tapping the rubber. Rubber waste (tatal) is derived from the PT. Dharma Jaya Kalimantan, South Kalimantan. Newspaper pulp is used as an adhesive. In this study pyrolysis process to get the charcoal to be made into briquettes. Pyrolysis process carried out during the 5 hour with a temperature of 500 °C. But before doing pyrolysis process first tested against raw material briquettes proximate rubber waste (shavings) and proximate test of adhesive pulp newspapers.

The parameters tested in this study is the ash content, volatile matter and combustion rate, with four variations of the ratio 1:7 charcoal and glue. 1:9, 1:11, and 1:13. Of the test have been done on these parameters obtained for the ash content value is 32.5471% -35.4764%, to levels of volatile matter combustion rate of 20.6454 to 21.5403% and 0.048 to 0.068. When compared with the standard of SNI 01-6235-2000 charcoal briquettes for ash content and volatile matter not meet these standards. But for the value of volatile matter when compared with standard charcoal briquettes made in Japan still meet the standards. If the economy is analyzed briquettes rubber waste (shavings) eligible to run, while the manufacture of briquettes from environmental analysis chips (waste rubber) have an advantage in environments, where the raw material used is waste.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Penggunaan bahan bakar alternatif sebagai langkah penghematan bahan bakar akan membawa banyak manfaat. Bahan bakar alternatif sebagian besar merupakan bahan bakar yang didapat dari alam. Bahan bakar alami merupakan bahan bakar yang ramah lingkungan. Berbeda dengan BBM, pembakaran BBM menyebabkan emisi gas karbondioksida atau CO₂. Pengurangan BBM sebagai bahan bakar sehari-hari, menjadikan tingkat emisi gas karbondioksida menjadi semakin berkurang.

Kondisi saat ini dalam blue print energi nasional 2006-2025, konsumsi BBM adalah 63% dari energi final, pengembangan energi alternatif terhambat, sasarannya peranan energi baru dan terbarukan lainnya meningkat menjadi 5% pada tahun 2025. Untuk itu target program untuk mewujudkan sasaran blue print energi nasional tahun 2025 salah satunya adalah dengan mengembangkan penelitian energi alternatif, salah satunya dengan bioarang atau briket.

Pada penelitian ini penggunaan bahan baku yang digunakan dalam membuat briket, yaitu berasal dari tatal (serpihan) kayu karet yang dihasilkan saat proses produksi di pabrik karet. Selain itu, bahan perekat yang digunakan berasal dari limbah kertas koran, yang murah dan mudah didapatkan bila dibandingkan perekat lain yang selama ini sering digunakan.

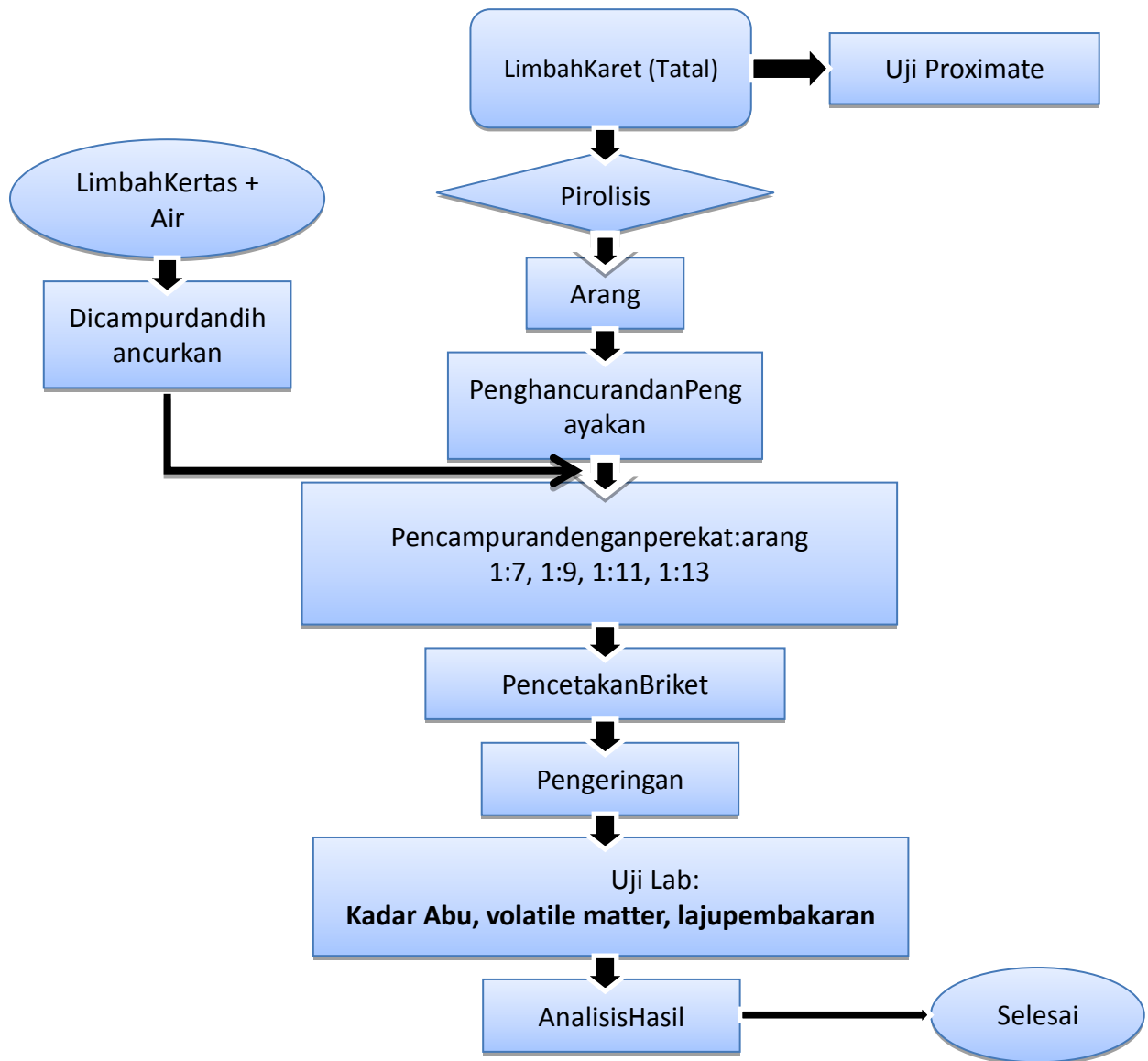
1.2 Tujuan dan Manfaat

- 1) Untuk mengetahui karakteristik fisis dan kimia (kadar abu, *volatile matter*, dan laju pembakaran) yang dihasilkan dari limbah karet (tatal)
- 2) Untuk mengetahui variasi komposisi perekat dan limbah karet (tatal) yang optimum.
- 3) Untuk mengetahui aspek ekonomi dan lingkungan dari briket limbah karet (tatal)

Sedangkan manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi atau pengetahuan kepada masyarakat tentang alternatif energy yang dapat digunakan sebagai pengganti BBM yang semakin langka dan mahal

2. Metode Penelitian

1) Diagram Alir Penelitian



Gambar 2.1 Kadar Abu Briket Tatal (limbah karet)

2) Persiapan bahan baku briket tatal (limbah karet)

Tatal (limbah karet) yang digunakan sebagai bahan baku briket merupakan limbah padat industri karet dari PT. Dharma Kalimantan Jaya, Kalimantan selatan, Bahan baku yang digunakan sebanyak 2,5kg.

3) Proses pirolisis

Proses pirolisis dilakukan selama 5 jam dengan suhu 500°C. Proses pirolisis selesai yang ditandai dengan habisnya asap. Namun sebelum dilakukan proses pirolisis terlebih dahulu dilakukan uji proksimat terhadap bahan baku tatal (limbah karet).

4) Proses penghancuran dan pengayakan

Penghancuran arang dilakukan dengan alat penghancur berupa lumping dan alu yang terbuat dari kayu. Sedangkan Pengayakan dilakukan agar didapatkan ukuran butiran arang yang tepat sehingga dapat dihasilkan briket arang dengan kualitas baik. Ukuran serbuk arang yang baik yaitu tersaring dengan ayakan 35 mesh.

5) Pembuatan perekat

Bahan perekat yang digunakan adalah bubur kertas Koran bekas. Bubur kertas Koran bekas ini disobek hingga berbentuk kecil-kecil kemudian dicampur air dengan perbandingan air dan kertas koran bekas adalah 3 : 17 (86 gr air : 13,6 gr kertas koran bekas), untuk selanjutnya direndam kurang lebih sehari semalam. Bubur kertas koran bekas ini juga dilakukan uji proksimat.

6) Proses pencampuran

Pencampuran perekat dan arang dilakukan dengan 4 perbandingan yaitu : 1:7, 1:9, 1:11 dan 1:13.

7) Proses pencetakan dan pengeringan

Pencetakan briket dilakukan dengan alat pengepres briket dengan tekanan 75 gr/cm, dan menggunakan pipa dengan diameter 23 ml. Briket yang telah jadi kemudian dikeringkan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari selama 1 hari, baru kemudian dilakukan uji kualitas.

8) Tahapan pengujian

Paramater yang di uji pada penelitian ini adalah kadar abu, *volatile matter* dan laju pembakaran. Prosedur penghitungan kadar abu dan *volatile matter* mengikuti standar *American Society for Testing Materials* (ASTM) D-3174, dan (ASTM) D-3175, dengan rumus:

$$\left(\text{Kadar abu} = \left(\frac{c-b}{a} \right) \times 100\%, \right) \quad \left(\text{Kehilangan massa} = \left(\frac{a-d}{a} \right) \times 100\% \right)$$

Dimana: a = massa sampel

b = massa cawan kosong

c = massa cawan + abu

d = massa setelah pengovenan

9) Analisa data

Teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif, yaitu dengan menggambarkan hasil penelitian ini kemudian membandingkan dengan SNI 01-6235-2000, Standar briket arang buatan Jepang, Inggris dan Amerika, serta menggunakan analisa ekonomi dan lingkungan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisa Proksimat Bahan Baku Briket Total (limbah karet) dan Perekat bubur kertas koran

Untuk mengetahui kondisi awal bahan baku, terlebih dahulu dilakukan uji proksimat bahan baku untuk mengetahui nilai kalor, kadar air, kadar abu, kadar zat menguap dan kadar karbon terikat. Begitu juga dengan perekat bubur kertas Koran bekas, dilakukan uji proksimat untuk mengetahui kandungan yang terdapat di dalamnya.

Tabel 3.1 Hasil Analisa Proksimat Briket Total (limbah karet)

No	Parameter	Hasil Uji			
		Uji I	Uji II	Uji III	Rata-rata
1.	Kadar Air (%)	13,3005	12,8713	13,3663	13,1794
2.	Kadar Abu (%)	15,4137	15,0924	15,6912	15,3991
3	<i>Volatile Matter</i> (%)	55,8411	56,2617	55,9274	56,0101
4	<i>Fixed Carbon</i> (%)	15,4447	15,7746	15,0151	15,4115
5	Nilai Kalor (kal/g)	3920,6560	4071,1190	3983,1620	3991,6460

Dari uji proksimat yang dilakukan pada penelitian-penelitian sebelumnya, nilai dari hasil uji proksimat akan bervariasi, tergantung dari bahan baku yang digunakan untuk membuat briket.

Tabel 3.2 Hasil Analisa Proksimat Perekat Bubur Kertas Koran Bekas

No.	Parameter	Hasil Uji			
		Uji I	Uji II	Uji III	Rata-rata
1.	Kadar Air (%)	85,8374	86,4570	86,9461	86,4135
2.	Kadar Abu (%)	0,4803	0,4375	0,3981	0,4386
3	<i>Volatile Matter</i> (%)	6,5364	6,2154	6,1271	6,2931
4	<i>Fixed Carbon</i> (%)	7,1459	6,8896	6,5287	6,8547
5	Nilai Kalor (kal/g)	619,2360	654,4610	698,1370	657,2780

3.2 Rendemen Arang Tatal (limbah karet)

Proses pirolisis terhadap Tatal (limbah karet) dilakukan sebanyak satu kali. Data rendeman arang ini sangat penting diketahui untuk memperkirakan hasil briket yang akan diperoleh dari satu satuan bahan baku tatal (limbah karet) yang diproses dalam pembuatan briket

Tabel 3.3 Hasil Rendemen Arang Tatal (limbah karet)

Berat Bahan Baku (gram)	Berat arang (gram)	Rendemen (%)	Suhu (°C)
2500	1226,9	49,07	500

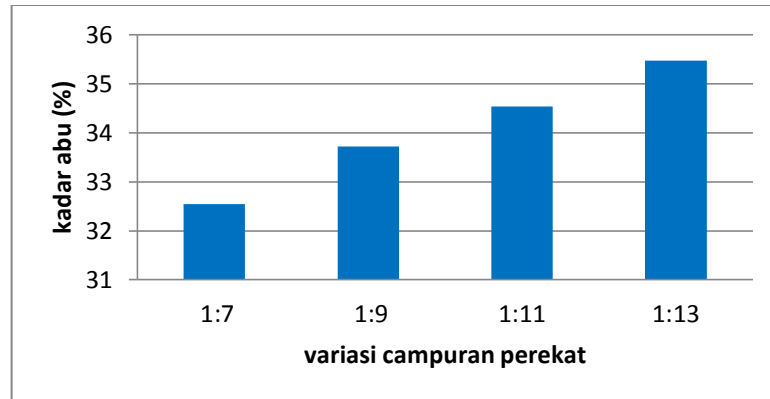
Dari hasil rendemen arang pada tabel 3.3 di atas dapat diketahui bahwa nilai rendeman arang dari proses pirolisis adalah 49,07%. Pada penelitian yang dilakukan oleh Bahri (2007), tentang pemanfaatan limbah industry pengolahan kayu menghasilkan nilai rendemen untuk limbah potong kayu adalah 50,7%, dan untuk serbuk gergaji kayu 44,5%. Variasi nilai rendeman arang dan serbuk arang pada penelitian ini umumnya dipengaruhi oleh berat jenis bahan kayu, dimana jenis kayu yang menunjukkan berat jenis tinggi akan cenderung untuk menghasilkan arang dan serbuk arang yang mempunyai berat jenis tinggi pula. Namun hal itu tidak terlepas dari pengaruh jumlah udara pada saat karbonisasi sedang berlangsung. Disamping itu pengaruh kekeringan (kadar air bahan) dan suhu akhir pengarangan juga dapat menentukan hasil dan kualitas arang yang diperoleh.

Jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian yang sudah ada, kualitas rendeman arang tatal (limbah karet) ini menghasilkan rendeman arang yang cukup tinggi sehingga kualitas briket yang dihasilkan kurang bagus.

3.3 Pengujian Briket Tatal (limbah karet)

1) Kadar Abu

Abu merupakan bagian yang tersisa dari hasil pembakaran dalam hal ini adalah sisa pembakaran briket arang. Salah satu penyusun abu adalah silika. Pengujian kadar abu dilakukan untuk mengetahui nilai kadar abu dari briket Tatal (limbah karet) dan pengaruh dari variasi komposisi campuran perekat pada briket terhadap kadar abu briket Tatal (limbah karet) yang dihasilkan. Briket dengan kadar abu yang tinggi akan menghasilkan briket dengan nilai kalor yang rendah dan akan memperlambat proses penyalaan. Kadar abu Briket Tatal (limbah karet) ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Kadar Abu Briket Total (limbah karet)

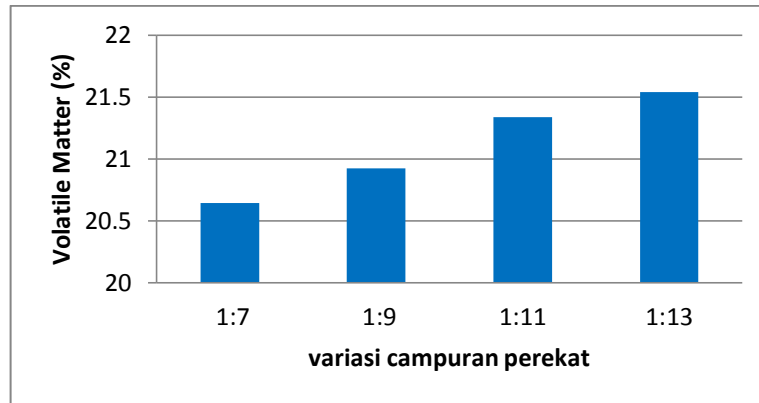
Padapenelitianini didapatkanhasilkadarabutertinggidihasilkanpadacampuranperekat 1 : 13 yaitu35,4764%, sedangankadarabuterendahdihasilkanpadacampuranperekat 1 : 7 yaitu32,5471%.

Menurut SNI 01-6235-2000 tentangbriketarang, kadarabu yang diperbolehkantidakmelebihi nilai 8%. Padapenelitianini, kadarabu yang dihasilkanmelebihi standar yang diperbolehkan. BegitujugadenganstandardariJepang (3% - 6%), Inggris (8% - 10%), danAmerika (18%). Besarnya kadar abu yang dihasilkan pada briket sangat tergantung dari bahan baku yang digunakan. Selain itu, bahan perekat yang digunakan juga berpengaruh pada abu yang dihasilkan, ini karena bahan perekat yang digunakan pada briket ini terbuat dari kertas koran yang banyak menghasilkan abu.

Tinggi rendahnya kadar abu yang dikandung dalam briket, sangat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya karbon terikat, demikian pula halnya dengan kadar air dan kadar zat terbang. Jika ketiga kadar zat tersebut tinggi, maka kadar karbon terikat akan rendah (Sudrajat, 1984 dalam Suwanda, 2010).

2) **Kadar *volatile matter***

Zat mudah menguap terdiri dari unsur hidrokarbon, metana, dan karbon monoksida. Zat mudah menguap berpengaruh terhadap pembakaran briket, kandungan zat mudah menguap mempengaruhi kesempurnaan pembakaran dan intensitas api. Semakin banyak kandungan zat mudah menguap pada briket, semakin mudah terbakar dan menyala (Subroto, 2007 dalam Rusito, 2011)



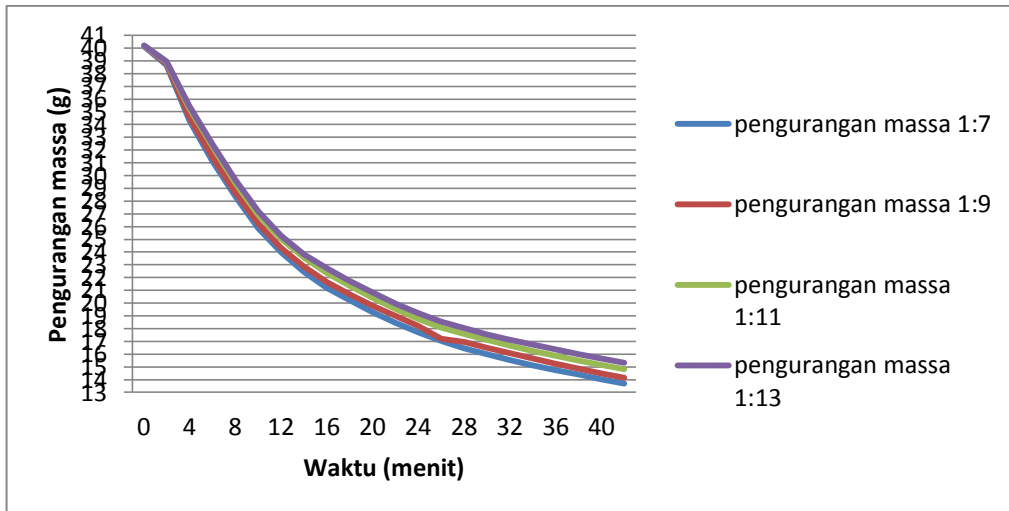
Gambar 3.2 Kadar *volatile matter* Total (limbah karet)

Berdasarkan gambar 3.2 di atas diketahui bahwa kadar *volatile matter* tertinggi dihasilkan dari campuran perekat 1 : 13 yaitu 21,5403%, dan untuk kadar *volatile matter* terendah dihasilkan dari campuran perekat 1 : 7 yaitu 20,6454%. Sehingga dapat diketahui bahwa semakin banyak campuran perekat, kadar *volatile matter* juga semakin meningkat. Penambahan perekat akan menyebabkan kadar *volatile matter* pada briket rendah atau menurun, namun yang terjadi pada briket total (limbah karet) ini sebaliknya yaitu penambahan perekat menyebabkan kadar *volatile matter* semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya karena bahan baku total (limbah karet) ini sendiri memiliki kadar *volatile matter* yang tinggi, ini terlihat dari uji proksimat pada bahan baku total (limbah karet).

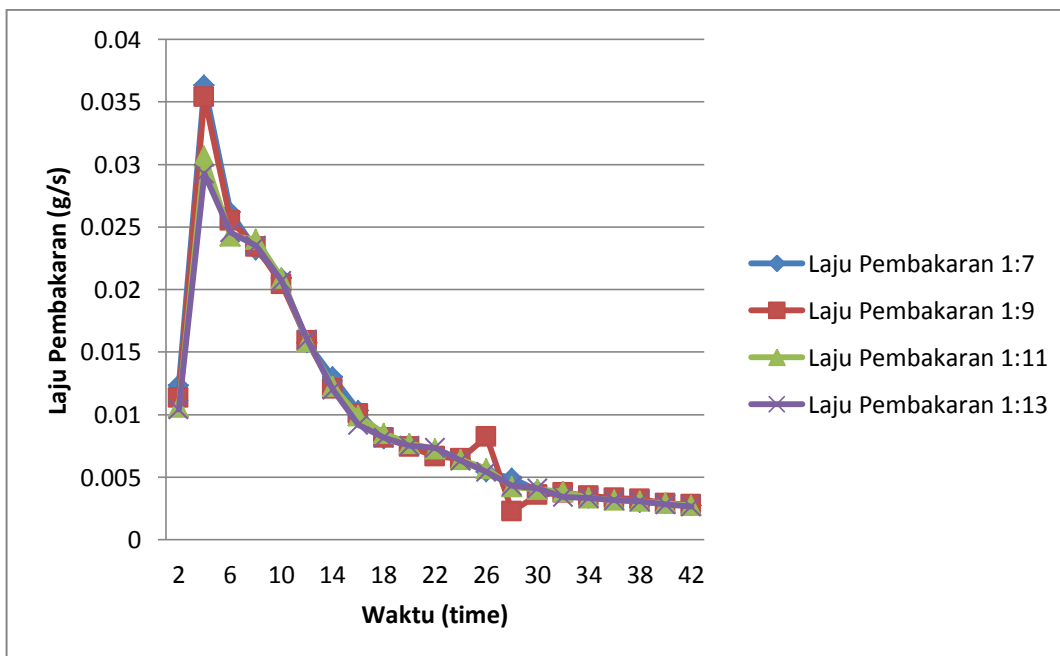
Kadar *volatile matter* yang dihasilkan pada penelitian ini tidak memenuhi standar SNI 01-6235-2000 yaitu sebesar 15 %. Akan tetapi bila dibandingkan dengan standar kualitas briket arang buatan Jepang yaitu 15-30%, kadar *volatile matter* briket total (limbah karet) ini memenuhi standar tersebut. Hendra dan Pari (2000) menyatakan bahwa, kandungan *volatile matter* yang tinggi dalam briket arang akan menimbulkan asap yang lebih banyak pada saat briket dinyalakan. Hal ini disebabkan adanya reaksi antara karbon monoksida (CO) dengan turunan alkohol.

3) Laju pembakaran

Pengujian laju pembakaran berlangsung dialiri udara dengan kecepatan 0,3 m/detik dan suhu mula-mula dinding dalam tungku rata-rata 400°C. Pengujian laju pembakaran dilakukan untuk mengetahui penurunan massa briket terhadap waktu, semakin sedikit penurunan massa terhadap waktu maka laju pembakaran semakin lama. Semakin lama laju pembakaran berlangsung, berarti kualitas briket tersebut semakin baik (Nurlela, 2011).



Gambar 3.3 Laju Pengurangan Massa Briket Tatal (Limbah Karet)



Gambar 3.4 Laju Pembakaran Briket Tatal (Limbah Karet)

Laju pembakaran adalah besarnya massa terbakar briket per satuan waktu. Laju pembakaran briket sangat erat kaitannya dengan laju pengurangan massa dan temperatur. Berdasarkan Gambar 4.3 di atas dapat dilihat bahwa penurunan massa paling cepat terjadi pada briket dengan variasi campuran perekat 1 : 7, dan untuk penurunan massa paling lambat terjadi pada briket dengan variasi campuran perekat 1 : 13

Begitu juga untuk Gambar 4.4 dapat diketahui bahwa laju pembakaran yang paling cepat terjadi pada variasi campuran perekat 1 : 13, sedangkan laju pembakaran yang paling lama terjadi pada variasi campuran perekat 1 : 7. Proses pembakaran yang terjadi pada briket tatal (limbah karet) ini berlangsung cepat, ini dikarenakan perekat yang digunakan pada briket tatal (limbah karet) ini masih mengandung kertas yang apabila dibakar akan cepat habis terbakar serta tingginya kadar *volatile matter* juga menyebabkan briket semakin mudah untuk terbakar.

Briket tatal (limbah karet) jika dilihat dari laju pembakarannya dapat dikatakan sebagai briket penyalu karena mudah dinyalakan dan mudah terbakar. Hal ini dikarenakan bahan perekat yang digunakan berasal dari limbah kertas koran bekas yang mempunyai laju pembakaran yang cepat. Namun apabila dilihat dari kualitasnya, briket yang cepat terbakar memiliki kualitas yang kurang baik, karena biasanya briket yang baik adalah briket yang awet dan tahan lama jika dilihat dari laju pembakaran.

4) Analisis ekonomi

Analisa ekonomi bertujuan untuk melihat kelayakan secara ekonomi suatu usaha untuk dijalankan. Di dalam analisa ekonomi yang akan dibahas meliputi biaya investasi, biaya produksi, perkiraan pendapatan dan kriteria kelayakan usaha. Dengan asumsi:

- a. Dari 150 kg bahan baku dihasilkan 73,6 (49,07% dari bahan baku) kg arang Tatal
- b. Perekat yang digunakan 9,2 kg (12,5 % dari berat arang)
- c. Harga jual briket di pasaran ± Rp. 3.000/kg
- d. Biaya tetap = Rp.30.600.000
- e. Biaya produksi = Rp.1.507.500

1) Perhitungan Laba-Rugi

Pendapatan yang diperoleh dari pembuatan briket per bulan adalah :

- a. Briket yang dihasilkan 82,6 kg / hari ; perhitungan dari (73,6 kg + 9,2 kg)
- b. Waktu efektif 26 hari dalam 1 bulan

Maka :

Pendapatan = 82,6 kg x 26 hari x Rp. 3.000,- = Rp. 6.442.800,-/ bulan

Adapun keuntungan yang didapatkan :

Keuntungan = total pendapatan – total biaya produksi
 = Rp. 6.442.800 - Rp. 1.507.500
 = Rp. 4.935.300,-/ bulan

2) Analisa Kelayakan Usaha

Analisa kelayakan usaha meliputi : Break Event Point (BEP), B/C Ratio, Rate of Return on Investment (ROI), dan Pay Back Period (PBP).

- a. Break Event Point (BEP)= 502,5 Kg/ Bulan.
- b. B/C Ratio = 4,27
- c. Rate of Return on Investment (ROI)= 16,12%
- d. Pay Back Period (PBP).= 0,51 tahun

Dari analisis ekonomi yang dilakukan, maka proses pembuatan Briket dari bahan baku Tatal (limbah karet) layak untuk di produksi.

5) Analisis lingkungan

Analisis lingkungan terhadap briket Tatal (limbah karet) mencakup proses pembuatan awal briket (pirolisis) hingga briket dihasilkan. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui dampak pembuatan briket Tatal (limbah karet) terhadap lingkungan sekitarnya. Pembuatan briket Tatal (limbah karet) memiliki keuntungan secara lingkungan, dimana bahan baku yang digunakan adalah limbah. Namun briket yang dibakar akan menyebabkan pencemaran lingkungan, yaitu berupa gas CO₂ dan H₂O

6) Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan :

- 1) Bila dibandingkan dengan SNI 01-6235-2000 tentang briket arang kayu, kadar abu belum ada yang memenuhi standar yaitu 8%, begitu juga dengan *volatile matter* belum ada yang memenuhi standar yaitu 15%. Namun bila dibandingkan dengan standar kualitas briket Jepang (15-30%) kadar *volatile matter* briket Tatal (limbah karet) sudah memenuhi standar.
- 2) Dari 4 campuran variasi perekat pada briket Tatal (limbah karet), belum ada yang memenuhi komposisi optimum.
- 3) Jika dilihat dari analisis ekonomi, usaha pembuatan briket Tatal (limbah karet) dengan perekat bubuk kertas Koran bekas layak untuk dijalankan karena memiliki ROI 16,12% dan PBP 0,51 tahun dalam penjualan briket sebanyak 502,5 kg/bulan

- 4) Pembuatan briket Tatal (limbah karet) memiliki keuntungan secara lingkungan, dimana bahan baku yang digunakan adalah limbah. Namun briket yang dibakar akan menyebabkan pencemaran lingkungan, yaitu berupa gas CO₂ dan H₂O

7) Daftar pustaka

- (ASTM) D-3174. *Standard Test Method for Ash in the Analysis Sample of Coal and Coke From Coal.*
- (ASTM) D-3175. *Standard Test Method for Volatile matter in the Analysis Sample of Coal and Coke.*
- Bahri Samsul. 2007. *Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu Untuk Pembuatan Briket Arang Dalam Mengurangi Pencemaran Lingkungan Di Nangroe Aceh Darussalam.* Tesis S2 Universitas Sumatera Utara.
- Blue Print Pengelolaan Energi Nasional 2006-2025, 2006. Jakarta
- Hendra, D dan G. Pari, 2000. *Penyempurnaan Teknologi Pengolahan Arang, Laporan Hasil Penelitian.* Pusat Penelitian hasil Hutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Bogor
- Nurlela, 2011. *Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Sebagai Bahan Bakar Alternatif Dalam Bentuk Briket dan Uji Untuk Kerjanya.* Tesis. Universitas Gajah Mada
- Rusito, 2011. *Pengaruh Suhu dan Waktu Pirolisis Terhadap Kualitas Briket dari Limbah Padat Daun Kering Bawang Merah di Kabupaten Brebes.* Tesis. Universitas Gajah Mada