

Pembuatan Briket Arang Dari Campuran Tempurung Kelapa dan Serbuk Gergaji Kayu Sengon

Didi Dwi Anggoro, Muhammad Dzikri Hanif W^{*}, Moch Zainal Fathoni

Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia

Abstrak

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki potensi dalam pengembangan energi terbarukan berupa energi biomassa dari briket tempurung kelapa. Briket ini merupakan hasil pengolahan limbah biomasa, diantaranya tempurung kelapa dan serbuk kayu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu, konsentrasi perekat dan komposisi bahan baku terhadap nilai kalor briket. Bahan yang digunakan antara lain serbuk gergaji sengon, tempurung kelapa, tepung tapioka, aquadest. Alat yang digunakan kiln drum, alat pengempa briket, bom kalorimeter, oven, alat screening. Variabel berubah dalam percobaan adalah komposisi bahan baku dan kadar perekat. Langkah penelitian dilakukan dengan pengurangan bahan baku, pencampuran komposisi bahan baku dengan variabel perekat, pencetakan dan pengempaan, uji coba nilai kalor, terakhir analisa data. Hasil pengujian nilai kalor briket bahwa semakin banyak komposisi bahan yang memiliki kalor lebih tinggi maka nilai kalor campuran briket akan semakin tinggi. Nilai kalor briket sampel tidak memenuhi syarat untuk briket arang buatan Amerika, Inggris, dan Jepang namun diantaranya memenuhi syarat standar nasional Indonesia. Penambahan perekat dalam pembuatan briket tempurung kelapa dimaksudkan agar partikel arang saling berikatan dan tidak mudah hancur, namun penambahan perekat yang berlebih akan menurunkan kualitas briket, semakin tinggi kadar perekat maka nilai kalor akan berkurang.

Kata kunci: briket; arang tempurung kelapa; arang serbuk kayu sengon; perekat

Abstract

[Briquettes making from mixed of coconut shells and powders of sawdust sengon] Indonesia is a tropical country with a great potential for renewable energy, such as coconut shell briquettes. The briquettes are the result of processed biomass waste, such as coconut shell and sawdust. The purpose of this study was to determine the effects of temperature, concentration and composition of the adhesive raw materials against the calorific value of the briquettes. The materials used were Sengon sawdust, coconut shell, tapioca starch, and distilled water. The tools used were a drum kiln, briquette forging tool, bomb calorimeter, oven, and screening tools. Changed variables in the experiment were the raw material composition and content of the adhesive. The research processes were: composing raw materials, mixing the raw material composition with variable adhesives, molding, and compression, testing heating value, and the last was analyzing data. The test results showed that the more material having a higher heat, the higher calorific value it gets. The calorific value of the briquette samples did not meet American, British, and Japanese standard. However, some of them qualify for Indonesian national standard. Adhesives can be added in briquettes to bind charcoal particles so that they wouldn't easily destroyed. However, it would degrade the quality of the briquettes since the calorific value would decline.

Keywords: coconut shell briquette; sawdust sengon; article template; composition; adhesive

1. Pendahuluan

Indonesia adalah negara tropis yang dikaruniai pohon kelapa yang melimpah. Pohon ini dapat ditemukan hampir di seluruh wilayah Indonesia, mulai dari pulau Sumatera hingga Papua. Ini merupakan potensi yang perlu

digarap dengan baik mengingat pemanfaatan kelapa hingga saat ini dirasakan belum optimal. Luas perkebunan kelapa di Indonesia sendiri saat ini mencapai 3,8 juta hektar (Ha) yang terdiri atas perkebunan rakyat seluas 3,7 juta Ha; perkebunan milik pemerintah seluas 4669 Ha; serta milik swasta seluas 66189 Ha. Selama 34 tahun, luas tanaman kelapa meningkat dari 1,66 juta hektar pada tahun 1969 menjadi 3,8 juta hektar pada tahun 2011 (Mahmud, Ferry, 2005). Potensi lain yang dimiliki

^{*)} Penulis Korespondensi.
E-mail: dzikri.94.156@gmail.com

Indonesia adalah tanaman kayu. Potensi tanaman sengon yaitu mencapai 50,08 juta atau sekitar 83,69% dari total populasi pohon di Indonesia sedangkan sisanya sekitar 9,76 juta pohon (16,31%) berada di luar Jawa (Triono, 2006).

Salah satu peluang pengembangan potensi dari kelapa dan sengon adalah dengan pemanfaatan limbah. Perkebunan kelapa menghasilkan sisa atau limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah yang dihasilkan oleh perkebunan kelapa ada tiga macam yaitu limbah padat, limbah cair dan gas. Pemanfaatan Sengon sebagai kayu sendiri juga menghasilkan limbah padatan berupa serbuk gergaji.

Salah satu pemanfaatan limbah padat kelapa dan serbuk gergaji adalah dengan memanfaatkannya sebagai sumber energi terbarukan atau sebagai bahan bakar alternatif. Salah satu bentuk pemanfaatannya adalah sebagai briket arang. Briket arang dengan bahan baku tempurung kelapa memiliki nilai kalor terbesar diantara briket biomassa lainnya yaitu 5780 kal/gr dan menimbulkan asap yang berwarna hitam sebesar 44%, sedangkan briket dengan bahan baku serbuk gergaji kayu jati memiliki nilai kalor sebesar 5479 kal/gr dengan asap yang ditimbulkan berwarna putih sebesar 43,9 % (Jamilatun, 2008).

Penggunaan briket yang paling besar saat ini adalah sebagai bahan bakar *barbeque* sedangkan asapnya sebagai *shisaa*. Barbeque merupakan cara memasak daging dan sejenisnya diatas panggangan dengan briket sebagai bahan bakarnya. *Shisha* adalah sejenis alat yang digunakan untuk mengeluarkan asap dengan air sebagai penyaring (Webster Online Dictionary, 2017). Pemanfaatan briket untuk barbeque dan asapnya sebagai shisaa ini banyak diekspor ke luar Negara Indonesia (Sari, 2011)

Sejauh ini tempurung kelapa digunakan sebagai bahan pokok pembuatan arang dan arang aktif karena tempurung kelapa merupakan bahan yang dapat menghasilkan nilai kalor sekitar 6500 – 7600 kkal/kg. Selain memiliki *Calorific Value* yang cukup tinggi, tempurung kelapa juga cukup baik untuk bahan arang aktif (Sari, 2011).

Dari sisi produksi, tempurung kelapa, sebagai bahan utama briket tempurung kelapa masih tergolong mahal. Untuk menekan biaya produksi perlu adanya campuran bahan baku lain, dengan tetap memperhatikan aspek ekonomis dan kualitas. Serbuk gergaji yang merupakan limbah industri pengolahan kayu menjadi alternatif bahan campuran briket tempurung kelapa. Pemanfaatan serbuk gergaji kayu secara optimal sebagai bahan campuran briket tempurung kelapa merupakan upaya strategis dalam peningkatan dan pengelolaan hasil hutan. Ini merupakan bentuk pemanfaatan lain dari serbuk gergaji selain menjadi briket arang untuk sumber energi, arang kompos sebagai media peningkat kesuburan tanah,

atau arang kandang (arang plus pupuk kandang) (Gusmailina, 2010).

Melalui penelitian ini, dilakukan uji coba pembuatan briket arang tempurung kelapa-serbuk kayu sengon menggunakan bahan perekat tepung tapioka (kanji) untuk mendapatkan briket arang tempurung kelapa-serbuk kayu yang memiliki karakteristik: daya serap terhadap air rendah, mempunyai kekuatan perekatan yang baik, mudah didapat dan tidak mengganggu kesehatan, dan mudah dicampur dengan bahan baku lainnya, dalam hal ini tepung arang. Perekat dari zat pati, dekstrin, dan tepung jagung cenderung sedikit atau tidak berasap. Sedangkan perekat dari bahan ter, pith, dan molase cenderung lebih banyak menghasilkan asap (Sarjono, 2013).

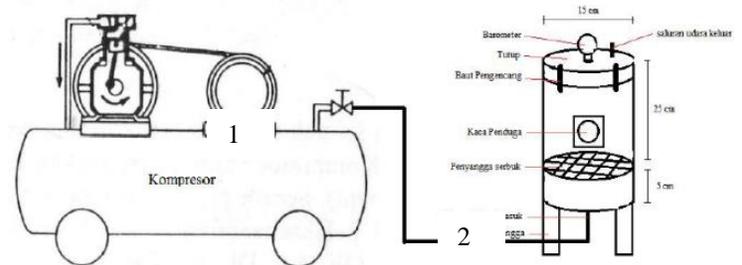
2. Bahan dan Metode

2.1 Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk gergaji kayu sengon, tempurung kelapa, tepung tapioka, akuades dimana serbuk kayu sengon didapat dari limbah pemotongan kayu sengon di Gunung Pati Semarang, sedangkan arang kelapa didapat dari limbah pengolahan kelapa di Semarang.

2.2 Alat

Penelitian ini menggunakan rangkaian alat klin drum, alat pengempaan briket, bom kalorimeter, oven, dan alat *screening* (Gambar 1.)



Gambar 1. Rangkaian Alat Penelitian

Keterangan:

1. Kompressor
2. Kiln Drum

2.3 Prosedur penelitian

Penelitian ini terdiri dari 3 tahapan yaitu tahap pirolisis, tahap pembentukan briket dan tahap pengolahan data (Gambar 2).

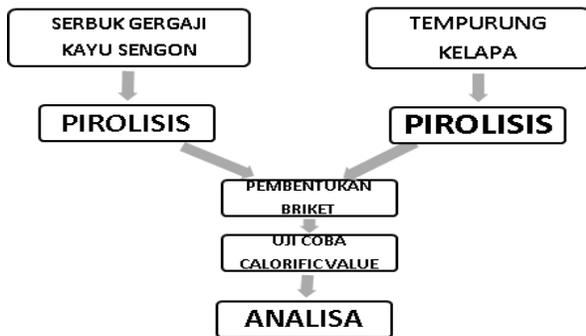
A. Pirolisis

Proses pirolisis dilakukan untuk menghasilkan arang dari bahan baku. Prosedur pirolisis adalah:

- a. Menyambungkan tungku pengarang dengan kompresor
- b. Mengisi kompresor dengan udara hingga penuh

- c. Memasukkan 200 gram serbuk gergajian kayu jati atau sengon laut dan tempurung kelapa secara terpisah ke dalam tungku pengarangan
- d. Membakar bahan baku arang hingga menyala
- e. Dalam keadaan tungku yang menyala, menutup tungku pengarangan dan membuka kran keluaran kompresor
- f. Mengatur laju alir udara kompresor pada skala 3
- g. Arang terbentuk setelah kira-kira 1 jam.

- d. Mengeringkan briket campuran yang telah dipres hingga 2 hari di bawah terik sinar matahari
- e. Mengukur nilai kalor dari 11 komposisi campuran arang (Tabel 1) dengan alat bom kalorimeter (metode ASTM D-2015)



Gambar 2. Tahapan penelitian

B. Pembentukan briket.

Tahap ini dimaksudkan untuk mencampur arang dengan perekat dengan komposisi tertentu, seperti yang ditampilkna pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Campuran arang tempurung kelapa dan arang serbuk kayu sengon

No Sampel	Komposisi Bahan Baku Kelapa (gr)	Komposisi Bahan Baku Serbuk Sengon (gr)	Konsentrasi Perekat (%)
1	2,56	2,44	2
2	2,31	2,69	4,15
3	3,45	1,55	3,71
4	1	4	4,68
5	4	1	5,45
6	3,1	1,9	7
7	2,31	2,69	4,15
8	4	1	2
9	2,05	2,95	6,08
10	1	4	2
11	1	4	7

Proses pencampuran dilanjutkan dengan proses pencetakan dan pengeringan. Prosedurnya adalah:

- a. Menimbang arang kelapa dan arang kayu sengon laut masing-masing sesuai dengan data pada Tabel 1 (ada 11 data)
- b. Mencampur kedua jenis arang dengan perekat kanji sesuai dengan data pada Tabel 1 (ada 11 data)
- c. Press campuran arang dan perekat hingga padat untuk mendapatkan briket yang diinginkan

C. Pengolahan data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *Response Surface Methodology* (RSM). Metode ini merupakan metode gabungan antara teknik matematika dan teknik statistik. Metode ini digunakan untuk membuat model dan menganalisa suatu respon *y* yang dipengaruhi oleh beberapa variabel bebas/faktor *x* guna mengoptimalkan respon tersebut. Hubungan antara respon *y* dan variabel bebas *x* ditunjukkan pada persamaan 1 (Faulina, Andari, Anggraeni, 2011).

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_k) + \epsilon \quad \dots (1)$$

dimana:

Y = variabel respon

X_i = variabel bebas/ faktor (i = 1, 2, 3,....., k)

ε = error

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis nilai kalor masing-masing sampel ditunjukkan pada Tabel 3.

3.1 Pengaruh Komposisi

Kualitas briket arang pada umumnya ditentukan berdasarkan sifat fisik dan kimianya antara lain ditentukan oleh kadar air, kadar abu, kadar zat menguap, kadar karbon terikat, kerapatan, keteguhan, tekan, dan niali kalor. Sedangkan standar kualitas secara baku untuk briket arang Indonesia mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) dan juga mengacu pada sifat briket arang buatan Jepang, Inggris, dan USA seperti pada Tabel 2 (Yulistina, 2001).

Tabel 2. Sifat briket arang buatan Jepang, Inggris, USA, dan Indonesia (Yulistina, 2001)

Sifat arang briket	Jepang	Inggris	Amerika	SNI
Kadar air (moisture content) %	06-08	3,6	6,2	8
Kadar zat menguap (volatile matter content) %	15-30	16,4	19-28	15
Kadar abu (ash content) %	003-006	5,9	8,3	8
Kadar karbon terikat (fixed carbon content) %	60-80	75,3	60	77
Kerapatan (density) g/cm ³	1,0-1,2	0,46	1	-
Keteguhan tekan g/cm ²	60-65	12,7	62	-
Calorific Value (calorific value) cal/g	6000-7000	7289	6230	5000

Hasil percobaan ini sendiri menunjukkan bahwa pencampuran arang serbuk gergaji kayu sengon dan

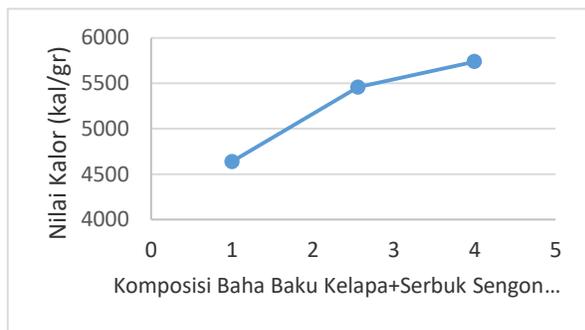
tempurung kelapa memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai kalor briket arang. Hal ini terlihat Tabel 3 dimana nilai kalor paling tinggi didapat pada komposisi nomor 4 yaitu 5738 kal/gr. Nilai kalor terendah dihasilkan oleh komposisi nomor 1 yaitu 4638 kal/gr. Tinggi rendahnya nilai kalor dipengaruhi oleh komposisi dari briket itu sendiri. Semakin tinggi komposisi tempurung kelapa maka nilai kalor akan semakin tinggi. Hal ini karena nilai kalor tunggal untuk tempurung kelapa lebih besar yaitu 5780 kal/gr dibanding kayu sengon yang hanya 4248 kal/gr (Jamilatun, 2008).

Hasil ini bisa dibandingkan dengan nilai kalor briket buatan Jepang (6000 kal/gr -7000 kal/gr), Amerika (6230 kal/gr), Inggris (7289 kal/gr), dan Indonesia (5000 kal/gr). Merujuk kepada standar-standar ini maka diketahui bahwa nilai kalor briket arang serbuk gergajian kayu tidak memenuhi syarat untuk briket arang buatan Amerika, Inggris, dan Jepang. Walaupun demikian, briket ini memenuhi syarat untuk briket arang buatan Indonesia sesuai dengan Standar Nasional Indonesia, yaitu untuk briket dengan komposisi nomor 1,2,3,5,6,7, dan 8.

Hubungan antara komposisi briket dengan nilai kalor pada perekat yang sama bisa dilihat pada Gambar 2.

Tabel 4. Hasil analisis nilai kalor masing-masing sampel

No Sampel	Komposisi Bahan Baku Kelapa (gr)	Komposisi Bahan Baku Serbuk Sengon (gr)	Konsentrasi Perekat (%)	Nilai Kalor (kal/gr)
1	2,56	2,44	2	5457
2	2,31	2,69	4,15	5263
3	3,45	1,55	3,71	5311
4	1	4	4,68	4402
5	4	1	5,45	5699
6	3,1	1,9	7	5298
7	2,31	2,69	4,15	4961
8	4	1	2	5732
9	2,05	2,95	6,08	4692
10	1	4	2	4638
11	1	4	7	4402



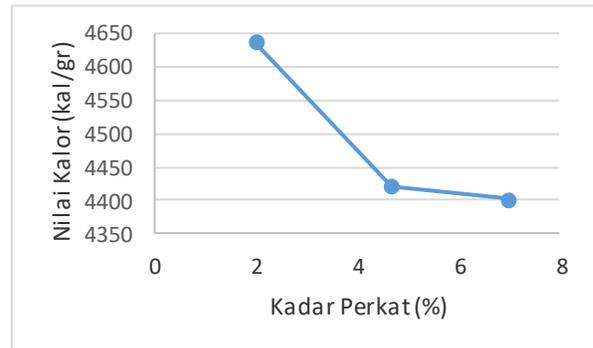
Gambar 2. Hubungan Komposisi dengan nilar kalor pada prosentase perekat yang sama

3.2 Pengaruh Perekat

Hasil uji nilai kalor briket sampel dan bahan perekat menunjukkan bahwa semakin banyak komposisi perekat, maka nilai kalor akan semakin rendah. Hal ini karena bahan perekat memiliki sifat sukar terbakar dan membawa lebih banyak air sehingga panas yang dihasilkan terlebih dahulu digunakan untuk menguapkan air dalam briket (Gandhi, 2009).

Pengujian nilai kalor yang telah dilakukan (Gambar 3), menunjukkan bahwa briket yang mempunyai nilai kalor paling tinggi adalah briket dengan komposisi perekat tepung kanji 2 % sebesar 4638 kalori/gram. Sedangkan nilai energi yang paling rendah adalah briket dengan perekat 7% sebesar 4402.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa briket arang dengan tepung kanji sebagai bahan perekatnya akan sedikit menurunkan nilai kalornya bila dibandingkan dengan nilai kalor kayu dalam bentuk aslinya (Sudrajat, Soleh, 1994). Kelemahan perekat kanji atau tapioka mempunyai sifat tidak tahan terhadap kelembaban. Hal ini disebabkan tapioka mempunyai sifat dapat menyerap air dari udara. Kadar perekat dalam briket tidak boleh terlalu tinggi karena dapat mengakibatkan penurunan mutu briket arang yang sering menimbulkan banyak asap.



Gambar 3. Hubungan kadar perekat dengan nilai kalor pada komposisi yang sama

3.3 Modeling Nilai Kalor Biket

Setelah pembentukan briket dan mengujinya dengan bom kalorimeter untuk menguji nilai kalor briket. Dalam percobaan ini peneliti menggunakan metode *Response Surface Methodology (RSM)* dengan *Optimum Design*, dimana menggunakan faktor 1 (min= 1, max=4) dan faktor 2 (min=2, max 7). Sesuai dengan tujuan percobaan diatas maka didapatkan pemodelan nilai kalor, dengan persamaan 2 sebagai berikut :

$$\text{Nilai Kalor (kal/gr)} = 4601,96 + 516,61X_1 - 237,40X_2 - 38,55X_1^2 + 15,66X_1X_2 + 16,45X_2^2 \dots (2)$$

Dengan R² = 87,65%

Dimana X₁ : Komposisi ; dan X₂ : Kadar Perekat (%)

4. Kesimpulan

Dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa semakin banyak komposisi bahan yang memiliki kalor lebih tinggi maka nilai kalor campuran briket akan semakin tinggi, karena nilai kalor tunggal dari suatu bahan beberapa diantaranya dipengaruhi oleh massa jenis, kadar abu, dan kadar air dari suatu bahan. Semakin tinggi kadar perekat maka nilai kalor akan berkurang, dikarenakan perekat memiliki sifat yang sukar terbakar dan bersifat menyerap air. Model persamaan empiris yang diperoleh dari hasil percobaan adalah diungkap pada Persamaan 2.

Disarankan dalam penelitian selanjutnya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penambahan bahan yang memudahkan pada proses penyalaan sehingga tidak lagi memberikan umpan untuk menyalakan briket dengan minyak tanah. Untuk mendapatkan kualitas briket yang lebih baik, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai komposisi campuran briket dengan bahan lain. Untuk mendapatkan rendemen pengarangan yang lebih tinggi perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh penggunaan tungku pengarangan. Disamping itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh desain tungku briket terhadap lamanya waktu dan jumlah briket yang digunakan untuk memasak.

Daftar Pustaka

- Faulina, A., Andari, S., Anggraeni, D. (2011). *Response Surface Methodology (RSM) dan Aplikasinya*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Gandhi, A. (2009). Pengaruh Variasi Jumlah Campuran Perekat Terhadap Karakteristik Briket Arang Tongkol Jagung. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Gusmailina. (2010). Pengaruh Arang Kompos Bioaktif Terhadap Pertumbuhan Anakan Bulian. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 28(2), 1–26.
- Jamilatun, S. (2008). Sifat-Sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomassa. *Jurnal Rekayasa Proses*, 2(2), 37–40.
- Mahmud, Z., Ferry, Y. (2005). Prospek pengolahan hasil samping buah kelapa. *Perspektif*, 4(1), 55–63.
- Sari, M. K. (2011). Potensi Dan Peluang Kelayakan Ekspor: Kelayakan Ekspor Arang Tempurung Kelapa (Coconut shell charcoal) di Kabupaten Banyumas. *Mediagro*, 7(2), 69–82.
- Sarjono. (2013). Studi Eksperimental Perbandingan Nilai Kalor Briket Campuran Bioarang Sekam Padi dan Tempurung Kelapa. *Majalah Ilmiah STTR Cepu*, 11(17)11–18.
- Sudrajat, R., Soleh, S. (1994). *Petunjuk Teknis Pembuatan Arang Aktif*. Bogor: Badan Peneliti dan Pengembangan Kehutanan Departemen Kehutanan.
- Triono, A. (2006). Karakteristik briket arang dari campuran serbuk gergajian kayu afrika dan sengon dengan penambahan tempurung kelapa. *Skripsi*. Bogor: Departemen Hasil Hutan Intitut Pertanian Bogor.
- Webster online dictionary (2017). Shisha. Tersedia di <http://www.webster-dictionary.org/definition/shisha>
- Yulistina ND. (2001). *Analisis Energi dan Biomassa dalam Proses Pembuatan Briket Arang*. *Skripsi*. Bogor: Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.