

## UPAYA PENINGKATAN KALORI BATUBARA PERINGKAT RENDAH UNTUK BAHAN BAKU BRIKET BATUBARA

**Daman Suyadi**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon Sukabumi LIPI  
Jl. Cihaur No. 2, Desa Kertajaya, Kecamatan Simpenan, Kabupaten Sukabumi  
Telpon: 0266- 90533, Fax : 0266 – 490544  
Email: damansuyadi@rocketmail.com

### **Sari**

Pada saat ini batubara dari Kalimantan yang digunakan untuk bahan baku briket batubara umumnya batubara peringkat tinggi (>6000 cal/kgcal) dengan kandungan sulfur 0,5 %, sehingga batubara peringkat rendah tidak dapat dimanfaatkan dengan baik. Untuk memanfaatkan batubara peringkat rendah ini, maka telah dilakukan percobaan peningkatan kualitas bahan baku briket batubara yang bahan bakunya berasal dari Garut dengan nilai kalori 4462 cal/kgcal dan kandungan sulfur 3,25 % dengan karbonisasi yang bertujuan untuk meningkatkan nilai kalori. Percobaan pembuatan bahan baku briket batubara dilakukan dengan karbonisasi suhu rendah, selanjutnya dilakukan blending antara batubara semikokas (hasil karbonisasi) dengan batubara peringkat tinggi maupun arang batok dengan komposisi 72,50 % dan 27,50 %. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kualitas bahan baku briket batubara tersebut meningkat yang ditunjukkan dengan kandungan sulfur 1,07 % dan nilai kalori 5.895 cal/kgcal, namun belum memenuhi persyaratan sebagai bahan baku briket batubara standar karena kandungan sulfurnya > 0,5 % dan kandungan abu > 8%.

**Kata Kunci:** batubara, karbonisasi, semikokas, arang batok

### **Abstract**

*For the time being, the coal from Kalimantan which is used as a raw material for coal briquette is high rank coal with caloric value of >6000 cal/kg cal. and with its sulphur content of 0.5 %, therefore the low rank coal can't be used well. To utilize this low rank coal, the experimentation of making raw material of coal briquette had been conducted to low rank coal from Garut with caloric value of 4 462 cal/kg cal and sulfur content of 3,25 % by carbonization for increasing calorific value. The experimentation for making raw material of coal briquette were conducted by low carbonization temperature and then to blend the semicoke of coal (the result from carbonization) with coal from Kalimantan and coconut charcoal of 72.50 % and 27,50 % respectively. The result of experimentation indicates that the quality of raw material of coal briquette is increase, indicated by caloric value of 5.895 cal/kgcal and sulfur content of 1,07 %, but this raw material of coal briquette is not suitable as a raw material of coal briquette due to the high content of sulfur and ash of > 0,5 % and > 8 % respectively.*

**Keywords:** coal, carbonization, semicoke, charcoal coconut

## PENDAHULUAN

Batubara dari Kalimantan Timur dan Kalimantan Selatan umumnya mempunyai spesifikasi yang baik dan cocok bagi keperluan bahan baku Briket Batubara namun walaupun demikian, akhis-akhir ini penggunaan batubara Kalimantan sebagai bahan baku briket batubara banyak menggunakan batubara kalori > 6.000 KgCal/Kg. Keadaan demikian menyebabkan batubara kalori rendah tidak digunakan lagi dan pemanfaatannya kurang diperhatikan (Suyadi, 2001, KLH, 2005).

Secara umum endapan batubara Indonesia kurang lebih delapan puluh persen (80 %) merupakan batubara jenis lignit, dimana umumnya mempunyai kalori rendah, dengan demikian pemanfaatan batubara kalori rendah perlu dipikirkan untuk berbagai macam keperluan, diantaranya sebagai bahan bakar langsung untuk bahan baku briket batubara (Suprpto, 1989). Pemanfaatan batubara peringkat rendah yang terdapat di Propinsi Banten (Bayah dan Malingping ) dan juga yang diketemukan di daerah Garut dan Tasikmalaya perlu mendapatkan perhatian dan pengembangan pemanfaatannya. Pemanfaatan batubara Garut apabila digunakan sebagai bahan baku briket batubara sebelumnya perlu disiasati dengan cara dikarbonisasi pada temperatur rendah untuk menghasilkan produk semikokas.. Tujuan pembuatan semikokas tersebut yaitu untuk meningkatkan kalori, mengurangi kadar sulfur, kadar air dan bau yang ditimbulkan oleh terbakarnya *volatile matter* (Lowry, 1963), sedangkan hasil analisis batubara Garut dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1.** Analisis Proksimat Batubara Garut  
(Hasil Analisis oleh Tekmira 2008)

Variabel Analisis	Batubara Garut
Kandungan Air	13,00 %
Zat Terbang	33,55 %
Karbon Padat	30,82 %
Abu	22,63 %
Belerang	3,25 %
Kalori	<b>4.462 Kcal/Kg</b>



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian, Kabupaten Garut Jawa Barat  
(sumber: [www.garutkab.go.id](http://www.garutkab.go.id), Pemerintah Kabupaten Garut, 2009)

Secara geografis Kabupaten Garut terletak pada koordinat  $60^{\circ} 57'34'' - 7^{\circ} 44'57''$  Lintang Selatan dan  $107^{\circ} 24'34'' - 10^{\circ} 80'34''$  Bujur Timur, dengan luas wilayah sekitar 3.065,19 km<sup>2</sup>. Disebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Sumedang, sebelah selatan berbatasan dengan Samudera Indonesia, sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Tasikmalaya dan sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Bandung dan Kabupaten Cianjur.

Batubara yang terdapat di Kampung Cikabunan, Kecamatan Caringin, Kabupaten Garut tersingkap pada suatu aliran sungai, sedangkan untuk mengetahui penyebaran endapan batubara tersebut diperlukan penyelidikan lebih rinci melalui eksplorasi detail, yaitu dengan pemboran *coring* sehingga ketebalan lapisan dan penyebaran batubara didaerah tersebut dapat diketahui lebih rinci dan jelas.

Kualitas batubara dapat diketahui melalui hasil analisis proksimat, dimana hasil analisis proksimat batubara Garut ditunjukkan pada Tabel 1.

Untuk menurunkan kandungan sulfur dan mengurangi asap dan bau, batubara dari Garut memerlukan karbonisasi suhu rendah dengan keluaran berupa semikokas. Semikokas dari batubara Garut kemudian dicampur dengan semikokas dari batubara Kalimantan Selatan kemudian bersama sama dengan arang batok digunakan sebagai bahan baku briket batubara.

## METODOLOGI

### Kerangka Pemikiran

Batubara peringkat rendah (*sub bituminous*) secara umum mempunyai kandungan sulfur, *volatile matter*, kadar air, kadar abu yang tinggi serta nilai karbon tertambat (*fixed carbon*) dan nilai kalori yang rendah (*caloric value*), (Cudmore, 1988), sehingga batubara tersebut tidak memenuhi persyaratan sebagai bahan baku briket batubara (Priyanto, 2005).

Salah satu metode untuk meningkatkan kualitas batubara adalah dengan cara karbonisasi yaitu proses pemanasan batubara tanpa udara yang bertujuan dengan mengurangi kadar air, zat terbang, abu dan sulfur serta meningkatkan nilai kalori dan karbon tertambat (Jhon B, et al, 1958).

Batubara selama proses karbonisasi akan mengalami perubahan fisik meliputi pelunakan, pengembangan dan akhirnya pemadatan kembali sehingga didapatkan residu yang berupa batubara semikokas (*semicoke*), (Lowry, 1963).

### Percobaan

Peralatan yang digunakan

Kompur Blue Gas, Tabung Baja ukuran panjang x diameter = 45 x 8,5 cm, Timbangan Portable kapasitas 5 kg, Selang udara dari tembaga diameter 1 cm disambungkan terhadap penutup tabung baja, Bejana transparan (toples) kapasitas 2,5 lt, Aquades ( $H_2O$ ) secukupnya dan Batubara.



**Gambar 2.** Percobaan Pembuatan Semikokas dari Batubara Garut di UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon LIPI, Sukabumi

Preparasi

Batubara yang digunakan pada percobaan dipreparasi yang terdiri dari tiga macam ukuran butiran (10 mesh, 25 mesh dan 60 mesh), dengan masing-masing berat batubara setiap ukuran 100 gram.

**Tabel 2.** Waktu Pemanasan Batubara Ukuran 60, 45 dan 10 Mesh

No.	Ukuran Butir ( mesh )	Waktu Pemanasan Sampai Hilangnya Gelembung ( menit )
1.	60	227
2.	45	233
3.	10	242

*Percobaan (Experimentation)*

Conto batubara yang telah dipreparasi dimasukkan kedalam tabung hampa udara, selanjutnya dipanaskan pada suhu rendah (300-450° C). Delapan menit pertama setelah tabung yang berisi batubara sebanyak 100 gram dipanaskan akan terjadi timbulnya asap ditandai dengan adanya gelembung udara yang terlihat didalam bejana/toples berisi aquades. Perbedaan lamanya waktu pemanasan dari masing-masing ukuran butiran dapat dilihat pada Tabel 2, karena butiran batubara yang lebih halus akan lebih cepat terbakar disebabkan luas bidang kontak batubara akan lebih besar dibandingkan batubara butiran kasar.

Selama pemanasan berlangsung, asap dan gas hasil pembakaran terserap dan bereaksi dengan air yang berada didalam toples, yaitu dapat dilihat dari air yang ada didalam toples menjadi putih keruh ( Gambar 3).

Dengan teknik pembuatan semikokas seperti ini dimana asap buangan hasil pemanasan batubara dimasukkan kedalam air akan mengurangi dampak terhadap lingkungan yang disebabkan pembakaran batubara, karena gas buangan hasil pembakaran/pemanasan batubara sebagian besar bereaksi dengan H<sub>2</sub>O (air).



**Gambar 3.** Air di dalam Bejana Sebelum dan Sesudah Percobaan

Selama proses pembakaran batubara (Sumaryono, 1991) akan terjadi tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Pemanasan partikel batubara yang disebabkan radiasi, konveksi dan konduksi dari lingkungannya. Pada tahapan ini mula-mula air menguap dan selanjutnya belerang yang dicirikan banyaknya asap kuning yang keluar.

2. Tahapan berikutnya adalah terbakarnya zat terbang, disini dimulai terbakarnya unsur- unsur kandungan zat terbang, diantaranya gas metan, hidrogen, CO dan CO<sub>2</sub>.
3. Sisa pembakaran zat terbang bercampur dengan karbon padat, maka dengan adanya oksigen akan terbakar.
4. Difusi O<sub>2</sub> ke dalam sisa pembakaran karbon padat akan terjadi pembakaran hingga menghasilkan abu sisa pembakaran.

Reaksi pembakaran yang terjadi merupakan reaksi O<sub>2</sub> dengan unsur-unsur yang berada di dalam batubara, yaitu C, H, N dan S dimana unsur-unsur ini mudah terbakar dan akan membentuk CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub> selanjutnya gas - gas tersebut akan bereaksi dengan air (H<sub>2</sub>O) yang ada di dalam bejana sehingga dicirikan air yang semula *jernih* menjadi *keruh*, karena air tersebut akan menjadi asam (lihat Gambar 3).

#### Pencampuran (*Blending*)

Batubara semikokas hasil karbonisasi dicampur dengan batubara peringkat tinggi dan arang batok dengan perbandingan 72,50 % dan 27,50 %, kemudian dianalisis kualitasnya dengan analisis proksimat (Tabel 4).

**Tabel 4.** Analisis Proksimat Semikokas Batubara Garut + Serbuk Arang Batok Kelapa  
 (Hasil Analisis, Tekmira 2008)

No.	Variabel Analisis	Semikokas Batubara Garut + Serbuk Arang Batok Kelapa
1.	Kandungan Air	6,35 %
2.	Zat Terbang	24,75 %
3.	Karbon Padat	88,86 %
4.	Abu	18,75 %
5.	Belerang	1,07 %
6.	Kalori	<b>5.895 al/Kg</b>

## DISKUSI

Hasil analisis proksimat terhadap pencampuran batubara semikokas dengan arang batok dan batubara peringkat tinggi menunjukkan (Tabel 4) peningkatan kalori terlihat dengan jelas, sebelum karbonisasi, kalori batubara 4.462 Kcal/Kg dan setelah dikarbonisasi pada suhu rendah (semikokas) dan dicampur dengan arang batok dan batubara peringkat tinggi, nilai kalori menjadi 5.895 Kcal/Kg dan kandungan sulfur dari 3,25 % turun menjadi 1,7 %. Nilai kalori yang tinggi disebabkan karena kandungan karbon tertambatnya menjadi besar akibat adanya karbonisasi (Lowry, 1963), disamping itu juga disebabkan karena adanya penambahan karbon tertambat dari batubara peringkat tinggi.

Sedangkan kandungan sulfur yang rendah disebabkan karena arang batok mempunyai kalori cukup tinggi dan mampu menyerap sebagian sulfur yang masih tersisa di dalam semikokas tersebut (Suyadi, D, 2003).

Dengan teknik pembuatan semikokas seperti ini dimana asap buangan hasil pemanasan batubara dimasukkan kedalam air akan mengurangi dampak terhadap lingkungan yang disebabkan pembakaran batubara, karena gas buangan hasil pembakaran/pemanasan batubara sebagian besar bereaksi dengan H<sub>2</sub>O (air).

Campuran semikokas, arang batok dan batubara peringkat tinggi pada komposisi tertentu mempunyai kalori cukup tinggi ( Tabel 4 ), namun belum memenuhi persyaratan/kriteria sebagai bahan baku briket batubara (Priyanto. U, 2005) akibat karena kandungan sulfur > 0,5 % dan kandungan abu > 8 %.

Bahan baku briket batubara dengan kalori demikian masih memungkinkan digunakan terutama untuk para peternak ayam, karena biasanya tungku pemanas para peternak ayam berada di tempat terbuka, sehingga permasalahan kandungan belerang yang lebih besar sedikit tidak menjadi masalah, namun dengan agak tingginya kadar abu, maka agak menyusahkan para peternak ayam pada saat penyalaan awal briket batubara (Suyadi. D, 2003).

Dengan teknik tertentu dan cara cara penyalaan yang baik, maka hal demikian masih bisa diatasi, karena saat ini para peternak ayam umumnya sudah mampu mengatasi permasalahan ini. Umumnya para peternak ayam selalu menginginkan briket batubara yang mempunyai panas tinggi dan lama pembakaran cukup panjang antara 12 – 13 jam per tungku, karena untuk menghangatkan anak ayam yang sedang dalam masa pertumbuhan kurang lebih 35 hari pemanasan tidak boleh terputus atau berhenti harus terus menerus secara kontinyu.

## KESIMPULAN

Karbonisasi batubara dari Garut menghasilkan semikokas dengan nilai kalori dan karbon tertambat bertambah besar, sedangkan kandungan sulfur, kadar air, kadar abu dan zat terbang menjadi berkurang.

Penambahan arang batok dan batubara peringkat tinggi kepada semikokas batubara dari Garut dapat digunakan sebagai bahan baku briket batubara, karena nilai kalori dari 4.462 cal/kg.cal bertambah menjadi 5.895 cal/kg.cal, sedangkan kadar sulfur dari 3,25 % menjadi 1,07 % dan kadar abu dari 22,63 % menjadi 18,75 %.

Namun, berdasarkan persyaratan standar bahan baku briket batubara kualitas campuran bahan baku tersebut masih belum memenuhi kriteria karena kandungan abu dan sulfur masing – masing > 8 % dan > 0,5 %, tetapi masih memenuhi persyaratan apabila digunakan sebagai bahan baku briket batubara untuk peternak ayam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asisten Deputi Urusan Pengendalian Pencemaran Sumber Pertambangan, Energi dan Migas, Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2005, “ *Kebijakan Penanganan Dampak Lingkungan Pemanfaatan Briket Batubara*”, Temu Solusi, Temu Bisnis dan Pameran Pemanfaatan Briket Batubara Bagi KUKM, Hotel Horison Bandung.
- Cudmore, J.F,1988, “ *Benefication of Low Rank Coal Briquetting* “, Paper.
- John B., Manuel Gomez and V.F. Parry Goodman, 1958, “ *Laboratory Carbonization Assay of Low- Rank of Low, Medium, and High Temperatures*,” Paperback, United State Dept of The Interior.
- Lowry, H.H, 1963, “*Chemistry of Coal Utilization* “, John Willey and Sons, New York, London.
- Sumaryono, 1991, “*Penggunaan Batubara Sebagai Bahan Bakar Langsung* “, Makalah Kursus Mining and Coal Utilization Techniques, Pusat Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung.

- Suyadi. D, 2001, “ *Pembuatan Briket Batubara dan Arang Tempurung (Batok) Kelapa* “, Disampaikan Pada Pelatihan Teknologi Tepat Guna Bagi Instruktur Latsitarda Nusantara XXII/2001 di Kalimantan Selatan, UPT Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Subang.
- Suyadi. D, 2003, “*Arang Batok Kelapa Untuk Campuran Bahan Baku Briket Batubara* “, Jurnal Nusantara Kimia, Jogjakarta.
- Suprpto S, 1989, “ *Sifat-Sifat Pengkokasan Batubara Indonesia dan Kemungkinan Peningkatan Mutu Kokasnya*”, Direktorat Jenderal Pertambangan Umum, Pusat Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung.
- Priyanto.U, 2005, “ *Standarisasi Briket Batubara* “, P3TPSE-BPPT, Rencana Pengembangan Produksi dan Pemanfaatan Briket Batubara 2006 – 2010, Direktorat Jenderal Mineral, Batubara dan Panas Bumi, Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral, Hotel Horison, Bandung.
- [www.garutkab.go.id](http://www.garutkab.go.id), " *Aneka Peta* “, Pemerintah Kabupaten Garut, 2009.