

## PEMANFAATAN LIMBAH KULIT KOPI DAN SERBUK GERGAJI MENJADI BRIKET SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF

### THE UTILIZATION COFFEE SKIN AND SAW DUST WOOD FOR BEING BRIQUETTE AS ALTERNATIVE ENERGY SOURCES

**Hilwatullisan**

Staf Pengajar Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya  
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar, Palembang 30139  
e-mail : [hilwalisan@yahoo.com](mailto:hilwalisan@yahoo.com)

#### ABSTRACT

Dependence on fuel oil brought Indonesia to the energy crisis seriously. One way to reduce dependence on fossil energy is to develop alternative renewable energy sources. Developing the alternative energy from saw dust waste and coffee skin has a great potential to be used as raw material for the manufacture of briquettes. The purpose of the study was to determine the effects of temperature and composition of briquettes from saw dust waste and coffee skin. Variations in temperature there are 250°C, 300°C, 350°C, 400°C and 450°C for 2 hours with the composition ratio between coffee skin and saw dust waste 75: 25 and 25: 75 as well as the addition of adhesive materials as much as 8%. Dependent variable, there are inherent moisture, ash content, volatile matter, fixed carbon and calorific value. Briquette-shaped cylinder with a height of 2.5 cm and a diameter of 7.5 cm. Based on the research results obtained briquettes in temperature 450°C coffee skin composition and saw dust waste (25:75) with a inherent moisture of 0.87%, 7.84% ash content, volatile matter 23.96%, 67.33% fixed carbon and a calorific value of 5800.16 cal /g.

Keywords : coffee skin, saw dust waste, briquettes

#### PENDAHULUAN

Sumber energi yang utama bagi manusia adalah sumber daya alam yang berasal dari fosil karbon. Sumber ini terbentuk berjuta-juta tahun yang lalu sehingga manusia merasa cemas kalau energi ini cepat berkurang. Sehingga dengan begitu harus mencari sumber energi pengganti. Sumber energi yang berupa minyak bumi merupakan energi yang tidak dapat diperbarui tetapi dalam kehidupan sehari-hari bahan bakar minyak bumi masih menjadi pilihan utama sehingga akan mengakibatkan menipisnya cadangan minyak bumi di dalam bumi. Sementara gas bumi dan energi alternatif lainnya belum dimaksimalkan pemanfaatannya untuk konsumsi dalam negeri, hal ini akan menyebabkan terjadinya krisis bahan bakar terutama bahan bakar fosil.

Ketergantungan terhadap bahan bakar minyak pemerintah telah menerbitkan Peraturan Presiden Republik Indonesia nomor 5 tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak. Kebijakan tersebut menekankan pada sumber daya yang diperbarui sebagai alternatif bahan bakar minyak. Ketika sekarang ini bahan bakar sebagai salah satu sumber energi sudah terasa semakin mahal, tidak sedikit para ahli yang mencoba mencari terobosan baru untuk mendapatkan solusi yang dapat digunakan sebagai salah satu alternatif dalam mengatasi masalah ini. Usaha manusia dalam mencari pengganti sumber energi ini harus

didasarkan dengan bahan bakunya yang mudah diperoleh dan diperbarui sehingga produknya mudah digunakan oleh seluruh umat manusia. Krisis energi yang terjadi akhir-akhir ini menunjukkan bahwa konsumsi energi telah mencapai tingkatan yang cukup tinggi. sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar minyak. Kebijakan tersebut menekankan pada sumber daya yang diperbarui sebagai alternatif bahan bakar minyak.

Ketika sekarang ini bahan bakar sebagai salah satu sumber energi sudah terasa semakin mahal, tidak sedikit para ahli yang mencoba mencari terobosan baru untuk mendapatkan solusi yang dapat digunakan sebagai salah satu alternatif dalam mengatasi masalah ini. Usaha manusia dalam mencari pengganti sumber energi ini harus didasarkan dengan bahan bakunya yang mudah diperoleh dan diperbarui sehingga produknya mudah digunakan oleh seluruh umat manusia. Krisis energi yang terjadi akhir-akhir ini menunjukkan bahwa konsumsi energi telah mencapai tingkatan yang cukup tinggi. Kelangkaan energi akan terasa lebih berat lagi pada masa-masa mendatang sedang pada masa sekarang pun terlihat adanya gejala tidak seimbang antara permintaan dan penyediaan energi. Kelangkaan energi dalam rumah tangga berupa bahan bakar yang sangat penting untuk keperluan memasak selain menggunakan sumber energi listrik, tidak sedikit diantaranya yang masih menggunakan bahan bakar konvensional ataupun bahan bakar yang berasal dari minyak bumi. Seperti yang kita ketahui bahwasanya sumber energi yang berasal dari bahan dasar minyak bumi adalah salah

satu sumber energi yang tidak dapat diperbaharui. Dalam jangka panjang sumber energi yang berasal dari bahan baku ini akan habis, sehingga perlu kiranya memanfaatkan sumber energi lain yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan penghematan.

Biomassa merupakan bahan alami yang biasanya dianggap sebagai sampah dan sering dimusnahkan dengan cara dibakar. Perlu diketahui bahwa Indonesia merupakan Negara agraris terbesar yang akan mampu memasok sumber energi. Sumber energi jenis ini banyak diperoleh dari hasil maupun limbah dari hutan, perkebunan, peternakan dan pertanian. Dimana sumber energi biomassa mempunyai keuntungan yaitu sumber energi ini dapat dimanfaatkan terus menerus dan pemanfaatan energi biomassa juga meningkatkan efisiensi pemanfaatan limbah pertanian, peternakan dan perkebuna (Teguh Wikan Widodo, 2011).

Briket merupakan bahan bakar padat yang terbuat dari campuran biomassa, bahan bakar padat ini merupakan bahan bakar alternatif atau merupakan pengganti minyak tanah yang paling murah dan dapat dikembangkan secara massal dalam waktu yang relatif singkat mengingat teknologi dan peralatan yang digunakan relatif sederhana. (Gustan Pari, 2002) Limbah Kulit kopi dan serbuk gergaji yang kelihatannya sudah tidak dapat dimanfaatkan ini, ternyata dapat digunakan sebagai salah satu sumber energi atau bahan bakar alami yang ramah lingkungan. Sehingga bahan bakar limbah kulit kopi dan serbuk gergaji dapat dikatakan sebagai bahan bakar hemat energi yang merupakan sumber energi yang dapat diperbaharui. Selain dapat dimanfaatkan untuk menjaga kelestarian alam dan lingkungan, dengan memanfaatkan bahan bakar ini paling tidak kita juga dapat melakukan penghematan penggunaan bahan bakar yang berasal dari bahan dasar minyak.

Sehingga dengan begitu kita dituntut untuk memikirkan sumber energi alternatif yang dapat dikembangkan. Salah satu sumber energi alternatif yang dapat dikembangkan yaitu pemanfaatan limbah kulit kopi dan serbuk gergaji yang diolah menjadi briket, karena selama ini penggunaan limbah kulit kopi dan serbuk gergaji hanya sebagai pupuk tanaman, pakan kambing dan belum dipergunakan secara optimal, untuk mendukung kebutuhan akan energi jangka panjang yang dapat diandalkan dan dikembangkan, sementara ketersediaan limbah kulit kopi dan serbuk gergaji cukup banyak terdapat di Indonesia khususnya daerah Sumatera Selatan.

Mengingat bahwa kulit kopi memiliki kalor yang tinggi, kadar air yang rendah serta kandungan sulfur yang cukup rendah (Anonim, 2009), maka diharapkan nantinya akan dihasilkan suatu alternatif energi yang potensial dan ramah lingkungan. Sedangkan serbuk sebagai bahan dasar briket diambil karena di dalam kayu terdapat rantai karbon yang sangat berperan dalam proses pembakaran. Serbuk gergaji yang diambil dalam penelitian ini berasal dari limbah industri kayu yang dibuang

begitu saja tanpa ada pengolahan limbah secara optimal, sehingga limbah tersebut bisa di daur ulang dan dimanfaatkan kembali. Pada penelitian ini akan diteliti pembuatan briket dari limbah kulit kopi dan serbuk gergaji untuk mendukung kebutuhan akan energi jangka panjang yang dapat diandalkan dan dikembangkan. Dalam proses pembuatan briket nantinya menentukan variasi komposisi yang bagus terhadap kualitas fisik dan kuantitas daya briket sehingga menghasilkan briket yang lebih baik dengan itu penulis akan mencoba menggunakan briket limbah kulit kopi dan serbuk gergaji sebagai bahan bakar alternatif. Briket ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif sebagai bahan bakar yang digunakan dirumah tangga (Yudanto, Angga, 2006)

Limbah kulit kopi dan serbuk gergaji dianggap oleh masyarakat sebagai limbah organik, dengan begitu limbah kulit kopi dan serbuk gergaji harus dimanfaatkan dengan menjadikannya briket sebagai energi alternatif yang ramah lingkungan. Pada proses pembuatan briket dari campuran limbah kulit kopi dan serbuk gergaji dilakukan proses karbonisasi terlebih dahulu. Dalam proses pembuatan briket, ingin mengetahui pengaruh suhu karbonisasi dan komposisi dari limbah kulit kopi dan serbuk gergaji serta dapat memenuhi standar mutu briket sesuai dengan SNI.

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental yang dilakukan dalam skala Laboratorium.

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah Kulit Kopi, Tepung Tapioka, Serbuk Gergaji, sedangkan alat yang digunakan yaitu *Furnace*, Oven, cetakan Briket, *bomb Calorimeter*, Neraca Analitik, *Stopwatch*, desikator, *Hot plate*

### Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini tahapan yang dilakukan adalah (1) Persiapan bahan baku ; (2) Tahap karbonisasi ; (3) Pembriketan (4) Analisa produk yaitu analisa kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, karbon tertambat dan nilai kalor.

### Tahap Karbonisasi

Kulit kopi dan serbuk gergaji dikarbonisasi dengan menggunakan *furnace* dengan variasi suhu 250°C, 300°C, 350°C, 400°C dan 450°C selama 2 jam.

### Pengecilan Ukuran dan Penyaringan

Setelah proses karbonisasi, arang dilakukan pengecilan ukuran bahan baku dengan menggunakan *Ball Mill dan Jaw Crusher*. Kemudian kulit kopi dan serbuk gergaji disaring dengan ukuran 60 mesh menggunakan alat *sieving*.

### Persiapan Perekat

Perekat tapioka ditimbang sebanyak 8% dari berat bahan baku per satuan briket, lalu dicampur dengan air. Air yang ditambahkan dengan tepung tapioka dipanaskan diatas hotplate hingga perekatnya merata sempurna.

### Pencampuran Perekat dan Bahan Baku

Kulit kopi dan serbuk gergaji yang telah dihaluskan kemudian dibuat briket dengan campuran komposisi antara kulit kopi dan serbuk gergaji 75 : 25 dan 25 : 75. Komposisi bahan baku terlebih dahulu dicampur dengan perekat tapioka 8% dari berat bahan baku persatuan briket.

### Pencetakan dan Pengepaan

Masing – masing bahan baku yang telah dibuat selanjutnya dimasukkan dalam cetakan.

### Pengeringan

Briket yang telah dicetak kemudian dioven hingga kering. Kemudian melakukan pengujian briket.

### Analisa Hasil

Parameter analisis meliputi analisis kadar air (ASTM Standar D 3137-03), Kadar Abu (ASTM Standar D 3174-04), Kadar Zat Terbang, Kadar karbon tertambat dan Nilai Kalor (ASTM standar D 5865-07a)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan briket ini adalah limbah kulit kopi dan serbuk gergaji dengan menggunakan bahan pengikat berupa tepung tapioka. Adapun analisa yang digunakan meliputi kadar air, kadar abu, zat terbang, karbon tertambat dan nilai kalor.

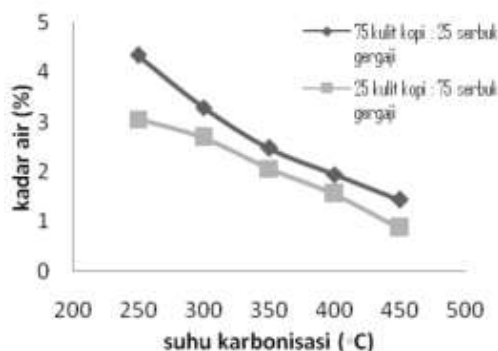
Data pada hasil analisa produk briket terdiri dari analisa kadar air, kadar abu, zat terbang, karbon tertambat dan nilai kalor. Data ini diperoleh dengan memvariasikan suhu karbonisasi yaitu 250°C, 300°C, 350°C, 400°C dan 450 °C selama 2 jam, kemudian variasi komposisi campuran bahan baku antara limbah kulit kopi dan serbuk gergaji dengan perbandingan 75 kulit kopi : 25 serbuk gergaji dan 25 kulit kopi : 75 serbuk gergaji serta bahan perekat tepung tapioka sebanyak 8%. Berikut ini tabel 6. Data hasil analisa produk briket dengan komposisi 75 kulit kopi : 25 serbuk gergaji.

### Analisa kadar air

Pada penelitian yang telah dilakukan dapat dianalisa bahwa pengaruh suhu karbonisasi dan komposisi briket terhadap kandungan air pada briket terlihat bahwa briket telah memenuhi standar kandungan air briket SNI nomor 01-6235-2000 yaitu maksimum 8%. Berikut ini gambar 1. Grafik

hubungan variasi suhu karbonisasi dan komposisi terhadap kadar air:

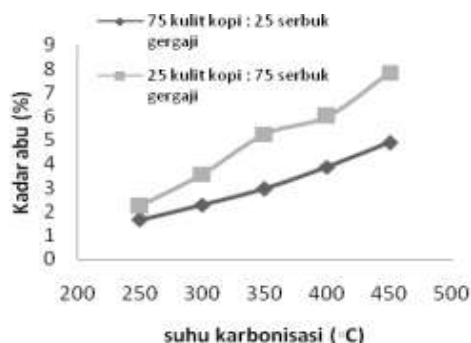
Gambar 1 menunjukkan bahwa analisa kadar air pada briket diatas dapat dianalisa bahwa pada komposisi 75 kulit kopi : 25 serbuk gergaji pada suhu 250°C kadar air yang didapat adalah 4.34% sedangkan pada suhu 450°C kadar airnya 1.43%. Pada perbandingan komposisi 25 kulit kopi : 75 serbuk gergaji pada suhu 250°C kadar air yang didapat adalah 3.05% sedangkan pada suhu 450°C kadar airnya 0.87%.



Gambar 1. Hubungan Antara Suhu Karbonisasi terhadap Kadar Air.

Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi temperatur karbonisasi maka kandungan air akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena jika suhu karbonisasi meningkat maka kandungan air bebas yang terkandung dalam bahan baku akan semakin banyak teruapkan sehingga kandungan air pada briket akan semakin berkurang. Kadar air juga mempengaruhi nilai kalor, semakin tinggi kadar air kalor pembakaran akan semakin kecil. Selain mempengaruhi nilai kalor, air juga mempengaruhi lama penyalaan bahan bakar. Tingginya kadar air akan menyebabkan lamanya penyalaan awal briket, karena waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan lebih lama.

### Analisa Kadar abu

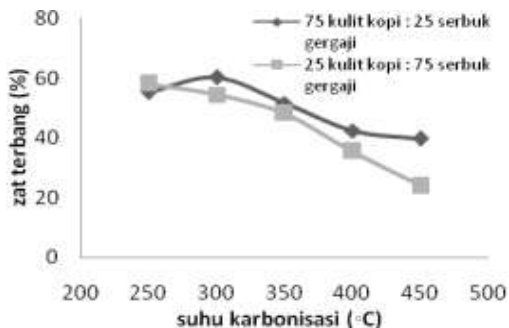


Gambar 2. Hubungan antara Suhu Karbonisasi Terhadap Kadar Abu

Gambar 2 menunjukkan bahwa perbandingan komposisi antara kulit kopi dan serbuk gergaji dengan perbandingan 75 : 25 kadar abunya pada suhu 250°C adalah 1.66% sedangkan pada suhu 450°C kadar abunya 4.90%. Pada perbandingan komposisi 25 : 75 pada suhu 250°C kadar abunya yang didapat adalah 2.23% sedangkan pada suhu 450°C kadar airnya 7.84%. Pada perbandingan komposisi tersebut bahwa perbandingan 25 : 75 yang paling tinggi kadar abunya dibandingkan dengan 75 : 25 yang kadar abunya tidak terlalu tinggi.

Pengaruh suhu karbonisasi dan komposisi terhadap kadar abu pada pembuatan briket terlihat bahwa briket telah memenuhi standar kadar abu briket SNI nomor 01-6235-2000 yaitu  $\leq 8\%$ . Dari hasil yang telah dilakukan bahwa kadar abu ini menunjukkan pengaruh suhu karbonisasi dan komposisi briket terhadap kadar abu. Semakin tinggi suhu karbonisasi maka semakin tinggi kadar abunya. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi suhu karbonisasi yang digunakan maka banyak bahan yang terdekomposisi menjadi abu.

**Analisa Zat terbang**



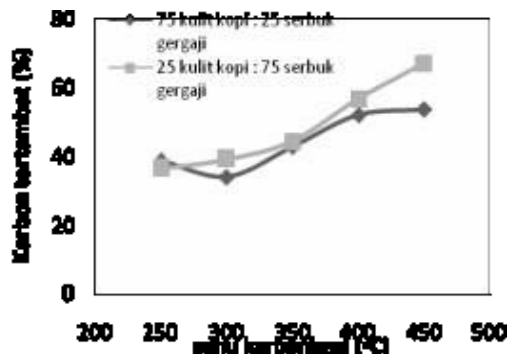
Gambar 3. Hubungan Variasi Suhu Karbonisasi terhadap Terhadap Zat Terbang

Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu maka kandungan zat terbangnya semakin menurun. Semakin banyak kandungan zat terbang (*volatile matter*) maka briket semakin mudah untuk terbakar dan menyala. *Volatile matter* dalam bahan bakar berfungsi untuk menstabilkan nyala dan percepatan pembakaran. Tinggi rendahnya *volatile matter* yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis bahan baku. Pengaruh *volatile matter* terhadap kandungan karbon pada briket yaitu semakin tinggi nilai *volatile matter* maka nilai *fixed carbon*nya semakin rendah yang artinya intensitas apinya berkurang yang juga berpengaruh pada nilai kalornya.

**Analisa Karbon Tertambat**

Suhu pada saat karbonisasi sangat berpengaruh terhadap kualitas dari briket. Penentuan kadar karbon bertujuan untuk mengetahui kandungan karbon setelah karbonisasi.

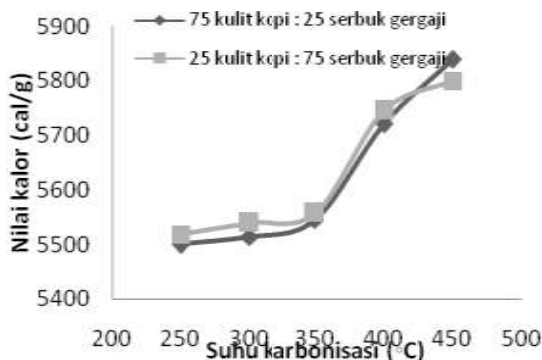
Setelah karbonisasi bahwa kadar karbonnya semakin meningkat. Pada penelitian briket ini dihasilkan nilai karbon yang tertinggi pada suhu 450°C dengan perbandingan 25 : 75 yaitu 67.33%.



Gambar 4. Hubungan Variasi Suhu Karbonisasi Terhadap Karbon Tertambat

Hal tersebut terjadi karena dengan waktu yang lama maka kadar karbon tertambat yang hilang akan semakin banyak sehingga kadar karbon tertambat akan semakin meningkat pula.

**Analisa Nilai kalor**



Gambar 5. Grafik Hubungan Variasi Suhu Karbonisasi terhadap Nilai Kalor

Dari hasil nilai kalor tersebut bahwa nilai kalor dari limbah kulit kopi dan serbuk gergaji mengalami kenaikan yang cukup signifikan setelah dilakukan karbonisasi. Dilihat dari tingkat kenaikan suhu karbonisasi nilai kalor pada komposisi 75 : 25 pada suhu 250°C nilai kalornya 5500 cal/g sedangkan pada suhu 450°C nilai kalornya 5839 cal/g. Pada komposisi 25 : 75 pada suhu 250°C nilai kalornya 5518 cal/g sedangkan pada suhu 450°C nilai kalornya 5800 cal/g. Semakin tinggi nilai kalor briket maka semakin bagus kualitas briket tersebut karena efisiensi pembakarannya tinggi. Pada briket ini nilai kalornya memenuhi standar mutu briket Indonesia yaitu diatas 5000 cal/g. Briket memiliki mutu yang tinggi bila memiliki nilai kalor yang tinggi.

Gambar 5 menunjukkan bahwa hasil pengujian nilai kalor terhadap briket yang dihasilkan dari proses karbonisasi yang dilakukan pada temperatur yang bervariasi bahwa temperatur karbonisasi berpengaruh terhadap nilai kalor. Semakin tinggi temperatur karbonisasi maka nilai kalor yang dihasilkan juga semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi temperatur karbonisasi maka kadar zat mudah menguap di dalam briket semakin rendah sementara kadar karbonnya semakin besar.

## KESIMPULAN

Limbah kulit kopi dan serbuk gergaji dapat dijadikan briket. Pengaruh komposisi suhu pada pembuatan briket limbah kulit kopi dan serbuk gergaji yang optimum pada suhu 450°C, dengan nilai parameter uji karakteristik sebagai berikut:

Perbandingan kulit kopi dan serbuk gergaji ( 75 : 25 )

Kadar air	= 1.43 %
Kadar abu	= 4.90 %
Zat terbang	= 39.79 %
Karbon tertambat	= 53.88 %
Nilai kalor	=5839.52 cal/gr

Perbandingan kulit kopi dan serbuk gergaji ( 25 : 75 )

Kadar air	= 0.87 %
Kadar abu	= 7.14 %

Zat terbang	= 23.96 %
Karbon tertambat	= 67.33 %
Nilai kalor	=5800.16 cal/gr

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (2009). Limbah Kulit Kopi Diolah Menjadi Bahan Bakar, ([http : //www.technologyindonesia.com/news.php?page\\_mode=detail&id=424html](http://www.technologyindonesia.com/news.php?page_mode=detail&id=424html), diunduh pada 10 Mei 2013)
- Badan Standarisasi Nasional SNI 01-6235-2000. Briket Arang. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional
- Billah Mu'tasim, 2009. Bahan Bakar Alternatif Padat Serbuk Gergaji Kayu. Laporan Tugas Akhir
- Dian Apriansah, 2008. "Briket Batu Bara Campuran Serbuk Kayu Sebagai Pemicu Untuk Mempercepat Penyalaan" UTP, Palembang
- Gustan Pari, 2002, " Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu" Institut Pertanian Bogor.
- Teguh Wikan Widodo. 2011. Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian Untuk Energi Biogas, Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian Serpong Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian
- Wibawa, Nengah. 2008. Kumpulan Dokumen Spesifikasi Kualitas Briket Coalite Batubara Pabrik Briket Tanjung Enim II SUM-SEL : Pada laporan akhir
- Yudanto, Angga. 2006. Pembuatan Briket Biorang Dari Arang Serbuk Kayu Gergaji. Semarang.