

CAMPURAN KULIT KETELA POHON DAN CANGKANG BUAH KARET SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF PEMBUATAN BRIKET

Yudi Setiawan¹, Eka Sari W², Ibnu Dinar³

^{1,2}Staff Pengajar Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung

³Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung

Yudiubb@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kulit ketela pohon dan cangkang buah karet dapat digunakan sebagai bahan baku briket. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui suhu pengeringan terbaik terhadap briket dan perbandingan bahan campuran kulit ketela pohon dan cangkang buah karet terhadap nilai kadar air, kerapatan, kadar abu, kadar zat menguap, kadar karbon dan nilai kalor. Bahan briket pada penelitian ini adalah kulit ketela pohon dan cangkang buah karet dengan perekat tepung kanji dan dibuat pada temperatur pemanasan 2000C dan 2500C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu yang terbaik pada pembuatan briket ini terdapat pada suhu 2500C dan campuran yang terbaik terdapat pada komposisi campuran 25% cangkang buah karet dan 75% kulit ketela pohon. Kadar air yg dihasilkan pun yang paling rendah yaitu 7,10%, dan kadar karbon pun paling tertinggi yaitu 45,98% dan memiliki nilai kalor tertinggi yaitu sebesar 7981,672 Kal/g

Kata kunci : briket, karet, ketela

ABSTRACT

Cassava and rubber shell can be used as raw material of briquettes. The purpose of this research is to know the best drying temperature for briquettes and mixing of cotton and rubber shells against moisture content, density, ash content, volatile content, carbon content and heat value. Materials briquettes in this study are cassava leather and rubber shell with starch adhesive and made at heating temperature of 2000C and 2500C. The results showed that the best temperature in the manufacture of briquettes was found at 2500C and the best mixture was found in a mixture composition of 25% of the skin of the rubber fruit and 75% of the cassava leather. The lowest water content is 7.10%, and the highest carbon content is 45.98% and has the highest calorific value of 7981,672 Kal / g.

Keywords: briquettes, rubber, sweet potato

PENDAHULUAN

Tribunnews (2015) cadangan minyak bumi di Indonesia hanya tersisa untuk konsumsi 11 tahun lagi disebabkan cadangan minyak tinggal 3,7 miliar barrel sedangkan Konsumsi energi di berbagai sektor seperti transportasi, industri dan energi listrik untuk rumah tangga di Indonesia tercatat terus meningkat dengan laju pertumbuhan rata-rata pertahun sebesar 5,2 %, sebaliknya cadangan energi nasional yang semakin menipis menimbulkan kekhawatiran akan krisis energi di masa mendatang jika tidak ditemukan sumber-sumber energi yang baru.

Beberapa jenis sumber energi alternatif yang bisa dikembangkan antara lain energi matahari,

energi angin, energi panas bumi, energi panas laut dan energi biomassa. Sumber-sumber energi alternatif tersebut, energi biomassa merupakan sumber energi alternatif yang perlu mendapat prioritas dalam pengembangannya dibandingkan dengan sumber energi lain. Sumber energi minyak bumi nasional semakin berkurang sedangkan kebutuhan masyarakat akan energi semakin meningkat. Salah satu cara menangani masalah ini adalah dengan penggunaan briket arang dari hasil pirolisis bahan sampah. Sampah mempunyai potensi untuk menjadi bahan bakar yang lebih ramah lingkungan dan memiliki nilai kalor tinggi yaitu melalui proses pirolisis lalu dilanjutkan dengan proses densifikasi atau pembriketan untuk membentuk sebuah briket char (arang).

Biomassa merupakan sumber energi potensial yang dapat dikembangkan sebagai sumber energi alternatif pengganti bahan bakar dari fosil.

Biomassa dapat diubah menjadi briket arang yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi seperti untuk proses pengeringan dalam pengolahan karet remah dan sit asap. Briket arang biomassa atau biobriket dibuat dari arang biomassa baik berupa bagian yang memang sengaja dijadikan bahan baku briket maupun sisa atau limbah proses produksi/pengolahan agroindustri. Misalnya kayu, tempurung kelapa, arang tempurung kelapa sawit, limbah bambu, tandan buah kosong kelapa sawit, sekam padi, dan limbah batang tembakau dapat menjadi bahan baku untuk biobriket. Selain itu, limbah dari industri karet remah berupa tatal juga dapat dijadikan biobriket. Teknologi pembuatan biobriket banyak tersedia. Pembuatan biobriket memerlukan bahan penunjang seperti tanah liat, lem kanji, air, dan bahan pencampur lainnya. Komposisi bahan tersebut sangat tergantung dari jenis bahan baku untuk pembuatan biobriket.

Sebelum dibuat biobriket, biomassa harus diubah terlebih dahulu menjadi arang, kemudian arang tersebut dihaluskan, dicampur dan dicetak dalam berbagai bentuk briket seperti silinder, kubus dan telur. Dari beberapa hasil penelitian, secara umum nilai kalor yang dihasilkan dari biobriket ternyata tidak berbeda nyata dibandingkan dengan briket batubara. Oleh karena itu, biobriket dapat digunakan sebagai bahan bakar proses pengeringan karet alam.

Dengan jumlah produksi besar, potensi bahan baku biobriket sangat berlimpah. Potensi tersebut baru berasal dari proses pengolahan kelapa sawit. Perbandingan hasil analisa ultimat dan proksimat cangkang kelapa sawit yang tidak diolah dan yang diolah menjadi biobriket disajikan pada Apabila digabungkan dengan potensi bahan baku lain, seperti tempurung kelapa atau sekam padi, Indonesia dipastikan tidak akan mengalami kekurangan bahan baku biobriket. Tidak hanya industri pengolahan kelapa sawit, industri pengolahan karet alam pun sebenarnya mempunyai potensi biomassa yang besar sebagai bahan baku pembuatan biobriket. Biomassa yang dapat dijadikan biobriket arang antara lain tatal yang merupakan limbah dari industri karet remah. Beberapa peneliti telah melakukan percobaan pada beberapa jenis biomassa untuk mengetahui pengaruh pirolisis terhadap karakteristik biomassa

Dwi Irawan, (2011) alternatif yang ramah lingkungan. Manfaat briket adalah bisa menjadi pengganti bahan bakar minyak untuk pembakaran dan bisa menjadi pengganti arang aktif atau arang kayu sehingga mengurangi proses penebangan hutan.

Zapusek dkk (2003) melakukan penelitian mengenai pengaruh temperatur dalam proses karbonisasi terhadap sifat-sifat dasar batubara setelah dikarbonisasi. Variasi temperatur yang

dilakukan adalah 550 OC, 600 OC, 650 OC, 700 OC dan 750 OC. Dari penelitian tersebut untuk variasi temperatur karbonisasi dengan variabel konstan ukuran partikel sebesar 10-20 mm dan lama adalah 30 menit dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi temperatur karbonisasi maka kandungan karbon, kalori, abu dan sulfur semakin meningkat, tetapi kandungan air, zat volatile dan hidrogen menurun.

Ojolo dan Bamgboye (2005) telah melakukan penelitian terhadap sampel sampah (campuran dari limbah makanan, buah-buahan / sayur, kertas, plastik dan bahan tekstil) melalui proses pirolisis untuk mendapatkan tar, char dan gas. Pada penelitiannya berat sampel yang digunakan seberat 12 kg dengan temperatur pirolisis berkisar antara 500 OC dan 650 OC, perbandingan produk yang didapatkan dari penelitian tersebut adalah 52,2 % tar, 25,2 % char dan 22,6 % gas.

Saptoadi (2006) meneliti ukuran partikel terhadap laju pembakaran briket. Hasilnya diperoleh bahwa semakin kecil ukuran partikel akan menurunkan laju pembakaran briket dari sekam padi, hal ini disebabkan oleh densitas briket yang semakin tinggi sehingga porositas menjadi lebih rendah dan difusi menjadi terhambat.

Suwardin dkk (2007) juga sudah melakukan penelitian mengenai pembuatan biobriket dari arang tempurung kelapa sawit yang merupakan produk samping proses pirolisis pada produksi asap cair untuk industri karet alam. Khusus untuk biobriket dari tempurung kelapa, Badan Koordinasi Penanaman Modal Provinsi Sulawesi Tengah juga pernah melakukan studi kelayakan industri biobriket tempurung kelapa. Hasil studi yang dilakukan menunjukkan bahwa industri biobriket dari tempurung kelapa layak untuk dikembangkan, baik dari aspek produksi maupun ekonomi.

Phan dkk (2008) telah meneliti karakteristik produk pirolisis dari sampah dimana proses pirolisis berlangsung dengan sampel 200 gram dan dengan kisaran temperatur akhir 350 oC sampai dengan 700 oC. Hasilnya produk char yang dihasilkan 38%-55% dimana nilai kalor produk liquid berkisar antara 10-12 MJ/kg.

Grammelis dkk (2009) melakukan penelitian dengan 5 sampel berbahan baku kayu, 6 sampel berbahan baku plastik dan 2 sampel RDF (Refuse Derived Fuel). Pirolisis dilakukan pada kisaran temperatur 30 OC sampai dengan 1000 OC dengan laju kenaikan temperatur 20 OC/menit, sementara proses pembakaran dilakukan dengan kondisi termal yang sama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinetika reaksi dekomposisi RDF merupakan penjumlahan dari kinetika komponen penyusunnya dan juga RDF dengan komponen plastik yang lebih tinggi menghasilkan char lebih rendah dengan reaktivitas rendah.

Yudi setiawan (2012) pengaruh campuran bahan terhadap char yang dihasilkan, energi aktivasi dan karakteristik pembakarannya (ITVM, ITFC, PT dan BT). Proses pirolisis menggunakan 6 sampel uji yaitu benda uji 1 (100% bambu), benda uji 2 (100% daun pisang), benda uji 3 (100% plastik kemasan), benda uji 4 (50% bambu-50% daun pisang), benda uji 5 (50% bambu-50% plastik kemasan) dan benda uji 6 (50% daun pisang-50% plastik kemasan) dengan massa 20 gram. Sampel dipirolisis dengan temperatur akhir 400 oC dengan heating rate 10oC/menit. Temperatur dipertahankan selama 30 menit setelah temperatur sampel mencapai temperatur akhir yang diinginkan. Setelah char hasil pirolisis diperoleh kemudian dilakukan pembriketan sebelum pembakaran. Bahan briket memiliki massa 3 gram, yang terdiri dari 2,4 gram arang (80%) dan 0,6 gram binder (2,86% kanji dan 17,14 % air). Untuk bahan tunggal benda uji 2 (daun pisang) menghasilkan massa akhir pirolisis tertinggi yaitu 32,8% dengan nilai kalor 3.982 kal/gram. Variasi campuran bahan berpengaruh terhadap massa char yang dihasilkan. Campuran bahan uji 4 (bambu-daun pisang) menghasilkan massa akhir pirolisis tertinggi yaitu 30,3% dengan nilai kalor 5.547 kal/ gram. Nilai kalor tertinggi dihasilkan pada campuran benda uji 6 (daun pisang-plastik kemasan) yaitu 8.360 kal/ gram yang kemungkinan disebabkan oleh uap tar yang terkandung dalam volatile matter akan menjadi reaktif. Uap tar dapat mengalami reaksi sekunder berupa cracking menjadi gas-gas hidrokarbon yang terperangkap di dalam pori-pori partikel arang atau mengalami repolimerisasi menjadi arang. Untuk bahan campuran, benda uji 4 (bambudaun pisang) memiliki energi aktivasi terendah yaitu 22,923 (kJ/mol). Karakteristik pembakaran pada benda uji 4 yaitu ITVM =158oC , ITFC=176 oC, PT =376 oC dan BT =729 oC.

Lubis (2011) menyatakan faktor-faktor yang mempengaruhi sifat briket bioarang adalah berat jenis bahan baku atau berat jenis serbuk arang, kehalusan serbuk, suhu karbonisasi, tekanan pengempaan, dan pencampuran formula bahan baku briket. Briket yang baik adalah briket yang memiliki permukaan yang halus dan tidak meninggalkan bekas hitam pada tangan. Selain itu, briket bioarang juga harus mudah dinyalakan, emisi gas dari hasil pembakaran tidak mengandung racun, kedap air, bila disimpan dalam waktu yang lama briket tidak akan berjamur, menunjukkan upaya laju pembakaran yang baik. Briket yang baik juga harus memenuhi standard yang telah ditentukan, hal ini berguna sebagai data pembandingan, sehingga dapat diketahui kualitas briket yang dihasilkan.

METODOLOGI PENELITIAN

Briket adalah arang dengan bentuk tertentu yang dibuat dengan teknik pengepresan tertentu dan menggunakan bahan perekat tertentu sebagai bahan pengeras. Biobriket merupakan bahan bakar briket yang dibuat dari arang biomassa hasil pertanian (bagian tumbuhan), baik berupa bagian yang memang sengaja dijadikan bahan baku briket maupun sisa atau limbah proses produksi/pengolahan agroindustri. Biomassa hasil pertanian, khususnya limbah agroindustri merupakan bahan yang seringkali dianggap kurang atau tidak bernilai ekonomis, sehingga murah dan bahkan pada taraf tertentu merupakan sumber pencemaran bagi lingkungan. Dengan demikian pemanfaatannya akan berdampak positif, baik bagi bisnis maupun bagi kualitas lingkungan secara keseluruhan.

Biobriket yang berkualitas mempunyai ciri antara lain tekstur halus, tidak mudah pecah, keras, aman bagi manusia dan lingkungan, dan memiliki sifat-sifat penyalaan yang baik. Sifat penyalaan ini diantaranya mudah menyala, waktu nyala cukup lama, tidak menimbulkan jelaga, asap sedikit dan cepat hilang serta nilai kalor yang cukup tinggi. Bahan briket pada penelitian ini adalah kulit ketela pohon dan cangkang buah karet dengan perekat tepung kanji dan buat pada temperatur pemanasan 2000C dan 2500C dengan komposisi sebagai berikut :

Tabel 1 Sampel uji

No	Sampel	Komposisi	Suhu
1.	Sampel I	100% cangkang buah karet	200 ^o C
2.	Sampel II	100% kulit ketela pohon	
3.	Sampel III	75% cangkang buah karet + 25% kulit ketela pohon	
4.	Sampel IV	50% cangkang buah karet + 50% kulit ketela pohon	
5.	Sampel V	25% cangkang buah karet + 75% kulit ketela pohon	
6.	Sampel VI	100% cangkang buah karet	250 ^o C
7.	Sampel VII	100% kulit ketela pohon	
8.	Sampel VIII	75% cangkang buah karet + 25% kulit ketela pohon	
9.	Sampel IX	50% cangkang buah karet + 50% kulit ketela pohon	
10.	Sampel X	25% cangkang buah karet + 75% kulit ketela pohon	

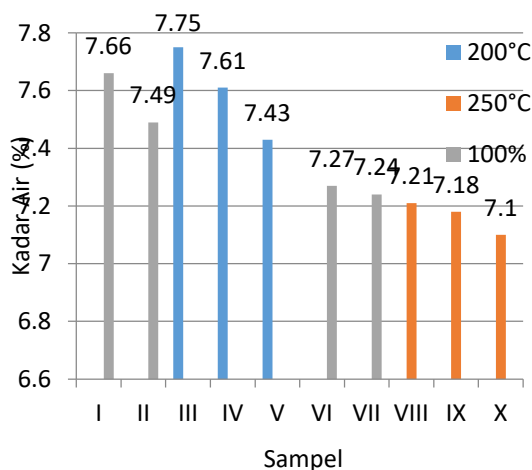
Langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut : bahan uji yang telah dibuat berupa briket dari bahan kulit ketela pohon (*Manihot utilissima*) dan cangkang buah karet (*Hevea brasiliensis*) serta tepung kanji sebagai perekat. Bakhtiar, (2010) tepung mempunyai sifat yang menguntungkan dalam pengolahan pangan, kemurnian larutannya tinggi, kekuatan gel yang baik dan daya rekat yang tinggi sehingga banyak digunakan sebagai bahan perekat. Komposisi kimia pati tapioka per 100 gram meliputi kadar air 9.10%, karbohidrat 88.2%, protein 1.1%, lemak 0.5%, fosfor 125 mg, kalsium 84 mg, besi 1 mg.

Proses pengarangan atau karbonisasi secara non-konvensional dilakukan dengan menggunakan furnace, kelebihan dari proses pengarangan dengan menggunakan furnace yaitu kondisi suhu pembakaran dapat dikontrol. Biomassa yang menjadi bahan baku dikeringkan terlebih dahulu untuk menurunkan kadar air yang terkandung didalamnya.

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian kadar air

Berikut ini merupakan grafik hasil pengujian kadar air.

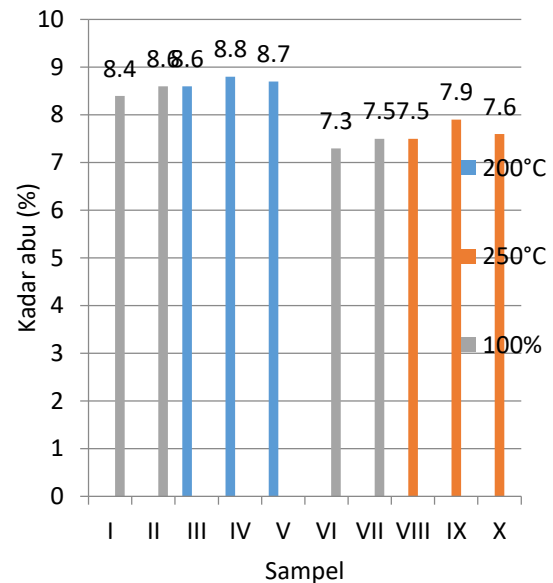


Gambar 1 Grafik hasil pengujian kadar air

Nilai kadar air terendah terdapat di suhu 250°C pada sampel X sebesar 7,10%. Rendahnya kadar air pada campuran ini dipengaruhi oleh tingginya kandungan kulit ketela pohon.

Hasil Pengujian Kadar Abu

Berikut ini merupakan grafik hasil pengujian proksimate untuk kadar abu.

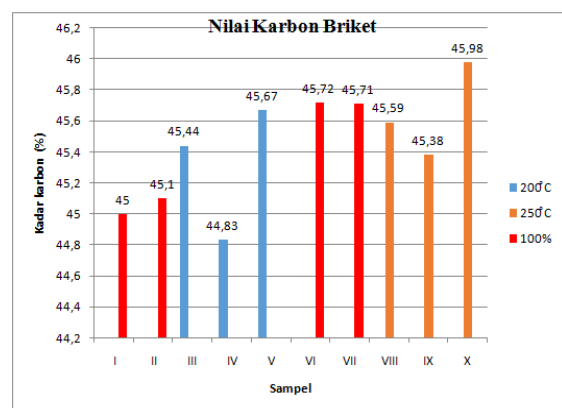


Gambar 2 Grafik hasil pengujian kadar abu

Berdasarkan grafik, nilai kadar abu terendah terdapat di suhu 250°C pada sampel VIII sebesar 7,51%. Rendahnya kadar abu pada campuran ini dipengaruhi oleh tingginya kandungan cangkang buah karet.

Hasil Pengujian Nilai Karbon

Berikut ini merupakan grafik pengujian nilai karbon

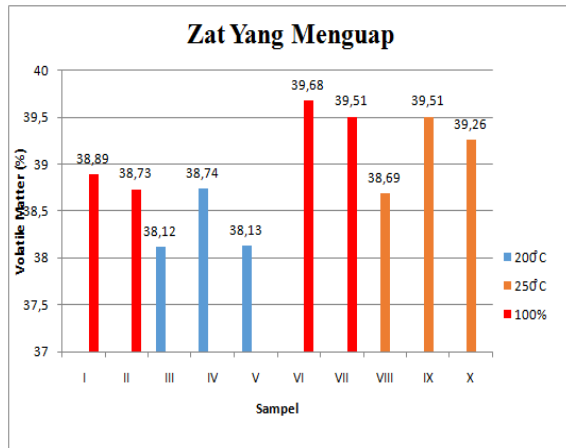


Gambar 3 Grafik hasil pengujian nilai karbon briket

Berdasarkan grafik, nilai kadar karbon tertinggi terdapat di suhu 250°C pada sampel X sebesar 45,98%. Tingginya nilai kadar karbon pada campuran ini dipengaruhi oleh kandungan kulit ketela pohon yang tinggi.

Hasil Pengujian Kadar Zat Menguap

Berikut ini merupakan grafik hasil pengujian proksimate untuk kadar zat menguap

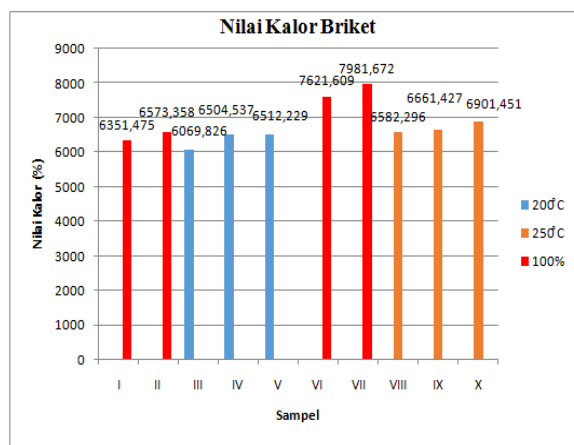


Gambar 4 Grafik hasil pengujian zat yang menguap

Berdasarkan grafik, Nilai kadar zat yang menguap terbesar tertinggi di suhu 250°C pada sampel IX sebesar 39,51%. Tingginya kadar zat yang menguap pada campuran ini dipengaruhi oleh kandungan cangkang buah karet.

Hasil Pengujian Nilai Kalor

Berikut ini merupakan grafik hasil pengujian nilai kalor menggunakan bom kalorimeter.



Gambar 5 Grafik nilai kalor

Berdasarkan grafik, Nilai kalor tertinggi terdapat di suhu 250°C pada sampel X sebesar 6901,451 kJ/g. tingginya nilai kalor pada campuran ini dipengaruhi oleh kandungan kulit ketela pohon yang tinggi.

KESIMPULAN

Suhu pengeringan terbaik untuk proses pengeringan briket pada penelitian ini adalah suhu 250°C. Dikarenakan pada suhu tersebut banyak didapat nilai-nilai terbaik dari nilai kadar air, kadar abu, kadar zat yang menguap, nilai karbon dan nilai kalor pada briket. briket terbaik adalah sampel X dengan komposisi campuran 25% cangkang buah karet dan 75% kulit ketela pohon pada suhu 250°C

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Grammelis, P. Basinas, A. Malliopoulou, G. Sakellariopoulos, (2009), *Pyrolysis kinetics and combustion characteristics, of waste recovered fuels*, Fuel 88 (2009) 195–205
- [2] Irawan, Dwi. 2011. Pemanfaatan Kotoran Ayam Dengan Campuran Cangkang Karet Sebagai Bahan Bakar Alternatif. Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro.
- [3] Ojolo dan Bamgboye, 2005, *Thermochemical Conversion of Municipal Solid Waste to Produce Fuel and Reduce Waste* Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal. Vol. VII. Manuscript EE 05 006. September, 2005.
- [4] Phan, AN, Ryu, C., Sharifi, V.N., Swithenbank, J., 2008, *Characterisation of Slow Pyrolysis Products from Segregated Wastes for Energy Production*, J.Anal.Appl.Pyrolysis 81 (2008), pp. 65-71.
- [5] Saptoadi, H., 2006, *The Best Biobriquette Dimension and its Particle Size*, The 2nd Joint International Conference on “Sustainable Energy and Environment (SEE 2006)” 21-23 November, Bangkok, Thailand.
- [6] Tribunnews Palembang, 24 April 2015 (online) <http://palembang.tribunnews.com/2015/04/24/cadangan-minyak-indonesia-tinggal-11-tahun-lagi> Diakses pada tanggal 15 Mei 2015.
- [7] Zapusek, A., Wirtgen, C., Weigandt, J. dan Lenart, F., 2003, *Characterisation of Carbonizate Produced from Velenje Lignite In Lab-Scale Reactor*, Acta Chim. Slov. 50, 789–798.