



ISSN 0852-1697

TEKNIK

MEDIA KOMUNIKASI ILMU DAN PROFESI BIDANG KEREKAYASAAN

Available online at: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/teknik>

- PONDASI TIANG PANCANG DAKTAIL
- MODIFIKASI KARBON AKTIF SEBAGAI ADSORBEN UNTUK PEMURNIAN BIOGAS
- EVALUASI EFISIENSI PANAS DAN EMISI GAS RUMAH KACA PADA ROTARY KILN PABRIK SEMEN
- BIOBRIKET DARI CAMPURAN LIMBAH KULIT BIJI METE, SEKAM DAN JERAMI SERTA BUNGKIL JARAK, SEKAM DAN JERAMI
- PENGARUH PERUBAHAN KECEPATAN KAPAL TERHADAP LEVEL KETINGGIAN AIR PADA SISTEM PALKAN IKAN HIDUP DENGAN SISTEM NATURAL UNTUK KAPAL IKAN TRADISIONAL DI KABUPATEN REMBANG JAWA TENGAH
- STUDI PALEOSEISMOLOGI AKIBAT BENCANA GEMPA BUMI DI ZONA SESAR KALIGARANG (KGFZ) DI SEMARANG
- PENENTUAN BATAS WILAYAH LAUT PROVINSI JAWA TENGAH DAN JAWA BARAT MENGGUNAKAN DATUM GEODESI NASIONAL
- METODE PENENTUAN VOLUME AGGREGAT PONDASI JALAN BERDASARKAN VARIASI DAN KESALAHAN: STUDI KASUS
- PENGARUH ASPEK PELAKSANAAN KONSTRUKSI TERHADAP KINERJA WAKTU PROYEK (STUDI KASUS DI DINAS CIPTA KARYA DAN TATA RUANG PROVINSI JAWA TENGAH)
- BENTUK KERJASAMA PUBLIC-PRIVATE PEMBANGUNAN GRAVING DOCK DAN MANAJEMEN GALANGAN KAPAL DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)
- LOAD FACTOR PERALATAN PADA KAPAL CARGO TIPE LCT (Studi Kasus Kapal Lestari Abadi 03)



ISSN 0852-1697

TEKNIK

Volume 34 Nomor 1 Tahun 2013

MEDIA KOMUNIKASI ILMU DAN PROFESI BIDANG KEREKAYASAAN

Available online at: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/teknik>

DEWAN REDAKSI (Periode Januari s/d Desember 2013)

Penasehat / Pengarah:

Prof. Dr. Ir. Soegiono Soetomo, DEA.

Penanggung Jawab:

Ir. Bambang Pudjianto, MT. (*Dekan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro*)

Ketua Dewan Redaksi:

Dr. Ir. Sri Tudjono, MS. (*Teknik Sipil*)

Wakil Ketua Dewan Redaksi:

Dr. Istadi, ST., MT. (*Teknik Kimia*)

Dewan Redaksi:

Prof. Dr. Ir. Bambang Pramudono, MS. (*Teknik Kimia*)

Dr. Ir. Joesron Alie S., MSc. (*Teknik Perencanaan Wilayah Kota*)

Prof. Ir. Totok Rusmanto, MEng. (*Arsitektur*)

Ir. Heru Prastawa, DEA. (*Teknik Industri*)

Prof. Ir. Edi Darmawan, MEng. (*Teknik Arsitektur*)

Ir. Syafrudin, CES., MT. (*Teknik Lingkungan*)

Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA. (*Teknik Kimia*)

Dr. Ir. Soeseno Darsono, MSc. (*Teknik Sipil*)

Prof. Dr. Ir. Sri Prabandiyani, MS. (*Teknik Sipil*)

Ir. Wahyu Krisna H., MT. (*Teknik Geologi*)

Dr. Ir. Edy Prianto, DEA. (*Arsitektur*)

Ir. Bambang Sudarsono, MS. (*Teknik Geodesi*)

Dr. Ir. Berkah Fajar T.K., Dipl.Ing. (*Teknik Mesin*)

Ir. Seno Darmanto, MT. (*Teknik Mesin*)

Dr. Ir. Hermawan, DEA. (*Teknik Elektro*)

Parlindungan Manik, ST, MT. (*Teknik Perkapalan*)

Dr. Ir. Nurodji, MS. (*Teknik Sipil*)

Administrasi:

Diah Intan Kusumo D., ST., MEng. (Bendahara)

Dra. Sukasmi

Jaelani, SH.

Penerbit: Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Sekretariat Redaksi:

Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang Tel. (024) 7460056

Website: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/teknik> ; E-mail: jteknik@gmail.com



ISSN 0852-1697

TEKNIK

Volume 34 Nomor 1 Tahun 2013

MEDIA KOMUNIKASI ILMU DAN PROFESI BIDANG KEREKAYASAAN

Available online at: <http://ejurnal.undip.ac.id/index.php/teknik>

DAFTAR ISI Volume 34 Nomor 1 Tahun 2013

DEWAN REDAKSI	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
PONDASI TIANG PANCANG DAKTAIL <i>Indrastono Dwi Atmanto</i>	1 – 3
MODIFIKASI KARBON AKTIF SEBAGAI ADSORBEN UNTUK PEMURNIAN BIOGAS <i>Heru Susanto, Wishnu Wijaya, I Nyoman Widiasa</i>	4 – 8
EVALUASI EFISIENSI PANAS DAN EMISI GAS RUMAH KACA PADA ROTARY KILN PABRIK SEMEN <i>Farisa Ridha Mutiara, dan Hadiyanto</i>	9 – 13
BIOBRIKET DARI CAMPURAN LIMBAH KULIT BIJI METE, SEKAM DAN JERAMI SERTA BUNGKIL JARAK, SEKAM DAN JERAMI <i>Faleh Setia Budi, Luqman Buchori</i>	14 – 18
PENGARUH PERUBAHAN KECEPATAN KAPAL TERHADAP LEVEL KETINGGIAN AIR PADA SISTEM PALKAN IKAN HIDUP DENGAN SISTEM NATURAL UNTUK KAPAL IKAN TRADISIONAL DI KABUPATEN REMBANG JAWA TENGAH <i>Eko Sasmito Hadi, Wilma A, Robby Munardi, Al Fahsan</i>	19 – 24
STUDI PALEOSEISMOLOGI AKIBAT BENCANA GEMPA BUMI DI ZONA SESAR KALIGARANG (KGZ) DI SEMARANG <i>Fahrudin</i>	25 – 31
PENENTUAN BATAS WILAYAH LAUT PROVINSI JAWA TENGAH DAN JAWA BARAT MENGGUNAKAN DATUM GEODESI NASIONAL <i>Sutomo Kahar</i>	32 – 37
METODE PENENTUAN VOLUME AGGREGAT PONDASI JALAN BERDASARKAN VARIASI DAN KESALAHAN: STUDI KASUS <i>Marsinta Simamora, Jati Utomo Dwi Hatmoko</i>	38 – 46
PENGARUH ASPEK PELAKSANAAN KONSTRUKSI TERHADAP KINERJA WAKTU PROYEK (STUDI KASUS DI DINAS CIPTA KARYA DAN TATA RUANG PROVINSI JAWA TENGAH) <i>Hartono, Lukman</i>	47 – 51
BENTUK KERJASAMA PUBLIC-PRIVATE PEMBANGUNAN GRAVING DOCK DAN MANAJEMEN GALANGAN KAPAL DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) <i>Hartono, Arif Hidayat, Jati Utomo Dwi H</i>	52 – 61
LOAD FACTOR PERALATAN PADA KAPAL CARGO TIPE LCT (Studi Kasus Kapal Lestari Abadi 03) <i>Zulfaidah Ariany</i>	62 – 65

BIOBRIKET DARI CAMPURAN LIMBAH KULIT BIJI METE, SEKAM DAN JERAMI SERTA BUNGKIL JARAK, SEKAM DAN JERAMI

Faleh Setia Budi *), Luqman Buchori **)

Abstract

The petroleum is the fuel derived from fossil which can not be renewable and the deposit in the earth is not more now. In the middle 2008, the price of petroleum achieved US\$ 147/Barrel because the supply of petroleum to world market was reduced. This situation forced the appearance of the alternative energy which can replace the fossil fuel in the future. Their result of combustion has low emission so that they can be reduced the pollution and were environment friendly. Biobriquette is the one alternative energy which expected to be able to replace the kerosene and LPG. This research aims to get the exactly composition and type in manufacturing of biobriquette from cashew nut shell and jatropa shell waste. The variables choose as the independence variable was the type of waste (cashew nut shell and jatropa shell) and the compositions (40, 60, 80 and 100%). The others are the fixed variable such as the size of briquette 4 cm and the total weight/briquette 25 g. The response or parameters observed in the experiment were the color, the value of calor, the length of combustion and the color of fire. The result of experiment showed that composition of the material greatly affected the quality of briquette produced. The composition 100% owns the highest calor of combustion. The calor of Jatropa waste was higher than that of cashew nut shell.

Key words : biobriquette; cashew nut shell waste; jatropa waste

Pendahuluan

Pada bulan Juli 2008 harga minyak dunia mencapai level tertinggi yaitu US\$ 147/barel. Kondisi ini memaksa dilakukannya pencarian energi alternatif yang dapat diperbarui, ramah lingkungan dan harga relatif terjangkau. Berdasarkan pertimbangan tersebut, biobriket yang terbuat dari kulit biji mete, bungkil jarak, sekam padi dan jerami diharapkan dalam jangka panjang akan menjadi sumber energi alternatif yang penting sebagai pengganti bahan bakar minyak tanah dan gas elpiji berbasis minyak bumi, baik untuk digunakan sebagai bahan bakar rumah tangga maupun sektor industri kecil (BPS, 2008).

Pada dasawarsa tujuh-puluhan dan sebelumnya, minyak dan gas bumi telah menunjukkan perannya sebagai andalan ekspor Indonesia. Namun sekarang ini, Indonesia merupakan negara pengimpor (*net importir*) Bahan Bakar Minyak (BBM). Hal ini disebabkan pasokan energi dalam negeri mengalami kendala dimana konsumsi cenderung lebih banyak dibanding produksinya. Pada periode Januari-Juli 2006, produksi BBM hanya 1,029 juta barel per hari, sedangkan konsumsi BBM mencapai ± 1,3 juta barel per hari. Hal ini menunjukkan ada defisit BBM sebesar 0,27 juta barel yang harus dipenuhi melalui impor dengan nilai sekitar USD 18.900.000 per hari atau Rp. 170,1 miliar per hari (BPS, 2008). Oleh karena itu dibutuhkan sumber energi lain yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi masyarakat Indonesia.

Jumlah ketersediaan bahan baku briket tersedia relatif memadai. Bungkil jarak merupakan limbah hasil pengepresan biji jarak untuk memproduksi biodiesel dan minyak jarak. Pada umumnya, biji jarak yang melalui pengepresan hanya menghasilkan minyak se-

banyak 30%, sedangkan 70% sisanya berupa bungkil jarak (Gubitz dkk., 1999). Jika direncanakan Indonesia menanam 2,4 juta Ha jarak pagar pada tahun 2025, maka akan dihasilkan bungkil jarak pagar sekitar 8,4 juta ton bungkil jarak pagar dengan asumsi produktivitas 1 Ha lahan jarak pagar sebesar 5 ton dan rendemen minyak jarak sekitar 30% (Syakir, 2010). Adapun komponen penyusun bungkil jarak terdiri dari protein 24,8%, lemak 18,17%, serat 35,95% dan lignin 24,96% (Hambali dkk., 2006).

Sekam padi dan jerami merupakan limbah pertanian yang pemanfaatannya belum optimal. Biasanya sekam padi dan jerami dimanfaatkan untuk membakar batu bara sehingga energinya tidak termanfaatkan secara optimal. Di samping itu jerami juga digunakan sebagai campuran pakan ternak, campuran dalam pembuatan kompos dan sebagainya yang penggunaannya tidak banyak. Padahal jumlah sekam padi dan jerami di Indonesia sangat banyak karena banyaknya lahan pertanian padi/sawah. Sisa-sisa jerami yang tidak terpakai banyak yang tidak termanfaatkan dan dibakar di lahan pertanian. Menurut Suharno (1979) sekam padi mengandung komponen karbohidrat kasar 33,71%, serat kasar 35,68%, lemak 1,18%, protein 3,02% dan kadar air 9,02%. Sedangkan jerami mempunyai komposisi fosfor 0,1%, kalsium 0,15%, protein kasar 3-5% dan serat 31,45-46,5%.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif sumber energi baru yaitu biobriket yang mempunyai kelebihan, seperti: dapat diperbarui, ramah lingkungan, harga relatif terjangkau, serta dapat meningkatkan nilai ekonomis limbah kulit biji mete, bungkil jarak, sekam padi dan jerami. Dikatakan ramah lingkungan karena briket ini tidak menghasilkan gas SO_x dan NO_x seperti pada briket batubara. Pembakaran batubara akan menghasilkan *polycyclic aromatic hydrocarbons* yang menjadi penyebab kanker tenggorokan dan kanker paru. Sementara zat-zat lain

*) Staf Pengajar Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan
Fakultas Teknologi Pertanian IPB Bogor

**) Staf Pengajar Jurusan Teknik Kimia FT Undip

yang dihasilkan oleh pembakaran batu bara meningkatkan risiko infeksi saluran pernapasan dan penyakit pernapasan kronis lainnya, seperti bronkitis dan emfisema. Batu bara mengandung zat racun seperti sulfur, merkuri, arsenik, selenium, dan fluorida (EIA, 2002).

Produk utama yang diambil dari tanaman jambu mete adalah bijinya (kacang mete) untuk memperoleh kacang mete dengan pengacipan (pengupasan kulit biji mete). Dalam proses pengacipan biji gelondong mete ini dihasilkan kacang mete dan kulit mete (limbah kulit mete). Limbah kulit biji mete ini mengandung minyak CNSL (*cashew nut shell liquid*) yang mempunyai nilai ekonomi tinggi, dapat digunakan sebagai bahan industri secara luas seperti minyak rem, industri cat, pernis dan lain-lain (Rifaaheri dkk., 2009). Kulit biji mete sisa pengepresan dalam proses pengambilan CNSL belum termanfaatkan.

Indonesia merupakan salah satu negara yang mengekspor mete selain India, Vietnam dan China. Pada tahun 2009 Indonesia telah mengekspor biji jambu mete sebanyak 57.000 ton dengan nilai US\$ 37.643.586,20. Jika komponen kulit biji mete merupakan 15 % dari berat biji mete maka limbah kulit biji hasil penglupasan biji mete sebanyak \pm 8.550 ton (BPS, 2009). Salah satu pemanfaatan kulit biji mete yang telah dilakukan yaitu dengan membuat CNSL. Namun setelah kulit biji mete melalui proses pengepresan untuk diambil minyaknya, maka limbah pengepresan tersebut akan menumpuk. Oleh karena itu diperlukan upaya pemanfaatan kulit biji mete tersebut. Salah satu hal yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkannya menjadi bahan bakar briket. Komponen penyusun kulit biji mete terdiri dari tannin 24-26%, serat 52-57% dan minyak 3-5% (Salunkhe dan Kadam, 1995)

Hambali dkk., (2006) menjelaskan bahwa briket yang terbuat dari bungkil jarak 80% dapat menghasilkan energi panas sebesar 5.500 kcal/kg. Sedangkan bio-briket dari bungkil jarak yang telah mengalami proses pirolisis dapat menghasilkan energi panas sebesar 6343,49 kcal/kg.

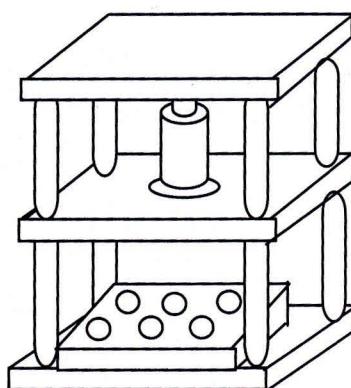
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan perbandingan komposisi yang tepat dari kulit biji mete, bungkil jarak, sekam padi dan jerami. Proses pembuatan briket terdiri atas beberapa tahap tahap yaitu (1) pengeringan bahan baku, (2) penghalusan dan pengayakan, (3) pembuatan lem kanji, (4) pencampuran, (5) pencetakan dan (6) pengeringan produk (Prihandana, 2006).

Metode Penelitian

Bahan baku kulit biji mete diperoleh dari mahasiswa yang membutuhkan CNSL untuk keperluan penelitian, bungkil jarak diperoleh dari Industri Kimia Farma Semarang yang memproses biji jarak untuk diambil minyaknya, sekam padi dan jerami diperoleh dari

lahan sawah petani. Sedangkan tepung kanji, n-hexane dan aquadest dibeli dari toko kimia.

Peralatan yang digunakan meliputi beaker glass, pemanas listrik, pengaduk, timbangan digital, oven, termometer, crusher, alat press dan cetak, serta hammer mill. Alat press dan cetak yang digunakan untuk mencetak biobriket bekerja secara hidrolik dan ditampilkan pada Gambar 1.

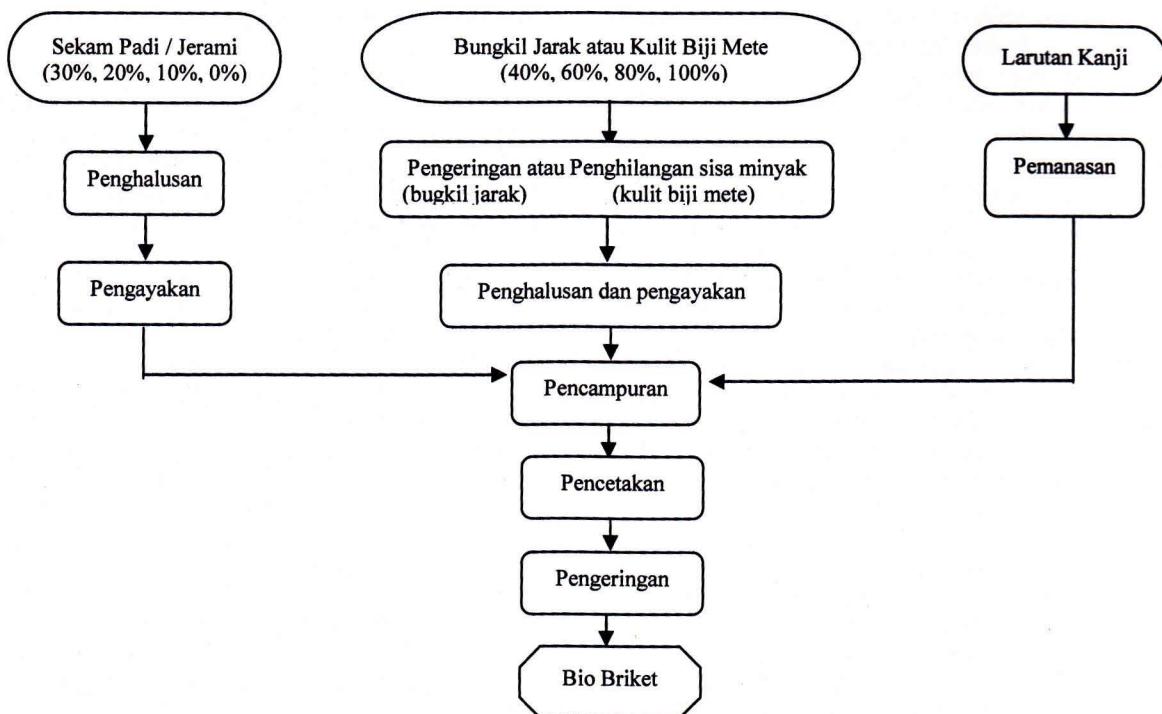


Gambar 1. Alat pencetak dan press hidrolik

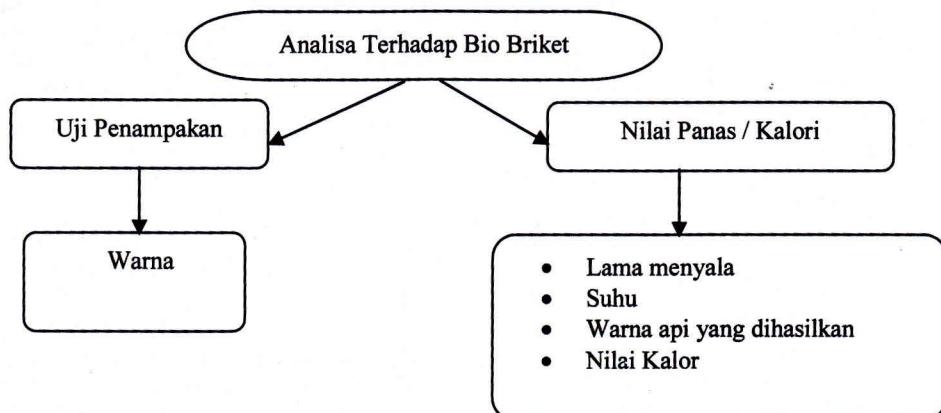
Pada penelitian ini, variabel yang dipilih sebagai variabel berubah adalah jenis bahan (bungkil jarak dan kulit biji mete) dan komposisi bahan (40, 60, 80 dan 100%). Sedangkan variabel lainnya merupakan variabel tetap yang meliputi diameter briket 4 cm dan berat briket per buah 25 gr. Respon atau parameter yang diamati selama percobaan antara lain: warna dan kekerasan briket, nilai kalor/panas, lama waktu menyala, suhu yang bisa dicapai, warna api. Bomb kalorimeter digunakan untuk menghitung nilai kalornya.

Diagram alir pembuatan biobriket dari bungkil jarak dan kulit biji mete tersaji pada Gambar 2.

Proses pembuatan briket diawali dengan mengeringkan bahan baku. Bungkil jarak, sekam padi dan jerami yang akan digunakan harus dikeringkan terlebih dulu dengan sinar matahari selama kurang lebih 2 hari untuk mengurangi kadar airnya.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan biobriket dari bungkil jarak dan kulit biji mete



Gambar 3. Diagram alir analisa briket

Sedangkan kulit biji mete direndam dalam n-hexane untuk menghilangkan sisa minyak kemudian baru dikeringkan. Setelah kering semua bahan dihaluskan dan diayak dengan ayakan berukuran 0,85 mesh supaya ukuran yang didapatkan menjadi seragam.

Hasil campuran yang didapatkan nantinya akan menjadi lebih homogen. Sebagai perekat digunakan lem kanji yang dibuat dengan memanaskan 100 ml air dalam beaker glass hingga suhu 70°C dan ditambahkan tepung kanji sampai terbentuk larutan yang encer seperti lem. Selanjutnya bungkil jarak dan kulit biji mete ditambah dengan sekam padi, jerami dan larutan kanji sesuai dengan variable komposisi. Campuran kemudian diaduk hingga homogen. Campuran yang

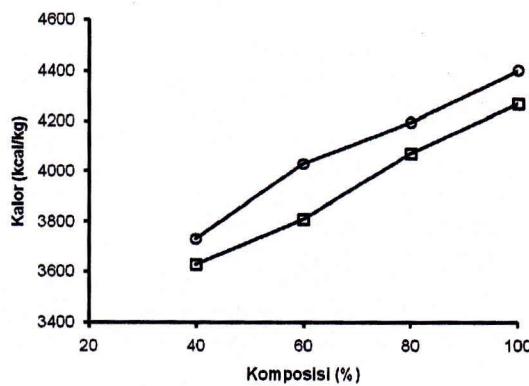
telah homogen dimasukkan ke alat cetak pengepres. Langkah terakhir adalah mengeringkan briket dengan sinar matahari selama kurang lebih 2 hari.

Biobriket yang dihasilkan kemudian dianalisa seperti terlihat pada Gambar 3.

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh komposisi briket terhadap nilai kalor Gambar 4 menunjukkan bahwa bungkil jarak mempunyai nilai kalor yang lebih tinggi dibanding bungkil kulit biji mete pada semua konsentrasi. Tingginya nilai kalor bungkil jarak disebabkan oleh banyaknya jenis komponen di dalam bungkil jarak yang mempunyai nilai kalor tinggi seperti serat 35,95%,

lignin 24,61%, lemak 18,17% dan protein 24,8% (Hambali dkk., 2006). Sedangkan pada bungkil kulit biji mete hanya terdapat komponen serat 52-57%, thannin 24-26% dan minyak 3-5% dengan nilai kalor yang lebih rendah (Salunkhe dan Kadam, 1995).



Gambar 4. Grafik nilai kalor vs komposisi briket (O bungkil jarak dan □ bungkil kulit biji mete)

Gambar 4 juga menjelaskan bahwa semakin tinggi komposisi bahan, semakin meningkat nilai kalor yang dihasilkan untuk semua tipe bahan, baik bungkil jarak maupun kulit biji mete. Semakin tinggi komposisinya berarti jumlah bungkil jarak dan kulit biji mete semakin banyak. Sekam dan jerami yang ditambahkan ke dalam campuran bahan mempunyai nilai kalor yang lebih rendah dan relatif tidak berpengaruh terhadap nilai kalor briket yang dihasilkan. Jerami dan sekam yang ditambahkan berfungsi untuk membuat briket lebih berpori sehingga lebih memudahkan aliran udara dalam proses pembakaran. Dalam proses pembakaran

yang baik dibutuhkan oksigen (udara) dalam jumlah yang cukup untuk menghasilkan panas yang maksimal. Jerami dan sekam yang ditambahkan juga berfungsi untuk memperbesar atau menambah volume briket sehingga dapat dihasilkan biobriket dalam jumlah yang banyak. Hal ini mengingat sumber jerami dan sekam sangat banyak dan belum dimanfaatkan secara maksimal.

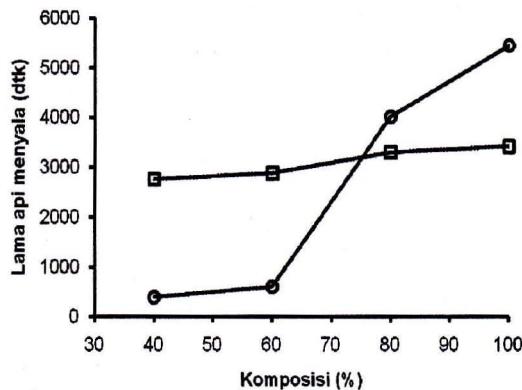
Pengaruh komposisi briket terhadap lama menyala. Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa untuk semua jenis briket baik yang berbahan dasar kulit biji mete maupun bungkil jarak, semakin tinggi komposisi maka semakin lama waktu penyalaannya. Hal ini disebabkan semakin besar komposisi maka sekam padi dan jerami yang terdapat dalam briket semakin sedikit. Dengan adanya sekam padi dan jerami maka pori-pori briket semakin besar sehingga ada cukup udara untuk mempercepat proses pembakaran. Jadi semakin besar komposisi berarti kandungan sekam padi dan jerami semakin sedikit dan pori-pori briket semakin kecil sehingga udara untuk proses pembakaran berkurang. Akibatnya waktu yang dibutuhkan untuk penyalaan briket semakin lama. Gambar 5 juga memperlihatkan bahwa bungkil jarak mempunyai bentuk kurva peningkatan lama penyalaan yang lebih tajam dibanding bungkil kulit biji mete. Kemungkinan hal ini disebabkan jumlah komponen dengan berat molekul besar pada bungkil jarak lebih banyak dibanding jumlah komponen dengan berat molekul besar pada bungkil kulit biji mete. Lama penyalaan ini berkorelasi positif dengan lama penyalaan. Briket yang mempunyai waktu penyalaan yang lama akan memiliki nilai kalor yang tinggi.

Tabel 1. Pengaruh komposisi kulit biji mete terhadap lama menyala dan warna api

Variabel Komposisi		Lama menyala	Warna nyala api
40 %	W _{mete} = 10 gr W _{sekam} = 7,5 gr W _{jerami} = 7,5 gr	46 menit	Kuning kemerahan
60 %	W _{mete} = 15 gr W _{sekam} = 5 gr W _{jerami} = 5 gr	48 menit	Kuning kemerahan
80 %	W _{mete} = 20 gr W _{sekam} = 2,5 gr W _{jerami} = 2,5 gr	55 menit	Kuning kemerahan
100 %	W _{mete} = 25 gr	57 menit	Kuning kemerahan

Tabel 2. Pengaruh komposisi bungkil jarak terhadap lama menyala dan warna api

Variabel Komposisi		Lama menyala	Warna nyala api
40 %	W _{jarak} = 10 gr W _{sekam} = 7,5 gr W _{jerami} = 7,5 gr	6 menit 33 detik	Merah kebiruan
60 %	W _{jarak} = 15 gr W _{sekam} = 5 gr W _{jerami} = 5 gr	10 menit 3 detik	Merah kebiruan
80 %	W _{jarak} = 20 gr W _{sekam} = 2,5 gr W _{jerami} = 2,5 gr	1 jam 7 menit	Merah kebiruan
100 %	W _{jarak} = 25 gr	1 jam 31 menit	Merah kebiruan



Gambar 5. Grafik lama api menyala vs komposisi briket (○ bungkil jarak dan □ bungkil kulit biji mete)

Dari Tabel 1 dan 2 dapat diperoleh informasi bahwa briket dari bungkil kulit biji mete menghasilkan api dengan warna nyala kuning kemerahan dan briket dari bungkil jarak menghasilkan api dengan warna nyala merah kebiruan. Perbedaan warna api hasil pembakaran ini kemungkinan disebabkan oleh komponen yang terdapat pada bungkil jarak dan bungkil kulit biji mete. Bungkil jarak mengandung sedikit minyak castor oil yang terdapat pada biji jarak yang sepadan dengan kerosene dari minyak bumi (Gubitz dkk., 1999). Sedangkan kulit biji mete mengandung minyak yang tersusun dari senyawa kardol, kardanol dan asam anarkadat yang tersusun dari gugus phenol, alkena dan gugus karboksilat (Salunkhe dan Kadam, 1995).

Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa bungkil jarak mempunyai nilai kalor yang lebih tinggi dibanding bungkil kulir biji mete, nilai kalor yang paling besar diperoleh pada komposisi briket 100%. waktu penyalaan yang paling lama juga dihasilkan oleh briket dengan komposisi 100%. Jerami dan sekam bisa ditambahkan ke dalam campuran briket maksimum 20% untuk meningkatkan volume briket yang dihasilkan dengan sedikit menurunkan nilai kalor dan lama penyalaannya.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada saudara Wiwid Sugarti dan Widhi Widyatma yang telah membantu pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. BPS, (2008), *Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia*, vol 2, Jakarta
2. BPS, (2009), *Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia*, vol 2, Jakarta
3. Hambali, E., Suryani, A., Dadang, H., Hanafie, H., Rekswardojo, I.K., Rivai, M., Ihsanur, M., Suryadarma, P., Tjitorosemito, S., Soerawidjaja, T. H., Prawitasari, T., Prakoso, T., dan Wahyu Purnama, (2006), *Jarak Pagar Tanaman Penghasil Biodiesel, Penerbit Swadaya*, Jakarta

4. Energi Information Administration (EIA), 2002, *Emissions of Greenhouse Gases in The United State 2001*
5. Gubitz, G. M., Mittelbach, M., and Trabi, M., (1999), Exploitation of the tropical oil seed plant *Jatropha curcas L.*, *Bioresource Technology*, 67, pp. 73-82.
6. Prihandana, R., (2006), *Desa Mandiri Energi (DME)*, PT. Rajawali Nusantara Indonesia (Persero) Losari, Jawa Tengah.
7. Risfaheri, Tun Tedja Irawadi, M. Anwar Nur, and Illah Sailah, (2009), Isolation of Cardanol from Casew Nut Shell Liquid Using The Vacuum Distillation Method, *Indonesian Journal of Agriculture*, 2(1), pp. 11-20
8. Syakir, M., (2010), Prospek dan Kendala Pengembangan Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) Sebagai Bahan Bakar Nabati di Indonesia, *Perspektif*, Vol. 9 No. 2.
9. Salunkhe, D. K. and Kadam, S. S., (1995), *Handbook of Fruit Science and Technology*, Marcel Dekker
10. Suharno, (1979), *Komposisi Kimia Sekam Padi*, di dalam: Sigit Nugraha dan JettySetiawati, 2001, *Peluang Agribisnis Arang Sekam*, Badan Penelitian Pascapanen Pertanian, Jakarta