

Pengaruh Pemberian Perekat Pada Kualitas Briket Biomass

ABDURROUF^{a)}, ISTIROYAH^{a)}, GANCANG SAROJA^{a)}

^{a)} Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

diterima 17 Februari 2010, direvisi 15 Maret 2011

ABSTRAK

Telah dilakukan pembuatan briket berbahan dasar sampah biomass dengan bahan perekat kanji. Secara kualitatif, kualitas briket dapat ditingkatkan dengan jalan (i) penghancuran sampah dilakukan pada fase kering, serta (ii) pencampuran sampah dan kanji sebagai perekat dilakukan pada fase mentah. Penelitian ini menunjukkan bahwa komposisi optimum briket diperoleh pada campuran bahan – perekat sebesar 10:3. Pada komposisi tersebut, massa briket siap pakai yang dihasilkan lebih dari 50% massa bomass. Untuk lebih meningkatkan kualitas briket, perlu dicari teknik pencetakan dan pengeringan yang lebih baik. Juga perlu dibuat briket dalam jumlah besar untuk meningkatkan ketelitian uji bakarnya

Kata kunci: briket, biomass, kanji, perekat

ABSTRACT

Production of briquettes from organic waste with starch as an adhesive, has been done. The briquette's quality is improved by (i) the milling of organic waste is conducted in dry phase, and (ii) the mixing between organic waste and starch as an adhesive is carried out on raw phase. This study shows that the best briquette was obtained when the ratio of organic wastes - starch was 10:3. In such composition, mass of the produced briquette was more than 50% of the mass of organic waste. For more improvement, it is necessary to find a better pressing and drying technique. It is also need to make briquette in large numbers to improve its characterization.

Key word: briquette, organic waste, starch, adhesive

PENDAHULUAN

Sampah merupakan konsekuensi aktivitas manusia. Jumlah atau volume sampah sebanding dengan tingkat konsumsi manusia terhadap barang atau material yang digunakan sehari-hari. Jenis sampah yang dihasilkan tergantung dari jenis material yang dikonsumsi.

Pengelolaan sampah tidak bisa dilepaskan dari pola hidup masyarakat dan jumlah penduduk. Peningkatan jumlah penduduk dan gaya hidup akan meningkatkan volume sampah

yang dihasilkan. Secara umum, kota metropolitan menghasilkan lebih banyak sampah dibandingkan dengan kota sedang atau kecil. Sebagai contoh, pada tahun 2007, Kota Malang dengan penduduk 820.373 jiwa menghasilkan 700 m³ sampah per hari [1].

Salah satu tantangan yang dihadapi oleh masyarakat perkotaan adalah penanganan dan penanggulangan sampah. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup, dari 170 kota besar yang disurvei pada tahun 2004, dapat disimpulkan bahwa pengelolaan sampah masih jauh dari memadai [1]. Dari total sampah yang dihasilkan, sejumlah 41,28% terangkut dan dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA), 35,59% dibakar, 7,97% dikubur, 7,97% dibuang

*Corresponding author : Abdurrouf,
E-mail: a.abdurrouf@gmail.com

sembarangan (ke sungai, saluran, jalan, dan sebagainya), sedang sisanya –sebesar 1,15%-diolah dan didaur ulang [2].

Dari data di atas, terlihat bahwa pengelolaan sampah lebih difokuskan pada upaya membuangnya, dibandingkan memanfaatkannya. Contoh alternatif pemanfaatan sampah dapat dilakukan dengan cara (i) mendaur ulang sampah nonorganik, dan (ii) memanfaatkan sampah organik sebagai kompos, sumber biogas, atau briket. Kedua hal tersebut dapat dilakukan dengan konversi termal maupun konversi biologis [3]. Di antara pilihan yang ada, ide pembuatan briket sampah organik sangat prospektif karena (i) prosentasi terbesar dari sampah adalah sampah organik, (ii) tingginya kebutuhan akan sumber energi biomass, (iii) dapat mengatasi kelangkaan atau mulai naiknya harga bahan bakar, (iv) sejalan dengan program *clean development mechanism* (CDM) dalam pengelolaan sampah, serta (v) dapat dilakukan baik dalam skala besar maupun skala rumah tangga dengan peluang lapangan kerja baru. Untuk Jurusan Fisika UB, pembuatan briket biomass melengkapi riset yang sudah ada tentang pembuatan kompor biomass [4] dan studi emisi gas buangnya.

Untuk mengubah sampah menjadi bahan bakar biomass, sampah dipilah, dihancurkan, dicampur dengan lem/perekat, dipadatkan dalam cetakan, dan dikeringkan, sehingga diperoleh briket sampah. Dengan pembakaran yang efisien pada kompor biomass, maka seluruh komponen sampah dapat diubah menjadi energi [5].

Sejauh ini pemanfaatan sampah organik sebagai bahan baku briket terkendala oleh (i) kenyataan bahwa sampah organik masih tercampur dengan sampah lain, misalnya plastik, yang dapat mempengaruhi mutu briket yang dihasilkan, (ii) belum diketahuinya rasio briket produk terhadap bahan sampah organik, (iii) belum diketahuinya pengaruh keberadaan plastik terhadap mutu pembakaran, serta (iv) belum diketahuinya presentasi perekat yang optimum yang dapat digunakan sebagai campuran briket. Sebagai suatu penelitian rintisan tentang briket, penelitian ini belum tidak bermaksud untuk memberikan jawaban kuantitatif atas permasalahan di atas. Meskipun demikian, jawaban kualitatif yang diberikan

diharapkan mampu menjadi petunjuk bagi penelitian berikutnya.

Penelitian ini bertujuan untuk (i) mengetahui prosentasi briket sampah kering yang dihasilkan terhadap total sampah organik basah yang dipakai, (ii) mengetahui pengaruh keberadaan plastik terhadap mutu pembakaran dan emisi gas buang, serta (iii) mengetahui presentasi perekat yang optimum yang dapat digunakan dalam pembuatan briket

METODE PENELITIAN

Pembuatan alat cetakan briket. Alat cetakan briket dibuat berbentuk silinder dengan diameter 5 cm dan panjang 10 cm. Selama ini briket dibuat dalam bentuk padatan, tanpa rongga di dalamnya. Hal ini menyebabkan timbulnya asap selama pembakaran. Untuk mengurangi residu asap yang belum terbakar, umumnya ditambahkan blower atau kipas angin. Penambahan blower ini akan meningkatkan pasokan oksigen [6]. Namun penggunaan blower membuat penggunaan kompor biomass kurang praktis. Dalam penelitian ini, dibuat cetakan yang memungkinkan diperolehnya briket dengan rongga di dalamnya, yang memungkinkan sirkulasi udara untuk membantu proses pembakaran.



Gambar 1. Pengepresan Briket

Pembuatan briket. Tahapan ini meliputi (i) penghancuran sampah, (ii) pencampuran sampah dengan lem/perekat dan pemasakan campuran, serta (iii) pencetakan, pemadatan, dan pengeringan briket.

Pembuatan briket dilakukan dengan variasi

- Prosentasi sampah plastik yang tercampur, sehingga diperoleh batas toleransinya terkait dengan emisi gas buangnya.
- Rasio perekat terhadap sampah organik, sehingga didapatkan produk yang efisien.

Pengujian briket. Pengujian briket dapat dilakukan secara tunggal atau secara grup, di mana sejumlah briket dibakar secara bersamaan. Untuk uji tersebut, dipakai Kompor biomass UB-02, yaitu jenis kompor biomass yang dikembangkan di Jurusan Fisika Universitas Brawijaya, dan sudah terdaftar Patennya di HaKi dengan nomor pendaftaran P00200900137 tahun 2009 [4].

Analisis data. Analisis hasil yang dilakukan pada penelitian ini meliputi prosentase briket yang dihasilkan terhadap bahan sampah organik, efek plastik (sebagai representasi sampah anorganik) terhadap emisi gas buang, serta prosentasi perekat untuk mendapatkan briket optimum. Optimasi briket diukur berdasarkan lama nyala api, warna api, keberadaan asap, dan kemudahan menyalakan.



Gambar 2. Briket dengan dan tanpa lubang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk proses pembuatan, didapatkan data kualitatif sebagai berikut:

- Penghancuran sampah sebaiknya dilakukan setelah sampah kering. Penghancuran sampah pada saat sampah masih basah, memungkinkan sampah akan menyatu (menggumpal) kembali sehingga memerlukan penghancuran ulang.

- Pencampuran sampah dan kanji sebagai perekat sebaiknya dilakukan pada fase mentah. Artinya sampah dan kanji dicampur lebih dahulu, baru kemudian dimasak secara bersama-sama. Jika dicampurkan setelah masak, maka sampah dan kanji sulit untuk menyatu, sedangkan briket yang dihasilkan keras tapi rapuh.
- Keberadaan plastik membuat briket kurang rekat dengan kerapatan yang rendah, yang mengakibatkan briket mudah hancur dan tidak efisien. Hal ini terkait dengan kemampuan tekan alat pencetak briket, juga komposisi perekat dan sampah. Dengan menggunakan alat cetak manual yang kami buat, sangat sulit untuk mendapatkan briket campuran plastik dengan kepadatan yang tinggi. Karena itu variabel keberadaan plastik tidak dikaji dalam penelitian ini. Penelitian dikonsentrasikan pada sampah daun murni dan bukan sampah rumah tangga. Sekalipun demikian, secara kualitatif diamati bahwa briket yang mengandung plastik bisa menghasilkan api lebih lama, tetapi diiringi dengan asap yang baunya menyengat. Hal ini bisa dipahami sebagai akibat pembakaran tidak sempurna sehingga menghasilkan emisi gas yang tidak diinginkan.
- Briket dengan lubang (di tengahnya) lebih mudah dinyalakan, tetapi nyala apinya cepat habis. Hal ini dapat dipahami sebagai akibat pasokan oksigen yang melimpah akibat adanya lubang. Secara umum, daya yang dihasilkan sama. Dengan demikian, briket dengan lubang lebih dianjurkan untuk konsumsi publik yang membutuhkan kecepatan dan kemudahan menyalakan api, sedangkan briket tanpa lubang bagus untuk tahapan penelitian yang membutuhkan akurasi dalam kajian efisiensi briket.

Untuk proses pembuatan, didapatkan data kualitatif sebagai berikut:

- Dalam uji pembakaran, didapatkan bahwa briket sulit terbakar jika dinyalakan secara langsung. Cara pengujian termudah adalah dengan memberikan minyak sebagai pemicu, sepanjang hal tersebut dilakukan secara konsisten pada semua sampel.
- Pengujian yang dilakukan dengan

memanaskan air membutuhkan terlalu banyak sampel, sehingga dipandang kurang efisien. Dengan demikian, pengujian briket yang dihasilkan dilakukan dengan menyalakan briket dan mencatat waktu nyala apinya, warna apinya, serta keberadaan asap. Pengujian dilakukan dengan menggunakan briket tunggal maupun dalam grup yang terdiri atas sejumlah briket.



Gambar 3. Pengujian dengan (kiri) dan tanpa menggunakan kompor (kanan)

Dari uji kualitatif yang sudah dilakukan, selanjutnya penelitian dikonsentrasikan pada briket dari bahan sampah daun-daunan yang dihancurkan dengan blender, kemudian dicampur dengan perekat dari bahan kanji. Percampuran keduanya dilakukan sebelum keduanya dimasak. Hasil yang diperoleh disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh rasio perekat dan bahan massa biomass terhadap briket yang dihasilkan. Untuk semua perlakuan, massa biomass 100 gram dan volume air 320 cc.

Massa kanji (gram)	Waktu masak (menit)	Suhu maksimum (°C)	Massa briket (gram)	
			basah	kering
10	9	97	350	80
20	9	97	370	80
30	9	90	370	80
40	6	90	370	120
50	6	90	372	120

Dari tabel tersebut terlihat bahwa penambahan massa perekat tidak mempunyai efek signifikan terhadap massa akhir briket yang dihasilkan. Sekalipun demikian, juga didapatkan fakta bahwa campuran bahan-perekat 100 gram: 30 gram adalah kondisi optimum karena memiliki kondisi fisik terbaik dalam arti bentuknya keras, halus, dan tidak mudah pecah. Pengertian optimum di sini terkait dengan fakta bahwa kondisi sejenis juga dapat dicapai dengan penambah perekat, tetapi hal tersebut tentu saja akan meningkatkan biaya produksi.

Fakta lain yang menarik peneliti adalah rasio massa produk briket yang dihasilkan terhadap massa gabungan sampah dan perekat. Untuk sampel pertama, total massa bahannya adalah 110 gram, sedangkan massa produk briket yang dihasilkan adalah 80 gram. Jika keberadaan kanji kita hilangkan (dengan asumsi kanji tidak mengandung air), berarti 100 gram sampah menghasilkan 70 gram briket. Untuk sampel kedua sampai kelima, 100 gram sampah berturut-turut menghasilkan 60 gram, 50 gram, 80 gram, dan 70 gram sampah. Ini berarti rasio massa briket terhadap massa biomass di atas 50 %. Rasio tersebut jauh lebih tinggi dibanding dugaan sebelumnya sekitar 30%. Ini mengindikasikan bahwa pengeringan langsung dengan memanfaatkan sinar matahari yang dilakukan dalam penelitian ini dipandang kurang efektif.

Tabel 2. Hasil uji bakar untuk sampel yang diberikan pada tabel 1.

Massa kanji (gram)	Waktu bakar (menit)	Warna nyala	Kuantitas asap	Tingkat kesulitan menyalakan
10	12	Merah +biru	Banyak	Sulit
20	9	Merah	Banyak	Sedang
30	13	Merah+biru	Banyak	Agak Sulit
40	14	Merah	Sedang	Sulit
50	15	Merah	Sedang	Sulit

Selanjutnya, dilakukan uji bakar dengan cara membakar secara langsung briket yang dihasilkan, satu per satu, dan mengamati lama nyala api, warna api, tingkat kesulitan membakarnya, serta kualitas asapnya. Hasilnya disajikan pada tabel 2.

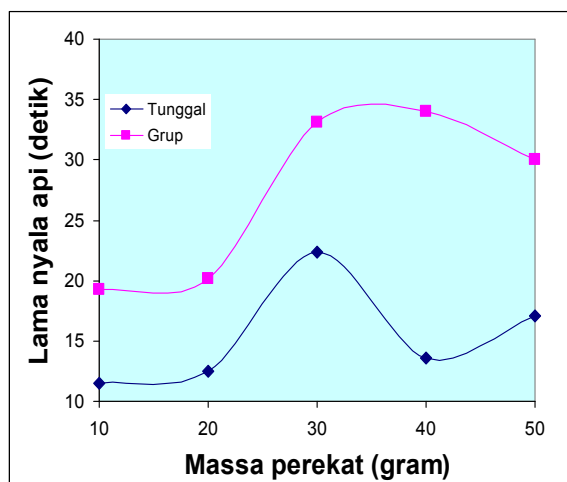
Dari tabel 2 dan dengan memperhatikan warna nyala apinya, terlihat bahwa kondisi optimum diperoleh pada campuran perekat 10

gram dan 30 gram. Digabungkan dengan kajian sebelumnya, kita mendapatkan fakta bahwa campuran 30 gram lebih dianjurkan.

Tabel 3. Hasil uji bakar untuk sampel yang diberikan pada tabel 1

Massa kanji (gram)	Uji	Waktu Bakar (menit)	Keterangan
10	Tunggal	11 : 51	Api sering mati
	Grup	19 : 26	Pada menit ke 4 api mati
20	Tunggal	12 : 49	Menit ke 2 mati
	Grup	20 : 14	Nyala api lebih stabil
	Tunggal	22 : 37	Sulit dinyalakan
30	Grup	33 : 15	Menit ke 5, 6 dan 8 mati; Nyala api lebih stabil
	Tunggal	13 : 57	Menit ke 8 mati; Lebih sulit dinyalakan
40	Grup	34 : 00	Menit ke 5 dan 7 mati; Nyala lebih stabil
	Tunggal	17 : 07	Sulit dinyalakan
	Grup	30 : 00	Menit 1, 7, 14, dan 15 api Mati; nyala lebih stabil

Selanjutnya sample briket dikeringkan kembali dan dilakukan uji bakar ulang, baik uji tunggal (pembakaran 1 buah briket) maupun uji grup (pembakaran 3 buah briket dalam waktu bersamaan). Hasilnya disajikan pada tabel 3 dan gambar 4.



Gambar 4. Ketergantungan lama nyala api briket terhadap massa perekatnya

Hasil tersebut, sekali lagi menunjukkan bahwa campuran bahan-perekat 10:3 akan memberikan unjuk kerja optimum.

KESIMPULAN

Secara kualitatif telah didapatkan data bahwa (i) penghancuran sampah sebaiknya dilakukan pada fase kering, (ii) pencampuran sampah dan kanji sebagai perekat sebaiknya dilakukan pada fase mentah, dan (iii) keberadaan plastik membuat briket kurang rekat dengan kerapatan yang rendah, yang mengakibatkan briket mudah hancur dan tidak efisien, dengan nyala api berbau. Penelitian ini juga menghasilkan temuan bahwa massa briket yang dihasilkan lebih besar dari 50% massa biomass. Dengan memvariasi rasio massa bahan dan perekat, didapatkan komposisi optimum pada campuran bahan – perekat sebesar 10:3.

Untuk meningkatkan akurasi data, hal yang perlu ditingkatkan adalah teknik pencetakan briket dan teknik pengeringannya. Juga perlu dibuat briket dalam jumlah besar untuk meningkatkan ketelitian uji bakarnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada FMIPA atas dana penelitian DPP/SPP yang diberikan melalui kontrak nomor 12/J.10.1.28/PG/2009.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tim Kementerian Lingkungan Hidup (2009), Status Lingkungan Hidup Indonesia; Bagian 9: sampah
- [2] Rahayu, S.(2000), Kemandirian masyarakat bagi perbaikan lingkungan, harian Pikiran Rakyat, <http://newspaper.pikiran-rakyat.com/prprint.php?mib=beritadetail&id=49309>
- [3] Hutagalung, M (2007), Teknologi pengolahan sampah, Juli 2007, <http://majarimagazine.com/2007/12/teknologi-pengolahan-sampah/>
- [4] Nurhuda, M (2009), Kompor Biomass Multifungsi, nomor pendaftaran PATEN S00200800121
- [5] Djamaludin (2009), Model pengolahan sampah organik, <http://djamaludinsuryo.mu>

ltiply.com/journal/item/10/MODEL_PENG
ELOLAAN_SAMPAH_ORGANIK

- [6] Gama Mesin Mandiri (2008), Pencetak
briket manual, [http://www.gama-
mesin.com/mesin_
pencetak_briket_sistem_manual.htm](http://www.gama-mesin.com/mesin_pencetak_briket_sistem_manual.htm)