

Pengaruh Penambahan Tongkol Jagung Terhadap Performa Pembakaran Bahan Bakar Briket Blotong (*Filter Cake*)

Nurkholis Hamidi, ING Wardana, Handono Sasmito
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
Jl. M.T. Haryono 167, 242, Malang 65145, Indonesia
E-Mail: nurkholishamidi@yahoo.com

Abstract

Studies have been carried out on utilizing agricultural wastes of corn cobs to enhance the properties of filter cake briquette. Briquettes of mixtures between filter cake and corn cobs were produced in order to increase the fiber content and reduce the ash content. In this study, the concentrations of corn cobs were varied at 0%, 2%, 6%, 10%, and 15%. The properties of the briquettes were compared. It was found that the burning rate, caloric value, burning temperature and combustion efficiency showed improvement with increase in corn cobs concentration.

Keywords : *filter cake, corn cobs, combustion performance*

PENDAHULUAN

Dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi menyebabkan kebutuhan energi dunia menjadi semakin meningkat. Menurut data yang ada, jumlah kebutuhan energi diseluruh dunia saat ini mencapai 14 triliun Watt per hari, atau setara dengan 210 juta barrel minyak bumi. Kebutuhan energi tersebut diprediksi akan mengalami peningkatan menjadi 60 triliun Watt untuk memenuhi permintaan energi dari 8 milyar jiwa penduduk dunia. Sebagian besar sumber energi yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi tersebut masih bergantung pada bahan bakar fosil (minyak bumi). Selama ini minyak bumi merupakan penyuplai terbesar kebutuhan energi dunia. Padahal minyak bumi memiliki keterbatasan dalam jumlah dan keberadaannya, karena memiliki sifat yang tidak dapat diperbaharui (*unrenewable*). Dengan melihat kondisi tersebut, diperlukan suatu kegiatan pencarian, perubahan dan pengembangan energi-energi baru dengan harga yang lebih murah dan memiliki sifat dapat diperbaharui (*renewable*). Salah satu upaya untuk memperoleh energi alternatif guna mengatasi mahalnya harga bahan bakar minyak (BBM) adalah dengan memanfaatkan limbah padat dari proses produksi gula. Selain ampas tebu, pabrik gula juga menghasilkan limbah

padat lain yang disebut blotong (*filter cake*). Salah satu teknologi paling sederhana yang dapat merubah blotong menjadi lebih praktis adalah dengan mengolahnya menjadi briket. Menurut Bhattacharya [1], biomassa apabila dijadikan briket akan meningkatkan energi per unit volumenya dan keseragaman dalam bentuk dan ukurannya. Blotong yang telah dibuat menjadi briket memiliki banyak kelebihan, disamping sangat ekonomis, apinya berwarna biru, bara api lebih tahan lama, dan panas sangat stabil [2]. Jika dilihat dari komposisinya, blotong memiliki kandungan abu sebesar 41% [3]. Abu berperan menurunkan mutu bahan bakar, karena dapat menurunkan nilai kalor dari bahan bakar. Dalam proses pembakaran, dengan kadar abu yang tinggi dapat mempersulit penyalaan awal dari bahan bakar itu sendiri, karena abu merupakan bahan yang tidak dapat terbakar. Selain itu, abu juga dapat meleleh pada suhu tinggi, membentuk gumpalan yang menutup lubang saluran udara primer pada ruang bakar, sehingga dapat mengganggu proses pembakaran.

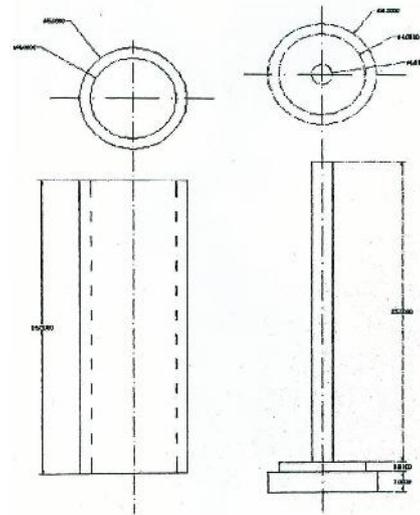
Dengan melihat kondisi tersebut, maka diperlukan penambahan bahan campuran pada blotong agar dapat membantu mengurangi kadar abunya sehingga dapat meningkatkan performa pembakaran. Salah satu usaha peningkatan performa briket blotong telah

berhasil dilakukan oleh Setyo dan Juniar [4], dengan menambahkan ampas tebu yang memiliki serat tinggi. Bahan berserat tinggi yang juga potensial digunakan sebagai bahan tambahan dalam briket blotong adalah tongkol jagung. Jika ditinjau dari komposisinya tongkol jagung memiliki kadar abu sebesar 1,49% [5], dengan demikian jumlah kadar abu yang terdapat pada briket blotong dapat dikurangi. Selain itu, tongkol jagung memiliki sifat mudah dibakar karena memiliki kandungan serat yang sangat besar yaitu 29,89% [5], sedangkan pada blotong hanya memiliki kandungan serat sebesar 4,3-6,5% [6], sehingga dapat mempermudah dalam proses penyalaan awalnya dan dapat meningkatkan kecepatan pembakaran dari briket blotong.

Dari latar belakang diatas maka perlu diadakan penelitian mengenai pengaruh penambahan bahan campuran yang berupa tongkol jagung pada blotong terhadap performa pembakarannya melalui skripsi yang berjudul pengaruh penambahan tongkol jagung pada blotong (*filter cake*) terhadap performa pembakaran bahan bakar briket blotong.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental. Metode ini dilakukan dengan pengamatan secara langsung untuk mengetahui pengaruh penambahan tongkol jagung pada briket blotong terhadap performa pembakaran yang meliputi nilai kalor, temperatur pembakaran, kecepatan pembakaran dan efisiensi pembakaran. Dalam penelitian ini briket dibuat dengan perbandingan (prosentase berat) tongkol jagung terhadap blotong, yaitu ; (0:100); (2:98); (6:94); (10:90); (15:8). Pembriketan dilakukan dengan penekanan sebesar 5 kg/cm² dan 10 kg/cm².



- Tinggi (h) = 14 cm
- Diameter dalam = 4 cm
- Diameter luar = 5 cm
- Diameter poros = 1 cm

Gambar 1. Cetakan Briket

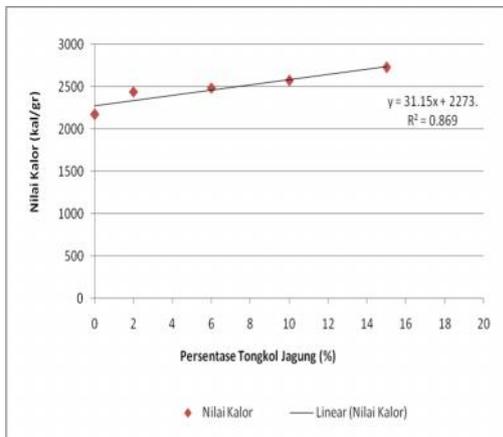
Pada penelitian ini cetakan briket yang digunakan adalah berbentuk silinder, bahan dari baja, yang terlihat pada gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh data nilai kalor, kandungan abu, temperatur, kecepatan dan efisiensi pembakaran dari briket blotong dengan penambahan tongkol jagung sebesar 0%, 2%, 6%, 10%, 15%.

Tabel 1. Nilai kalor, kandungan abu dari blotong dan tongkol jagung

Persentase Tongkol Jagung (%)	Nilai Kalor (kal/gr)	Kandungan Abu (%)
0	2174.063	33
2	2438.314	30
6	2486.360	29.5
10	2570.439	28.5
15	2726.588	27.5
100	4059.853	5



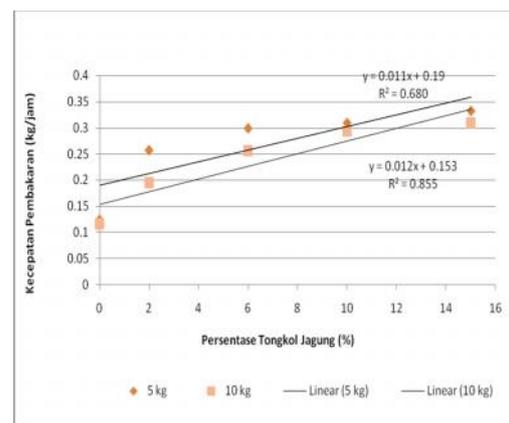
Gambar 2. Grafik Hubungan Antara Penambahan Tongkol Jagung dengan Nilai Kalor Briket Blotong

Gambar 2 menunjukkan hubungan antara penambahan tongkol jagung dengan nilai kalor briket blotong. Dari grafik diatas dapat diketahui bahwa ada kecenderungan peningkatan nilai kalor briket blotong dengan variasi penambahan tongkol jagung sebesar 0%-15%. Hal ini ditunjukkan dengan semakin besar persentase tongkol jagung yang ditambahkan maka nilai kalornya juga semakin meningkat. Dapat dilihat nilai kalor tertinggi terdapat pada penambahan tongkol jagung 15% nilai kalornya sebesar 2726.588 kal/gr. Berarti terjadi kenaikan nilai kalor sebesar 552.525 kal/gr dari blotong murni. Dari hasil pengukuran, diketahui bahwa pada kondisi kering nilai kalor dari tongkol jagung sebesar 4059.853 kal/gr. Sedangkan nilai kalor dari blotong kering rata-rata hanya 2174.063 kal/gr. Dengan demikian dapat diketahui bahwa nilai kalor dari tongkol jagung lebih tinggi dari pada nilai kalor dari blotong, sehingga semakin besar persentase tongkol jagung yang ditambahkan dalam briket blotong akan meningkatkan nilai kalor dari briket blotong tersebut.

Besarnya nilai kalor tongkol jagung dibanding dengan blotong memiliki kesesuaian yang baik dengan hasil pengukuran kandungan abunya. Abu merupakan kandungan yang tidak bisa terbakar (tidak dapat menghasilkan kalor), sehingga semakin sedikit kandungan abunya akan semakin baik pula nilai kalor suatu bahan bakar. Dari Tabel 1 dapat dilihat

bahwa tongkol jagung memiliki kandungan abu yang jauh lebih kecil dibanding dengan blotong. Tongkol jagung memiliki kandungan abu hanya 5%, sedang blotong mencapai 33%, sehingga nilai kalor tongkol jagung lebih tinggi.

Penambahan tongkol jagung ke dalam briket blotong ternyata juga memberi pengaruh positif terhadap kecepatan pembakarannya, seperti yang dapat kita lihat dalam Gambar 3 Dalam hal ini, kecepatan pembakaran didefinisikan banyaknya massa bahan bakar yang terbakar tiap satuan waktu [7]. Dari Gambar 3 tersebut dapat diketahui bahwa ada kecenderungan peningkatan besarya kecepatan pembakaran briket blotong dengan variasi penambahan tongkol jagung sebesar 0%-15%. Hal ini ditunjukkan dengan semakin besar serta pemilihan perlakuan panas yang sesuai. persentase tongkol jagung yang ditambahkan maka kecepatan pembakarannya juga semakin meningkat. Dapat dilihat kecepatan pembakaran tertinggi terdapat pada penambahan tongkol jagung 15% yaitu sebesar 0.3321 kg/jam untuk tekanan pembriketan 5 kg dan 0.3096 kg/jam untuk tekanan pembriketan 10 kg.

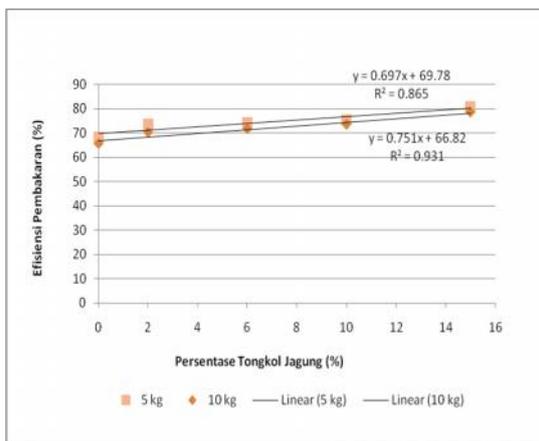


Gambar 3. Grafik Hubungan Antara Penambahan Tongkol Jagung dengan Kecepatan Pembakaran Briket Blotong

Dari grafik diatas tampak bahwa besarnya persentase penambahan

tongkol jagung sebanding dengan besarnya kecepatan pembakaran briket blotong. Artinya, dengan semakin besar persentase tongkol jagung yang ditambahkan maka semakin besar pula kecepatan pembakaran briket blotong. Hal itu disebabkan karena kandungan serat tongkol jagung lebih besar bila dibandingkan dengan kandungan serat pada blotong, yaitu 29,89% [2, 5], untuk kandungan serat pada tongkol jagung dan 4,3-6,5% [3, 6] untuk kandungan serat pada blotong. Sehingga dengan semakin besar penambahan persentase tongkol jagung maka kandungan serat pada briket blotong juga semakin meningkat. Dimana serat mempunyai sifat mudah terbakar, sehingga dengan semakin besar kandungan serat pada briket blotong maka briket menjadi cepat terbakar.

Selain itu, dari grafik diatas dapat diketahui bahwa kecepatan pembakaran briket blotong dengan tekanan pembriketan 5 kg lebih besar jika dibandingkan dengan nilai kecepatan pembakaran briket blotong dengan tekanan 10 kg. Hal ini disebabkan karena briket blotong dengan tekanan pembriketan 5 kg mempunyai permeabilitas yang lebih bagus, sehingga udara yang melewati briket blotong dengan tekanan pembriketan 5 kg lebih bagus dan kecepatan pembakaranyapun lebih cepat.



Gambar 4. Grafik Hubungan Antara Penambahan Tongkol Jagung dengan Efisiensi Pembakaran Briket Blotong

Dari Gambar 4 dapat diketahui bahwa ada kecenderungan peningkatan besarnya

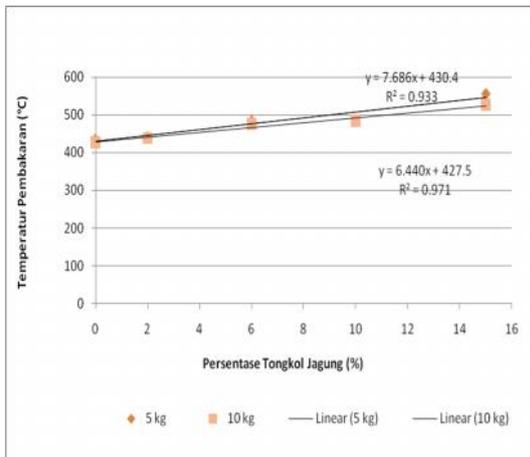
efisiensi pembakaran briket blotong dengan variasi penambahan tongkol jagung sebesar 0%-15%. Hal ini ditunjukkan dengan semakin besar persentase tongkol jagung yang ditambahkan maka efisiensi pembakarannya juga semakin meningkat. Dapat dilihat efisiensi pembakaran tertinggi terdapat pada penambahan tongkol jagung 15% yaitu sebesar 80.7661 % untuk tekanan pembriketan 5 kg dan 78.4141 % untuk tekanan pembriketan 10 kg.

Pada grafik diatas juga menunjukkan bahwa besarnya efisiensi pembakaran briket blotong terus meningkat seiring dengan meningkatnya penambahan tongkol jagung. Hal ini disebabkan karena dengan semakin besar penambahan tongkol jagung maka besarnya nilai kalor dari briket blotong juga meningkat, selain itu kecepatan pembakarannya juga semakin meningkat, sehingga efisiensi pembakarannya ikut meningkat.

Selain itu, dari grafik diatas dapat diketahui bahwa efisiensi pembakaran briket blotong dengan tekanan pembriketan 5 kg lebih besar jika dibandingkan dengan efisiensi pembakaran briket blotong dengan tekanan 10 kg. Hal ini disebabkan karena briket blotong dengan tekanan pembriketan 5 kg mempunyai permeabilitas yang lebih bagus, sehingga udara yang melewati briket blotong dengan tekanan pembriketan 5 kg lebih baik, dan kecepatan pembakaranyapun lebih tinggi dari pada briket blotong dengan tekanan 10 kg.

Hubungan antara waktu pembakaran terhadap temperatur pembakaran briket blotong dengan penambahan persentase tongkol jagung antara 0%-15% dapat dilihat pada Gambar 5. Dari gambar tersebut, terlihat bahwa temperatur pembakaran briket blotong dengan penambahan tongkol jagung cenderung lebih tinggi apabila dibandingkan dengan temperatur pembakaran briket blotong murni. Pada tekanan pembriketan 5 kg temperatur maksimal dicapai oleh briket blotong dengan penambahan tongkol jagung 15%

sebesar 556.256 °C. dan dicapai pada menit ke-20. Sedangkan pada tekanan pembriketan 10 kg temperatur maksimal dicapai oleh briket blotong dengan penambahan tongkol jagung 15% sebesar 526.257 °C. dan dicapai pada menit ke-25.



Gambar 5. Grafik Temperatur Maksimal dalam Pembakaran Briket Blotong.

Pada Gambar 5 dapat diketahui bahwa semakin besar penambahan persentase tongkol jagung maka waktu pencapaian temperatur pembakaran maksimalnya semakin kecil. Selain itu, dengan semakin besar penambahan persentase tongkol jagung maka temperatur maksimalnya juga semakin besar. Hal itu disebabkan karena kandungan serat tongkol jagung lebih besar bila dibandingkan dengan kandungan serat pada blotong, yaitu 28.89% untuk kandungan serat pada tongkol jagung dan 4,3-6,5% untuk kandungan serat pada blotong. Selain itu, dengan semakin besar penambahan persentase tongkol jagung pada briket blotong nilai kalornya juga semakin meningkat, dan juga nilai kandungan abunya semakin sedikit. Dengan kandungan abu semakin sedikit, maka briket blotong menjadi lebih cepat terbakar karena abu merupakan bahan yang tidak dapat terbakar. Sehingga bahan bakar briket blotong dapat terbakar dengan sempurna.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Besarnya nilai kalor akan meningkat dengan bertambahnya kadar tongkol jagung di dalam briket blotong. Pada penelitian ini nilai kalor paling besar diperoleh pada penambahan tongkol jagung sebesar 15 %, sebesar 2726.588 kal/gr
2. Besarnya kecepatan pembakaran akan meningkat dengan bertambahnya kadar tongkol jagung. Kecepatan tertinggi pada tekanan pembriketan 5 kg dikarenakan briket blotong dengan tekanan pembriketan 5 kg mempunyai permeabilitas yang lebih bagus, sehingga udara yang melewati briket blotong lebih baik. Pada penelitian ini kecepatan pembakaran paling besar diperoleh pada penambahan tongkol jagung sebesar 15 % dan tekanan pembriketan 5 kg yaitu sebesar 0.3321kg/jam
3. Efisiensi pembakaran juga meningkat seiring dengan penambahan tongkol jagung dalam briket. Efisiensi Pembakaran tertinggi pada tekanan pembriketan 5 kg. Pada penelitian ini efisiensi pembakaran paling besar diperoleh pada penambahan tongkol jagung sebesar 15 % dan tekanan pembriketan 5 kg yaitu sebesar 80.76609 %
4. Penambahan tongkol jagung dalam briket blotong dapat meningkatkan temperatur maksimum pembakaran. Pada penelitian ini temperatur pembakaran paling besar diperoleh pada penambahan tongkol jagung sebesar 15 % dan tekanan pembriketan 5 kg yaitu sebesar 556.256°C.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bhattacharya, S.C, 1990, *A Study On Improved Biomass Briquetting*, Energy Progam School Of

- Environment Asian Institute Of Technology, Bombay.
- [2] Hamawi, Mahmudah., 2005, *Blotong Limbah Busuk Berenergi*, Pradya Paramita, Jakarta.
- [3] Meunchang, Sompong, 2004, *Composting Of Filter Cake And Bagse By Product From A Sugar Mill*. Department Of Soil Science, Faculty Of Agriculture Kasesart University, Thailand.
- [4] Setyo Nugroho, Juniar., 2008, *Pengaruh penambahan ampas tebu (bagasse) pada blotong (filter cake) terhadap performa pembakaran bahan bakar briket blotong*; Jurusan Mesin FT-UB, Malang.
- [5] Adan, I.U., 1998, *Membuat Briket Bioarang*; Kanisius, Jogyakarta.
- [6] Abdul Syukur, Dadam., 2006, *Integrasi Usaha Peternakan Sapi pada Perkebunan Tebu*, Dinas Kesehatan Hewan, Lampung.
- [7] Huda dan winarto., 1981, *Fisika Umum*, Armico, Bandung.