

# KARAKTERISTIK PEMBAKARAN BRIKET AMPAS TEBU DENGAN VARIASI TEMPERATUR PIROLISIS

## (COMBUSTION CHARACTERISTICS BRIKET BAGASSE VARIATION OF TEMPERATURE PYROLYSIS)

Ubaidillah.<sup>1</sup>, Digdo Listyadi Setiawan<sup>2</sup>, Nasrul Ilminnafik<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Alumni Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember

<sup>2</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember Jl. Kalimantan 37 Jember 68121

Email: digdo\_listya@yahoo.co.id

### Abstrak

Briket adalah bahan bakar padat yang dapat digunakan sebagai sumber energi terbarukan yang mempunyai bentuk tertentu dengan ukuran briket bervariasi. Tujuan penelitian ini adalah menguji karakteristik pembakaran briket ampas tebu dengan variasi temperatur pirolisis (tanpa dipirolisis, temperatur pirolisis 210°C, temperatur pirolisis 300°C, temperatur pirolisis 390°C). Penelitian dilakukan dengan pengujian nilai kalor, laju pembakaran, ignition time dan burning time. Diantara hasil pengujian karakteristik pembakaran ampas tebu diperoleh hasil yang paling optimum pada variasi temperatur pirolisis 390°C yaitu rata-rata nilai kalor sebesar 5974.198 cal/gr, rata-rata laju pembakarannya 0.001567 gr/s.

**Kata Kunci:** Karakteristik Pembakaran Briket Ampas Tebu Variasi Temperatur Pirolisis

### Abstract

*Briquette is a solid fuel that can be used as a renewable energy source that has a certain shape varies with the size of the briquettes. The purpose of this study was to test the burning characteristics of bagasse briquettes with pyrolysis temperature variation (without dipirolisis, pyrolysis temperature of 210°C, 300°C pyrolysis temperature, pyrolysis temperature of 390°C). The study was conducted by testing calorific value, burning rate, ignition time and burning time. Among the results of testing of bagasse combustion characteristics obtained optimum results at 390°C pyrolysis temperature variations with an average heating value of 5974.198 cal / g, the average firing rate of 0.001567 g / s.*

**Keywords:** Combustion Characteristics of Bagasse Briquette Pyrolysis Temperature Variations

### Pendahuluan

Sehubungan dengan semakin berkurangnya cadangan minyak dunia, penghematan energi mulai diluncurkan hampir di semua negara. Indonesia kini telah menjadi salah satu negara pengimpor minyak mentah sehingga perlu suatu usaha untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar migas. Indonesia memiliki banyak sumberdaya alam, Diantaranya ada yang belum termanfaatkan secara optimal sebagai sumber energi alternatif. Salah satu energi alternatif adalah briket.

Briket memiliki beberapa kelebihan dibandingkan kayu biasa, antara lain panas yang dihasilkan oleh briket bioarang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kayu biasa dan nilai kalor dapat mencapai 5000 kalori. Kelebihan dari briket bioarang bila dibakar tidak menimbulkan asap maupun bau, sehingga bagi masyarakat ekonomi lemah yang tinggal di perkotaan dimana ventilasi perumahannya kurang mencukupi, sangat praktis menggunakan briket bioarang.

Briket dapat dibuat dari berbagai macam limbah pertanian, limbah pertanian yang potensial untuk dijadikan

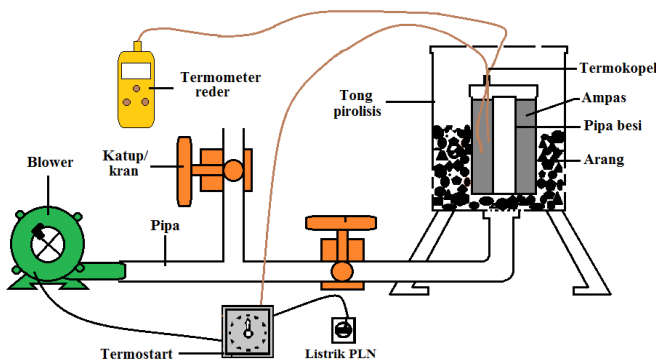
briket adalah ampas tebu. Ampas tebu adalah hasil samping dari proses ekstraksi (pemerahan) cairan tebu. Dari satu pabrik dapat dihasilkan ampas tebu sekitar 35%-40% dari berat tebu yang digiling. Mengingat begitu banyak limbah tersebut, maka ampas tebu akan memberikan nilai tambah tersendiri bagi pabrik gula bila diberi perlakuan lebih lanjut, karena sebageian besar ampas tebu di Negara Indonesia digunakan untuk bahan bakar pembangkit ketel uap pada pabrik gula dan bahan dasar pembuatan kertas. Oleh karena itu pemanfaatan ampas tebu pada pembuatan briket dapat meningkatkan nilai ekonomisnya.

Dari penelitian terdahulu yang dilaksanakan oleh Hartanto F P dan Alim Fathul 2014[1] tentang optimasi kondisi operasi pirolisis. Beliau melaksanakan penelitiannya menggunakan metode pirolisis dengan memvariasikan suhu (210, 250, 300, 350, 390 °C) dan waktu operasi (30, 60, 90 menit). Dari hasil penelitiannya diperoleh Nilai kalor optimal diperoleh pada variabel suhu 390 °C, selama 90 menit sebesar 5609,453 cal/gr. Namun penelitian tersebut belum menggunakan ampas tebu sebagai bahan briket. Banyak ampas tebu yang belum termanfaatkan secara

optimal. Sehingga perlunya penelitian menggunakan ampas tebu sebagai bahan dasar briket dengan variabel temperatur pirolisis.

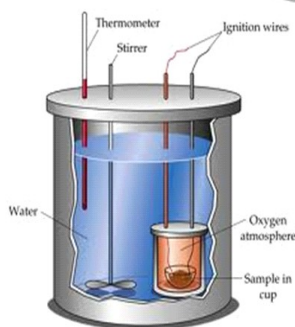
## Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, yaitu suatu metode yang digunakan untuk mengetahui karakteristik pembakaran briket ampas tebu dengan variasi temperatur pirolisis. Variabel bebas yang digunakan adalah temperatur pirolisis dan tanpa pirolisis, sedangkan variabel terikatnya meliputi data-data yang diperoleh pada pengujian briket ampas tebu meliputi nilai kalor dan laju pembakaran. Bahan baku briket yang digunakan adalah ampas tebu dan tepung tapioka sebagai bahan perekat. Penelitian dimulai dengan membersihkan bahan baku untuk kemudian diarang dengan suhu yang telah ditentukan selama 90 menit dengan skema pengarangan yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Alat Pirolisis

Arang ampas tebu yang terbentuk kemudian diayak dengan ukuran *mes* 50. Kemudian dicampur dengan 5% tapioca dan 2 sendok air panas. Adonan kemudian dicetak dan ditekan didalam cetakan dengan tekanan  $150 \text{ kg/cm}^2$  selama 30 detik. dan hasil cetakan dikeringkan selama 1 hari di bawah sinar matahari. Setelah cukup kering, masing-masing jenis briket dianalisis nilai kalor dan laju pembakaran dengan 3 kali pengulangan menggunakan bom kalorimeter seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Bomb Kalorimeter (Menurut ASTM D 88)

Pengujian nilai kalor dan laju pembakaran dimulai dengan menimbang bahan bakar yang akan diuji, kemudian masukkan ke dalam *combustion capsule*. Pasang kawat sepanjang 10 cm sehingga mengenai bahan bakar yang diuji tanpa mengenai permukaan besi *combustion capsule* dengan

menggunakan bantuan *bomb head support stand*. Masukkan bahan yang diuji dalam *combustion capsule* tadi bersama dengan kawat, ke dalam tabung *oxygen bomb*. Hubungkan semua peralatan *bomb calorimeter* dengan listrik. Isi tabung *oxygen bomb* dengan oksigen bertekanan 30-35 Atm menggunakan bantuan *auto charger*. Setelah selesai, masukkan tabung *oxygen bomb* ke dalam *oval bucket* yang telah terisi air. Kemudian masukkan *oval bucket* ke dalam *adiabatic calorimeter*, lalu tutup. Pindahkan posisi *switch* ke posisi on. Sterilkan atau samakan suhu dari aquades atau air di *oval bucket* dengan suhu *water jacket* dengan menggunakan *switch hot* atau *cold*. Setelah sama, catat suhu yang terjadi. Kemudian bakar bahan bakar yang diuji tersebut. Beberapa saat kemudian, catat kembali suhu yang terjadi pada aquades atau air (catat temperatur maksimum yang tercapai). Setelah itu hitung selisih temperatur di air pada kondisi awal dengan kondisi setelah terjadi pembakaran. Selisih tersebut kalikan dengan standard benzoid dengan tabung tertentu.

## Hasil Penelitian

Berikut rata-rata hasil pengujian terhadap karakteristik pembakaran briket ampas tebu dengan variasi temperatur pirolisis :

Karakteristik Pembakaran		
Briket	Nilai Kalor (kal/gr)	Laju Pembakaran (gr/s)
T <sub>1</sub>	3663.908	0.00257
T <sub>2</sub>	5137.644	0.00173
T <sub>3</sub>	5481.598	0.0017
T <sub>4</sub>	5974.198	0.001567

Keterangan :

T<sub>1</sub> = Tanpa pirolisis

T<sub>2</sub> = Temperatur pirolisis 210 °C

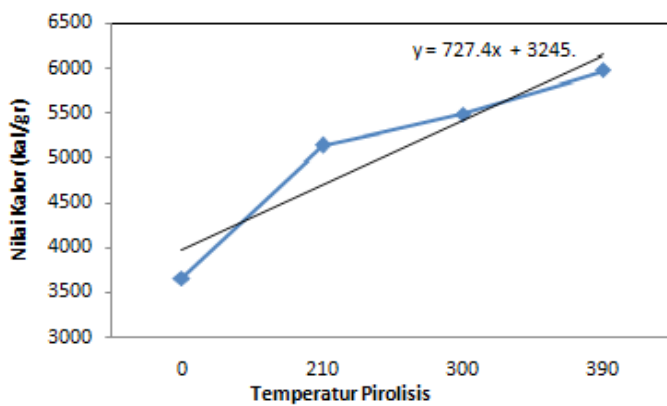
T<sub>3</sub> = Temperatur pirolisis 300 °C

T<sub>4</sub> = Temperatur pirolisis 390 °C

## Pembahasan

Pengaruh Variasi Temperatur Pirolisis Terhadap Nilai Kalor Briket

Berdasarkan pengujian karakteristik pembakaran briket, pengaruh temperatur pirolisis terhadap nilai kalor, diperoleh nilai kalor terendah pada briket tanpa proses pirolisis (T<sub>1</sub>) dihasilkan rata-rata nilai kalor 3663,908 kal/gr, sedangkan pada temperatur pirolisis 210 °C (T<sub>2</sub>) dihasilkan rata-rata nilai kalor 5137,645 kal/gr, pada temperatur pirolisis 300 °C (T<sub>3</sub>) dihasilkan rata-rata nilai kalor 5481,598 kal/gr, dan pada temperatur pirolisis 390°C (T<sub>4</sub>) dihasilkan rata-rata nilai kalor tertinggi yaitu 5974,198 kal/gr.

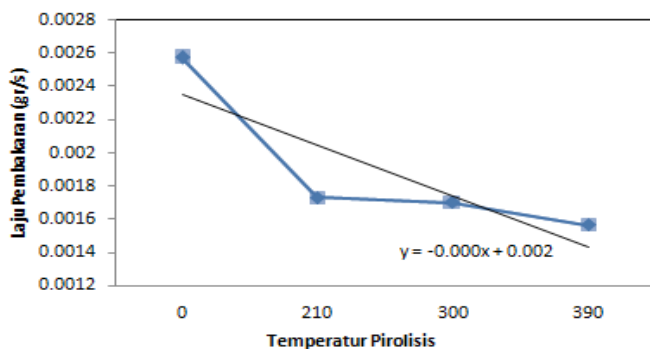


Gambar 2. Grafik Nilai Kalor

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa semakin tinggi temperatur pirolisis maka semakin tinggi pula nilai kalornya. Hal ini dikarenakan pembentukan karbon dan penghilangan zat mudah menguap (*volatile matter*) yang maksimal, hal ini diperkuat oleh Hartanto F P dan Alim Fathul bahwa semakin tinggi suhu pirolisis maka nilai kalor briket semakin besar disebabkan pembentukan arang dalam proses pirolisis dapat berlangsung lebih sempurna, sehingga proses penguapan biomassa menjadi arang lebih sempurna[1]. Kemudian jika semakin banyak kandungan *volatile matter*, maka semakin rendah pula suhu yang dibutuhkan untuk *ignition*, hal ini dikarenakan ada panas yang dibuang bersamaan dengan *volatile matter* dari permukaan. Energi panas ini dapat memicu ignisi lainnya pada permukaan secara radiasi (Noviani, 2011) [3].

#### Pengaruh Variasi Temperatur Pirolisis Terhadap Laju Pembakaran Briket

Berdasarkan pengujian laju pembakaran briket, pengaruh temperatur pirolisis terhadap laju pembakaran, diperoleh rata-rata laju pembakaran tercepat pada briket tanpa proses pirolisis (T1) dihasilkan rata-rata laju pembakaran 0.00256 gr/s, pada temperatur pirolisis 210 °C (T2) dihasilkan rata-rata laju pembakaran 0.00176 gr/s, pada temperatur pirolisis 300 °C (T3) dihasilkan laju pembakaran 0.0017 gr/s, dan pada temperatur pirolisis 390 °C (T4) dihasilkan rata-rata laju pembakaran 0.00156 gr/s.



Gambar 2. Grafik Laju Pembakaran

Maka dapat disimpulkan bahwa laju pembakaran tercepat diperoleh pada briket tanpa proses pirolisis dengan rata-rata laju pembakarannya 0.00256 gr/s. Sedangkan laju

pembakaran terlama diperoleh pada briket temperatur pirolisis 390°C (T4) dengan laju pembakarannya rata-rata diperoleh 0.00156 gr/s. Maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh pirolisis sangatlah berpengaruh terhadap laju pembakaran, semakin tinggi suhu pirolisis maka semakin lambat juga laju pembakarannya. Hal ini disebabkan kandungan karbon lebih banyak dari pada zat mudah menguap (*volatile matter*) yang terkandung didalam bahan. Briket yang tanpa proses pirolisis memiliki kadar *volatile matter* yang lebih tinggi dibandingkan dengan briket yang diarangkan. Menurut Jamilatun kecepatan pembakaran dipengaruhi oleh struktur bahan, kandungan karbon terikat dan tingkat kekerasan bahan[2]. Sulistyanto, juga menyatakan bahwa semakin tinggi nilai kalor maka laju pembakarannya semakin lambat, hal ini diduga karena perbedaan perlakuan bahan baku yang digunakan[4]. Menurut Triono tinggi rendahnya kadar zat menguap pada briket arang disebabkan oleh kesempurnaan proses karbonisasi dan juga dipengaruhi oleh waktu dan suhu pada proses pengarangan. Semakin besar suhu dan waktu pengarangan maka semakin banyak zat menguap yang terbuang[5].

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dibahas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi temperatur pirolisis maka semakin tinggi pula nilai kalornya tetapi laju pembakaran semakin lambat. Hal ini disebabkan kandungan karbon lebih banyak dari pada zat mudah menguap (*volatile matter*) yang terkandung di dalam bahan seiring bertambahnya temperatur pirolisis. Briket pirolisis juga tidak menimbulkan asap saat dibakar. Tetapi kelemahannya terletak pada kekuatan fisiknya yang lemah. Selain itu dibandingkan dengan briket pirolisis, briket dengan tanpa pirolisis memiliki sifat elastis yang tinggi saat dipres sehingga dengan pori yang lebih besar maka lebih cepat laju pembakarannya dikarenakan permukaan partikel lebih banyak berkontak langsung dengan udara.

### Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan oleh penulis dari hasil penelitian yaitu antara lain:

1. Untuk mendapatkan kekuatan fisik yang baik dari briket pirolisis sebaiknya diperlukan penelitian dengan memvariasikan variabel komposisi perekat tepung tapioka dan tekanan pada cetakan briket untuk mengetahui kekuatan fisik briket yang paling optimal.
2. Diperlukan pengujian gas buang hasil pembakaran atau uji emisi dan uji *proximate*.

### Daftar Pustaka

- [1] Hartanto F P dan Alim Fathul. 2014. Optimasi Kondisi Operasi Pirolisis Sekam Padi Untuk Menghasilkan Bahan Bakar Briket Bioarang Sebagai Bahan Bakar

Alternatif. *Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro*. Semarang.

- [2] Jamilatun, S. 2008. *Sifat-Sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara dan Arang Kayu*. Jurnal Rekayasa Proses. Vol 2, No 2, 2008. Yogyakarta.
- [3] Noviani. 2011. *Pemanfaatan Proses Upgraded Brown Coal (Ubc) untuk Pemasakan Briket di Rumah Tangga*. *Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Indonesia*. Depok.
- [4] Sulistyanto, Amin. 2006. *Karakteristik Pembakaran Biobriket Campuran Batubara Dan Sabut Kelapa*. Jurusan Teknik Mesin. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [5] Triono, A. 2006. *Karakteristik Briket Arang Dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Afrika (Maesopsis Enginii Engl) dan Sengon (Paraserianthes falcataria L. Nielsen) Dengan Penambahan Tempurung Kelapa*. Departemen Hasil Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.

