

Karakteristik Termal Briket Kayu Sengon Dengan Variasi Suhu Tekan

Nasrul Iliminafik¹, M. Agung Fauzi²

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember 68121

Email: nasrul.teknik@unej.ac.id

ABSTRACT

Briquette is a solid fuel that made from organic waste and mixed with other materials by pressure. In this research, the raw material used is waste of sengon sawdust and used tapioca flour as binder. This study focused on the effect of temperature pressure variations on ignition time, burning time and the rate of combustions of briquette charcoal sengon. Pyrolysis temperature 400 °C and variation of temperature pressure were 150°C, 175°C, and 200°C. The results of research on suppression temperature of 200 °C, the ignition time is getting longer, because the more water out of charcoal and tapioca, it makes active adhesive particles to bind the charcoal leading to higher density briquettes. On suppression temperature of 200 °C, the burning time is getting longer, because more and more moisture out of charcoal and tapioca, so that more particles tapioca that binds the active charcoal. On pressure of 200 °C, the slower the rate of combustion because the evaporation of the water content of charcoal and tapioca so that the higher the water content out of the adhesive will more actively bind charcoal and increase density of briquettes.

Keywords: briquettes sengon, thermal characteristics, ignition time, burning time, rate of combustion.

PENDAHULUAN

Bahan bakar fosil merupakan salah satu energi yang banyak dikonsumsi. Selain persediaannya semakin menipis, bahan bakar ini juga menghasilkan gas yang membahayakan lingkungan sehingga penggunaannya harus segera dibatasi dan dicarikan energi alternatif [1].

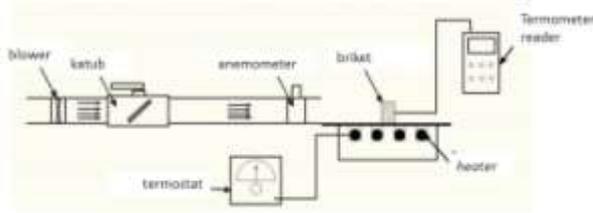
Biomassa yang dikenal sebagai bahan kering organik atau bahan yang tersisa setelah suatu tanaman atau material organik yang dihilangkan kadar airnya [2]. Kelebihan biomassa adalah harganya yang lebih ekonomis dibandingkan dengan sumber energi lainnya karena jumlahnya yang sangat melimpah dan umumnya merupakan limbah dari suatu aktivitas masyarakat. Dengan nilai kalor sekitar 3.000–4.500 kal/gram, menjadikan biomassa sebagai energi yang masih sangat potensial untuk dimanfaatkan terutama dalam rangka membangkitkan energi panas [3]. Biomassa sangat mudah ditemukan dari aktivitas pertanian, peternakan, kehutanan, perkebunan, perikanan, dan limbah-limbah lainnya [4]. Briket menjadi salah satu cara efektif untuk mendapatkan energi terbarukan. Bahan briket ini biasanya dibuat dari limbah lingkungan, contohnya ampas tebu, tongkol jagung, sekam padi, serabut kelapa, serbuk kayu dan lain-lain.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi temperature penekanan briket terhadap sifat termal briket arang kayu sengon.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian tentang pengaruh variasi suhu tekan pada sifat termal briket dilakukan secara eksperimen pada bahan gergajian kayu sengon yang diarangkan pada temperature 400 °C dan 50 mesh. Cetakan briket berbentuk silinder dengan diameter dalam 18 mm dan tinggi 100 mm. Tekanan briket 234 kg/cm² dicetak panas pada variasi temperatur 100 °C, 175 °C, dan 200 °C. Berat total komposisi briket adalah 5 gram, dengan perekat tepung tapioka 20%.

Karakteristik pembakaran yang dianalisa adalah *ignition time*, *burning time*, dan laju pembakaran. Waktu penyalaan (*ignition time*) adalah waktu yang dibutuhkan briket hingga muncul titik nyala api. Waktu pembakaran (*burning time*) adalah waktu yang dibutuhkan untuk membakar briket mulai nyala api pertama sampai terbakar habis. *Ignition time* dan *burning time* dari briket diuji dengan meletakkan briket 10 mm di atas pemanas pada temperatur 200 °C dan dialiri udara dengan kecepatan 0,6 m/detik seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema uji *ignition time* dan *burning time*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data rata-rata hasil penelitian karakteristik termal briket serbuk kayu sengon dengan variasi suhu pencetakan 150°C, 175°C, 200°C diperoleh data seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

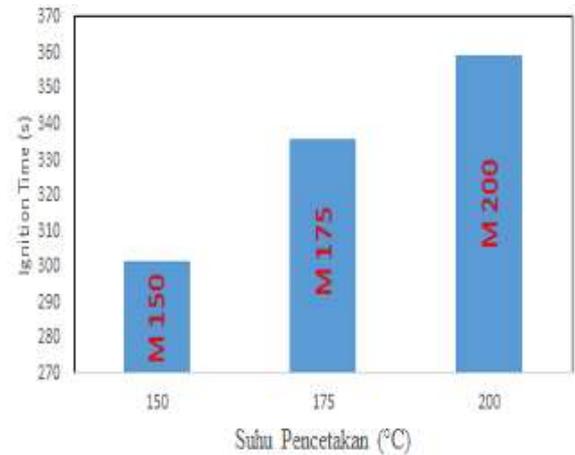
Tabel 1 Hasil pengujian karakteristik termal briket.

Karakteristik Briket						
No Briket	Name Briket	Kadar Air (%)	Ignition Time (detik)	Burning Time (detik)	Laju Pembakaran (gram detik)	Nilai Kalor (kalori gram)
1.	M150	1,93	301,28	3848,88	0,00105	7625,90
2.	M175	0,98	335,48	6311,11	0,00062	7705,24
3.	M200	0,75	358,89	7772,48	0,00050	7800,67

Dari Tabel 1 diketahui bahwa *ignition time* briket untuk setiap variasi suhu pencetakan menunjukkan perbedaan, dimana *ignition time* briket dengan variasi suhu pencetakan 150°C pada percobaan ke-1 adalah 300,47 detik, percobaan ke-2 adalah 305,07 detik, dan percobaan ke-3 adalah 298,31 detik, dengan rata-rata *ignition time* adalah sebesar 301,28 detik. Sedangkan *ignition time* briket dengan variasi suhu pencetakan 175°C pada percobaan ke-1 adalah 337,08 detik, percobaan ke-2 adalah 325,13 detik, dan percobaan ke-3 adalah 344,24 detik, dengan rata-rata *ignition time* adalah sebesar 335,48 detik. Dan untuk *ignition time* briket dengan variasi suhu pencetakan 200°C pada percobaan ke-1 adalah 377,81 detik, percobaan ke-2 adalah 358,65 detik, dan percobaan ke-3 adalah 340,21 detik, dengan rata-rata *ignition time* adalah sebesar 358,89 detik.

Berdasarkan hasil pengujian *ignition time*, diambil rata-rata waktu untuk mencapai api menyala stabil. Gambar 2 menunjukkan *ignition time* untuk briket serbuk kayu sengon yang telah dibuat dengan suhu cetak panas yang berbeda. Hasil pada Gambar 2 menunjukkan bahwa waktu penyalaan meningkat dari suhu yang paling rendah hingga suhu yang paling tinggi. Pada suhu pencetakan 150°C, waktu penyalaan rata-rata didapatkan 301,28 detik, pada suhu pencetakan 175°C didapatkan 335,48 detik dan waktu

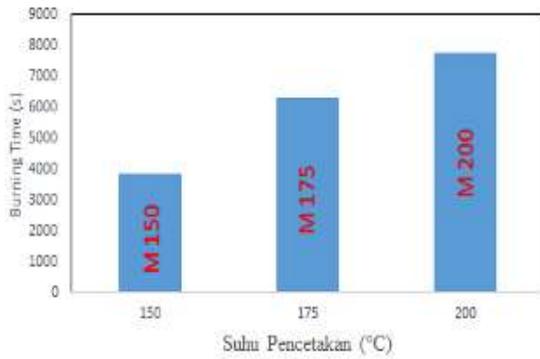
penyalaan terlama diperoleh pada suhu pencetakan 200°C dengan waktu penyalaan rata-rata 358,89 detik.



Gambar 2. Pengaruh Variasi suhu pencetakan terhadap *ignition time*.

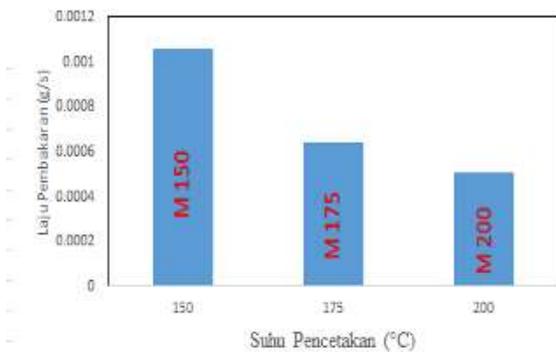
Terdapat perbedaan pada pengujian *ignition time* disebabkan karena dengan variasi suhu yang semakin tinggi, maka kerapatan akan semakin tinggi pula dikarenakan semakin tingginya suhu pemanasan maka semakin banyak air yang keluar dari arang dan perekat tapioka. Pada saat yang bersamaan semakin banyak partikel perekat yang aktif mengikat partikel briket. Lamanya *ignition time* pada briket kemungkinan disebabkan oleh bentuknya yang paling rapat, keras, berat jenisnya paling besar dan kandungan airnya yang masih cukup besar [6].

Pada pengujian waktu pembakaran diketahui bahwa *burning time* briket untuk setiap variasi suhu pencetakan menunjukkan perbedaan, dimana *burning time* briket dengan variasi suhu pencetakan 150°C pada percobaan ke-1 adalah 3910,17 detik, percobaan ke-2 adalah 3650,63 detik, dan percobaan ke-3 adalah 3985,85 detik, dengan rata-rata *burning time*nya adalah sebesar 3889,42 detik. Sedangkan *burning time* briket dengan variasi suhu pencetakan 175°C pada percobaan ke-1 adalah 6054,53 detik, percobaan ke-2 adalah 6337,13 detik, dan percobaan ke-3 adalah 6541,67 detik, dengan rata-rata *burning time*nya adalah sebesar 6311,11 detik. Dan untuk *burning time* briket dengan variasi suhu pencetakan 200°C pada percobaan ke-1 adalah 7823,11 detik, percobaan ke-2 adalah 7574,02 detik, dan percobaan ke-3 adalah 7920,31 detik, dengan rata-rata *burning time* adalah sebesar 7772,48 detik.



Gambar 3 Pengaruh variasi suhu pencetakan terhadap *burning time* briket.

Berdasarkan Gambar 3 diperoleh data rata-rata *burning time* briket dengan variasi suhu pencetakan 150°C sebesar 3848,88 detik, briket dengan variasi suhu pencetakan 175°C sebesar 6311,11 detik, dan *burning time* briket dengan variasi suhu pencetakan 200°C sebesar 7772,48 detik. Dari Gambar 3 dapat diketahui bahwa semakin tinggi suhu pencetakan maka semakin tinggi pula *burning time* briket. Hal ini disebabkan semakin tinggi suhu pencetakan maka semakin banyak uap air yang keluar dari arang dan perekat, sehingga semakin banyak partikel perekat yang aktif mengikat partikel briket. Pengurangan celah udara antar partikel yang berdekatan bisa menghambat perambatan api karena konduktivitas thermal yang rendah. Jadi semakin tinggi suhu pencetakan maka waktu pembakaran akan semakin lama karena tingginya kerapatan yang terjadi pada briket.



Gambar 4 Pengaruh variasi suhu pencetakan terhadap laju pembakaran briket

Pada Gambar 5 ditunjukkan data rata-rata laju pembakaran briket dengan variasi suhu pencetakan 150°C sebesar 0,0010575 gram/detik, briket dengan variasi suhu pencetakan 175°C sebesar 0,0006386 gram/detik, dan laju pembakaran briket dengan variasi suhu pencetakan 200°C sebesar 0,0005082 gram/detik. Dari Gambar 5 dapat diketahui bahwa semakin tinggi suhu pencetakan maka semakin lama pula laju pembakaran briket. Hal ini disebabkan semakin tinggi suhu pencetakan maka nilai kalor akan semakin tinggi, serta kerapatan briket juga akan semakin tinggi dikarenakan menguapnya kadar air dari arang dan

perekat. Sehingga semakin tinggi kadar air yang keluar maka perekat akan aktif mengikat pula dan mengurangi porositas antar partikel. Briket dengan nilai kalor yang tinggi dapat mencapai suhu pembakaran yang tinggi dan pencapaian suhu optimumnya cukup lama. Semakin besar kerapatan briket maka semakin lambat laju pembakaran yang terjadi. Namun, semakin besar kerapatan briket menyebabkan semakin tinggi pula nilai kalornya.

Kesimpulan

Dari hasil analisa pengujian briket arang serbuk kayu sengon dengan variasi suhu tekan pada proses pencetakan 150°C, 175°C, 200°C didapat kesimpulan yaitu:

1. Semakin tinggi suhu pencetakan briket maka akan semakin lama waktu yang dibutuhkan dalam proses penyalaan (*ignition time*). Hal ini disebabkan semakin tingginya suhu pencetakan maka semakin banyak air yang keluar dari arang dan perekat tapioka, hal itu membuat partikel perekat aktif untuk mengikat arang yang menyebabkan semakin tingginya kerapatan briket.
2. Semakin tinggi suhu pencetakan maka akan semakin lama *burning time*. Hal ini disebabkan semakin tinggi suhu pencetakan maka semakin banyak uap air yang keluar dari arang dan perekat, sehingga semakin banyak partikel perekat yang aktif mengikat arang. Pengurangan celah udara antar partikel yang berdekatan bisa menghambat perambatan api karena konduktivitas thermal yang rendah.
3. Semakin tinggi suhu pencetakan maka laju pembakaran akan semakin lambat. Hal ini disebabkan menguapnya kadar air dari arang dan perekat sehingga semakin tinggi kadar air yang keluar maka perekat akan semakin aktif mengikat arang dan meningkatkan kerapatan/densitas briket.

Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitiannya itu antara lain:

1. Perekat yang digunakan sebaiknya perekat alami yang berasal dari alam, contohnya lignin, tanah liat dan lain lain agar lebih menurunkan biaya produksi dan mudah cara pembuatannya.
2. Diperlukan pengujian struktur mikro dan sifat sifat perekat agar dapat mengetahui reaksi yang terjadi saat perekatan arang dan perekat.

Daftar Pustaka

- [1] Yuniarti. 2011. Briket Arang dari Serbuk Gergajian Kayu Meranti dan Arang Kayu

- Galam. *Jurnal Riset Industri dan Hutan*. Vol 3, No 2, Hal: 37-42.
- [2] DwiSaputro, D. 2009. Karakteristik Pembakaran Briket Arang Tongkol Jagung. *Jurnal Kompetensi Teknik*. Vol 1, No. 1. Semarang.
- [3] Supriyantodan Merry. 2010. Studi Kasus Energi Alternatif Briket Sampah Lingkungan Kampus Polban Bandung, Seminar Nasional Teknik Kimia, Yogyakarta.
- [4] Justin, 2013. *Karakteristik Termal Briket Arang Ampas Tebu Dengan Variasi Bahan Perikat Lumpur Lapindo*. Fakultas Teknik: Jurusan Teknik Mesin. Universitas Jember.
- [5] Capah, A. G. 2007. Pengaruh Konsentrasi Perikat dan Ukuran Serbuk Terhadap Kualitas Briket Arang Dari Limbah Pembalakan Kayu Mangium (*Acacia mangium Wild.* [Skripsi]. Medan. Departemen Kehutanan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara
- [6] DwiSaputro, D. 2012. Karakteristik Briket dari Limbah Pengolahan Kayu Sengon dengan Metode Cetak Panas. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi Periode III. November 2012. Yogyakarta.