



Analisis Nilai Kalor Pada Empat Sisi Dinding Kompore Biomassa

Muh. Firdan Nurdin^{1,*}, Hadi Santoso², dan Masbin Dahlan³

^{1,2} Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Borneo Tarakan, Tarakan, 77115

³ Agro-Industrial Manufacture Engineering Department, ATI Makassar Polytechnic, Jl. Sunu
No.220, Suangga, Kec. Tallo, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90211

*firdan@borneo.ac.id

Diterima: 22 01 2022

Direvisi: 25 12 2022

Disetujui: 25 01 2023

ABSTRAK

Kompore biomassa adalah salah satu teknologi pemanfaatan biomassa untuk keperluan memasak pada sektor rumah tangga. Biomassa yang umum dimanfaatkan pada kompore biomassa adalah kayu meranti yang mana digunakan sebagai bahan bakar pada penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai kalor pada sisi kompore biomassa (kiri, kanan, depan, dan belakang). Pengujian dilakukan dengan menggunakan tiga variasi volume air yang dimasak yaitu, 1 liter, 1.5 liter, dan 2 liter. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai kalor maksimum yang berada pada sisi depan kompore sebesar 16,2 kKal pada volume air yang dimasak 2 liter, sedangkan nilai kalor minimum yang berada pada sisi belakang kompore sebesar 5,8 kKal pada volume air 1 liter.

Kata kunci: biomassa, kompore biomassa, kalor terbuang,

ABSTRACT

Biomass stove is one of the technologies for utilizing biomass for cooking purposes in the household sector. The commonly used biomass in biomass stoves is meranti wood which is used as fuel in this study. This study aims to analyze the heatloss on the sides of the biomass stove (left, right, front and rear). Tests were carried out using three water volume variations about 1 liter, 1.5 liter and 2 liter. The results of this study indicate that the maximum heat is 16.2 kCal on the front side of the stove for a 2 liter water volume, while the minimum heat is 5.8 kCal on the back side of the stove for 1 liter water volume.

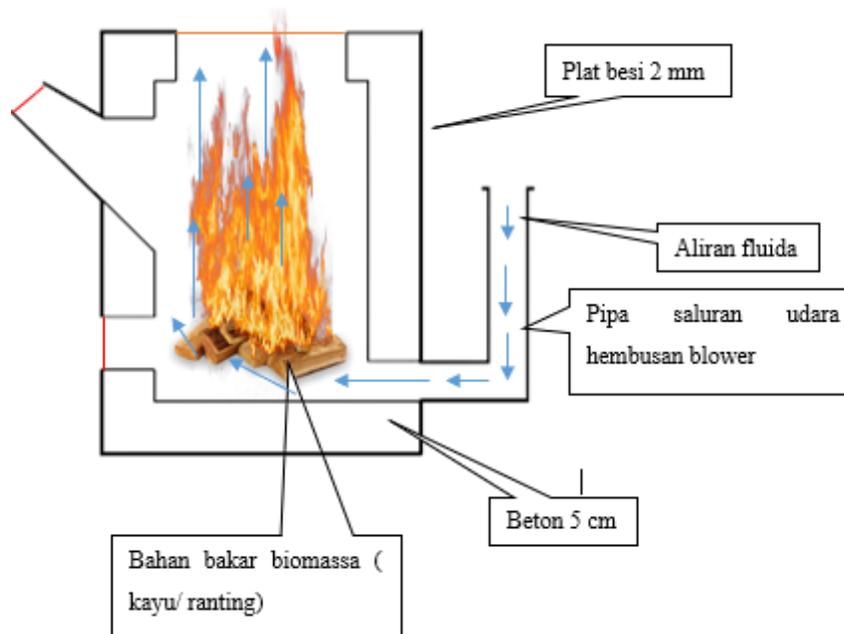
Keywords: Biomass, Biomass Stove,

PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan populasi dan perekonomian masyarakat di Indonesia terus meningkat sehingga menyebabkan peningkatan akan kebutuhan bahan bakar minyak bumi dan gas. Bahan bakar minyak bumi dan gas yang dimiliki Indonesia kian menipis sehingga bahan bakar alternatif sangat diperlukan untuk dijadikan solusi. Salah satu bahan bakar alternatif yang mudah didapatkan di Indonesia adalah bahan bakar biomassa yang mana berasal dari bahan organik (biomassa) berupa tanaman kayu, dedaunan, limbah pertanian, kotoran hewan, dan terkadang limbah yang mana dapat digunakan untuk menghasilkan panas, dan membangkitkan listrik [1]. Biomassa dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan panas melalui proses pembakaran dalam suatu tungku pembakaran biomassa [2]. Tungku pembakaran biomassa yang umum digunakan dan bentuknya yang sederhana adalah kompor biomassa. Kompor biomassa merupakan jenis kompor yang menggunakan biomassa padat seperti kayu sebagai bahan bakar untuk menghasilkan panas yang dimanfaatkan untuk memasak. Kayu pada umumnya dapat dijadikan sebagai sumber bahan bakar utama pada kompor biomassa. Hadi Santoso dan Heppi Iromo telah membangun kompor biomassa yang berbentuk persegi dan terbuat dari plat besi yang memiliki ketebalan sebesar 2 mm dengan dimensi panjang 30 cm, lebar 30 cm, dan tinggi 40 cm sehingga dapat menampung bahan bakar yang banyak sekitar 4,5 Kg yang dapat memasak sekitar 30 menit [3]. Kompor ini memiliki kekurangan, yaitu belum adanya analisis kalor yang terbuang pada sisi kompor yang mana hasil analisis tersebut dapat digunakan untuk menghitung efisiensi termal kompor tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis kalor yang terbuang pada empat sisi kompor biomassa yakni sisi kiri, sisi kanan, sisi depan, dan sisi belakang kompor.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini berupa data temperatur pada sisi kompor yang dianalisis diperoleh dari pengukuran menggunakan termokopel yang ditempatkan di delapan titik pada sisi kompor tersebut, masing-masing. Proses pengambilan data dilakukan dengan jumlah iterasi sebanyak 3 kali untuk tiap sisi dengan variasi volume air yang dimasak sebesar 1 liter; 1,5 liter; dan 2 liter. Kemudian dilakukan analisis statistik rata-rata pada data temperatur yang diperoleh dan selanjutnya digunakan untuk menghitung kalor yang terbuang pada keempat sisi tersebut dengan variasi volume air yang dimasak. Adapun skema prinsip kerja kompor biomassa pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Skema prinsip kerja kompor biomassa

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengukuran data temperatur rata-rata pada keempat sisi dinding kompor biomassa pada variasi volume air yang dimasak dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data temperatur rata-rata sisi dinding kompor biomassa

No.	Volume air yang dimasak (L)	Waktu memasak air (menit)	Temperatur awal (°C)			Temperatur akhir (°C)		
			Kiri/Kanan	Depan	Belakang	Kiri/Kanan	Depan	Belakang
1	1	5,23	27,1	28,2	27,7	67,8	76,6	57,1
2	1,5	6,54	27,1	28,2	27,7	70,4	92	59,1
3	2	8,33	27,1	28,2	27,7	76,4	110	72

Tabel 1 menunjukkan hasil dari data temperatur rata-rata pada keempat sisi dinding kompor biomassa yang mana pada sisi dinding kiri dan kanan diasumsikan simetris untuk mengatasi keterbatasan jumlah titik ukur pada alat ukur termokopel. Pada tabel 1 juga terdapat temperatur awal pada keempat sisi dinding kompor yang menunjukkan nilai temperatur sebelum dilakukan proses masak air, sedangkan temperatur akhir menunjukkan nilai temperatur pada saat air mendidih. Pada tabel tersebut juga menunjukkan kenaikan temperatur pada dinding kompor terhadap peningkatan volume air yang dimasak dan waktu memasak air. Kenaikan temperatur disebabkan oleh pengaruh terhadap waktu yang mana pada penelitian Budi Istana dan Japri Lukman yang melakukan perancangan tungku peleburan aluminium berbahan bakar minyak bekas menunjukkan hasil hubungan antara temperatur dan waktu yang berbanding lurus [4]. Kemudian data pada tabel 1 dijadikan sebagai sumber data yang diketahui untuk menghitung jumlah kalor yang terbuang pada keempat sisi dinding kompor. Hasil perhitungan kalor terbuang pada sisi dinding depan kompor pada variasi volume air yang dimasak sebesar 2 liter yang mana dijadikan sampel perhitungan sebagai berikut :

$$Q_{depan} = m \times C_p \times \Delta T \quad (1) \quad [5]$$

Keterangan : Q_{depan} = Kalor yang terbuang pada sisi dinding depan (kKal)
 m = massa sisi dinding depan (kg) = 1.8 kg
 C_p = Panas Spesifik besi (Kkal/kg.°C) = 0,11 kKal/kg.°C
 ΔT = Temperatur akhir – Temperatur awal (°C) = 110 – 28,2 = 81,8 °C

Maka, kalor yang terbuang pada sisi dinding depan kompor adalah

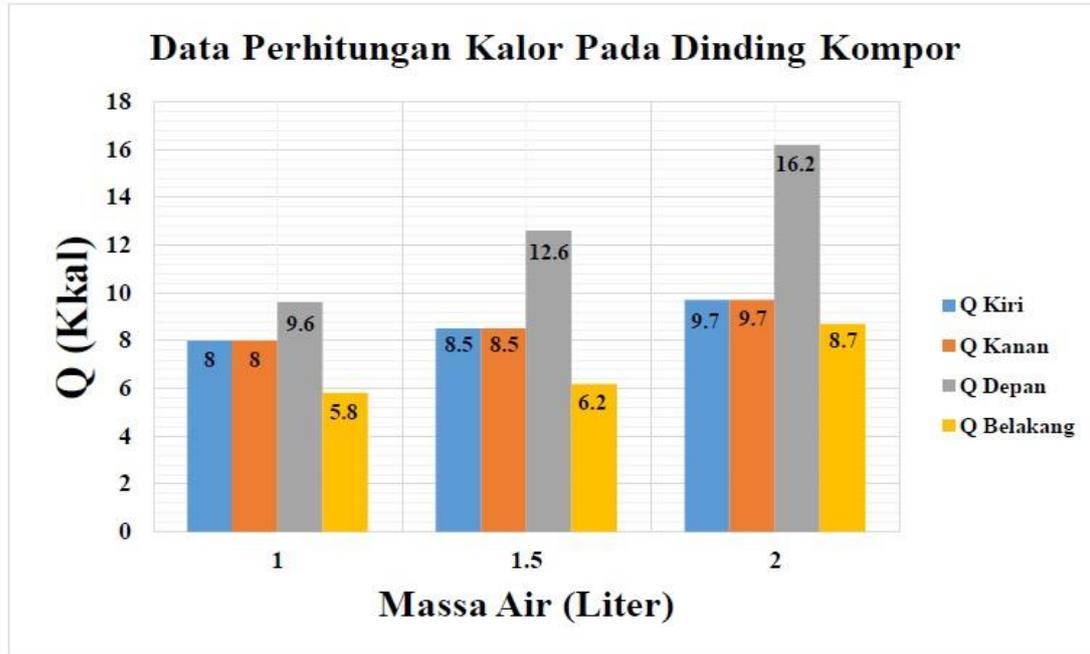
$$Q_{depan} = 1.8 \text{ kg} \times 0,11 \frac{\text{kKal}}{\text{kg}} \cdot ^\circ\text{C} \times 81,8^\circ\text{C}$$

$$Q_{depan} = 16,2 \text{ kKal}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas, maka kalor yang terbuang pada sisi dinding depan kompor sebesar 16,2 kKal. Untuk hasil perhitungan kalor yang terbuang pada keempat sisi dinding kompor biomassa disajikan pada tabel 2 dan gambar 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan kalor yang terbuang pada sisi dinding kompor biomassa

No	Volume air yang dimasak (L)	Nilai Kalor Dinding Kompor (kKal)			Total Nilai Kalor (kKal)
		Q_{kiri} / Q_{kanan}	Q_{depan}	$Q_{belakang}$	
1	1	8,8	9,6	5,8	31,4
2	1,5	8,5	12,6	6,2	35,8
3	2	9,7	16,2	8,7	44,3



Gambar 2. Grafik hasil perhitungan kalor yang terbuang pada sisi dinding kompor biomassa

Gambar 2 menunjukkan hubungan antara kalor pada ke empat sisi dinding kompor terhadap volume air yang dimasak yang mana nilai kalor pada ke empat sisi dinding terus meningkat seiring dengan peningkatan volume air yang dimasak. Hal tersebut dapat dilihat pada nilai kalor pada sisi kiri dinding kompor yang mana pada volume air yang dimasak dari 1 liter hingga 2 liter terjadi peningkatan kalor dari 8 hingga 9,7 kKal. Hal yang sama terjadi pada sisi kanan, depan, dan belakang dinding kompor. Nilai kalor yang tertinggi sebesar 16,2 kKal pada sisi dinding depan kompor pada volume air yang dimasak sebesar 2 liter dan nilai kalor terendah sebesar 5,8 kKal pada sisi dinding belakang kompor pada volume air yang dimasak sebesar 1 liter. Hal ini dikarenakan nilai kalor yang dipengaruhi oleh indikator temperatur, dimana nilai rata-rata hasil pengukuran temperatur sisi depan lebih tinggi sekitar 110 °C pada percobaan volume air 2-liter dan sisi belakang sekitar 72 °C, dapat dilihat pada tabel 1.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pembahasan, nilai kalor tertinggi berada pada sisi depan dinding kompor biomassa sebesar 16,2 kKal pada volume air yang dimasak sebesar 2 liter. Hal ini dipengaruhi oleh temperatur pada sisi dinding depan kompor biomassa yang lebih tinggi yakni sebesar 110 °C yang mana dipengaruhi oleh waktu memasak air yang lebih lama sekitar 8,33 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Basu, *Biomass Gasification, Pyrolysis and Torrefaction: Practical Design and Theory*. 2013.
- [2] L. Idji, S. Haluti, and E. S. Antu, "RANCANG BANGUN KOMPOR BIOMASSA BERBAHAN BAKAR KAYU," *J.*

- Teknol. Pertan. Gorontalo*, vol. 5, no. 1, pp. 17–21, 2020, doi: 10.30869/jtpg.v5i1.543.
- [3] H. Santoso and H. Iromo, “Rancang Bangun Kompor Biomassa Berbahan Dasar Plat Besi dan Beton Dilengkapi Dengan Teknologi Blower,” *Reaktom Rekayasa Keteknikan dan Optimasi*, vol. 3, no. 2, pp. 22–25, 2019, doi: 10.33752/reaktom.v3i2.334.
- [4] B. Istana and J. Lukman, “Rancang Bangun dan Pengujian Tungku Peleburan Aluminium Berbahan Bakar Minyak Bekas,” *J. Surya Tek.*, vol. 2, no. 04, pp. 10–14, 2016, doi: 10.37859/jst.v2i04.42.
- [5] Y. Cengel, M. Boles, and M. Kanoglu, *Thermodynamics_An Approach_Yunus Cengel*. 2019.