

Optimasi Performa Kompor Briket dengan Desain Ruang Bakar Silinder *Staggered* dan Pengaruh Jumlah Blower terhadap Efisiensi Pembakaran

Idham Kholid^{1,*}, Arif Kurniawan¹.

¹ Program Studi Teknik Mesin S1 Institut Teknologi Nasional Malang

Kata kunci

Tempurung Kelapa
Kayu Mahoni
Kompor Briket
Efisiensi Pembakaran

ABSTRAK

Peningkatan populasi dan aktivitas manusia yang bergantung pada bahan bakar fosil telah menyebabkan krisis energi global yang semakin mendesak. Oleh karena itu, pengembangan energi alternatif yang dapat diperbarui, seperti biomassa, menjadi penting. Penelitian ini fokus pada desain kompor briket yang menggunakan bahan bakar tempurung kelapa dan arang kayu mahoni, serta dilengkapi dengan pengendali udara untuk meningkatkan efisiensi pembakaran. Uji performa dilakukan untuk menentukan efisiensi energi dari kompor briket yang telah dirancang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa briket dengan komposisi 30% kayu mahoni dan 70% tempurung kelapa menghasilkan nilai kalori tertinggi sebesar 6219,78 kal/g. Sementara itu, briket dengan komposisi 30% tempurung kelapa dan 70% kayu mahoni menghasilkan nilai kalori terendah sebesar 4706,86 kal/g. Penggunaan dua blower meningkatkan daya api tertinggi menjadi 1,36302 kW dan mempercepat waktu pendidihan air hingga 1588 detik. Penggunaan blower terbukti meningkatkan efisiensi pembakaran dan konduksi panas, serta menghasilkan tegangan TEG tertinggi sebesar 0,286 V. Kesimpulannya, penggunaan blower pada kompor briket secara signifikan meningkatkan performa pembakaran dan efisiensi energi.

* **Corresponding author:**

Idham Kholid (email: idhamk167@gmail.com)

Diterima: 13 September 2024

Disetujui: 18 Agustus 2025

Dipublikasikan: 11 November 2025

1 Pendahuluan

Biomassa, sebagai salah satu sumber energi terbarukan yang melimpah, menawarkan potensi besar dalam pengembangan energi alternatif. Salah satu bentuk pemanfaatan biomassa adalah pembuatan briket, bahan bakar padat yang mengandung karbon dan kalori tinggi serta memiliki daya bakar yang lama. Kayu mahoni, dengan karakteristiknya yang unggul, menjadi bahan baku yang ideal dalam pembuatan briket arang. Studi ini akan membahas pengolahan kayu mahoni untuk briket arang, serta potensi dan manfaatnya dalam konteks energi terbarukan [3].

Pembuatan dan analisis mutu briket arang melibatkan penggilingan dan penyaringan arang dari kayu, bambu, serabut kelapa, dan tempurung kelapa, dengan serbuk yang lolos saringan 30-40 mesh digunakan sebagai bahan baku briket [7]. Perbandingan karakteristik briket tempurung kelapa dengan perekat kanji melalui serangkaian proses seperti pengeringan, pengarangan, penggilingan, pencampuran, pencetakan, dan pengujian [4]. Sementara itu, briket dengan perekat kanji memiliki kerapatan 0,9117 g/cm³, kadar abu 1,85%, lama pembakaran 2,8904 jam, dan nilai kalor 6195,8206 kal/g [6].

Kompor briket mengkonversi energi potensial menjadi panas dengan memfokuskan panas briket dalam ruang kompor, sehingga meningkatkan efisiensi pembakaran dibandingkan dengan pembakaran langsung. Penelitian ini merancang kompor untuk briket tempurung kelapa dan arang kayu mahoni, dilengkapi dengan pengaturan pengendali udara [5]. Perancangan kompor ini dibuat dari plat besi, dengan lubang udara disekitar ruang bakar kompor untuk mengetahui pengaruh lubang udara terhadap kinerja kompor [10].

2 Metode Penelitian

Kompur biomassa menggunakan bahan bakar padat seperti potongan ranting dan kayu mahoni yang diubah menjadi arang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai FCR, Pout, Pin, Ploss, dan efisiensi kompor biomassa [8]. Komposisi tepung kanji sangat mempengaruhi hasil nilai kalor karena berhubungan dengan kualitas, stabilitas, dan efisiensi bahan bakar [1]. Sebelum dilakukan pembakaran, peneliti terlebih dahulu membuat arang tempurung kelapa dan kayu menjadi briket. Peneliti menggunakan perekat tepung kanji/ tepung tapioka dan campuran air rebusan tembakau. Briket kemudian dikeringkan di bawah paparan sinar matahari dan siap untuk digunakan sebagai bahan bakar kompor pada tahapan selanjutnya. Kualitas biobriket arang tempurung kelapa yang digunakan telah dilakukan analisa laboratorium di Laboratorium Termodinamika Unirsitas Islam Negeri Malang.

Tabel 1 Hasil uji nilai kalor briket

No	Kode	Masa sampel (g)	Suhu (°C)			Nilai kalor (cal/gram)	Nilai kalor (kJ/Kg)
	Nama Sampel		Awal	Akhir	ΔT		
1	Kelapa 70% Kayu Mahoni 30%	1	26,8	29,32	2,52	6219,78	26023,55
2	Kelapa 50% Kayu Mahoni 50%	1	26,6	28,71	2,11	5202,90	21768,93
3	Kelapa 30% Kayu Mahoni 70%	1	26,3	28,21	1,91	4706,86	19693,5

Tahapan pembuatan kompor briket diawali dengan membuat sketsa menggunakan aplikasi SolidWorks. Setelah sketsa gambar selesai, langkah selanjutnya adalah mempersiapkan alat dan bahan. Begitu semua alat dan bahan siap, pembuatan kompor briket dapat dimulai.

Langkah pertama adalah menyiapkan plat. Langkah kedua adalah melakukan rolling pada plat agar berbentuk silinder, kemudian mengelas bagian sisi kanan dan kiri plat serta mengelas bagian dasar ruang bakar. Pada langkah ketiga, sketsa lubang tipe staggered atau segaris digambar pada sisi ruang bakar dengan diameter 10 mm, dan sketsa lubang pada bagian dasar ruang bakar dengan diameter 8 mm sebanyak 25 lubang yang dititik dengan besi tajam bertujuan untuk laju udara [2]. Setelah sketsa selesai, langkah keempat adalah melakukan pengeboran pada sketsa yang telah dibuat. Langkah kelima mencakup pembuatan lubang pada sisi kanan cover kompor untuk blower, di mana cover blower dibuat dengan plat berbentuk piramida dengan panjang sekitar 3-5 cm yang kemudian dilas pada bagian cover kompor yang telah dilubangi. Langkah keenam adalah membuat penyangga ruang bakar di dalam cover kompor berbentuk L dengan jumlah 4 buah. Terakhir, langkah ketujuh adalah membuat kaki kompor dan tutup kompor.

Dengan mengikuti tahapan ini, kompor briket siap untuk digunakan. Persiapan alat pada saat uji data dilakukan dengan memasang beberapa komponen, seperti yang ditunjuk pada gambar 1.

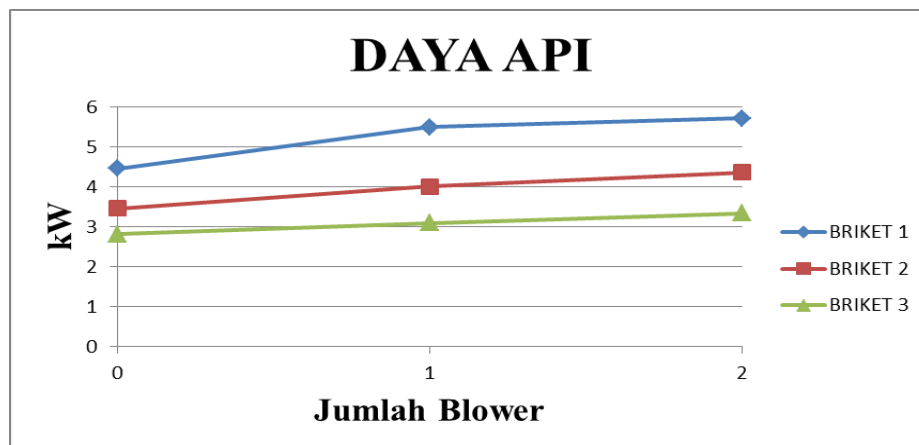


Gambar 1 Desain Eksperimen

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Daya api

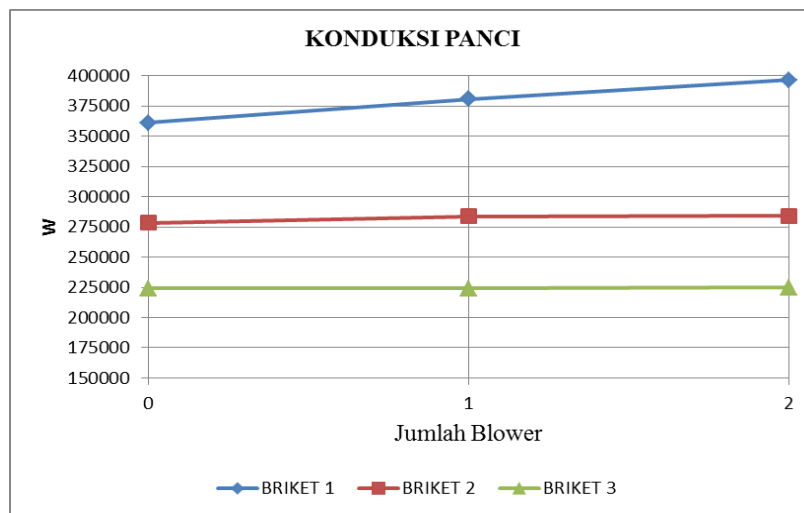
Gambar 2 menunjukkan hasil nilai daya api dengan menggunakan 3 variasi yakni variasi tanpa kipas, 1 kipas, dan juga 2 kipas. Data menunjukkan bahwa besar dan kecilnya nilai daya api dipengaruhi oleh 2 faktor. Nilai daya api tertinggi diperoleh dari briket dengan komposisi 70% tempurung kelapa dan 30% kayu mahoni dengan variasi 2 kipas didapatkan hasil 5,7 kW, sedangkan nilai daya api terendah diperoleh dari komposisi briket 30% tempurung kelapa dan 70% kayu mahoni dengan variasi tanpa kipas yakni 2,813 kW.



Gambar 2 pengaruh jumlah kipas terhadap daya api.

3.2 Laju konduksi panci

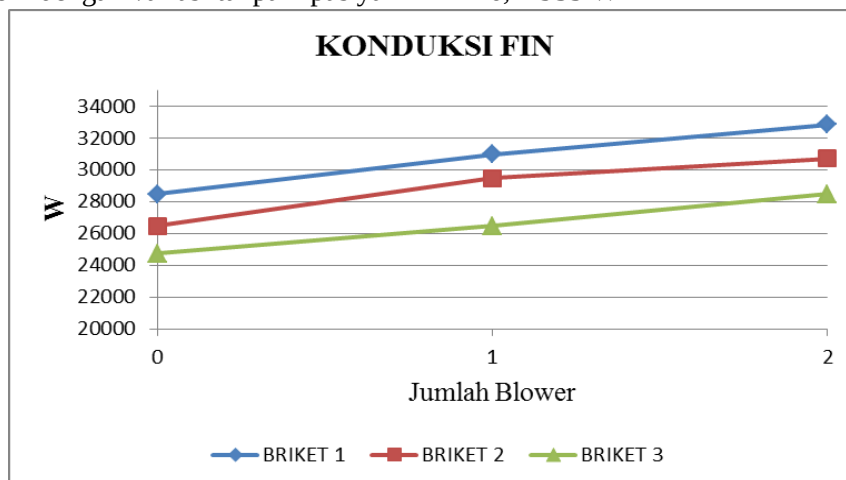
Gambar 3 menunjukkan hasil laju konduksi panci dengan menggunakan 3 variasi yakni variasi tanpa kipas, 1 kipas, dan juga 2 kipas. Dari data yang hasil uji, dapat disimpulkan bahwa naiknya nilai konduksi panci disebabkan oleh berbagai macam faktor. Salah satunya yakni perbedaan nilai kalor tiap briket, dari perbedaan nilai kalor tersebut menyebabkan panas dalam ruang bakar yang berbeda tergantung seberapa besar nilai kalor tiap briket tersebut, selain itu pengaruh dari konduksi panci yakni bentuk ruang bakar silinder. Nilai konduksi panci tertinggi diperoleh dari briket dengan komposisi 70% tempurung kelapa dan 30% kayu mahoni dengan variasi 2 kipas didapatkan hasil 396555,3728 W. sedangkan nilai daya api terendah diperoleh dari komposisi briket 30% tempurung kelapa dan 70% kayu mahoni dengan variasi tanpa kipas dan 1 kipas yakni 224022,1696 W.



Gambar 3 pengaruh jumlah kipas terhadap komduksi panci

3.3 Laju konduksi fin

Gambar 4 menunjukkan hasil laju konduksi fin dengan menggunakan 3 variasi yakni variasi tanpa kipas, 1 kipas, dan juga 2 kipas. Dari data yang hasil uji, dapat disimpulkan bahwa naiknya nilai konduksi fin disebabkan oleh berbagai macam faktor. Salah satunya yakni perbedaan nilai kalor tiap briket, dari perbedaan nilai kalori tersebut menyebabkan panas dalam ruang bakar yang berbeda, hal ini mempengaruhi penyangga fin karena semakin panas penyangga fin semakin panas juga fin tedebut. Selain itu pengaruh dari konduski panci yakni bentuk ruang bakar silinder serta jenis lubang staggered pada ruang bakar. Nilai konduksi fin tertinggi diperoleh dari briket dengan komposisi 70% tempurung kelapa dan 30% kayu mahoni dengan variasi 2 kipas didapatkan hasil 32844,15668 W. sedangkan nilai daya api terendah diperoleh dari komposisi briket 30% tempurung kelapa dan 70% kayu mahoni dengan variasi tanpa kipas yakni 24726,77955 W



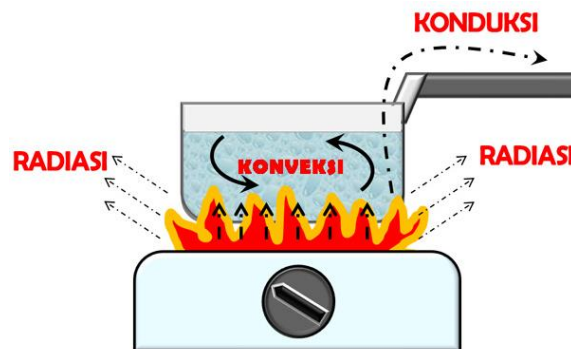
Gambar 4 pengaruh jumlah kipas terhadap komduksi panci

3.4 Pembahasan

Dalam analisis hasil pengujian daya api, konduksi panci, dan konduksi fin, beberapa faktor mempengaruhi performa masing-masing briket. Daya api merupakan indikator utama untuk mengukur efisiensi bahan bakar dalam menghasilkan panas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa komposisi briket dan penggunaan kipas memiliki pengaruh signifikan terhadap nilai daya api. Briket dengan Komposisi 70% Tempurung Kelapa dan 30% Kayu Mahoni dengan 2 Kipas menghasilkan nilai daya api tertinggi, yaitu 5,7 kW. Ini menunjukkan bahwa briket dengan komposisi ini, terutama dengan tambahan 2 kipas, mampu membakar lebih efisien dan menghasilkan energi lebih banyak. Briket dengan Komposisi 30% Tempurung Kelapa dan 70% Kayu Mahoni tanpa Kipas memiliki nilai daya api terendah, yakni 2,813 kW. Hal ini menunjukkan bahwa briket ini memiliki nilai kalori yang lebih rendah dan kurang efisien dalam menghasilkan panas dibandingkan dengan briket dengan komposisi 70% tempurung kelapa dan 30% kayu mahoni. Perbedaan pada Briket 2 dan 3 tanpa Kipas disebabkan

oleh perbedaan masa awal briket saat penimbangan, yang mengindikasikan bahwa faktor eksternal seperti penimbangan awal dapat mempengaruhi hasil pengujian.

Pada perpindahan kalor secara konduksi tidak ada bahan dari logam yang berpindah. Yang terjadi adalah molekul-molekul logam yang diletakkan di atas nyala api membentur molekul-molekul yang berada di dekatnya dan memberikan sebagian panasnya [9]. Konduksi panci dan mengukur seberapa baik panas dapat ditransfer dari sumber panas ke panci. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi briket ini dan penggunaan 2 kipas memberikan transfer panas yang paling efisien ke panci. Ini mengindikasikan bahwa kombinasi ini, terutama tanpa kipas, menghasilkan konduksi panas yang kurang efisien. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Konduksi Panci termasuk nilai kalori briket yang mempengaruhi panas dalam ruang bakar, serta desain ruang bakar yang berupa silinder dan jenis lubang staggered yang mempengaruhi distribusi panas. Pada gambar 5 dijelaskan bahwa arus konduksi panci menyebar hingga ke penyangga panci.



Gambar 5 proses perpindahan panas

Konduksi fin mengukur seberapa efektif fin dalam mentransfer panas dari sumber panas ke lingkungan sekitar. Briket 70% Tempurung Kelapa dan 30% Kayu Mahoni dengan 2 Kipas mencatat nilai konduksi fin tertinggi, yaitu 32844,15668 W. Ini menunjukkan bahwa fin berfungsi paling baik dalam mentransfer panas dengan kombinasi briket ini dan penggunaan 2 kipas. Briket 30% Tempurung Kelapa dan 70% Kayu Mahoni tanpa Kipas memiliki nilai konduksi fin terendah, yaitu 32844,15668 W. Ini menunjukkan bahwa komposisi ini dan kurangnya kipas mempengaruhi efisiensi konduksi fin secara negatif. Faktor yang Mempengaruhi Konduksi Fin meliputi nilai kalori briket dan suhu panas dalam ruang bakar, yang mempengaruhi seberapa panas penyangga in dan fin itu sendiri. Desain ruang bakar juga mempengaruhi konduksi fin. Berikut adalah table hasil uji data kompor briket :

Tabel 2 Hasil uji data kompor briket

Jumlah Blower	M0 (g)	M1 (g)	Td (s)	T _{S1} (K)	T _{S2} (K)	T _{S3} (K)	T _{S4} (K)
Briket 30% Kayu Mahoni : 70% Tempurung Kelapa (Briket 1)							
Tanpa Blower	0,480	0,137	2007	515,5	355,6	359,6	339,2
1 Blower	0,492	0,143	1655	527,5	358,9	372,3	342,5
2 Blower	0,487	0,139	1588	536,8	361,2	376,5	350,2
Briket 50% Kayu Mahoni : 50% Tempurung Kelapa (Briket 2)							
Tanpa Blower	0,480	0,140	2140	476,3	353,1	356,9	336,3
1 Blower	0,488	0,141	1890	483	357,3	358,5	338,4
2 Blower	0,485	0,135	1750	486,5	360,7	359,1	336

Briket 70% Kayu Mahoni : 30% Tempurung Kelapa (Briket 3)							
Tanpa Blower	0,490	0,142	2360	451,6	352,4	354,5	333,2
1 Blower	0,482	0,139	2115	455,7	356,5	355,4	334,2
2 Blower	0,487	0,134	2017	459,1	359,5	358,1	335,3

	Tanpa Kipas	1 Kipas	2 Kipas	Satuan
k1	186			W/mK
k2	239,01			W/mK
A1	0,072848			m ²
A2	0,005225			m ²
x1	0,006			m
x2	0,001			m

4 Kesimpulan

Melalui penelitian ini, perbedaan hasil uji nilai kalor briket dipengaruhi oleh bahan baku briket tersebut dimana briket dengan komposisi tempurung kelapa lebih banyak memiliki nilai kalor yang lebih tinggi yakni 6219,78 kal/g, selain itu nilai kalor briket juga sangat mempengaruhi hasil uji daya api, konduksi panci maupun konduksi fin. Jumlah blower, bentuk ruang bakar dan juga tipe lubang staggered mempengaruhi hasil daya api, konduksi panci dan juga konduksi fin dikarenakan semakin banyak jumlah blower maka semakin besar daya apinya, semakin besar daya api membuat ruang bakar menjadi lebih panas. Panasnya ruang bakar mempengaruhi besar kecil konduksi panci dan juga konduksi fin.

5 Referensi

- [1] Sahabudin, . 2023. Analisis Pengaruh Perekat Tepung Tapioka Pada Kayu mahoni Bakau Dan Kulit Kacang Tanah Terhadap Karakteristik Arang Briket. Skripsi thesis, Institut Teknologi Nasional, MALANG.
- [2] Yulianto, M. 2024. Pengaruh Jenis Briket Dan Jumlah Lubang Udara Pada Kompor Briket Terhadap Efisiensi Waktu Pendidihan Air, Jurnal Mesin Material Manufaktur dan Energi 75 (75), 1-75.
- [3] Arhamsyah. 2010. Pemanfaatan Biomassa Kayu mahoni Sebagai Sumber Energi Terbarukan. Jurnal Riset Industri Hasil Hutan 2 (1), 42-48.
- [4] Ariski, M, A, & Mikhratunnisa. 2023. Uji Karakteristik Briket Berbahan Baku Tempurung Kelapa Dengan Perekat Tepung Kanji Berdasarkan Dimensi dan Berat. Jurnal Agroteknologi Pertanian & Publikasi Riset Ilmiah 5 (2), 1-16.
- [5] Arrahma, D, Z, & dkk. 2021. Analisis Kinerja Kompor Briket Ditinjau Dari Variasi Udara Masuk Dan Jumlah Lubang Pada Ruang Bakar. Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia (JPTI) 1 (11), 439-446.
- [6] Hidayat, A, N., Dyah, Ayu, Sri, Hartanti.,Yessita, puspaningrum. 2024. Pengaruh Jenis Perekat dan Jumlah Tekanan pada Briket terhadap Ketahanan Nyala Api. Exact Papers in Compilation (EPIC) 6 (1), 33-38.
- [7] Hendra, D. 2007. Pembuatan Briket Arang Dari Campuran Kayu mahoni, Bambu, Sabut Kelapa Dan Tempurung Kelapa Sebagai Sumber energi Alternatif. Penelitian Hasil Hutan 25 (3), 242-255.
- [8] Febrianti, S, D, A., Runi, S, & Dafi, A, P. 2023. Efisiensi Kompor Biomassa Ub 03-01 dengan Bahan Bakar Serbuk Kayu mahoni Jati dan Sengon. Jurnal Teknik Terapan (J-TETA) 2 (1), 32-41.
- [9] Rokhimi, I, N., & Pujayanto. 2015. Alat Peraga Pembelajaran Laju Hantaran Kalor Konduksi. Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF) 6 (1), 270-274. ISSN : 2302-7827.
- [10] Hafidz, M. 2020. Perancangan Kompor Briket Komersial Berbahan Seng. Jurnal Sains dan Teknologi Reaksi 18 (02).