

Analisa Jenis Briket Menggunakan Kompor Tanpa Kipas, Satu Kipas, Dua Kipas, Dan Ruang Bakar Berbentuk *Nozzle Tipe Inline*

Alif Ricky Utama^{1,*}, Arif Kurniawan, ST., MT.²

¹ Program Studi Teknik Mesin S1 Institut Teknologi Nasional Malang

Kata kunci

Biomassa
Briket
Efisiensi Pembakaran
Kompor Briket

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisa briket menggunakan tiga jenis komposisi kayu dan tempurung kelapa, yaitu 70% kayu dan 30% tempurung kelapa, 50% kayu dan 50% tempurung kelapa, dan 30% kayu serta 70% tempurung kelapa. Menggunakan tiga variasi kompor yakni, kompor tanpa kipas, kompor satu kipas, dan kompor dua kipas dengan ruang bakar kompor berbentuk *nozzle tipe inline*. Hasil penelitian menunjukkan briket dengan komposisi 70% kayu dan 30% tempurung kelapa menghasilkan nilai kalor tertinggi yaitu 6219,78 Kcal/gram dan mendapatkan nilai laju pembakaran tertinggi menggunakan dua kipas yaitu 0,0000494 Kg/s serta mendapatkan nilai kadar abu terendah dengan kompor tanpa kipas yaitu 28,28% dan nilai radiasi ruang bakar mendapatkan nilai tertinggi yaitu 212,9 W dengan menggunakan kompor dengan dua kipas. Briket dengan komposisi 30% kayu dan 70% tempurung kelapa memiliki nilai kalor terendah yaitu 4706,86 Kcal/gram dan efisiensi termal tertinggi yaitu 61,11% menggunakan kompor dua kipas. Briket dengan komposisi 50% kayu dan 50% tempurung kelapa mendapatkan nilai waktu menahan panas tertinggi yaitu 3.999 detik dengan menggunakan kompor dua kipas. Kesimpulannya, penambahan kipas pada kompor dapat meningkatkan kinerja pembakaran briket secara signifikan.

* *Corresponding author:*

Alif Ricky Utama (email: rickyalif002@gmail.com)

Diterima:

Disetujui:

Dipublikasikan:

1 Pendahuluan

Energi merupakan kebutuhan dasar manusia, seiring berjalannya waktu kebutuhan energi semakin meningkat bahan bakar minyak/energi fosil merupakan salah satu sumber yang bersifat tak terbarukan. Hal ini berdampak terhadap ketersediaan sumber daya nasional, guna memenuhi kebutuhan Masyarakat terhadap kebutuhan energi alternatif. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan Masyarakat dari tiap tahun mengakibatkan terjadinya ketidak seimbangan terhadap sumber daya alam di Indonesia akan sumber daya energi seperti fosil semakin berkurang dan terancam habis. Indonesia mempunyai sumber daya alam yang melimpah serta berpotensi tinggi dalam pengembangan dan penggunaan energi alternatif yang dapat di manfaatkan oleh Masyarakat untuk memenuhi kebutuhan dalam rumah tangga dan industri. Pemanfaatan energi biomassa untuk memenuhi kebutuhan Masyarakat akan energi, diperlukan suatu inovasi seperti pemanfaatan dan mengelola sumber daya alam sekitar untuk di jadikan sebuah energi alternatif

Pemanfaatan kayu sebagai bahan bakar sudah dikenal sejak lama dan sudah menjadi salah satu bahan bakar alternatif yang sangat membantu masyarakat, baik dalam memenuhi bahan bakar rumah tangga, industri yang berskala kecil dan berskala besar maupun menjadi bahan bakar sebagai energi penggerak pada transportasi. Seiring dengan berputarnya waktu, kebutuhan akan energi pun terus meningkat dengan mempertimbangkan sumber daya alam (bahan bakar fosil, batu 17 bara dan minyak) yang sewaktu-waktu akan habis dikarenakan pengambilan dan penggunaan dalam jumlah yang besar dan terus menerus sehingga memerlukan tindakan dan upaya dalam mengatasi ketergantungan akan energi tersebut. Dengan munculnya pemikiran serta gagasan-gagasan baru dalam menindak lanjuti kebutuhan akan energi tersebut, maka perlu dilakukan pengolahan dan pengembangan serta pemanfaatan sumber daya alam yang khususnya terhadap kayu, Dalam hal ini kayu dijadikan sebagai bahan baku dalam pembuatan briket arang.

Tanaman kelapa merupakan tanaman yang seluruh bagiannya bernilai ekonomis yang potensi utamanya adalah buahnya. Buah kelapa memiliki air, daging, tempurung hingga kulit (sabut) yang dapat dimanfaatkan. Tempurung kelapa tua sendiri memiliki manfaat untuk dijadikan bahan bakar berupa arang sebagai bahan bakar alternatif. Energi biomassa

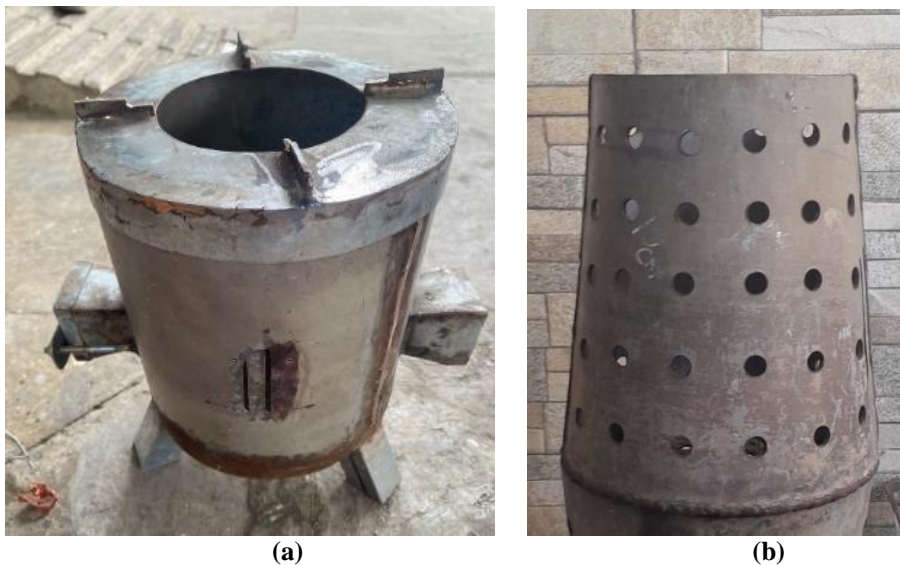
dapat menjadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi karena beberapa sifat yang menguntungkan yaitu, dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbaharui, relatif tidak mengandung unsur sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara dan juga dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan dan pertanian. Sebagai bahan bakar alternatif, bahan dasar briket biomassa harus memiliki sifat yang ramah lingkungan. Bahan bakar biomassa yang memiliki sifat ramah lingkungan harus memiliki sifat termal yang tinggi dan emisi CO₂ yang dihasilkan rendah sehingga tidak berdampak pada pemanasan global (Sudirman dkk,2021).

Kompur briket adalah salah satu media pembantu proses pembakaran briket. Dengan menggunakan kompor briket diharapkan panas yang dihasilkan oleh briket akan lebih maksimal dibandingkan briket dibakar secara langsung. Dikarenakan bila menggunakan kompor briket, panas yang dihasilkan oleh briket akan terfokus dalam ruang kompor. Sehingga diharapkan terjadi efisiensi waktu apabila digunakan untuk kebutuhan sehari-hari.

Berdasarkan latar belakang diatas,maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui nilai kalor dan laju pembakaran, efisiensi termal, kadar abu, radiasi ruang bakar, waktu kemampuan menahan panas maksimal sampai 80°C, dengan campuran perekat tepung tapioca di campur dengan air tembakau, yang mana tepung tapioka merupakan salah satu bahan yang sering digunakan untuk pembuatan kue dan aneka 18 masakan. Pemanfaatan tepung tapioka sebagai bahan perekat karena terdapat zat pati dalam bentuk karbohidrat pada umbi ketela pohon yang berfungsi sebagai cadangan makanan dan juga memiliki daya rekat yang kuat sehingga, dapat digunakan dalam pembuatan briket arang.

2 Metode Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di kediaman peneliti di Jl. Masjid barat no 90 Desa Candirenggo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Pelaksanaan penelitian dimulai dari tanggal 7 juni 2024 sampai dengan tanggal 15 juni 2024, lokasi penelitian dilakukan di teras belakang rumah peneliti. Sedangkan pelaksanaan pengujian nilai kalori pada komposisi briket dilakukan di Lab Termodinamika Universitas Islam Negeri Malang dengan lamanya waktu penelitian selama 3 hari. Penelitian ini merupakan penelitian analisa jenis briket menggunakan kompor tanpa kipas, satu kipas, dua kipas, dan ruang bakar kompor berbentuk *nozzle* tipe *inline*. Metode yang digunakan yaitu metode eksperimen, pembuatan kompor briket menggunakan bahan dari plat besi dengan ukuran 1,5 mm untuk tungku kompor dan 2 mm untuk kompor briket serta jumlah lubang udara ruang bakar berjumlah 75 lubang.



Gambar 1 (a) tungku kompor, (b) ruang bakar kompor

Briket yang digunakan menggunakan komposisi 30% kayu dan 70% tempurung kelapa, 50% kayu dan 50% tempurung kelapa, 30% kayu dan 70% tempurung kelapa dan menggunakan bahan perekat tepung tapioka dicampur dengan air rebusan tembakau. Dengan perbandingan sebagai berikut :

a. Berat bahan baku kayu dan tempurung kelapa

- 70% Kayu Dan 30% Tempurung Kelapa
Kayu : 350 gram
Tempurung Kelapa : 150 gram
- 50% Kayu Dan 50% Tempurung Kelapa
Kayu : 250 gram
Tempurung Kelapa : 250 gram
- 30% Kayu Dan 70% Tempurung Kelapa
Kayu : 150 gram
Tempurung Kelapa : 350 gram

b. Berat tembakau yang digunakan sebelum direbus yaitu $\frac{1}{4}$ dari air yang dibutuhkan, sedangkan berat air yang dibutuhkan yakni $\frac{1}{4}$ dari bahan baku.

c. Tepung kanji ditimbang sebanyak 5% dari berat bahan baku.



Gambar 2 Sampel briket

Setelah melakukan pembuatan kompor dan briket langkah selanjutnya menghitung menggunakan rumus sebagai berikut :

- Laju pembakaran.

$$\text{Laju Pembakaran} = \frac{M_a \times M_b}{t} \quad (1)$$

Keterangan :

M_a : massa briket awal

M_b : massa briket akhir

t : waktu pembakaran dari awal sampai akhir (dalam detik)

- Kadar abu.

$$\text{Kadar Abu}(\%) = \frac{a(\text{gram})}{h(\text{gram})} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

a : Massa briket awal

h : Massa briket akhir

- Efisiensi termal.

$$\eta_T = \frac{M_a C_p \Delta T + \Delta M_a L}{\Delta m_k LHV} \quad (3)$$

Keterangan :

m : Massa air awal

C : Panas jenis panci

Δ : Suhu air akhir- suhu air awal (K)

ΔM : Uap air

L : Entalpi uap air

Δm_k : Abu briket

LH : Nilai kalor

- Radiasi ruang bakar.

$$q_{rad} = \epsilon \cdot \sigma \cdot A(T_s^4 - T_{sur}^4) \quad (4)$$

Keterangan :

ϵ : Suhu bawah panci

σ : Stevan Boltzman ($\sigma = 5.670 \times 10^{-8} \text{ w/m}^2 \cdot \text{K}^4$)

A_s : Luas ruang bakar

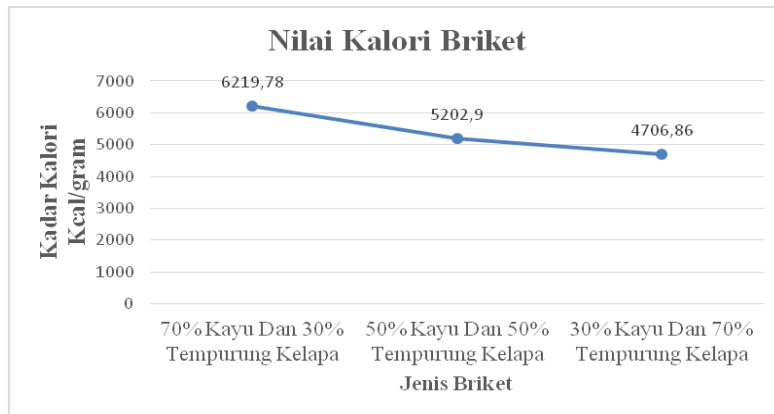
Ts : Temperatur ruang bakar
 Tsur : Temperatur bawah panci

3 Hasil dan Pembahasan

Adapun data hasil pengujian kompor briket tanpa kipas, satu kipas, dua kipas menggunakan briket dengan komposisi, 70% Kayu dan 30% Tempurung kelapa, 50% Kayu dan 50% Tempurung kelapa, 30% kayu dan 70% Tempurung Kelapa, sebagai berikut :

3.1 NILAI KALORI PADA BRIKET

Adapun nilai kalori jenis briket dengan komposisi 70% kayu dan 30% tempurung kelapa, 50% kayu dan 50% tempurung kelapa, serta 30% kayu dan 70% tempurung kelapa, sebagai berikut :



Gambar 3 Nilai kalori briket

Hasil nilai kalori pada tiga jenis briket, dimana didapat nilai kalori briket tertinggi adalah briket dengan persentase 70% kayu dan 30% tempurung kelapa dengan kadar kalori sebesar 6219,78 Kcal/gram, sedangkan nilai kalori terendah dihasilkan oleh jenis briket dengan persentase 30% kayu dan 70% tempurung kelapa dengan kadar kalori sebesar 4706,86 Kcal/gram.

Komposisi kayu yang yang tinggi memiliki nilai kalor tertinggi dikarenakan kayu memiliki sifat mudah terbakar, sedangkan tempurung kelapa memiliki sifat yang lebih keras dan lebih padat. Briket berkualitas baik memiliki nilai kadar kalor di atas 5000 Cal/gram (SNI 01-6235-2000).

3.2 NILAI LAJU PEMBAKARAN



Gambar 4 Nilai laju pembakaran

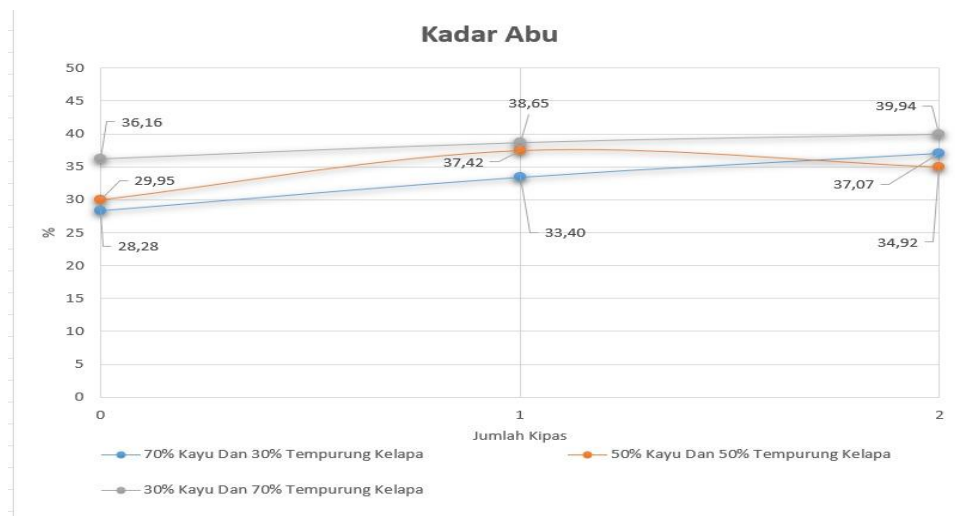
Briket dengan komposisi 70% kayu dan 30% tempurung kelapa menggunakan kompor tanpa kipas mendapatkan nilai 0,0000415 KG/s dan naik menggunakan satu kipas menjadi 0,0000428 KG/s dan naik lagi menggunakan menggunakan dua kipas menjadi 0,0000494 KG/s. Hal ini dikarenakan waktu pembakaran lebih cepat di banding briket dengan komposisi 50% kayu dan 50% tempurung kelapa, dan 30% kayu dan 70% tempurung kelapa.

Briket dengan komposisi 50% kayu dan 50% tempurung kelapa menggunakan kompor tanpa kipas mendapatkan nilai tertinggi dari pada briket dengan komposisi 70% kayu dan 30% tempurung kelapa dan 30% kayu dan 70% tempurung kelapa. Briket dengan komposisi 50% kayu dan 50% tempurung kelapa menggunakan kompor tanpa kipas mendapatkan nilai 0,0000415 KG/s, hal ini dikarnakan massa awal briket lebih tinggi dari pada briket dengan komposisi 70% kayu dan 30% tempurung kelapa dan 30% kayu dan 70% tempurung kelapa tanpa kipas. Dan turun menggunakan satu kipas menjadi 0,0000360 KG/s dan naik menggunakan dua kipas menjadi 0,0000454 Kg/s. Hal ini dikarnakan pada kipas satu massa awal briket dan massa akhir briket lebih rendah dari pada briket dengan komposisi 70% kayu dan 30% tempurung kelapa dan 30% kayu dan 70% tempurung kelapa.

Briket dengan komposisi 30% kayu dan 70% tempurung kelapa mendapatkan nilai terendah dari pada briket dengan komposisi 70% kayu dan 30% tempurung kelapa dan 50% kayu dan 50% tempurung kelapa. Hal ini di karnakan waktu pembakaran lebih lama dikarnakan briket dengan komposisi tempurung kelapa paling banyak mengakibatkan waktu pembakaran lebih lama karena tempurung kelapa lebih keras dari pada kayu.

Waktu pembakaran, massa awal briket, dan massa akhir briket mempengaruhi nilai laju pembakaran. Semakin lama waktu pembakaran semakin banyak abu yang di hasilkan.

3.3 NILAI KADAR ABU



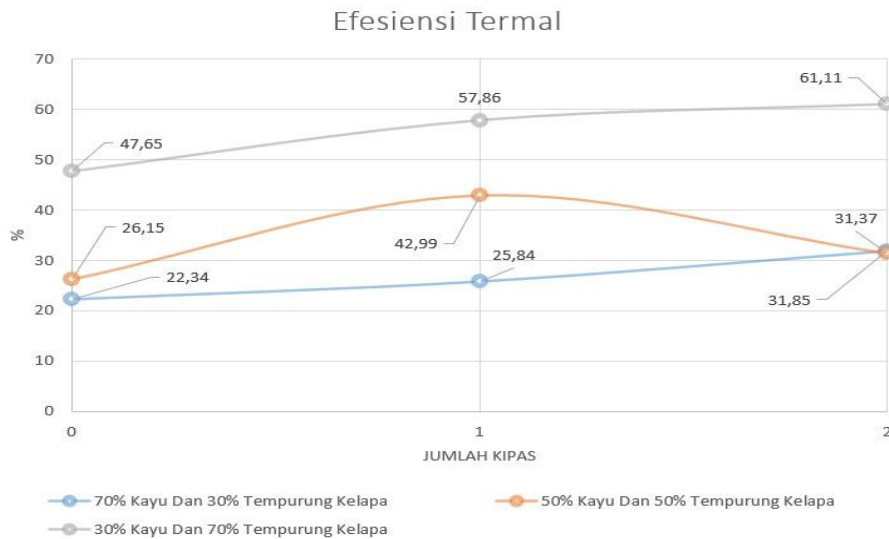
Gambar 5 Nilai kadar abu

Pada briket dengan komposisi 70% kayu dan 30% tempurung kelapa menggunakan kompor tanpa kipas mendapatkan nilai yang paling rendah dari pada briket dengan 50% kayu dan 50% tempurung kelapa, 30% kayu dan 70% tempurung kelapa hal ini dikarnakan massa briket awal dan akhir lebih rendah. Sedangkan menggunakan satu blower naik dikarnakan waktu pembakarannya cepat dan briket yang terbakar tidak sempurna atau briket mengalami penyusutan dan briket masih membara, menghasilkan massa briket akhir menjadi tinggi dan mengalami penurunan pada dua blower dikarnakan pada massa awal briket lebih tinggi dari pada briket satu dan dua dan waktu pembakaran lebih lama dari pada briket menggunakan kompor satu blower.

Pada briket komposisi 50% kayu dan 50% tempurung kelapa menggunakan kompor tanpa blower mendapatkan nilai tertinggi dari pada briket dengan komposisi 70% kayu dan 30% tempurung kelapa, 30% kayu dan 70% tempurung kelapa, menggunakan kompor tanpa blower hal ini dikarnakan massa briket akhir lebih banyak di bandingkan briket dengan komposisi 70% kayu dan 30% tempurung kelapa, 30% kayu dan 70% tempurung kelapa. Sedangkan menggunakan kompor dengan satu blower turun dikarnakan massa awal briket komposisi 50% kayu dan 50% tempurung kelapa menggunakan kompor satu blower mendapatkan massa awal yang lebih tinggi dari pada 70% kayu dan 30% tempurung kelapa, 30% kayu dan 70% dan mendapatkan massa akhir yang lebih

Pada briket dengan komposisi 30% kayu dan 70% tempurung kelapa mendapatkan nilai paling tinggi dari pada 70% kayu dan 30% tempurung kelapa, 50% kayu dan 50% tempurung kelapa. Briket dengan komposisi serbuk kayu yang lebih tinggi cenderung menghasilkan kadar abu yang lebih rendah dibandingkan dengan briket dengan komposisi tempurung kelapa yang lebih tinggi. Kadar abu yang tinggi berpengaruh kurang baik terhadap nilai kalor yang di hasilkan, semakin rendah kadar abu maka semakin baik kualitas briket yang di hasilkan.

3.4 NILAI EFISIENSI TERMAL



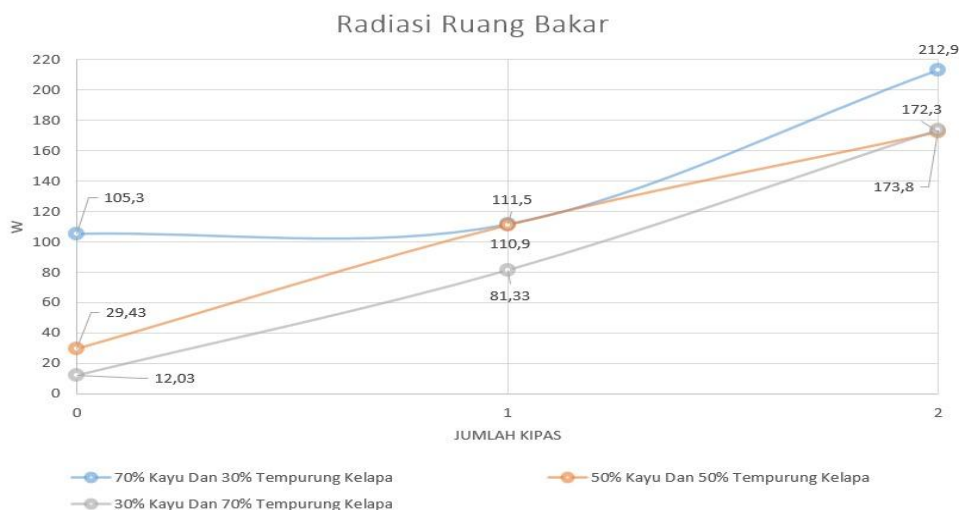
Gambar 6 Nilai efisiensi termal

Briket dengan komposisi 70% kayu dan 30% tempurung kelapa mendapatkan nilai paling rendah dikarenakan waktu pembakarannya lebih cepat mengakibatkan air yang menguap lebih sedikit dan jumlah briket yang di bakar terbatas (Briket yang di gunakan terbatas berjumlah 36 buah, apa bila briket lebih banyak sehingga pembakaran lebih optimal).

Briket dengan komposisi 50% kayu dan 50% tempurung kelapa menggunakan kompor tanpa kipas mendapatkan nilai 26,15% dan naik menggunakan kompor satu kipas menjadi 42,99% dan turun menggunakan kompor dengan dua kipas menjadi 31,37% dikarenakan massa briket akhir pada suhu 80°C lebih rendah dari pada menggunakan kompor dengan kipas satu.

Briket dengan komposisi 30% kayu dan 70% tempurung kelapa mendapatkan nilai efisiensi termal paling tinggi. Hal ini dikarenakan massa briket akhir pada suhu 80°C mendapatkan nilai paling tinggi dan menghasilkan uap paling tinggi dikarenakan pembakaran pada briket dengan komposisi 30% kayu dan 70% tempurung kelapa lebih lama dari pada briket 70% kayu dan 30% tempurung kelapa, 50% kayu dan 50% tempurung kelapa.

3.5 NILAI RADIASI RUANG BAKAR



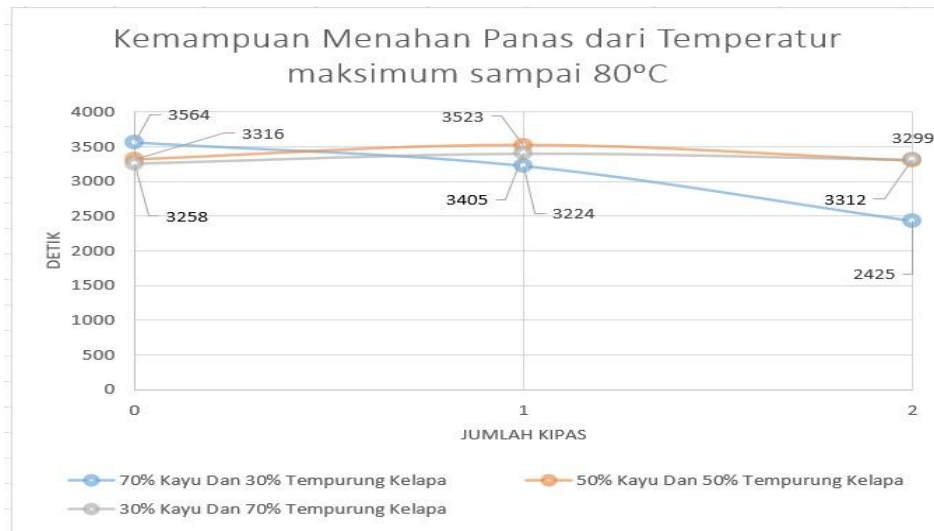
Gambar 7 Nilai radiasi ruang bakar

Pada briket dengan komposisi 70% kayu dan 30% tempurung kelapa mendapatkan nilai paling tinggi. Hal ini di karnakan suplai udara tambahan meningkatkan efisiensi pembakaran.

Pada briket dengan komposisi 50% kayu dan 50% tempurung kelapa menunjukkan peningkatan signifikan pada radiasi ruang bakar dengan penambahan kipas. Hal ini menunjukkan bahwa pembakaran yang efisien dengan menggunakan suplai udara tambahan

Pada briket dengan komposisi 30% kayu dan 70% tempurung kelapa mendapatkan nilai radiasi yang rendah, tetapi memiliki kenaikan radiasi ruang bakar yang signifikan.

3.6 WAKTU MENAHAN PANAS BRIKET



Gambar 8 Kemampuan menahan panas dari temperatur maksimum sampai 80°C

Pada briket dengan komposisi 70% kayu dan 30% tempurung kelapa menggunakan kompor tanpa kipas memiliki kemampuan menahan panas selama 3564 detik. Dan menggunakan kompor dengan kipas waktu menahan panas menurun, dengan kompor satu kipas waktu menjadi 3224 detik hal ini di karnakan briket mengalami penyusutan/habis tetapi masih membara sedikit dan mengakibatkan waktu menahan panas dari suhu MAX-80° mengalami ketahanan panas yang sangat rendah. dan menggunakan kompor dua kipas turun lagi menjadi 2425 detik.

Pada briket dengan komposisi 50% kayu dan 50% tempurung kelapa menggunakan kompor tanpa kipas memiliki kemampuan menahan panas 3316 detik, menggunakan kompor dengan satu kipas memiliki waktu menahan panas meningkat menjadi 3523 detik hal ini di karnakan kenaikan temperatur 1 menit lebih cepat dari pada menggunakan kompor tanpa kipas mengakibatkan ketahanan waktu menahan panas suhu maksimum sampai 80°C mengalami kenaikan, dan menggunakan kompor dengan dua kipas sedikit menurun menjadi 3299 detik hal ini dikarnakan memiliki kenaikan temperatur 4 menit lebih cepat dari pada menggunakan kompor satu kipas hal ini mengakibatkan penyusutan briket/habis dan mengakibatkan ketahanan briket menurun.

Pada briket dengan komposisi 30% kayu dan 70% tempurung kelapa menggunakan kompor tanpa kipas memiliki kemampuan menahan panas 3258 detik, dan menggunakan kompor satu kipas waktu meningkat menjadi 3405 detik, dan menggunakan kompor dua kipas waktu menurun sedikit menjadi 3312 detik.

3.7 Data Hasil Penelitian Jenis Briket Menggunakan Kompor Tanpa Kipas, Satu Kipas, Dua Kipas

Adapun data hasil penelitian jenis briket menggunakan kompor tanpa kipas, satu kipas, dua kipas, bisa dilihat pada tabel 1

Tabel 1 Data Hasil Penelitian Jenis Briket Menggunakan Kompor Tanpa Kipas, Satu Kipas, Dua Kipas.

Jenis Briket	Jumlah Kipas	Laju Pembakaran (Kg/s)	Kadar Abu (%)	Efisiensi Termal (%)	Radiasi Ruang Bakar (W)	Waktu Menahan Panas Briket (S)	Nilai Kalori Briket (Kcal/gram)
70% kayu dan 30% tempurung kelapa	Tanpa Kipas	0,0000415	28,28	22,34	105,3	3564	6219,78
	Satu Kipas	0,0000428	33,40	25,84	111,5	3224	
	Dua Kipas	0,0000494	37,07	32,85	212,9	2425	
50% kayu dan 50% tempurung kelapa	Tanpa Kipas	0,0000442	29,95	26,15	29,43	3316	5202,90
	Satu Kipas	0,0000366	37,42	42,99	110,9	3523	
	Dua Kipas	0,0000454	34,92	31,37	172,3	3299	
30% kayu dan 70%	Tanpa Kipas	0,0000350	36,16	47,65	12,03	3258	4706,86

tempurung kelapa	Satu Kipas	0,0000349	38,65	57,86	81,33	3405
	Dua Kipas	0,0000353	39,34	61,11	173,8	3312

4 Kesimpulan

Dari data pengujian yang dilakukan pada jenis briket menggunakan kompor tanpa kipas, satu kipas, dua kipas terhadap pengujian nilai kalor, kadar abu, efisiensi termal, radiasi ruang bakar, waktu menahan panas briket. Didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai kalor pada jenis briket mendapatkan nilai tertinggi yaitu pada komposisi 70% kayu dan 30% tempurung kelapa mendapatkan nilai 6219,78, dan nilai kalor terendah yaitu pada komposisi briket 30% kayu dan 70% tempurung kelapa mendapatkan nilai 4706,86 Kcal/gram.
2. Komposisi kayu yang tinggi memiliki nilai kalor tertinggi dikarenakan kayu memiliki sifat mudah terbakar, sedangkan tempurung kelapa memiliki sifat yang lebih keras dan lebih padat.
3. Laju pembakaran tertinggi dicapai oleh briket dengan komposisi 50% kayu dan 50% tempurung kelapa menggunakan kompor tanpa kipas, hal ini menunjukkan bahwa keseimbangan antara kayu dan tempurung kelapa memberikan laju pembakaran yang optimal.
4. Briket dengan komposisi 30% kayu dan 70% tempurung kelapa mendapatkan nilai terendah saat menggunakan kompor tanpa kipas maupun menggunakan satu kipas dan dua kipas, hal ini menunjukkan bahwa briket dengan komposisi kayu tertinggi menghasilkan sedikit abu setelah pembakaran.
5. Efisiensi yang lebih tinggi dicapai oleh briket dengan komposisi 30% kayu dan 70% tempurung kelapa menggunakan kompor tanpa kipas, maupun satu kipas dan dua kipas, hal ini menunjukkan briket yang lebih tinggi tempurung kelapa mampu mengkonversikan energi lebih efisien menjadi panas.
6. Briket dengan komposisi 30% kayu dan 70% tempurung kelapa menghasilkan radiasi ruang bakar tertinggi menggunakan kompor tanpa kipas, maupun satu kipas dan dua kipas, hal ini menunjukkan briket dengan lebih tinggi komposisi kayu mampu memancarkan lebih banyak panas ke ruang bakar.
7. Briket dengan komposisi 70% kayu dan 30% tempurung kelapa memiliki waktu menahan panas briket mendapatkan nilai tertinggi menggunakan kompor tanpa kipas, sedangkan menggunakan kompor satu kipas dan dua kipas briket mendapatkan nilai terendah dikarenakan briket mengalami penyusutan.

5 Referensi

- [1] Munawar Yulianto. 2023. Pengaruh jenis Briket Dan Jumlah Lubang Udara Pada Kompor Briket Terhadap Efisiensi Waktu Pendidihan Air. Skripsi Institut Teknologi Nasional Malang, Program Studi Teknik mesin.
- [2] Sahabudin. 2022. karakteristik campuran kayu baku dan kulit kacang dengan menggunakan perekat tepung tapioca. Skripsi Institut Teknologi Nasional Malang, Program Studi Teknik mesin.
- [3] Bambang Kusmartono. 2021. Pembuatan Briket Dari Tempurung Kelapa Dan Tepung Terigu. Program Studi Teknik Kimia, Institut Sain Dan Teknologi Akprind Yogyakarta.
- [4] Defy Zuni Arahma. 2021. Analisa Kinerja Kompor briket Ditinjau Dari Variasi Udara Masuk Dan Jumlah Lubang Pada Ruang Bakar. Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia.
- [5] Rindayatno. 2017. Kualitas Briket Arang Berdasarkan Komposisi Campuran Arang Kayu Ulin Dan Kayu sengon. Laboratorium Industri Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Kampus Gunung Kelua.
- [6] Maryono. 2013. Pembuatan Dan Analisa Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau Dari Kadar Kanji. Jurnal Chemica Vol.14 Nomer 74-83.
- [7] Gusni Sushanti, Mulia Mita, dan Andi Ridwan Makkulawu. 2021. Karakteristik biobriket berbasis kulit tanduk kopi dan cangkang mete. Program Studi Agroindustri, Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Politeknik Negri Pangkajene Kepulauan.
- [8] Asri saleh, Iin Novianty, Suci Murni, dan A.Nurrahma. 2017. Analisa kualitas Briket Serbuk Gergaji Kayu Dengan Penambahan Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar Alternatif. Sulawesi Selatan : Jurusan Kimia ; Fakultas Sain dan Teknologi, UIN Alauddin Makasar.
- [9] Widya Fitriana dan Wetri Febrina. 2021. Analisis Potensi Briket Bio-Arang Sebagai Sumber Energi Terbarukan. Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol. 10, No. 2.
- [10] Yunus Zarkati Kurdiawan dan Makayasa Erlangga. 2014. Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Menjadi Briket Sebagai Sumber Energi Alternatif Dengan Proses Karbonisasi Dan Nonkarbonisasi. Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- [11] Hartoyo and Roliadi. 1978. Pembuatan Briket Arang dari Lima Jenis Kayu Indonesia. Report No 103. Bogor.
- [12] Bakhtiar. 2010. Penerapan Biofertilizer Coated Seed Pada Benih Tumbuh Mandiri Untuk Mendukung Reboisasi dan Reklamasi Lahan. Balai Pengkajian Bioteknologi Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Tangerang.
- [13] Ahmad Zaenul Amin. 2017. Pengaruh Variasi Jumlah perekat Tepung Tapioka Terhadap arakteristik Briket Arang Tempurung Kelapa. Fakultas Teknik Mesin Universitas Negri Semarang.

- [14] SNI 01-1682-1996. Briket Tempurung Kelapa.
- [15] Siti Diah ayu Febriani, Runi Setyowati, Dafi Ari Prasetyo. (2023). Efisiensi Kompor Biomassa UB 03-01 Dengan Bahan Bakar Serbuk Kayu Jati Dan Sengon. Jurnal Teknik Terapan, V2i1, hlm.31-41