

CHARACTERISTICS OF BRIQUETTES FROM COFFEE TREE TRUNK CHARCOAL POWDER: INFLUENCE OF DRYING TEMPERATURE ON BURNING RATE AND CALORIFIC VALUE

Yosep Adi Saputra¹, Danang Murdiyanto², Bernardus Crisanto Putra Mbulu³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin-Fakultas Teknik-Universitas Widya Karya-Malang-Jawa Timur

Email: 201831008@widyakarya.ac.id, danang_t.mesin@widyakarya.ac, chris_bernardo666@widyakarya.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Naskah Diterima:
20 April 2026

Naskah Disetujui:
6 Mei 2026

Naskah Diterbitkan:
30 Juni 2026

ABSTRACT

Coffee tree trunks are a low-demand biomass resource with potential to be converted into higher-value products, such as charcoal briquettes. This study investigates the effect of drying temperature and particle size (Mesh 30 and Mesh 250) on the performance of coffee wood charcoal briquettes using starch as a binder. Drying was conducted at temperatures of 60°C, 80°C, and 100°C. The briquettes were tested through combustion by heating 50 ml of water, while temperature changes were recorded every minute using a thermocouple until boiling point was reached. Additional analyses included moisture content, ash content, combustion rate, and calorific value. The results show that higher drying temperatures improve briquette performance. The highest combustion rate for Mesh 30 was 0.20 g/min at 100°C, while Mesh 250 reached 0.16 g/min at the same temperature. The calorific value increased with temperature, with Mesh 30 reaching 7178.02 cal/g and Mesh 250 achieving 7498.80 cal/g at 100°C. Although Mesh 30 briquettes exhibited competitive calorific values, their combustion stability was lower compared to Mesh 250. These findings indicate that drying temperature and particle size significantly influence the quality and performance of coffee wood charcoal briquettes.

Keywords: *Coffee Tree Trunk, Briquettes, Drying Temperature, Moisture Content, Ash Content, Burning Rate, Calorific Value*

PENDAHULUAN

Kayu kopi merupakan jenis kayu yang banyak sekali kurang diminati oleh banyak orang, kayu kopi memiliki karakteristik yang mampu digunakan sebagai bahan pembuatan produk yang bisa bernilai ekonomi tinggi. Selain digunakan sebagai bahan bakar dan kerajinan, kayu kopi juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan briket. Pengolahan kayu kopi sebagai bahan pembuatan briket, bertujuan untuk mengurangi kayu kopi yang hanya dipandang sebagai limbah perkebunan [1].

Berdasarkan pertimbangan peneliti akan memanfaatkan limbah biomassa batang pohon kopi sebagai sumber energi terbaharukan, menurut Undang-Undang No.30 Tahun 2007 (UUD1945) tentang energi, pemerintah memiliki anjuran pemanfaatan energi terbaharukan [2]. Sehingga peneliti melakukan penelitian tentang karakteristik serbuk arang batang pohon kopi dan temperatur pengeringan terhadap laju pembakaran dan nilai kalor agar peneliti dapat mengetahui kualitas terbaik dari briket batang pohon kopi.

Peneliti memilih batang pohon kopi sebagai bahan dasar pembuatan briket yang nantinya dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan briket arang yang dapat bernilai ekonomis dan mengurangi anggapan bahwa batang pohon kopi sebagai limbah perkebunan, selain itu peneliti juga ingin mengetahui karakteristik serbuk arang batang pohon kopi dan temperatur pengeringan terhadap laju pembakaran dan nilai kalor.

Biomassa

Biomassa merupakan bahan organik yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, pepohonan, rumput, limbah pertanian, limbah hutan, limbah perkebunan, tinja, dan kotoran ternak. Selain dapat digunakan sebagai bahan pangan, pakan ternak, bahan bangunan, biomassa bisa dimanfaatkan sebagai sumber energi (bahan bakar). Biomassa biasanya hanya digunakan sebagai bahan bakar merupakan limbah dari produk yang sudah habis digunakan [3].[4].

Biomassa merupakan bahan yang dapat dimanfaatkan dari tanaman secara langsung atau

tidak langsung dengan memanfaatkan sebagai sumber energi atau bahan dengan jumlah yang besar. Biomassa merupakan sumber daya terbarukan dan energi yang didapatkan dari biomassa merupakan energi terbarukan [5].

Keuntungan penggunaan biomassa sebagai bahan bakara yaitu keberlanjutan, diperkirakan 140 juta ton *matrik* biomassa digunakan pertahunnya. Keterbatasan biomassa adalah banyaknya bahan bakar kendaraan penggunaan untuk bahan bakar kendaraan [6].

Energi biomassa merupakan energi yang dibuat untuk bahan bakar yang didapatkan dari sumber alam, dapat diperbarui dan bahan bakar yang dibuat dengan mengonfersi bahan biologis seperti tanaman ataupun bahan organik yang dapat diperoleh dari tumbuhan dan hewan [7].

Kopi

Tanaman kopi digolongkan ke dalam genus *Coffea* keluarga *Rubiaceae*. Genus *Coffea* memiliki lebih dari 100 anggota spesies. Dari jumlah tersebut hanya 3 spesies yang di budidayakan untuk tujuan komersial, yaitu *Coffea arabica*, *Coffea canephora*, dan *coffe liberica*. Pada umumnya kopi haya digunakan bijinya untuk diekstrak sebagai minuman. Namun di beberapa tempat ada juga yang mengkonsumsi daunnya dengan cara disedu seperti daun teh [8].

Batang kayu kopi selain digunakan sebagai kontruksi dan mebel juga sangat berpotensi digunakan sebagai bahan bakar dengan cara diolah menjadi briket arang [4].

Arang

Arang merupakan residu hitam berisi karbon tidak murni yang diproduksi dengan menghilangkan kandungan cairan dan komponen volatil dari hewan atau tumbuhan. Arang yang hitam, ringan, gampang hancur, dan menyerupai batu baraini terdiri dari 85% hingga 98% karbon, sisanya adalah sisa dari pembakaran atau benda kimia lainnya [9].

Briket Arang

Briket arang merupakan energi terbarukan yang mulai dikembangkan sebagai bahan pengganti bahan bakar yang dinilai cukup optimal untuk mempertahankan nyala api. Pembakaran briket arang di Indonesia telah dimulai beberapa tahun yang lalu. Pengembangan ini tercatat sebagai salah satu agenda riset energi yang dilakukan oleh Institut Pertanian Bogor (IPB) pada tahun 2008 sampai 2012 yang dimulai dengan riset tentang briket.

Sumber energi yang di peroleh dari briket biomassa dapat digunakan sebagai sumber alternatif pengganti energi minyak bumi dan energi lainnya yang berasal dari fosil. Energi terbarukan biomassa yang terbuat dari briket merupakan terbuat dari tumbuhan atau tanaman. Selain itu briket arang memiliki tekstur keras, padat, kandungan karbon, dan nilai karbon yang tinggi.

Briket arang dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif untuk menggantikan bahan bakar minyak dan gas dalam kegiatan industri dan ruamah tangga. Briket arang merupakan merupakan bentuk terbarukan dari biomassa yang berasal dari tumbuhan atau tanaman yang saat ini sangat banyak tersedia di lingkungan. Dilain pihak Indonesia sebagai negara agraris banyak menghasilkan limbah pertanian yang kurang termanfaatkan [10].

Kadar Air

Penetapan kadar air dilakukan dengan mengambil 1 (satu) sampel dan di keringkan, setelah itu diletakkan dalam cawan mangkok yang telah disediakan. Selanjutnya briket diukur kadar airnya menggunakan rumus, dan nilai kadar air yang keluar dari alat ukur berupa angka dengan satuan persen. Kadar air yang tinggi pada biobriket akan menyebabkan pembakaran yang lambat, dan menentukan parameter yang penting terhadap kualitas ketahanan dan kualitas kerapatan briket [11].

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(m_1 - m_2)}{m_1} 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

m_1 = massa sebelum dikeringkan (g)

m_2 = massa setelah kering (g)

Dimana, asam asetat akan terpecah menjadi gas metana gas karbon dioksida.

Kadar Abu

Abu merupakan zat organik hasil pembakaran bahan organik. Abu dan komposisinya pada bahan pangan tergantung pada jenis bahan dan pengolahan pengabuannya. Kandungan abu sangat berkaitan erat dengan kandungan mineral bahan tersebut. Penentuan kadar abu dengan mengkondisikan semua zat organik pada temperatur tertinggi yaitu 500-600°C.

Jika mengandung kadar air yang tinggi maka hal yang harus dilakukan adalah mengeringkan terlebih dahulu benda ujinya. Pengabuan yang akan dilakukan adalah dengan proses membakar briket arang dan selanjutnya

akan diambil abunya selanjutnya di timbang massa dari abu tersebut [12].

$$\text{Kadar Abu \%} = \frac{c-b}{a} 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

a = Massa briket

b = Massa cawan kosong

c = Massa cawan dan abu

Laju Pembakaran

Pengujian laju pembakaran merupakan proses pengujian dengan cara membakar briket untuk mengetahui lama nyala suatu bahan bakar, selanjutnya menimbang massa briket yang terbakar. Lamanya waktu penyalaan dihitung menggunakan *stopwatch* dan massa briket ditimbang menggunakan timbangan digital [13].

Persamaan yang digunakan untuk mengetahui laju pembakaran adalah:

$$c \text{ (g/menit)} = \frac{a}{b} \quad (3)$$

Keterangan:

a = massa briket terbakar (gram)

b = waktu pembakaran (menit)

c = Laju Pembakaran (g/menit)

Nilai Kalor

Nilai kalor bahan bakar yaitu jumlah panas maksimal yang di bebaskan oleh suatu bahan bakar melalui reaksi pembakaran sempurna persatuan massa volume bahan bakar tersebut. Analisa nilai suatu bahan bakar dimaksudkan untuk memperoleh data tentang energi kalor yang dapat dibebaskan oleh suatu bahan bakar dengan terjadinya reaksi atau proses pembakaran.

Nilai kalor bahan bakar terdiri dari Nilai Kalor Atas (*Highest Heating Value*) dan Nilai Kalor Bawah (*Lowes Heating Value*). Nilai Kalor Atas (NKA) merupakan kalor yang dihasilkan oleh pembakaran sempurna suatu satuan berat bahan bakar padat atau cair, atau satu satuan volume bahan bakar gas, pada tekanan tetap, apabila semua air yang mula-mula berwujud cair setelah pembakaran mengembun kemudian menjadi cair kembali. Nilai Kalor Bawah (NKB) merupakan kalor yang besarnya sama dengan nilai kalor atas dikurangi kalor yang diperlukan air yang terkandung dalam bahan bakar dan air yang terbentuk dari pembakaran bahan bakar [11].

Persamaan untuk menentukan nilai kalor sebagai berikut:

$$Q = m \cdot C_p \cdot \Delta T \quad (4)$$

Keterangan:

Q = Kalor (J)

m = Massa air (Kg)

C_p = Kalor air pada saat menguap (vapor)

ΔT = Perubahan temperatur ($^{\circ}C$)

Mengacu pada persamaan rumus di atas untuk mencari nilai C_p (J/kg.K) maka peneliti memerlukan perhitungan interpolasi sebagai berikut:

$$\frac{x_2-x}{x_2-x_1} = \frac{y_2-y}{y_2-y_1} \quad (5)$$

Keterangan:

x = Temperatur yang dicari

x_1 = Temperatur di bawah x (tabel Changel)

x_2 = Temperatur tinggi x (tabel Changel)

y = C_p yang di bawah y (tabel Changel)

y_1 = C_p di bawah y (tabel Changel)

y_2 = C_p di atas y (tabel Changel)

Mengacu pada rumus di atas dikembangkan untuk menghitung HHV_T sehingga didapatkan rumus sebagai berikut:

$$HHV_T = \frac{m \cdot C_p \cdot \Delta T \cdot \frac{274,15K}{1^{\circ}C} \cdot \frac{1 \text{ cal}}{4,186 \text{ J}}}{1 \text{ gram}} \cdot P = \text{cal/g} \quad (6)$$

Keterangan:

m = Massa air yang direbus (50) = 0.05 Kg

C_p = Kalor air pada saat menguap (Vapor)

$\frac{274,15K}{1^{\circ}C} \cdot 1^{\circ}C$ = Koevisien dari Celcius Ke Kelvin

$\frac{1 \text{ cal}}{4,186 \text{ J}}$ = Konversi Joule ke kalori

P = Presentase briket terbakar (%)

Mengacu pada rumus di atas dikembangkan untuk menghitung nilai kesalahan (E) *error* didapat dari:

$$E = \frac{HHV_T - HHV}{HHV} \cdot 100\% \quad (7)$$

Keterangan:

HHV_T = Yang didapat dari rumus

HHV = Nilai yang didapat dari alat bomb kalorimeter

E = Nilai kesalahan (*error*)

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan menggunakan metode eksperimen dan kuantitatif, dimana dalam penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan, menganalisis dan menampilkan data dalam bentuk numerik (angka).

Variabel Penelitian

Penentuan variabel penelitian ini, terbagi atas:

- Variabel Tetap: yaitu Tekanan yang digunakan 5kg; Berat serbuk arang dan Perekat adalah 22gram dan 12gram; Lama waktu pembakaran 120 menit.

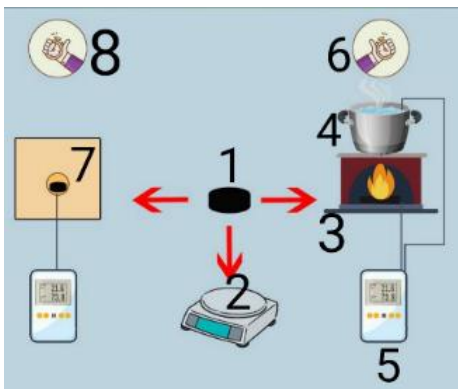
- b. Variabel Bebas: yaitu Temperatur pengeringan briket setelah pencetakan 60°C, 80°C, dan 100°C; *Mesh* yang di gunakan 30 dan 250

Deskripsi Penelitian

Sebelum melakukan penelitian hal yang perlu diperhatikan ialah pengarangan pada batang pohon kopi, penumbukan arang, pengayakan partikel arang menggunakan *Mesh* 30 dan 250, melakukan pencampuran partikel arang dengan perekat lem kanji, pencetakan menggunakan tekanan 5 kg, dan pengeringan menggunakan teperatur 60°C,80°C, dan 100°C.

Ukuran partikel yang digunakan dalam pembuatan briket arang akan sangat berpengaruh dalam proses pembakaran, begitu juga pada proses pengeringan briket juga dapat berpengaruh terhadap nilai kekeringan dan kadar air pada briket yang nantinya juga berpengaruh terhadap nilai laju pembakaran dan nilai kalor pada briket. Semakin bagus pengeringan pada briket maka kemungkinan besar akan bagus pada saat proses pembakaran, dan semakin kecil ukuran partikel maka akan semakin baik nilai kerapatan yang diperoleh pada briket arang.

Skema Penelitian



Gambar 1. Skema Penelitian

Keterangan gambar:

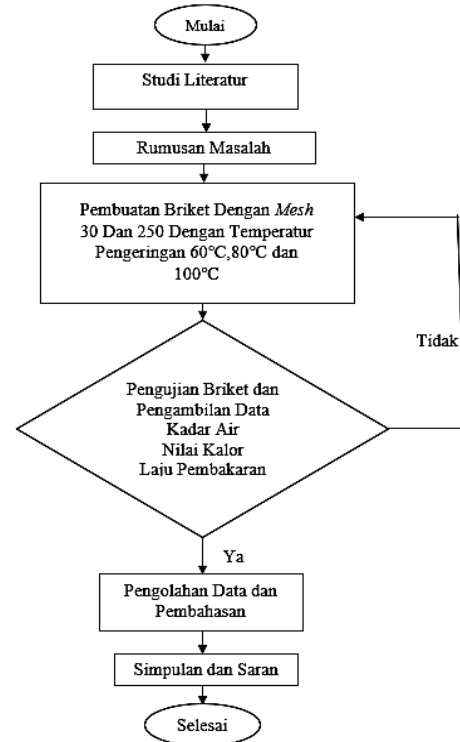
1. Briket
2. Timbangan digital
3. Tungku pembakaran
4. Alumunium dan air
5. Termokopel
6. Waktu
7. Ruang tertutup untuk pembakaran
8. Waktu

Proses Pengambilan Data

Masing-masing briket yang sudah dikeringkan pada oven ditimbang terlebih dahulu, kemudian mengisi wadah alumunium dengan air sebanyak 50 ml kemudian diletakkan diatas tungku pembakaran briket, selanjutnya

termokopel diletakkan kedalam alumunium berisi air untuk mengukur air hingga mencapai titik didih atau temperatur tertinggi, dan mencatat waktu setiap menitnya dan temperatur yang naik disetiap menitnya.

Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil penelitian pembuatan briket arang dari batang pohon kopi, maka hasil penelitian disajikan dalam bentuk hasil data yang sesuai dengan hasil pengukuran yang dilakukan sebelumnya. Penelitian ini terlaksana dikarenakan dari sampel yang dijadikan responden untuk diambil data-data. Dari data tersebut peneliti dapat mengetahui apa saja yang dapat mempengaruhi dari hasil pembuatan briket arang dari batang pohon kopi sebagai bahan dasar dari penelitian.

1. Data Perhitungan Kadar Air

Dari hasil penelitian dan perhitungan pada briket batang pohon kopi, untuk mengetahui kadar air pada briket arang batang pohon kopi dari partikel briket arang pohon kopi, perbedaan kandungan kadar air tersebut dipengaruhi oleh pengeringan pada saat selesai dilakukan proses pencetakan dan kemudian di masukkan kedalam mesin oven untuk dilakukan proses pengeringan briket batang pohon kopi.

Untuk mengetahui hasil kadar air pada briket maka sebagai berikut:

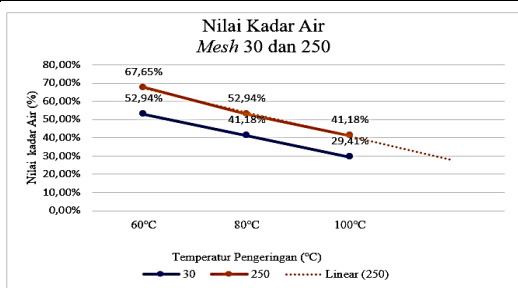
Untuk *Mesh* 30, Temperatur Pengeringan 60°C

$$\text{Kadar air \%} = \frac{34-16}{34} 100\% = 52,94\%$$

Data hasil perhitungan selanjutnya dapat di lihat pada Tabel 1. di bawah ini:

Tabel 1. Nilai Kadar Air

Hasil Nilai Kadar Air			
Temperatur Pengeringan	Massa Awal Briket (g)	Massa Akhir Briket (g)	Nilai Kadar air (%)
<i>Mesh 30</i>			
60 °C	34	16	57,94
80 °C	34	20	41,18
100 °C	34	24	29,41
<i>Mesh 250</i>			
60 °C	34	11	67,65
80 °C	34	26	52,94
100 °C	34	20	41,18



Gambar 1. Nilai Kadar Air dan Temperatur Pengeringan

Dari Tabel 1. dan Gambar 1. di atas, nilai kadar air pada briket batang pohon kopi dengan *Mesh 30* dan temperatur pengeringan 60°C memiliki kadar air sebesar 52,94 % hal tersebut dikarenakan pengaruh dari hasil pengeringan yang kurang maksimal sehingga menyebabkan kadar air dalam briket arang batang pohon kopi cukup tinggi, dari kadar air yang terlalu tinggi nyala bara api briket dapat terhambat. Dan untuk kadar air terendah pada *Mesh 30* pada temperatur pengeringan 100°C dengan presentase nilai kadar air sebesar 29,41%, dari hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin baik temperatur pengeringan maka kadar air yang terkandung dalam briket batang pohon kopi akan semakin berkurang, semakin sedikit kadar air yang terkandung dalam briket arang maka nyala bara api briket akan semakin bagus, selain itu briket akan menjadi mudah untuk dibakar dan menghemat waktu dalam pembakaran awal pada briket.

Hasil dari perhitungan kadar air yang terkandung dalam briket arang batang pohon kopi pada *Mesh 250* dengan temperatur pengeringan 60 °C memiliki kadar air tertinggi dengan presentase kadar air sebesar 67,65 % dan untuk nilai kadar air terendah terletak pada temperatur pengeringan 100°C dengan presentase nilai kadar air sebesar 41,18%.

2. Data Perhitungan Kadar Abu

Dari hasil penelitian dan perhitungan pada briket batang pohon kopi, untuk mengetahui kadar air pada briket batang pohon kopi dari partikel briket arang pohon kopi, perbedaan kandungan kadar air tersebut dipengaruhi oleh pengeringan pada saat selesai dilakukan proses pencetakan dan kemudian dimasukkan kedalam mesin oven untuk dilakukan proses pengeringan briket batang pohon kopi.

Untuk mengetahui hasil kadar air pada briket maka peneliti mengacu pada perhitungan sebagai berikut:

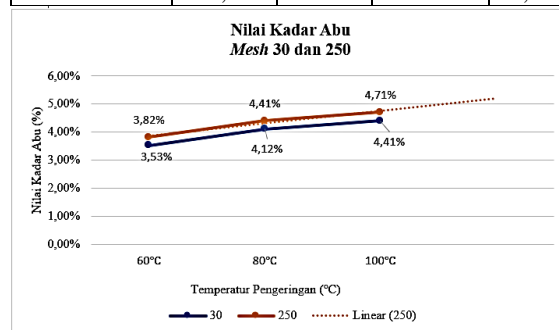
Untuk *Mesh 30* , temperatur pengeringan 60°C

$$\text{Kadar abu \%} = \frac{5,2-4}{34} 100\% = 3,53 \%$$

Untuk mengetahui data hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Nilai Kadar Abu

Hasil Nilai Kadar Abu				
Temperatur Pengeringan	Massa Cawan dan Abu (g)	Massa Cawan (g)	Berat Awal Briket(g)	Kadar Abu %
<i>Mesh 30</i>				
60°C	5,2	4	34	3,53
80°C	5,4	4	34	4,12
100°C	5,5	4	34	4,41
<i>Mesh 250</i>				
60°C	5,3	4	34	3,82
80°C	5,5	4	34	4,41
100°C	5,6	4	34	4,71



Gambar 2. Grafik Nilai Kadar Abu dan Temperatur Pengeringan

Dari Tabel 2. dan Gambar 2. di atas, kadar abu pada briket arang batang pohon kopi dengan *Mesh 30* pada temperatur pengeringan 60°C memiliki kadar abu ter rendah dengan presentase nilai kadar abu sebesar 3,52%. Dari nilai tersebut disebabkan oleh kadar air yang terlalu tinggi mengakibatkan kadar abu pada briket relatif rendah dan berpengaruh terhadap nilai kekerasan pada briket arang batang pohon kopi. Nilai kadar abu tertinggi terdapat pada temperatur pegeringan 100°C dengan presentase kandungan abu sebesar 4,41%, semakin baik pengeringan

pada briket maka kadar abu pada briket akan semakin tinggi karena kadar air yang terkandung dalam briket relatif rendah, selain itu tingkat kekerasan pada briket arang akan semakin baik dan tidak rapuh.

Pada briket arang batang pohon kopi *Mesh* 250 dengan kadar abu terendah terdapat pada pengeringan briket 60°C dengan kadar abu sebesar 3,82% hal tersebut diakibatkan oleh ukuran serbuk yang relatif kecil sehingga menghambat keluarnya kadar air pada saat proses pengeringan karakter atau kondisi pada briket arang batang pohon kopi menjadi lunak atau mudah retak selain itu sulit untuk dibakar. Untuk kadar abu tertinggi pada pengeringan 100°C memiliki kadar abu sebesar 4,71% dari kadar abu tersebut menandakan bahwa semakin baik pada saat langkah pengeringan maka akan berpengaruh terhadap laju pembakaran dan nilai kadar abu pada briket arang batang pohon kopi tersebut, semakin tinggi tingkat pengeringan pada briket maka akan semakin tinggi kadar abu yang dihasilkan oleh briket yang terbakar.

3. Perhitungan Nilai Laju Pembakaran

Dari hasil penelitian laju pembakaran pada briket arang batang pohon kopi, nilai tersebut dapat dihitung dengan rumus laju pembakaran.

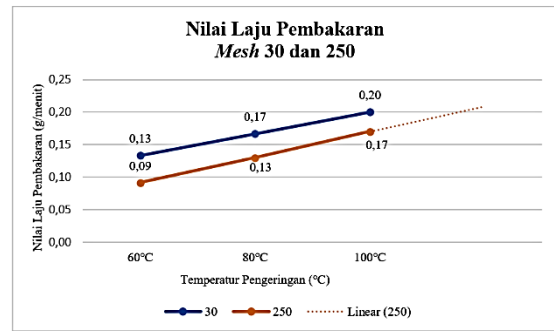
Berikut adalah perhitungan dari laju pembakaran:

Untuk *Mesh* 30, temperatur pengeringan 60°C
 Laju pembakaran = $\frac{16 \text{ gram}}{120 \text{ menit}} = 0,13 \text{ g/menit}$

Dari hasil perhitungan laju pembakaran, nilai laju pembakaran dapat di lihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. Perhitungan Nilai Laju Pembakaran Terhadap Temperatur Pengeringan

Hasil Nilai Laju Pembakaran			
Temperatur Pengeringan	Massa Sisa Briket Terbakar (g)	Lama Pembakaran (menit)	Nilai Laju pembakaran (g/menit)
<i>Mesh</i> 30			
60°C	16	120	0,13
80°C	20	120	0,17
100°C	24	120	0,20
<i>Mesh</i> 250			
60°C	11	120	0,09
80°C	16	120	0,13
100°C	20	120	0,17



Gambar 3. Grafik Nilai Laju Pembakaran dan Temperatur Pengeringan

Dari Tabel 3. dan Gambar 3. di atas, pada briket arang batang pohon kopi dengan *Mesh* 30, nilai laju pembakaran terendah dengan nilai 0,13 g/menit, rendahnya nilai laju pembakaran tersebut berakibat pada nilai kalor pada briket arang batang pohon kopi, dan dapat berpengaruh pula terhadap ketahanan nyala bara api dari briket tersebut.

Untuk hasil laju pembakaran tertinggi pada *Mesh* 250 dengan nilai laju pembakaran sebesar 0,17 g/menit, hal tersebut terjadi karena ukuran serbuk arang pada *Mesh* 250 relatif lebih kecil sehingga bara api yang terdapat pada briket tersebut cenderung stabil dan tahan lama dan karakter dari briket tersebut memiliki tingkat kekerasan yang berbeda dengan *Mesh* 30, karena pori-pori pada *Mesh* 30 cenderung lebih besar dan mudah pecah.

4. Perhitungan Nilai Kalor

Proses pengeringan sangat berpengaruh terhadap nilai kalor, hal tersebut dikarenakan, partikel dari perbandingan *Mesh* dan temperatur pengeringan dapat mempengaruhi tingkat kerapatan pada partikel briket arang pohon kopi. Maka dari itu tingkat kekeringan ukuran partikel dan perekat sangat berpengaruh terhadap nilai kalor pada briket arang batang pohon kopi.

Panas (Q) yang diberikan oleh briket di salurkan melalui wadah air yang dipanaskan dengan briket tersebut. Air yang digunakan 50 ml di tuang ke dalam wadah dengan massa air 0,05 kg dan nilai kalor dari tabel Changel. Untuk menentukan nilai kalor yang belum diketahui hasilnya dapat menggunakan interpolasi

Interpolasi menentukan nilai Cp (J/kg.K) dari *Mesh* 30, temperatur pengeringan briket 60 °C.

$$\frac{80-79}{80-75} = \frac{1968-y}{1968-1948}$$

$$\frac{1}{5} = \frac{1968-y}{20}$$

$$\frac{20}{5} = 1968 - y$$

$$4 + y = 1968$$

$$y = 1968 - 4 = 1964 \frac{J}{Kg.K}$$

Untuk mencari nilai kalor mengacu pada perhitungan sebagai berikut:

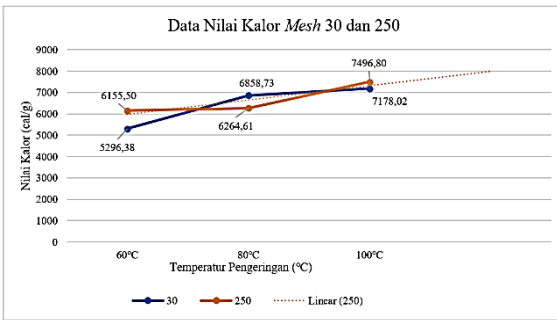
$$HHV_T = \frac{0,05.1964 \frac{J}{Kg.K} \cdot 1,75^\circ C \cdot \frac{274,15K}{1^\circ C} \cdot \frac{4,186J}{1cal}}{1gram} \cdot 0,47088 = cal/g$$

$$= 5296,38 \text{ Cal/g}$$

Dari hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4. Data Hasil Perhitungan Nilai Kalor

Variasi Mesh	Variasi Temperatur	Massa Air Menguap kg	Cp 3 kg.K	ΔT °C	Konversi Temperatur	Konversi Ke Kalori	P (Persentase Briket Terbakar)	HHV _T (cal/g)
Mesh 30	60°C	0,05	1964	1,75	274,15	4,186	0,470588	5296,38
	80°C	0,05	1989,8	1,78947	274,15	4,186	0,588235	6858,73
	100°C	0,05	1993	1,55814	274,15	4,186	0,705882	7178,02
Mesh 250	60°C	0,05	1996,4	2,91034	274,15	4,186	0,323529	6155,50
	80°C	0,05	2003,2	2,02941	274,15	4,186	0,470588	6264,61
	100°C	0,05	2003,2	1,94286	274,15	4,186	0,558235	7496,80



Gambar 4. Grafik Nilai Kalor Terhadap Temperatur Pengeringan Mesh 30 dan 250

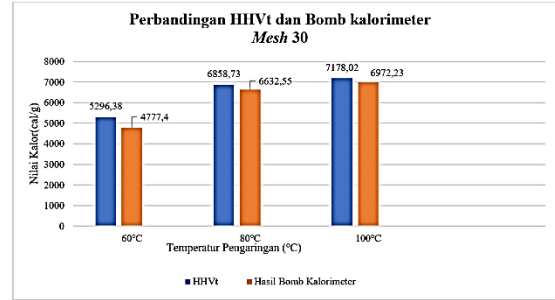
Pada Tabel 4. dan Gambar 4. di atas, nilai kalor terendah pada Mesh 250 memiliki nilai kalor sebesar 6155,50 cal/g, dari hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat pengeringan pada briket arang batang pohon kopi maka kadar air didalam briket akan berpengaruh terhadap nilai pembakaran, dan dapat mempengaruhi laju pembakaran pada briket. Untuk hasil perhitungan nilai kalor tertinggi dengan nilai kalor 7498,80 cal/g, tingginya nilai kalor tersebut dikarenakan kadar air pada briket tersebut relatif rendah dan berpengaruh terhadap laju pembakaran pada briket arang batang pohon kopi.

5. Perbandingan HHV_T dan HHV Bomb Kalorimeter

Setelah menemukan hasil dari perhitungan nilai HHV_T maka peneliti membandingkan nilai dari hasil uji bomb kalorimeter. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui perbandingan dan nilai error dari uji bomb kalorimeter dengan HHV_T. Hasil perbandingannya dapat dilihat dari tabel dan gambar, sebagai berikut:

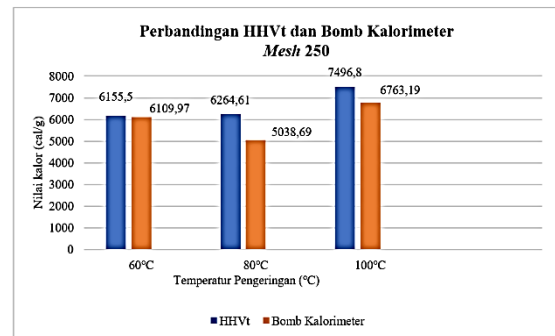
Tabel 5. Perbandingan HHV_T dan Bomb Kalorimeter Pada Mesh 30 dan 250

Variasi	Mesh 30		E (%)
	Hasil Bomb Kalorimeter (cal/g)	HHV _T (cal/g)	
60°C	4777,40	5296,38	10,86%
80°C	6632,55	6858,73	3,41%
100°C	6972,23	7178,02	2,95%
Mesh 250			
60°C	6109,97	5296,38	0,75%
80°C	5038,69	6858,73	24,33%
100°C	6763,19	7178,02	10,85%



Gambar 5. Grafik Perbandingan HHV_T dan Bomb Kalorimeter Mesh 30

Dari Gambar 5. di atas, perbandingan bomb kalorimeter dan HHV_T, hasil tertinggi terdapat pada temperatur pengeringan 100°C dengan nilai HHV_T sebesar 7178,02 cal/g untuk nilai dari bomb kalorimeter sebesar 6972,23 cal/g. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa temperatur pengeringan sangat berpengaruh terhadap nilai kadar air yang relatif rendah dan dapat mempengaruhi nilai kalor pada briket batang pohon kopi, kadar air pada briket arang batang pohon kopi sangat berpengaruh terhadap pembakaran sehingga semakin baik tingkat kekeringan pada briket, maka semakin bagus kualitas dari briket tersebut.



Gambar 6 Perbandingan HHV_T dan Bomb Kalorimeter Mesh 250

Dari Gambar 6. di atas, hasil perbandingan HHV_T dan bomb kalorimeter, nilai tertinggi terdapat pada temperatur pengeringan 100°C dengan nilai dari HHV_T sebesar 7496,80 cal/g, sedangkan pada Bomb kalorimeter memiliki nilai sebesar 6763,19 cal/g. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin baik tingkat pengeringan pada briket batang pohon kopi

maka kualitas briket akan semakin bagus, dan kualitas pengeringan juga dapat mempengaruhi kadar air yang terkandung dalam briket arang batang pohon kopi tersebut. Selain itu temperatur pengeringan juga sangat berpengaruh terhadap kadar abu dari briket tersebut, dengan nilai kadar abu sebesar 4,71%, jika kadar abu dari briket tersebut tinggi menandakan pembakaran dari briket tersebut bagus.

Dari Gambar 5 dan 6. tersebut terdapat perbedaan nilai kalor antara HHV_T dan bomb kalorimeter yang kemudian akan menjadi nilai *error* (E). Untuk mencari nilai *error* sebagai berikut:

$$E = \frac{5296,38 - 4777,40}{4777,40} \cdot 100\% = 10,86 \%$$

Untuk hasil perhitungan selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 5. Fungsi dari data *error* tersebut sebagai pedoman dalam penelitian selanjutnya, semakin kecil nilai *error* yang didapatkan maka semakin baik juga kualitas dari briket tersebut.

SIMPULAN

Berdasarkan pengamatan dan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, maka telah dicapai kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik laju pembakaran briket paling bagus pada *Mesh* 30 dan 250 dengan temperatur pengeringan 100°C, hal tersebut diakibatkan oleh meratanya pencampuran antara serbuk arang batang pohon kopi dan lem sehingga mengakibatkan laju pembakaran pada briket tersebut menjadi stabil.
2. Nilai kalor dari briket batang pohon kopi pada *Mesh* 30 dengan temperatur pengeringan 60°C memiliki nilai kalor 5296,38 cal/g, pada temperatur pengeringan 80°C memiliki nilai kalor 6858,73 cal/g, pada temperatur pengeringan 100°C dengan nilai kalor 7178,02 cal/g, nilai kalor *Mesh* 25, temperatur pengeringan 60°C dengan nilai kalor 6155,50 cal/g, temperatur pengeringan 80°C dengan nilai kalor 6264,61 cal/g dan pada temperatur pengeringan 100°C memiliki nilai kalor 7496,80 cal/g.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Doro Jati, Mahanani A.2018. Desain kaca mata kayu Manfaatkan Kayu Kopi Robusta jawa dengan Konsep Diver.
- [2] Dalila Afif, Izzatusholekha, S. K. Haniandaresta, and D. Puspitasari, "Keterlibatan Aktor Kebijakan Dalam Formulasi Rancangan Undang -Undang Energi Baru Dan Energi Terbarukan Di Indonesia Abstrak," vol. 1, no. 2, pp. 175–188, 2023.
- [3] A. Ikhwana, "Analisis Dan Strategi Penambahan Nilai Jual Komoditas Kopi Melalui Penataan Rantai Nilai Komoditas Kopi," pp. 1–8, 2017.
- [4] Good Agriculture Practices (GAP) Tanaman Kopi Menghasilkan Tahun 1 dan 2. (2024). Literasi Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Inovasi, 4(2), 96-101. <https://doi.org/10.58466/literasi.v4i2.1473>
- [5] Susil Herlambang.2017. Biomassa Sebagai Sumber Energi Masa Depan. Yogyakarta. Gerbang media Aksa. Bantul. Yogyakarta
- [6] Kemas Ridhuan, Joko Suranto.2016. Perbandingan Pembakaran Pirolisis Dan Karbonasi Biomassa Kulit Durian Terhadap Nilai Kalor.Metro. Universitas Muhammadiyah Metro.
- [7] Omondi, A., Khatiwada, D., Melts, I. et al. Revitalizing biomass utilization for renewable energy and sustainable rural development in Japan. Discov Sustain 7, 410 (2026). <https://doi.org/10.1007/s43621-025-02548-0>.
- [8] Molina, D., & Acuña, R. (2024). Optimizing the Genetic Transformation of *Coffea arabica* Using *Agrobacterium tumefaciens*. International Journal of Plant Biology, 15(4), 1250-1265. <https://doi.org/10.3390/ijpb1504008>.
- [9] A. Fauzi, "Pemanfaatan Arang Kayu Kopi Sebagai Penurun Kadar Bau Pada IPAL," Malahayati Nursing Journal, vol. 6, no. 2, hal. 123-130, 2020. ejournalmalahayati.ac.id.
- [10] P. Mu, S. Dunggio, and M. Sakir, "Pengembangan Usaha Briket Dari Tongkol Jagung Di Desa Butu Kecamatan Tilong Kabila Kabupaten Bonebolango Provinsi Gorontalo," vol. 1, no. 1, pp. 15–20, 2023.
- [11] Irbah, Y. N., Nufus, T. H., & Hidayati, N. (2022). Analisis Nilai Kalori dan Laju Pembakaran Briket Campuran Cangkang Nyamplung dan Tempurung Kelapa. Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin, 12(1), 689–694. Retrieved from <https://prosiding.pnj.ac.id/index.php/sntm/article/view/96>
- [12] A. Pratiwi and Nuryanti, "STUDI Kelayakan Kadar Air, Abu, Protein, Dan Timbal (Pb) Pada Sayuran Di Pasar Sunter, Jakarta Utara, Sebagai Bahan

- Suplemen Makanan,” vol. 2, no. 2, pp. 67–78, 2018.
- [13] Mashtura.2019. Analisis Fisis Dan Laju Pembakaran Briket Bio Arang Dari Bahan Pelepah Pisang.Sumatera Utara. Universitas Islm Negri Sumatera Utara Indonesia.