

Analisa Kalor dan Laju Pembakaran pada Briket Campuran Batok Kelapa dan Ampas Kopi Menggunakan Perekat Tepung Kanji dan Minyak Sawit

Aldi Wiranata^{1,*}, Djoko Hari Praswanto¹

¹ Program Studi Teknik Mesin S1 Insititut Teknologi Nasional Malang

Kata kunci

Briket
Ampas Kopi
Batok Kelapa
Tepung Kanji
MinyaK Sawit

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan energi alternatif melalui pembuatan briket menggunakan limbah biomassa seperti batok kelapa dan ampas kopi. Dalam eksperimen ini, digunakan perekat tepung kanji dan minyak sawit sebagai campuran untuk menciptakan briket. Kualitas briket, yang diukur melalui nilai kalor, dipengaruhi oleh proporsi ampas kopi dalam campuran, serta beberapa faktor lain seperti struktur bahan, kandungan karbon terikat, kekerasan material, dan kadar air. Kandungan air yang rendah dalam briket mempercepat proses penyalaaan, namun lama pembakaran dipengaruhi oleh sebaran campuran dan tingkat kelembapan. Pengeringan briket dapat menjadi solusi untuk mengatasi masalah ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran dengan proporsi 80:0:24:24 (ampas kopi, batok kelapa, tepung kanji, dan minyak sawit) menghasilkan nilai kalor tertinggi sebesar 5217,612 kalori per gram. Sementara itu, campuran dengan proporsi 0:80:24:24 memiliki waktu penyalaaan api awal yang paling singkat, yaitu hanya 28,81 detik, namun laju pembakarannya paling rendah, sebesar 0,128 gram per menit.

* Corresponding author:

Aldi Wiranata (email: aldiwiranta27@gmail.com)

Diterima: 13 Maret 2024

Disetujui: 21 Agustus 2025

Dipublikasikan: 11 November 2025

1 Pendahuluan

Bahan bakar minyak saat ini merupakan sumber energi yang paling banyak dikonsumsi dibandingkan dengan sumber energi lainnya. Namun, cadangan minyak bumi diprediksi akan semakin berkurang dan diperkirakan akan habis pada tahun 2025 [1]

Karena kebutuhan energi terus meningkat, sumber energi alternatif yang terbarukan, seperti biobriket dan biopelet yang berasal dari biomassa atau limbah, menjadi salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini. Sektor kedai kopi di Kota Malang, yang terus berkembang, memiliki potensi besar dalam menghasilkan limbah ampas kopi yang melimpah. Oleh karena itu, sangat disayangkan jika limbah tersebut tidak dimanfaatkan secara optimal [2]

Tempurung kelapa seringkali dianggap sebagai limbah dari industri pengolahan kelapa, padahal sumber ini masih dapat diolah menjadi produk bernilai ekonomis tinggi seperti karbon aktif [3]

Proses pengolahan minyak sawit juga menghasilkan produk sampingan seperti tandan kosong yang bisa diolah menjadi berbagai produk, seperti kompos dan serat perasan [4]

Tapioka, yang merupakan pati dari singkong, memiliki kadar amilopektin yang tinggi, sehingga sering digunakan sebagai bahan pengisi dan pengikat dalam industri makanan, memberikan tekstur yang renyah dan kompak, seperti dalam pembuatan dodol [5]

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dampak dari kombinasi campuran serbuk kelapa dan ampas kopi dengan penggunaan perekat tepung tapioka terhadap nilai kalor, kadar air, dan laju pembakaran, dengan variasi proporsi campuran arang dan perekat.

2 Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Manufaktur dan Produksi di Institut Nasional Malang, dimulai pada tanggal 26 September 2022. Pengujian nilai kalor dilaksanakan di Laboratorium Konversi Energi, Universitas Brawijaya, sementara pengujian kadar air dilakukan di laboratorium yang sama. Pengujian laju pembakaran dilakukan di Laboratorium Manufaktur dan Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini melibatkan cangkang kemiri, kulit kacang, dan tepung tapioka. Peralatan yang digunakan mencakup cetakan, alat press hidrolik, moisture meter, bomb calorimeter, gelas ukur, aluminium foil, stopwatch, baskom pencampur, timbangan digital, kompor, sendok, thermogun, oven, dan plat penampang 1 mm.

Metode pengumpulan data melibatkan pengujian nilai kalor, kadar air, dan laju pembakaran, setelah itu data yang terkumpul akan disajikan dalam bentuk grafik untuk analisis lebih lanjut.

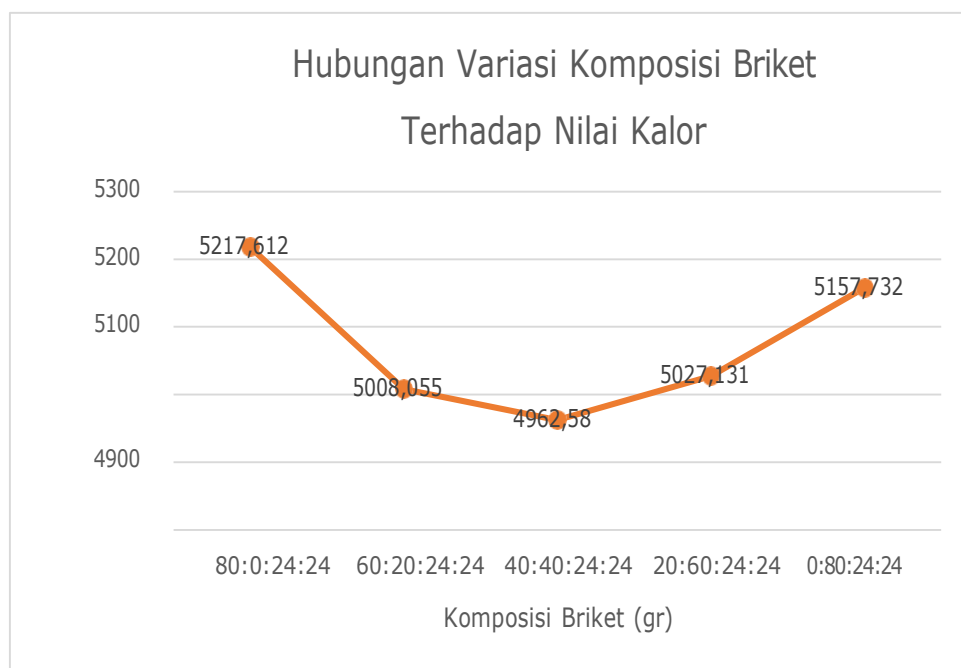
Prosedur penelitian ini yaitu dengan proses pengumpulan referensi terkait topik melibatkan pencarian berbagai sumber di perpustakaan Institut Teknologi Nasional Malang, perpustakaan online, dan buku yang berkaitan dengan material komposit. Langkah ini dianggap wajib karena berperan sebagai dasar pijakan untuk memperoleh dan membangun landasan teoritis, serta membentuk asumsi awal. Hal ini penting agar dapat mengklasifikasikan, mengorganisasi, dan menggunakan literatur-literatur yang relevan dalam bidangnya.

3 Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan pengujian, data hasil pengujian briket yang terbuat dari campuran ampas kopi, batok kelapa, perekat tepung kanji, dan campuran minyak sawit dengan perbandingan 80:0:24:24, 60:20:24:24, 40:40:24:24, 20:60:24:24, dan 0:80:24:24 telah dikumpulkan. Data tersebut mencakup pengukuran nilai kalor, kadar air, laju pembakaran.

Tabel 1. Data Hasil Uji Nilai Kalor

No.	Komposisi (gram)				Nilai Kalor (Cal/gram)	Rata-rata (cal/gram)
	Ampas Kopi	Serbuk arang batok kelapa	Perekat			
			Tepung Kanji	Minyak Sawit		
1	80	0	24	24	5404,054	5217,612
					4979,051	
					5217,612	
2	60	20	24	24	5308,930	5008,055
					5172,803	
					4542,433	
3	40	40	24	24	4493,620	4962,580
					5512,595	
					4881,525	
4	20	60	24	24	4929,938	5027,131
					5221,316	
					4930,138	
5	0	80	24	24	5124,090	5157,732
					5174,803	
					5174,303	



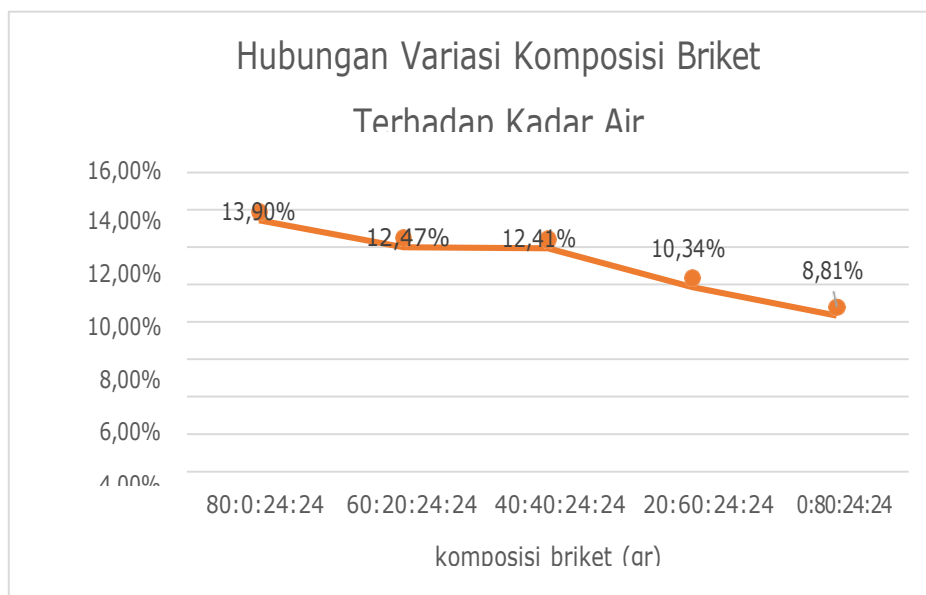
Gambar 1. Grafik Hubungan Komposisi Briket Terhadap Nilai Kalor

Berdasarkan grafik nilai kalor tersebut, nilai kalor tertinggi diperoleh pada spesimen 1 dengan variasi campuran 80:0:24:24, mencapai 5217,612 cal/gr, sedangkan nilai kalor terendah terdapat pada spesimen 3 dengan variasi campuran 40:40:24:24, yakni 4962,58 cal/gr. Pada spesimen 1, nilai kalor mencapai puncak tertinggi dengan 5217,612 cal/gr, kemudian pada spesimen 2 dengan variasi campuran 60:20:24:24 terjadi penurunan menjadi 5008,055 cal/gr, lalu spesimen 3 dengan variasi campuran 40:40:24:24 mengalami penurunan lagi menjadi 4962,58 cal/gr. Namun, pada spesimen 4 dengan variasi campuran 20:60:24:24 terjadi kenaikan nilai kalor menjadi 5027,131 cal/gr, dan pada spesimen 5 dengan variasi campuran 0:80:24:24 nilai kalor kembali meningkat menjadi 5157,723 cal/gr. Fluktuasi nilai kalor pada setiap sampel disebabkan oleh variasi jumlah campuran ampas kopi.

Tabel 2. Data Hasil Uji Kadar Air

No.	Komposisi (gram)				Kadar Air (%)	Rata- rata (%)
	Ampas Kopi	Serbuk arang batok kelapa	Perekat			
			Tepung Kanji	Minyak Sawit		
1	80	0	24	24	14,71	13,903
					14,07	
					12,93	
2	60	20	24	24	13,87	12,466
					11,92	
					11,61	
3	40	40	24	24	13,5	12,41
					12,61	
					11,12	
4	20	60	24	24	11,14	10,336
					10,26	
					9,61	

5	0	80	24	24	9,08	8,806
					8,97	
					8,37	

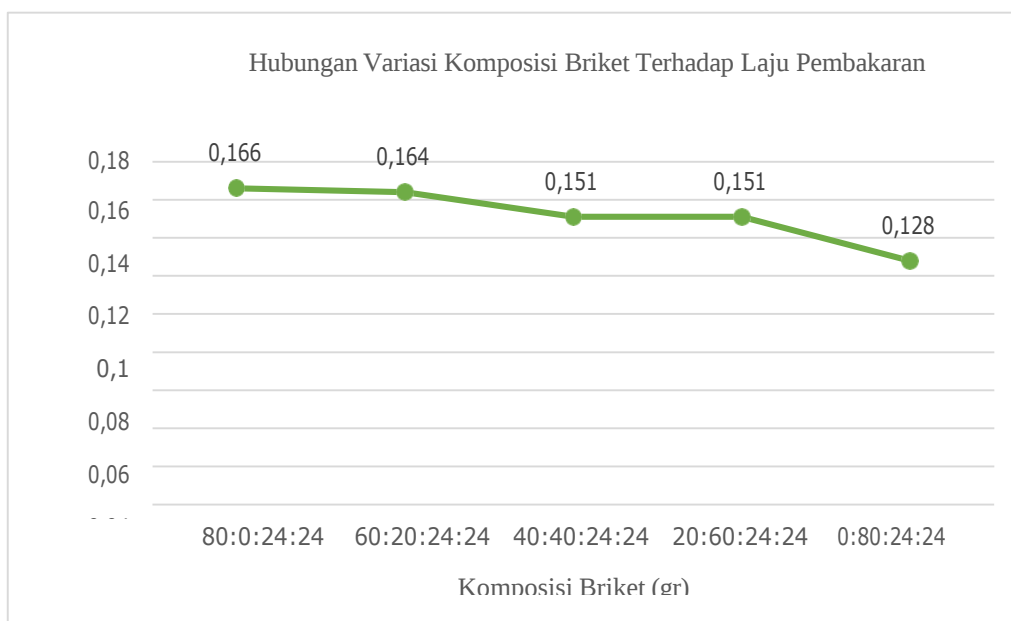


Gambar 2. Grafik Hubungan Komposisi Briket Terhadap Kadar Air

Berdasarkan grafik mengenai variasi komposisi briket terhadap kadar air, terlihat bahwa kadar air tertinggi terdapat pada spesimen 1 dengan variasi campuran 80:0:24:24, mencapai nilai persentase 13,90%, sementara kadar air terendah terjadi pada spesimen 5 dengan variasi campuran 0:80:24:24, yakni sebesar 8,81%. Pada spesimen 1, kadar air mencapai 13,90%, kemudian pada spesimen 2 dengan variasi campuran 60:20:24:24 terjadi penurunan menjadi 12,47%, lalu spesimen 3 dengan variasi 40:40:24:24 hanya sedikit mengalami penurunan persentase menjadi 12,41%. Pada spesimen 4 dengan variasi campuran 20:60:24:24 terjadi penurunan kadar air menjadi 10,34%, dan pada spesimen 5 dengan variasi campuran 0:80:24:24 memiliki kadar air sebesar 8,81%. Kemungkinan faktor yang menyebabkan perbedaan persentase kadar air antara sampel briket adalah ketidakmerataan dalam pencampuran tepung kanji, minyak sawit, ampas kopi, dan serbuk arang batok kelapa dalam adonan briket, sehingga menyebabkan penyerapan air yang berbeda pada tiap sampel briket.

Tabel 3. Data Hasil Pengujian Laju Pembakaran

No.	Komposisi (gr)				Masa briket (gr)	Waktu pembakaran (m/s)	Laju pembakaran (gr/menit)
	Ampas kopi	Batok kelapa	Tepung Kanji	Minyak sawit			
1	80	0	24	24	5	30,11	0,166
2	60	20	24	24	5	30,40	0,164
3	40	40	24	24	5	33,03	0,151
4	20	60	24	24	5	33,08	0,151
5	0	80	24	24	5	39,1	0,128



Gambar 3. Grafik Hubungan Komposisi Briket Terhadap Laju Pembakaran

Berdasarkan grafik yang menggambarkan hubungan antara variasi komposisi briket dan laju pembakaran, didapati bahwa laju pembakaran tertinggi terjadi pada spesimen 1 dengan variasi campuran 80:0:24:24, dengan nilai mencapai 0,166 gr/menit. Sedangkan laju pembakaran terendah tercatat pada spesimen 5 dengan variasi campuran 0:80:24:24, yang hanya sebesar 0,128 gr/menit. Pada spesimen 2 dengan variasi campuran 60:20:24:24, laju pembakarannya mencapai 0,164 gr/menit, pada spesimen 3 dengan variasi campuran 40:40:24:24 dan spesimen 4 dengan variasi campuran 20:60:24:24, laju pembakarannya sama-sama sebesar 0,151 gr/menit. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju pembakaran termasuk struktur bahan, kandungan karbon terikat, tingkat kekerasan bahan, dan kadar air di dalamnya.

Suhu paling tinggi yang tercapai saat pembakaran briket terjadi pada spesimen 5 dengan variasi campuran 0:80:24:24, mencapai 597,9 °C dalam rentang waktu 10 menit. Sedangkan suhu terendah tercatat pada spesimen 1 dengan variasi campuran 80:0:24:24, mencapai 580,3 °C dalam rentang waktu yang sama.

4 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pengujian pembuatan briket menggunakan campuran ampas kopi dan serbuk arang batok kelapa dengan perekat tepung kanji dan minyak sawit, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Briket yang menggunakan campuran ampas kopi dan serbuk arang batok kelapa dengan perekat tepung kanji dan minyak sawit mempengaruhi nilai kalor. Komposisi briket dengan variasi campuran 40:40:24:24 memiliki nilai kalor terendah, mencapai 4962,58032 cal/gr, sementara nilai kalor tertinggi terjadi pada komposisi briket dengan variasi campuran 80:0:24:24, dengan nilai mencapai 5217,612 cal/gr.
2. Briket yang menggunakan campuran ampas kopi dan serbuk arang batok kelapa dengan perekat tepung kanji dan minyak sawit berpengaruh pada kadar air. Komposisi briket dengan variasi campuran 0:80:24:24 memiliki kadar air terendah, mencapai 8,806%, sementara kadar air tertinggi terjadi pada komposisi briket dengan variasi campuran 80:0:24:24, dengan kadar air mencapai 13,903%.
3. Briket yang menggunakan campuran ampas kopi dan serbuk arang batok kelapa dengan perekat tepung kanji dan minyak sawit memiliki dampak pada laju pembakaran. Laju pembakaran terendah terjadi pada komposisi briket dengan variasi campuran 0:80:24:24, dengan nilai mencapai 0,128 gr/menit, sementara laju pembakaran tertinggi terjadi pada komposisi briket dengan variasi campuran 80:0:24:24, dengan nilai mencapai 0,166 gr/menit.

5 Referensi

- [1] Feramita Eka Hirniah 2020. Analisa Energi Dalam Pembuatan Briket Arang Dari Kulit Singkong Dengan Tepung Tapioka Sebagai Perekat, Universitas Jember..
- [2] Budhi Indrawijaya 2020, Pembuatan Briket Dari Kulit Buah Mahon Dengan Variasi Jenis Dan Konsentrasi Perekat, Universitas Pamulang.
- [3] Muhammad Hafizh Rizal Noor Rohim 2019, Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Menjadi Briket Energi Alternatif Dengan Perekat Tepung Tapiokan, Universitas Muhamadiyah Surakarta.
- [4] Fitri, N. (2017). Pembuatan Briket Dari Campuran Kulit Kopi (*Coffea Arabica*) Dan Serbuk Gergaji Dengan Menggunakan Getah Pinus (*Pinus Merkusii*) Sebagai Perekat. Skripsi. Fakultas Sains Dan Teknologi. Uin Alauddin Makassar.
- [5] Leni Rumiyantri 2018, Analisa Proksimat Pada Briket Arang Limbah Pertanian, Universitas Lampung.
- [6] Karim Abdullah, 2016, Pengaruh Penambahan tanda kosong kelapa sawit terhadap kualitas briket berbahan utama limbah kulit singkong, Balai Riset Badan Standarisasi Industri Lampung.
- [7] Edy Elviano, 2014, Analisa proksimat dan nilai kalor pada briket biorang limbah ampas tebu dan arang kayu, Universitas Islam Riau.
- [8] Husein Smith, 2017, Pengaruh Penggunaan Perekat Sagu dan Tapioka Terhadap Karakteristik Briket dari Biomassa Limbah Penyulingan Minyak Kayu Putih di Maluku, Kemenperin.
- [9] Irmawati Syahrir, 2017, Pemanfaatan Limbah Padat Hasil Hidrolisis dari Kulit Singkong Menjadi Biobriket, Teknik Kimia, Politeknik Negeri Samarinda.
- [10] Renny Eka Putri, 2017, Studi Mutu Briket Arang dengan Bahan Baku Limbah Biomassa, Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas.
- [11] Idzni Qistina, 2016, Kajian Kualitas Briket Biomassa dari Sekam Padi dan Tempurung Kelapa, Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- [12] M. Natsir Usman, 2017, Mutu Briket Arang Kulit Buah Kakao dengan Menggunakan Kanji Sebagai Perekat, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin.
- [13] Mochamad Erwando Among Satmoko, 2013, Karakterisasi Briket dari Limbah Pengolahan Kayu Sengon Dengan Metode Cetak Panas, Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia.
- [14] Dian Fatmawati, 2014, Pembuatan Biobriket dari Campuran Enceng Gondok dan Tempurung Kelapa dengan Perekat Tetes Teb, S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.