

Pengaruh Variasi Komposisi Dan Temperatur Karburisasi Pada Briket Kulit Kacang Dan Cangkang Kemiri Terhadap Kualitas Briket Biomassa

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

¹ Program Studi Teknik Mesin S1 Institut Teknologi Nasional Malang, Jawa Timur, Indonesia

Kata kunci

Briket
Ampas Kopi
Batok Kelapa
Tepung Kanji
Minyak Sawit

ABSTRAK

Sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui yang cukup potensial adalah limbah hasil perkebunan yang sampai saat ini belum termamfaatkan secara optimal. Energi alternatif dapat dihasilkan dari teknologi tepat guna yang sederhana dan sesuai untuk daerah pedesaan seperti briket dengan memanfaatkan limbah biomassa, berbagai pertimbangan untuk memanfaatkan limbah ampas kopi dan tempurung kelapa menjadi penting mengingat limbah ini belum dimanfaatkan secara maksimal. Metode Penelitian yang dilakukan adalah eksperimental. Eksperimen dilakukan melalui proses pembuatan briket dari bahan batok kelapa dan ampas kopi dengan menggunakan perekat tepung kanji dan campuran minyak sawit. Penurunan dan kenaikan nilai kalor pada setiap sampel dikarenakan jumlah dari campuran ampas kopi yang bervariasi. Faktor yang mempengaruhi nilai laju pembakaran dipengaruhi oleh struktur bahan, kandungan karbon terikat, tingkat kekerasan bahan dan kadar air yang terkandung pada bahan. Cepatnya penyalaan dikarenakan rendahnya kandungan air pada briket. Sedangkan, lamanya penyalaan dikarenakan campuran pada briket dan perekat yang tidak merata dan kandungan airnya yang masih cukup besar. Namun, hal ini bisa diatasi dengan pengeringan semaksimal mungkin nilai kalor tertinggi didapat pada spesimen 1 dengan variasi campuran 80:0:24:24 dengan nilai sebesar 5217,612 cal/gr. waktu tercepat nyala api awal terdapat pada spesimen 5 dengan variasi campuran 0:80:24:24 dengan hanya membutuhkan waktu 28,81 detik. Laju pembakaran paling rendah didapat dari spesimen 5 dengan variasi campuran 0:80:24:24 dengan hasil sebesar 0,128 gr/menit.

Aldi Wiranata (email: alদিwiranta27@gmail.com)

Diterima: 13 Maret 2024

Disetujui: 24 Maret 2026

Dipublikasikan: 31 Maret 2026

1 Pendahuluan

Bahan bakar minyak merupakan sumber energy dengan konsumsi terbesaat saat ini jika dibandingkan dengan energy lainnya. Padahal cadangan minyak bumi kita semakin menipis hanya bertahan hingga 2025 [1]

Kebutuhan energi yang terus meningkat, dan disisi lain sumber energi dari bahan baku fosil yang berasal dari sumber daya alam semakin menipis. Sumber energi alternatif yang terbarukan seperti biobriket dan biopellet yang berasal dari biomassa atau limbah menjadi salah satu solusi dari permasalahan ini. Sektor kedai kopi di Kota Malang yang terus tumbuh dan berkembang sekarang ini mempunyai potensi untuk menghasilkan limbah ampas kopi yang berlimpah, sehingga akan sangat disayangkan jika limbah ampas kopi yang dihasilkan oleh kedai kopi tersebut tidak dimanfaatkan dengan semaksimal mungkin [2]

Tempurung kelapa kebanyakan hanya dianggap sebagai limbah industri pengolahan kelapa, ketersediaannya yang melimpah dianggap masalah lingkungan, namun *renewable*, dan murah. Padahal arang tempurung kelapa ini masih dapat diolah lagi menjadi produk yang mempunyai nilai ekonomis tinggi yaitu

sebagai karbon aktif atau arang aktif [3]. Salah satu produk yang bernilai ekonomi yang dibuat dari tempurung kelapa adalah arang aktif.

Crude palm oil (CPO) berasal dari buah kelapa sawit yang didapatkan dengan cara mengekstrak buah sawit tersebut. Selain berupa minyak sawit sebagai produk utama, proses ini pula menghasilkan produk sampingan berupa tandan kosong yang biasanya diolah menjadi kompos, serat perasan, lumpur sawit/solid, dan bungkir kelapa sawit [4]

Tapioka (Kanji) merupakan pati yang diekstrak dari singkong. Tapioka memiliki kadar amilopektin yang tinggi, sehingga produk yang dibuat dengan tepung tapioka cenderung memiliki tekstur yang renyah, bersifat larut dalam air biasanya digunakan sebagai bahan pengisi dan pengikat yang menghasilkan tekstur yang plastis, dan kompak pada industri makanan seperti pada pembuatan dodol [5]

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh paduan komposisi serbuk kelapa serta ampas kopi dengan perekat tepung tapioka terhadap nilai kalor, kadar air, dan Laju Pembakaran, dengan variasi rasio campuran arang dan perekat.

2 Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Manufaktur dan Produksi Institut Nasional Malang, yang dimulai pada tanggal 26 September 2022, pengujian nilai kalor dilakukan di laboratorium Konversi Energi, Universitas Brawijaya. Pengujian Kadar Air dilakukan di laboratorium Konversi Energi, Universitas Brawijaya. Pengujian Laju Pembakaran dilakukan di laboratorium Manufaktur dan Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

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

Teknik pengumpulan data melibatkan pengujian nilai kalor, kadar air, dan laju pembakaran. Data yang diperoleh kemudian disajikan secara grafis 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.

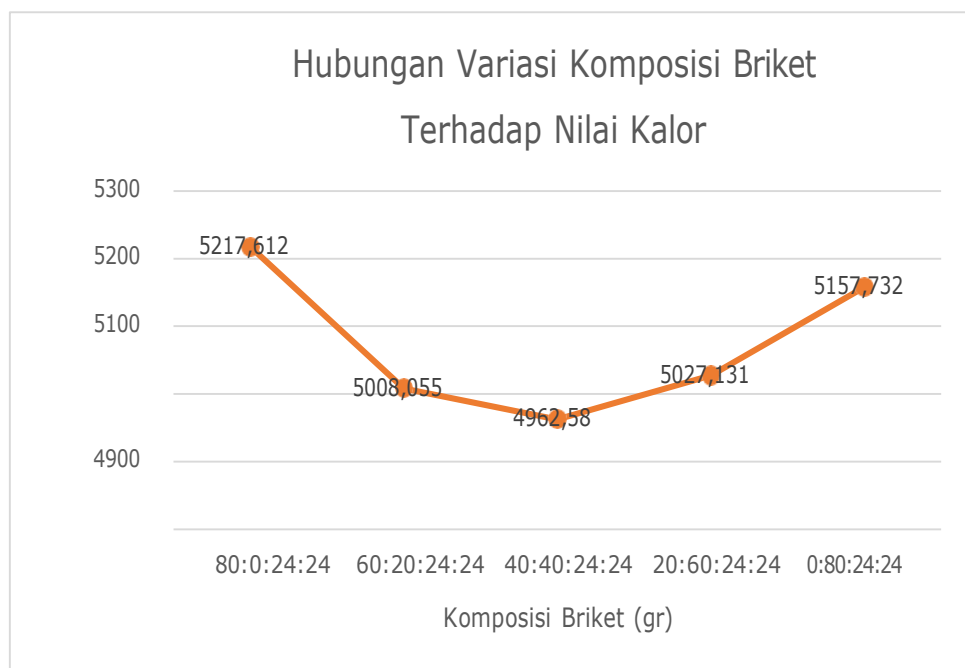
3 Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan pengujian didapatkan data-data hasil pengujian dari briket campuran ampas kopi, batok kelapa dan perekat tepung kanji dengan campuran minyak sawit dengan perbandingan 80:0:24:24, 60:20:24:24, 40:40:24:24, 20:60:24:24, 0:80:24:24. dilakukan pengambilan data pengujian nilai kalor, kadar air, laju pembakaran dan nyala api awal pembakaran sebagai berikut:

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	



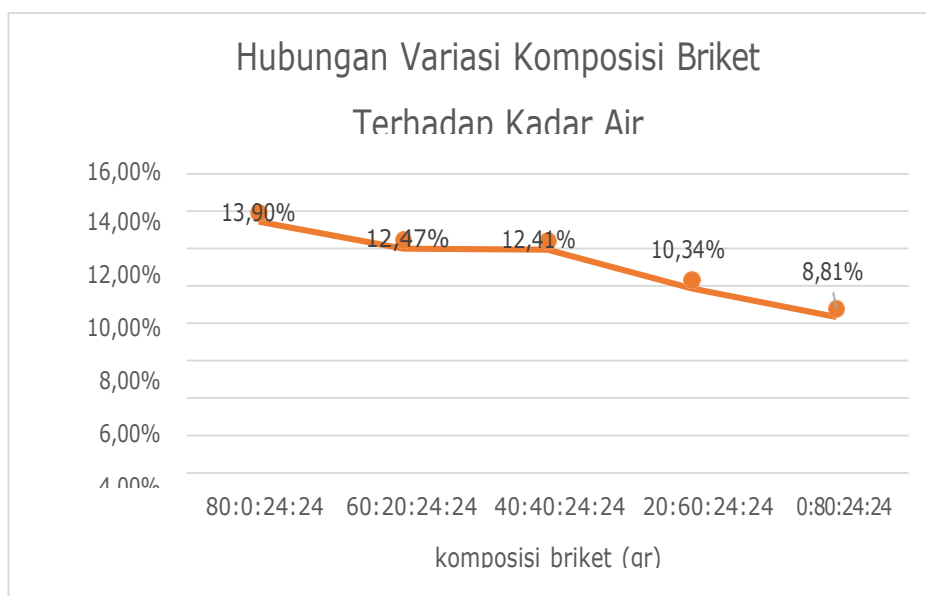
Gambar 1. Grafik Hubungan Komposisi Briket Terhadap Nilai Kalor

Berdasarkan grafik nilai kalor diatas nilai kalor tertinggi didapat pada specimen 1 dengan variasi campuran 80:0:24:24 dengan nilai sebesar 5217,612 cal/gr dan nilai kalor terendah didapat pada specimen 3 dengan variasi campuran 40:40:24:24 dengan nilai kalor sebesar 4962,58 cal/gr. Nilai kalor pada specimen 1 dengan variasi campuran 80:0:24:24 memiliki nilai kalor tertinggi dengan nilai kalor 5217,612 cal/gr pada specimen 2 dengan variasi campuran 60:20:24:24 nilai kalor mengalami penurunan dengan nilai kalor 5008,055 cal/gr pada specimen 3 dengan variasi campuran 40:40:24:24 mengalami penurunan lagi dengan nilai kalor 4962,58 cal/gr pada specimen 4 dengan variasi campuran 20:60:24:24 mengalami kenaikan dengan nilai kalor 5027,131 cal/gr pada specimen 5 dengan variasi campuran 0:80:24:24 nilai kalor kembali mengalami kenaikan dengan nilai kalor 5157,723 cal/gr. Penurunan dan kenaikan nilai kalor pada setiap sampel dikarenakan jumlah dari campuran ampas kopi yang bervariasi.

Tabel 2. Data Hasil Uji Kadar Air

No.	Komposisi (gram)			Kadar Air (%)	Rata- rata (%)
	Ampas Kopi	Serbuk arang	Perekat		

		batok kelapa	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	



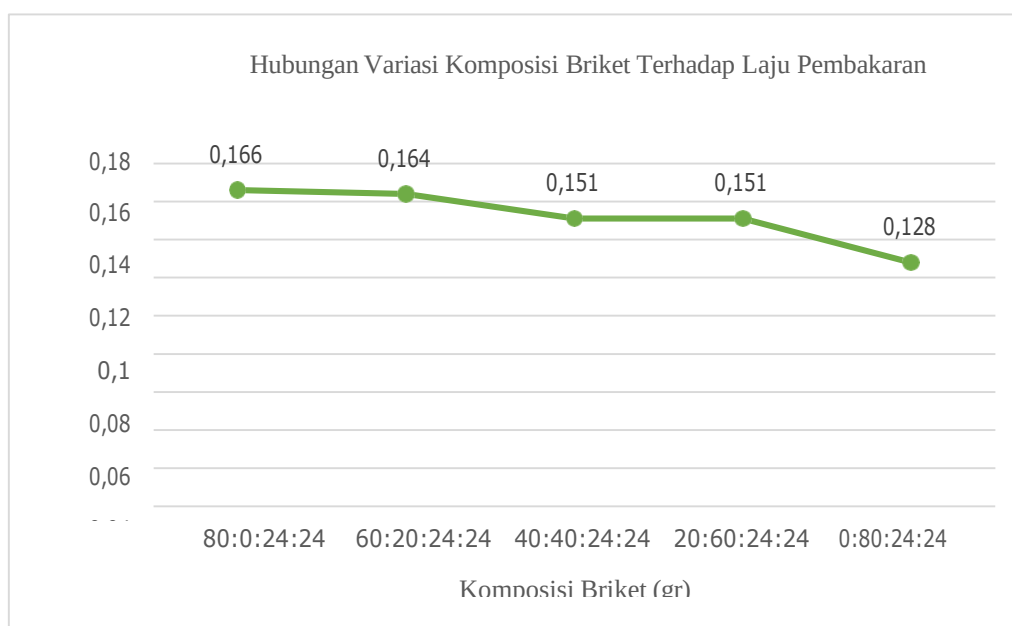
Gambar 2. Grafik Hubungan Komposisi Briket Terhadap Kadar Air

Berdasarkan grafik hubungan variasi komposisi briket terhadap kadar air diatas kadar air tertinggi terdapat pada spesimen 1 dengan variasi campuran 80:0:24:24 dengan nilai perentase kadar air sebesar 13,90% dan kadar air terkecil terjadi pada spesimen 5 dengan variasi campuran 0:80:24:24 dengan nilai persentase kadar air sebesar 8,81%. Pada spesimen 1 dengan variasi campuran 80:0:24:24 memiliki nilai persentase kadar air sebesar 13,90% pada spesimen 2 dengan variasi campuran 60:20:24:24 mengalami penurunan dengan persentase nilai kadar air sebesar 12,47% pada spesimen 3 dengan variasi 40:40:24:24 hanya sedikit mengalami penurunan persentase dengan nilai kadar air sebesar 12,41% pada spesimen 4 dengan variasi campuran 20:60:24:24 kembali mengalami penurunan persentase kadar air dengan nilai kadar air sebesar 10,34% dan pada spesimen 5 dengan variasi campuran 0:80:24:24 memiliki pesentase kadar air sebesar 8,81%. Faktor yang kemungkinan menyebabkan perbedaan besarnya persentase masing-masing sampel briket bisa disebabkan

karena pengaruh tidak meratanya campuran tepung kanji, minyak sawit, ampas kopi dan serbuk arang batok kelapa pada adonan briket saat pencampuran dilakukan sehingga mengalami penyerapan air yang berbeda-beda pada setiap 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 hubungan variasi komposisi briket terhadap laju pembakaran diatas diperoleh laju pembakaran tertinggi terdapat pada spesimen 1 dengan variasi campuran 80:0:24:24 dengan nilai laju pembakaran sebesar 0,166 gr/menit sedangkan laju pembakaran terendah terendah terdapat pada spesimen 5 dengan variasi 0:80:24:24 dengan nilai laju pembakaran sebesar 0,128 gr/menit.

Pada spesimen 2 dengan variasi campuran 60:20:24:24 memiliki nilai laju pembakaran sebesar 0,164 gr/menit, pada spesimen 3 dengan variasi campuran 40:40:24:24 memiliki nilai laju pembakaran sebesar 0,151 gr/menit dan pada spesimen 4 dengan variasi campuran 20:60:24:24 memiliki nilai laju pembakaran sebesar 0,151 gr/menit. Faktor yang mempengaruhi nilai laju pembakaran di pengaruhi oleh struktur bahan, kandungan karbon terikat, tingkat kekerasan bahan dan kadar air yang terkandung pada bahan.

Suhu tertinggi briket ketika dilakukan pembakaran terdapat pada spesimen 5 dengan variasi campuran 0:80:24:24 pada rentang waktu 10 menit dengan temperatur mencapai 597,9 °C sedangkan suhu terendah briket

ketika di lakukan pembakaran terdapat pada spesimen 1 dengan variasi campuran 80:0:24:24 pada rentang waktu 10 menit dengan temperatur 580,3 °C.

4 Kesimpulan

Berdasarkan dari data hasil penelitian dan pengujian pembuatan briket dengan campuran ampas kopi dan serbuk arang batok kelapa dengan perekat tepung kanji dan minyak sawit yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan:

1. Briket dengan campuran ampas kopi dan serbuk arang batok kelapa dengan perekat tepung kanji dan minyak sawit mempengaruhi Nilai kalor dengan nilai paling rendah didapat dari komposisi briket dengan variasi campuran 40:40:24:24 dengan hasil 4962,58032 cal/gr. Sedangkan untuk nilai kalor paling tinggi didapat dari komposisi briket dengan variasi campuran 80:0:24:24 dengan hasil sebesar 5217,612 cal/gr.
2. Briket dengan campuran ampas kopi dan serbuk arang batok kelapa dengan perekat tepung kanji dan minyak sawit mempengaruhi Kadar air dengan nilai paling rendah didapat dari komposisi briket dengan variasi campuran 0:80:24:24 dengan hasil 8,806%. Sedangkan untuk kadar air paling tinggi didapat dari komposisi briket dengan variasi campuran 80:0:24:24 dengan hasil sebesar 13,903%.
3. Briket dengan campuran ampas kopi dan serbuk arang batok kelapa dengan perekat tepung kanji dan minyak sawit mempengaruhi Laju pembakaran paling rendah didapat dari komposisi briket dengan variasi campuran 0:80:24:24 dengan hasil sebesar 0,128 gr/menit. Sedangkan untuk laju pembakaran paling tinggi didapat dari komposisi briket dengan variasi campuran 80:0:24:24 dengan hasil sebesar 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 Tapioka*, Universitas Muhammadiyah 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.