

PEMBUATAN DAN UJI KUALITAS PRODUK BRIKET ARANG DARI CAMPURAN JANUR SISA CANANG, KULIT KACANG TANAH, DAN AMPAS KOPI

A. A. Aries*, I W. B. Suyasa, dan I. B. P. Manuaba

Program Studi Kimia, FMIPA, Universitas Udayana, Jimbaran, Badung, Bali, Indonesia

**Email: agathaiko002@student.unud.ac.id*

Article Received on: 17th September 2025

Revised on: 2nd December 2025

Accepted on: 21st January 2026

ABSTRAK

Briket biomassa berpotensi sebagai sumber energi alternatif untuk meningkatkan nilai ekonomis limbah hasil pertanian, lantaran ketersediaan bahan bakunya yang melimpah serta pembuatannya menggunakan peralatan yang tergolong sederhana. Pada penelitian ini limbah janur sisa canang, kulit kacang tanah, dan ampas kopi digunakan sebagai bahan baku pembuatan briket. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah biomassa serta memperoleh formulasi briket yang memenuhi SNI No. 8675-2018. Pada penelitian ini penentuan nilai kalor dilakukan menggunakan *bomb calorimeter*; densitas menggunakan metode SNI No. 8021-2020; kadar air dan kadar karbon tetap menggunakan metode SNI No. 01-1506-1989; kadar abu dan kadar zat terbang (*volatile matter*) menggunakan metode SNI No. 06-3730-1995; serta analisis unsur klorin, kalium, dan sulfur pada briket menggunakan spektrofotometer *XRF*. Berdasarkan uji standarisasi yang dilakukan pada briket diperoleh nilai kalor sebesar 4.793,04 kal/g, densitas sebesar 0,40 g/cm³, kadar air sebesar 3%, kadar abu sebesar 3,9996%, kadar zat terbang sebesar 65,2106%, kadar karbon tetap sebesar 27,7898%, serta kandungan klorin, kalium, dan sulfur secara berturut-turut sebesar 4,737%, 48,30%, dan 0,963%. Hasil yang didapat dari penelitian ini menunjukkan bahwa briket telah memenuhi standar SNI No. 8675-2018 untuk parameter nilai kalor, kadar air, kadar abu, kadar zat terbang (*volatile matter*), dan kadar karbon tetap. Sedangkan pada nilai densitas serta kandungan unsur klorin, kalium, dan sulfur belum memenuhi standar SNI yang menjadi acuan.

Keywords: Ampas kopi, Briket biomassa untuk energi, Kulit kacang tanah, Limbah janur

ABSTRACT

Biomass briquettes have the potential to be an alternative energy source to increase the economic value of agricultural waste due to the abundant availability of raw materials and the simplicity of the production process. This study used waste coconut leaves from canang offerings, peanut shells, and coffee grounds as raw materials for briquette production. The aim is to utilize biomass waste and produce briquettes that meet the Indonesian National Standard (SNI) No. 8675-2018. Calorific value was measured using a bomb calorimeter; density followed SNI No. 8021-2020; moisture content and fixed carbon were analyzed using SNI No. 01-1506-1989; ash content and volatile matter were analyzed using SNI No. 06-3730-1995; and chlorine, potassium, and sulfur content were analyzed using an XRF spectrophotometer. The results showed a calorific value of 4,793.04 cal/g, density of 0.40 g/cm³, moisture content of 3%, ash content of 3.9996%, volatile matter at 65.2106%, and fixed carbon at 27.7898%. The chlorine, potassium, and sulfur contents were 4.737%, 48.30%, and 0.963%, respectively. The findings indicate that the briquettes met SNI No. 8675-2018 standards for calorific value, moisture content, ash content, volatile matter, and fixed carbon. However, the density and elemental content of chlorine, potassium, and sulfur did not meet the required standards.

Keywords: Coffee grounds, Biomass briquettes for energy, Peanut shells, Coconut leaf waste

PENDAHULUAN

Limbah biomassa banyak ditemukan di Indonesia, khususnya di Bali limbah biomassa yang banyak ditemukan yaitu limbah janur. Sebagian besar masyarakat Bali menganut agama Hindu. Oleh karena itu berbagai upacara keagamaan dalam agama Hindu seringkali menggunakan janur sebagai bahan dasar dalam sarana persembahyangannya.

Menurut data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Bali (2024) Bali merupakan salah satu daerah di Indonesia dengan mayoritas penduduk paling banyak beragama Hindu, yaitu sebanyak 3,77 juta jiwa pada Desember tahun 2024. Hal ini menyebabkan limbah janur dari upacara keagamaan yang sudah tidak digunakan lagi sering ditemukan menumpuk. Selain itu, Janur memiliki kandungan 38,68% lignin dan 23,83% selulosa. Kandungan persentase lignin dan selulosa yang tinggi membuat

janur kelapa dapat dijadikan sebagai bahan dasar karbon aktif dalam pembuatan briket (Setiapraja *et al.*, 2024).

Bahan bakar alternatif merupakan bahan bakar yang perlu dikembangkan karena keterbatasan jumlah bahan bakar minyak serta mendorong penggunaan bahan bakar dengan kualitas yang lebih ramah lingkungan, salah satu bahan bakar tersebut adalah briket yang bersumber dari biomassa. Briket biomassa memiliki beragam keunggulan seperti harganya yang lebih ekonomis, membantu mengurangi limbah biomassa, serta menghasilkan polutan yang lebih rendah. Keunggulan ini menjadikan briket biomassa sebagai salah satu energi terbarukan. Karakteristik briket akan menentukan kualitas briket yang dihasilkan, karakteristik tersebut meliputi bahan baku yang digunakan, suhu serta waktu karbonisasi, ukuran partikel, dan perekat yang digunakan (Dharma *et al.*, 2017).

Beberapa parameter penting yang menentukan kualitas produk briket, salah satu parameter yang paling penting adalah nilai kalor. Nilai kalor merupakan besaran energi panas yang dihasilkan selama proses pembakaran briket, semakin tinggi nilainya maka semakin baik pula kualitas briket tersebut (Zulfian *et al.*, 2015). Kulit kacang tanah dan ampas kopi dalam penelitian ini digunakan sebagai bahan tambahan untuk membantu meningkatkan nilai kalor dari produk briket. Kulit kacang tanah memiliki kandungan berupa 18,7% hemiselulosa; 9,5% air; 35,7% selulosa; 5,9% abu; dan 30,2% lignin. Kandungan selulosa dan lignin yang tinggi, kulit kacang tanah dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar karbon aktif (Kusuma *et al.*, 2019). Selain itu ampas kopi juga mengandung 8,6% selulosa, kadar air yang rendah, dan sulfur yang relatif rendah oleh karena itu dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan agar menghasilkan kualitas briket yang baik (Pratama dan Praswanto, 2022).

Oleh karena itu, penelitian ini dikerjakan untuk membuat dan menguji kualitas produk briket dari campuran janur sisa canang, kulit kacang tanah, dan ampas kopi. Dimana penambahan kulit kacang tanah dan ampas kopi diharapkan mampu meningkatkan nilai kalor dari briket biomassa berbahan dasar janur.

MATERI DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah janur sisa canang yang diperoleh dari Pura Goa Gong dan Pura Luhur Uluwatu. Limbah kulit kacang tanah yang digunakan diperoleh dari

pedagang UMKM Dodo Kacang Tanah Sangrai. Limbah campuran ampas kopi *Arabica*, *Robusta*, dan *Liberica* didapat dari PT. Looman Manggala Jaya. Tepung tapioka diperoleh dari minimarket di kawasan Jimbaran. Air yang digunakan merupakan air PDAM.

Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari drum pengarangan, tanur *WiseTherm*, blender, neraca analitik, timbangan digital, gelas ukur 250 mL, jangka sorong, panci, toples kaleng, spatula, tang krusibel, kaki tiga, mortar dan alu, cetakan silinder, kayu pendorong, korek api, plastik kedap udara, oven, cawan porselen, cawan krusibel, desikator, *stopwatch*, *bomb calorimeter IKA C2000 Basic*, dan spektrofotometer *XRF Niton XL3t 500 Portable*.

Cara Kerja

Karbonisasi bahan baku

Limbah janur sisa canang dibersihkan dari kotoran dan dipotong kecil-kecil. Kemudian limbah janur sisa canang, kulit kacang tanah, dan ampas kopi dikeringkan menggunakan oven selama 2 jam pada suhu 100°C. Selanjutnya masing-masing bahan dilakukan karbonisasi pada drum tertutup. Limbah janur dan kulit kacang tanah yang telah terkarbonisasi dihaluskan menggunakan blender sampai halus.

Pembuatan briket

Pembuatan briket diawali dengan pembuatan perekat. Perekat dibuat dengan cara memanaskan tepung tapioka yang telah dicampur dengan air sebanyak 750 mL hingga mengental. Jumlah tepung tapioka yang digunakan dibuat dalam 3 variasi yaitu P₁ (9%), P₂ (12%), dan P₃ (15%) terhadap total serbuk arang yang digunakan.

Perekat yang telah dibuat ditambahkan dengan 1 kg campuran arang dengan variasi campuran pada K₁ (600 g janur, 100 g kulit kacang tanah, dan 300 g ampas kopi), K₂ (600 g janur, 300 g kulit kacang tanah, dan 100 g ampas kopi), dan K₃ (600 g janur, 200 g kulit kacang tanah, dan 200 g ampas kopi). Campuran diolah sampai bisa menyatu menjadi gumpalan lalu campuran tersebut dicetak dalam cetakan silinder yang terbuat dari *stainless steel* dengan diameter 4 cm dan tinggi 7 cm, kemudian dioven selama 2 jam pada suhu 100°C.

Pengujian nilai kalor

Sampel briket dilakukan analisis menggunakan *Bomb Calorimeter IKA C2000 Basic*. Data yang diperoleh akan berupa nilai kalor dengan satuan

kal/g. Briket dengan nilai kalor paling tinggi dilanjutkan untuk uji standarisasi.

Standarisasi Produk Briket

Pengujian densitas

Pengujian densitas dilakukan menggunakan metode SNI No. 8021-2020 secara triplo. Sampel briket diukur diameter dan tingginya menggunakan jangka sorong untuk menghitung volumenya dan ditimbang untuk mengetahui massanya. Besarnya nilai densitas dapat diperoleh melalui perbandingan massa dengan volume briket. Adapun persamaan nilai densitas sebagai berikut:

$$\rho = \frac{m}{V} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

ρ : Densitas (g/cm³)

m : Massa briket (g)

V : Volume briket (cm³)

Pengujian kadar air

Pengujian kadar air dilakukan menggunakan metode SNI No. 01-1506-1989 secara triplo. Pengujian dilakukan dengan memanaskan kaca arloji dan 1 g sampel selama 1 jam menggunakan oven dengan suhu 100°C lalu didinginkan pada desikator. Pengujian dilakukan hingga diperoleh nilai yang konstan. Besarnya kadar air dapat diperoleh melalui persamaan berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{(X_1 - X_2)}{(X_1 - X_0)} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

X_0 : Bobot cawan kosong setelah dioven

X_1 : Bobot cawan + sampel sebelum dioven

X_2 : Bobot cawan + sampel setelah dioven

Pengujian kadar abu

Pengujian kadar abu dilakukan menggunakan metode SNI No. 06-3730-1995 secara triplo. Percobaan diawali dengan menimbang cawan kosong lalu dipanaskan menggunakan oven dengan suhu 100°C hingga bobotnya konstan. Kemudian sampel briket sebanyak 2 g yang sudah digerus dimasukkan pada cawan. Cawan yang telah berisi sampel dipanaskan selama 2 jam menggunakan tanur pada suhu 850°C. Abu yang dihasilkan didinginkan dan ditimbang untuk mengetahui massanya. Berikut merupakan persamaan dalam penentuan kadar abu:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{(C-A)}{(B-A)} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan :

A : Bobot cawan kosong setelah dioven (g)

B : Bobot cawan + sampel (g)

C : Bobot cawan + abu (g)

Pengujian kadar zat terbang (volatile matter)

Pengujian kadar zat terbang dilakukan menggunakan metode SNI No. 06-3730-1995 secara triplo. Percobaan diawali dengan menimbang cawan kosong lalu dipanaskan menggunakan oven dengan suhu 100°C hingga bobotnya konstan, lalu dimasukkan 2 g sampel briket kedalamnya. Cawan yang berisi sampel briket dipanaskan selama 7 menit menggunakan tanur pada suhu 950°C. Kemudian sampel briket sisa pembakaran dilakukan penimbangan. Untuk menilai kadar zat terbang dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$VM (\%) = \frac{(W_1 - W_2)}{W_1} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan :

VM : Kadar zat terbang/ volatile matter

W_1 : Bobot contoh mula-mula (g)

W_2 : Bobot setelah dipanaskan (g)

Pengujian kadar karbon tetap

Pengujian kadar karbon tetap dilakukan menggunakan metode SNI No. 01-1506-1989 secara triplo. Kadar karbon tetap dalam briket dapat ditentukan berdasarkan nilai kadar air, kadar abu, dan zat terbang (volatile matter). Adapun penentuan karbon tetap dapat dihitung menggunakan persamaan seperti berikut :

$$\text{Kadar Karbon Tetap (\%)} = 100\% - (\text{kadar air} + \text{kadar abu} + \text{zat terbang})\% \quad (5)$$

Analisis kandungan briket menggunakan spektrofotometer XRF

Sampel briket dengan kualitas terbaik dilakukan analisis menggunakan instrumen spektrofotometer XRF Niton XL3t 500 Portable, untuk mengetahui adanya kandungan unsur klorin (Cl), kalium (K), dan sulfur (S). Data yang diperoleh akan berupa persentase kadar dari zat kimia yang terdapat dalam briket.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Preparasi Sampel

Sampel limbah janur sisa canang yang sudah dibersihkan dari kotoran, dipotong kecil-kecil untuk mempercepat proses pengeringan. Selanjutnya masing-masing sampel janur, kulit kacang tanah, dan ampas kopi dikeringkan pada oven suhu 100°C selama 2 jam yang bertujuan untuk mempermudah pembakaran selama proses karbonisasi, mempersingkat waktu pengeringan, serta memaksimalkan tingkat kekeringan dari sampel yang digunakan agar meminimalisir tumbuhnya jamur.

Pada percobaan ini proses karbonisasi dilakukan dengan cara membakar masing-masing sampel janur dan kulit kacang tanah yang telah dikeringkan pada drum yang tertutup. Selain itu ampas kopi juga dilakukan proses karbonisasi pada kaleng tertutup. Pembakaran dilakukan pada tempat yang tertutup agar oksigen yang tersedia dalam proses pembakaran terbatas sehingga kandungan senyawa organik seperti selulosa dan lignin dapat terurai menjadi struktur karbon (Jaya dan Khair, 2020). Apabila pembakaran tidak dilakukan pada tempat yang tertutup, hasil akhir pembakaran tidak akan menghasilkan karbon yang berwarna hitam namun akan menghasilkan abu yang berwarna abu keputihan.

Setelah mengalami proses karbonisasi, sampel janur dan kulit kacang tanah dihaluskan menggunakan blender yang bertujuan untuk memperkuat kualitas produk briket yang dihasilkan. Menurut Utomo *et al.* (2016) semakin kecil ukuran partikel yang digunakan dalam komposisi briket akan menghasilkan ukuran rongga yang semakin kecil pada antar partikelnya, sehingga akan menghasilkan produk briket yang semakin kuat.

Penentuan Perekat Terbaik

Pengujian dilakukan dengan membandingkan kekokohan bentuk briket yang dihasilkan. Pada penelitian ini terdapat tiga variasi komposisi yang digunakan yaitu P₁ sebanyak 9% (90 g), P₂ sebanyak 12% (120 g), dan P₃ sebanyak 15% (150 g). hasil pengujian perekat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Perekat

No.	Komposisi	Kekokohan		
		Rapuh	Sedang	Kuat
1	K ₁ P ₁	✓		
	K ₂ P ₁	✓		
	K ₃ P ₁	✓		
2	K ₁ P ₂		✓	
	K ₂ P ₂		✓	
	K ₃ P ₂		✓	
3	K ₁ P ₃			✓
	K ₂ P ₃			✓
	K ₃ P ₃			✓

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa perekat dengan variasi P₃ (15%) merupakan perekat yang mampu membentuk produk briket dengan baik di berbagai komposisi briket yang digunakan. Dimana hal ini telah sesuai menurut pernyataan dari Utomo *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa semakin besar jumlah perekat yang dipakai maka akan semakin baik kekokohan produk briket yang

dihasilkan, dimana hal ini disebabkan oleh semakin besarnya gaya ikat yang dihasilkan antara zat padat (butiran-butiran arang) terhadap zat cair (perekat) yang terjadi akibat adanya gaya adhesi yang menghasilkan kuat tekan yang lebih besar.

Penentuan Komposisi Terbaik

Besaran nilai kalor dari briket akan mempengaruhi efisiensi briket tersebut sebagai bahan bakar, dimana semakin besar nilai kalor yang dimiliki maka akan semakin efisien briket tersebut sebagai bahan bakar dan begitu pula sebaliknya (Marchel *et al.*, 2018). Semakin efisien briket tersebut maka semakin sedikit pula jumlah briket yang digunakan. Berdasarkan pengujian yang dilakukan terhadap variasi komposisi menggunakan perekat yang memberikan form terbaik terhadap briket (P₃). Nilai kalor yang paling tinggi dimiliki oleh komposisi satu (K₁) dengan nilai kalor sebesar 4.793,04 Kal/g. Hasil pengujian nilai kalor disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Nilai Kalor Briket

Komposisi	Nilai Kalor (Kal/g)
K ₁ P ₃	4.793,04
K ₂ P ₃	4.522,07
K ₃ P ₃	4.668,24

Tabel 2 menunjukkan bahwa komposisi K₁P₃ menghasilkan nilai kalor yang paling tinggi diikuti dengan komposisi K₃P₃, sedangkan komposisi K₂P₃ menghasilkan nilai kalor terendah dari ketiga variasi komposisi yang digunakan. Hal ini menandakan bahwa nilai kalor akan semakin meningkat seiring dengan penambahan ampas kopi yang digunakan, dimana hal ini telah sesuai menurut literatur yang ada. Kamal (2022) dalam penelitiannya yang berjudul Penambahan Serbuk Ampas Kopi sebagai Upaya Meningkatkan Nilai Kalor Briket Limbah Kertas melaporkan bahwa semakin banyak penambahan ampas kopi yang digunakan maka berpotensi menghasilkan energi kalor yang semakin tinggi. Hal ini dapat terjadi karena ampas kopi memiliki banyak kandungan karbon, dimana kandungan karbon pada ampas kopi mencapai 47,8 - 58,9 % sehingga mampu meningkatkan nilai kalor (Febrianti *et al.*, 2023).



Gambar 1. Briket Biomassa Berbentuk Silinder (Koleksi pribadi)

Standarisasi Produk Briket

Produk briket yang diperoleh selanjutnya dikarakterisasi. Hasil karakterisasi produk briket disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Standarisasi Produk Briket

Karakteristik	Satuan, min/maks	SNI	Hasil Uji
Nilai kalor	kal/g, min	3.943,20	4.793,04
Densitas	g/cm ³ , min	0,80	0,40
Kadar air	%, maks	12	3
Kadar abu	%, maks	5	3,9996
Kadar zat terbang	%, maks	80	65,2106
Kadar karbon tetap	%, min	14	27,7898
Kadar klorin	%, maks	0,1	4,737
Kadar kalium	%, maks	20	48,30
Kadar sulfur	%, maks	0,1	0,963

Densitas

Nilai densitas memiliki peranan terhadap tingginya nilai kalor, dimana jika suatu briket memiliki nilai densitas yang tinggi maka briket tersebut juga akan memiliki nilai kalor yang tinggi, begitu pula sebaliknya. Selain itu nilai densitas juga memiliki peranan terhadap laju pembakaran briket, apabila nilai densitas terlalu tinggi maka briket akan sulit terbakar dan sebaliknya apabila nilai densitas rendah maka briket akan lebih mudah terbakar. Hal ini dikarenakan briket dengan nilai densitas yang rendah mempunyai rongga-rongga udara yang besar, akibatnya, oksigen dapat mudah mengalir selama proses pembakaran, sedangkan pada briket dengan nilai densitas yang tinggi memiliki rongga-rongga yang kecil sehingga sukar untuk dilewati oleh udara (Iriany *et al.*, 2016).

Mengacu pada hasil data penelitian yang dilakukan, produk briket memiliki nilai densitas sebesar 0,40 g/cm³. Berdasarkan nilai tersebut diketahui bahwa produk briket yang dihasilkan tidak memenuhi standar densitas produk briket menurut SNI. Hal ini dapat disebabkan oleh metode kempa yang digunakan pada penelitian ini yaitu pengempaan manual menggunakan tenaga manusia. Dimana menurut Thoyeb *et al.* (2021) pengempaan menggunakan tenaga manusia menghasilkan nilai densitas yang jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan menggunakan alat pengempa. Selain itu menurut Purwanto (2015) tekanan yang dapat memberikan nilai densitas diatas SNI dapat

dihasilkan dengan memberikan tekanan sebesar 3 ton pada saat proses pencetakan briket menggunakan alat kempa, dengan nilai densitas yang dihasilkan sebesar 0,87 g/cm³.

Kadar Air

Kadar air juga dapat digunakan untuk mengetahui kualitas produk briket, hal ini dikarenakan apabila briket memiliki kadar air yang berlebih dapat mengakibatkan rendahnya nilai kalor yang dihasilkan. Menurut Iriany *et al.* (2016) tingginya kadar air juga akan menyebabkan kurangnya kemampuan briket untuk terbakar, lantaran panas yang diberikan pada briket akan terlebih dahulu dimanfaatkan untuk menguapkan kandungan air yang ada, sehingga briket tidak akan langsung terbakar.

Kadar air pada briket dapat bersumber dari bahan baku yang digunakan serta kandungan air dari perekat yang digunakan. Tingginya kadar air dapat dicegah dengan cara memaksimalkan proses pengeringan dan karbonisasi, serta melakukan proses pendinginan dan penyimpanan pada desikator yang berisikan silika gel yang dapat membantu menurunkan sifat higroskopis dari produk briket yang dihasilkan. Berdasarkan pengujian yang dilakukan diperoleh nilai kadar air pada produk briket sebesar 3%, dimana hal ini telah sesuai dengan SNI (Standar Nasional Indonesia) No. 8675-2018 yang menyatakan bahwa suatu produk briket biomassa harus memiliki nilai kadar air maksimal sebesar 10%.

Kadar Abu

Tingginya kandungan abu dalam briket dapat mengakibatkan terjadinya penyumbatan pori-pori pada arang sehingga akan menurunkan luas permukaannya. Selain itu, tingginya kadar abu juga dapat membentuk endapan berupa kerak mineral yang dapat membuat tungku pembakaran kotor dan mengalami korosi (Arfinah *et al.*, 2022).

Pada penelitian ini diperoleh bahwa produk briket yang dihasilkan memiliki kadar abu sebesar 3,9996%. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat diketahui bahwa kadar abu produk briket yang dihasilkan, telah memenuhi standar SNI No. 8675 Tahun 2018 tentang Mutu Pelet Biomassa untuk Energi yang menyatakan bahwa produk briket harus memiliki kadar abu maksimal sebesar 5%.

Haryono *et al.* (2020) mengungkapkan bahwa semakin tingginya suhu karbonisasi yang digunakan maka akan menghasilkan kadar abu yang semakin rendah pula. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa proses karbonisasi yang dilakukan menggunakan drum tertutup menghasilkan suhu

pemanasan yang tinggi sehingga pada penelitian ini dapat menghasilkan kadar abu yang rendah. Meskipun bahan baku yang digunakan memiliki kandungan mineral yang tinggi.

Kadar Zat Terbang (*Volatile Matter*)

Wardani dan Ariani (2023) mengungkapkan bahwa tingginya kandungan zat terbang dapat menghasilkan banyak asap ketika pembakaran, hal ini dikarenakan reaksi yang terjadi antara karbon monoksida dengan senyawa turunan alkohol yang terdapat pada briket. Selain itu apabila semakin sedikit kandungan zat terbang pada briket maka akan membuat briket semakin mudah untuk menyala.

Pada penelitian diperoleh kadar zat terbang sebesar 65,2106%. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat diketahui bahwa kadar abu produk briket yang dihasilkan, telah memenuhi standar SNI No. 8675 Tahun 2018 tentang Mutu Pelet Biomassa untuk Energi yang menyatakan bahwa produk briket harus memiliki zat terbang maksimal sebesar 80% pada skala industri.

Besaran kadar zat terbang secara signifikan dipengaruhi oleh metode karbonisasi yang digunakan, yaitu semakin tinggi suhu karbonisasi yang digunakan maka kadar zat terbang yang dihasilkan semakin rendah pula. Berdasarkan hal ini pula dapat diketahui bahwa metode karbonisasi menggunakan drum tertutup merupakan salah satu metode karbonisasi yang baik untuk digunakan karena dapat menurunkan nilai kadar abu serta kadar zat terbang dari produk briket yang dihasilkan, selain itu dengan menggunakan metode ini maka dapat meminimalkan biaya yang digunakan untuk alat karbonisasi dalam produksi briket.

Kadar Karbon Tetap

Kadar karbon tetap sangat dipengaruhi oleh ketiga parameter lainnya yakni kadar air, kadar abu, serta kadar zat terbang, hal ini disebabkan karena kadar karbon tetap merupakan jumlah karbon yang terdapat dalam produk briket tanpa adanya pengotor yang lain, seperti kandungan air, kandungan mineral, serta kandungan zat-zat yang bersifat volatil. Pada penelitian ini diperoleh kadar karbon tetap sebesar 27,7898%, dimana hal ini telah memenuhi standar SNI No. 8675 Tahun 2018 tentang Mutu Pelet Biomassa untuk Energi yang menyatakan bahwa produk briket harus memiliki kadar karbon tetap minimal sebesar 14%.

Nilai kalor yang dimiliki briket akan semakin meningkat apabila briket memiliki kadar karbon tetap yang tinggi, hal ini dapat terjadi karena setiap reaksi oksidasi dari karbon akan menghasilkan

kalori sehingga dapat meningkatkan nilai kalor briket (Arifin dan Noor, 2016).

Analisis Kandungan Briket Menggunakan Spektrofotometer *XRF*

Komponen logam yang terkandung dalam briket dianalisis menggunakan Spektrofotometer *XRF*. Hasil analisis kandungan logam dalam briket disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Kandungan Arang Briket

Zat yang Terkandung	Jumlah (%)	Zat yang Terkandung	Jumlah (%)
Si	7,550	Fe	8,525
P	2,208	Ni	0,554
S	0,963	Cu	0,380
Cl	4,737	Zn	0,660
K	48,30	Br	0,056
Ca	24,86	Rb	0,436
Mn	0,705	Sr	0,070

SNI No. 8675-2018 tentang Mutu Pelet Biomassa untuk Energi hanya mengatur batasan kandungan klorin (Cl), kalium (K), dan sulfur (S). Berdasarkan Tabel 3. diketahui bahwa kandungan unsur klorin, kalium, dan sulfur pada produk briket yang dihasilkan melebihi batas SNI yang ada. Hal ini dapat mengindikasikan bahwa bahan baku yang digunakan banyak mengandung unsur-unsur tersebut.

Meskipun kandungan unsur klorin, kalium, dan sulfur pada produk briket melebihi batas SNI. Berdasarkan nilai kalor yang dimiliki oleh produk briket ini sudah memenuhi SNI yaitu dengan nilai kalor sebesar 4.793,04 kal/g. Oleh karena itu komposisi briket ini dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai produk briket biomassa meskipun perlu dilakukan analisis terlebih dahulu dalam proses pemilihan bahan baku terkait kandungan unsurnya, sehingga unsur kimia yang terdapat pada produk briket tidak melebihi SNI dan tidak mengakibatkan pencemaran lingkungan.

SIMPULAN

Campuran arang pada komposisi yang pertama (K_1) yaitu sebanyak 600 g janur, 100 g kulit kacang tanah, dan 300 g ampas kopi merupakan komposisi bahan terbaik terhadap kualitas nilai kalor briket yang dihasilkan, dengan nilai kalor yang mencapai 4.793,04 kal/g. Perekat tapioka dengan variasi yang ketiga (P_3) yaitu sebanyak 150 g terhadap 1 kg campuran serbuk arang menghasilkan fisik briket dengan kekokohan terbaik. Produk briket telah sesuai standar SNI No. 8675-2018 untuk parameter

nilai kalor, kadar air, kadar abu, kadar zat terbang (*volatile matter*), dan kadar karbon tetap, sedangkan pada nilai densitas serta kandungan unsur klorin, kalium, dan sulfur belum memenuhi standar SNI.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianah, N., Ruslan, R., Suryadi, H. R., Irmawati., Irsyad, A., Jasruddin., dan Nurhayati. 2022. Pengaruh Temperatur Karbonisasi Terhadap Karakteristik Briket Berbasis Arang Sekam Padi Dan Tempurung Kelapa. *Jurnal Fisika dan Terapannya*. 9(2):138-147.
- Arifin, N., dan Noor, R. 2016. Pengaruh Komposisi Campuran Briket Arang Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) untuk Meningkatkan Nilai Kalor. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 2(2):61-72.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. 2024. Pemeluk Agama Hindu Bali Terbanyak di Indonesia pada Juni 2021. <https://bali.bps.go.id/id/statistics-table/1/MTg5IzE=/penduduk-provinsi-bali-menurut-agama-yang-dianut-hasil-sensus-penduduk-1971-2000-dan-2010.html>. diakses pada tanggal 24 April 2025
- Dharma, U. S., Rajabiah, N., dan Setyadi, C. 2017. Pemanfaatan Limbah Blotong dan Bagase menjadi Biobriket dengan Perekat Berbahan Baku Tetes Tebu dan Setilage. *Jurnal Teknik Mesin*. 6(1):92-102.
- Febrianti, C., Ulfah, M., dan Kusumastuti, K. 2023. Pemanfaatan Ampas Kopi sebagai Bahan Karbon Aktif untuk Pengolahan Air Limbah Industri Batik. *agriTECH*. 43(1):1-10.
- Haryono., Rahayu, I., dan Deawati, Y. 2020. Pengaruh Suhu Karbonisasi terhadap Kualitas Briket dari Tongkol Jagung dengan Limbah Plastik Polietilen Terephtalat sebagai Bahan Pengikat. *TEKNOTAN*. 14(2):49-53.
- Iriany, Meliza, Sibarani, F. A. S., dan Irvan. 2016. Pengaruh Perbandingan Massa Eceng Gondok Dan Tempurung Kelapa Serta Kadar Perekat Tapioka Terhadap Karakteristik Briket. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 5(1):20–26.
- Jaya, D. D., dan Khair, M. 2020. Pembuatan Karbon Aktif melalui Karbonisasi Batang Kelapa Sawit. *Chemistry Journal of State University of Padang*. 9(1):7-10.
- Kamal, D. M. 2022. Penambahan Serbuk Ampas Kopi Sebagai Upaya Meningkatkan Nilai Kalor Briket Limbah Kertas. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 2(12):3913-3920.
- Kusuma, B. P. R., Dwidiani, N. M., Santhiarsa, N., Subhan, A., Kartini, E., dan Honggowiranto, W. 2019. Karakteristik Karbon Aktif Kulit kacang Tanah. *Jurnal Ilmiah Teknik Desain Mekanika*. 8(3):627-631.
- Marchel, W. I., Freeke, P., dan Dedie, T. 2018. Analisis Perbedaan Jenis Bahan Dan Massa Pencetakan Briket Terhadap Karakteristik Pembakaran Briket Pada Kompor Biomassa. *Cocos*. 10(7):1-14.
- Pratama, A. R., dan Praswanto, D. H. 2022. Analisa Laju Pembakaran pada Briket Ampas Kopi dan Serbuk Kayu dengan Campuran Minyak Sawit. *Metaverse*. Malang, 13 Juli 2022.
- Purwanto, D. 2015. Pengaruh Ukuran Partikel Tempurung Sawit dan Tekanan Kempa Terhadap Kualitas Biobriket. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 33(4):303-313.
- Setiapraja, L. A., Sururi, M. R., dan Rachmawati, V. 2024. Potensi Limbah Biomassa menjadi Karbon Aktif sebagai Upaya Resources Recovery : Studi Liteatur. *Jurnal Serambi Engineering*. 9(1):7795-7800.
- Thoyeb, E., Hamzah, F. H., dan Zalfiatri, Y. 2021. Perbedaan Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Briket Arang Batang Pisang. *JOM FAPERTA*. 8(2):1-13.
- Utomo, D. K., Mustika, D., dan Hendrajaya, L. 2016. Fisika Tentang Pengarangan Tempurung Kelapa dan Asap Cair. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*. Jakarta, 12 Oktober 2016.
- Wardani, F. K., dan Ariani. 2023. Studi Karakteristik Briket Campuran *Used Carbon* dan *Sludge* Industri Bioteknologi dengan Analisa Proksimat dan Nilai Kalor. *Distilat Jurnal Teknologi Separasi*. 9(4):606-615
- Zulfian, F. D., Setyawati, D., dan Nurhaida, R. E. 2015. Kualitas Biopelet dari Limbah Batang Kelapa Sawit pada Berbagai Ukuran Serbuk dan Jenis Perekat. *Jurnal Hutan Lestari*. 3(2):208–216.