

Kualitas Briket Arang Berbahan Baku Cangkang Kemiri (*Aleurites moluccanus*) dan Serbuk Kayu Jati (*Tectona grandis*)

Fenni Krisna Wulandari^{1*}, Rendy Wikrama Wardana¹, Iwan Setiawan¹, Deni Parlindungan¹, Irwan Koto²

¹Program Studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bengkulu Jl. W. R. Supratman Kandang Limun, Kota Bengkulu 38371, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bengkulu Jl. W. R. Supratman Kandang Limun, Kota Bengkulu 38371, Indonesia

*Email: krisnafenni@gmail.com

Artikel diterima 29 April 2025 Revisi diterima : 19 Juni 2025

ABSTRACT

Renewable and low-pollution energy sources, known as alternative energy, have become solutions to replace fossil fuels such as coal, petroleum, and natural gas. In Indonesia, biomass shows great potential as one of the options for alternative energy. One form of biomass utilization is the production of charcoal briquettes — a solid fuel made from organic waste such as wood residues, agricultural waste, and other organic materials through a compaction process. In this study, the raw materials used for briquette production included candlenut shells and teak wood sawdust. The main objective of this research was to evaluate the quality of the briquettes by measuring their calorific value, moisture content, and ash content across six different samples. The results showed that sample K-A1, consisting of 77% candlenut shell and 3% binder, recorded the highest calorific value at 6562 kcal/kg. All tested samples demonstrated calorific values above 5000 kcal/kg, exceeding the national standard (SNI 01-6235-2000) requirements. Additionally, the ash content in sample K-A1 was 6.78%, well within the SNI maximum limit of 8%. Regarding moisture content, sample K-A3 (97% candlenut shell and 3% binder) had a moisture level of 5.78%, while samples C-A3 and K-A2 had moisture contents of 6.46% and 7.59% respectively — all meeting the SNI requirement of moisture content below 8%. Based on all tested parameters, the K-A1 sample was considered the best briquette, with a calorific value of 6562 kcal/kg, ash content of 6.78%, and moisture content of 9.07%.

Key words: Briquette, Briquette quality, Candlenut shell, Teak wood powder

ABSTRAK

Sumber energi terbarukan yang bersih dan minim polusi, dikenal sebagai energi alternatif, kini menjadi solusi untuk menggantikan bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam. Di Indonesia, biomassa menunjukkan potensi besar sebagai salah satu opsi energi alternatif. Salah satu bentuk pemanfaatan biomassa adalah produksi briket arang, yaitu bahan bakar berbentuk padat yang dibuat dari limbah organik, seperti sisa kayu, limbah pertanian, dan bahan organik lainnya, melalui proses pemadatan. Dalam penelitian ini, bahan baku yang digunakan untuk pembuatan briket mencakup kulit kemiri dan serbuk kayu jati. Tujuan utama penelitian ini adalah mengevaluasi mutu briket melalui pengukuran nilai kalor, kandungan air, dan kadar abu pada enam sampel berbeda. Dari hasil analisis, sampel K-A1, yang mengandung 77% kulit kemiri dan 3% bahan perekat, mencatatkan nilai kalor tertinggi, yaitu 6562 kkal/kg. Seluruh sampel yang diuji menunjukkan nilai kalor di atas 5000 kkal/kg, melampaui ketentuan standar nasional (SNI 01-6235-2000). Selain itu, kadar abu pada sampel K-A1 sebesar 6,78%, masih dalam batas toleransi SNI yang memperbolehkan kadar abu hingga 8%. Dalam aspek kadar air, sampel K-A3 (97% kulit kemiri dan 3% perekat) mencatat angka 5,78%, sedangkan sampel C-A3 dan K-A2 masing-masing memiliki kadar air 6,46% dan 7,59% — semuanya memenuhi syarat kadar air di bawah 8% menurut SNI. Berdasarkan keseluruhan parameter, briket dari sampel K-A1 dinilai sebagai yang terbaik, dengan kombinasi nilai kalor 6562 kkal/kg, kadar abu 6,78%, dan kadar air 9,07%.

Kata kunci: Briket, Cangkang Kemiri, Kualitas Briket, Serbuk Kayu Jati

PENDAHULUAN

Energi alternatif merupakan jenis energi yang berfungsi menggantikan sumber energi fosil, seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam. Contoh dari energi alternatif meliputi energi matahari, tenaga angin, energi air, serta energi panas bumi, energi biomassa, dan energi nuklir

dapat diperbarui dan memiliki dampak lingkungan yang lebih rendah. Energi alternatif memiliki beberapa kelebihan, seperti dapat diperbarui, memiliki dampak lingkungan yang lebih rendah, dapat mengurangi ketergantungan pada energi fosil, dan dapat meningkatkan keamanan energi. Namun, energi alternatif juga memiliki beberapa

kekurangan, seperti biaya produksi yang lebih tinggi, efisiensi yang lebih rendah, keterbatasan sumber daya, dan ketergantungan pada teknologi yang masih berkembang. Oleh karena itu, pengembangan energi alternatif harus dilakukan dengan hati-hati dan mempertimbangkan berbagai faktor untuk mencapai tujuan keamanan energi dan pelestarian lingkungan (Siagian dkk., 2023).

Teknologi ramah lingkungan merupakan solusi inovatif yang dikembangkan untuk mengatasi tantangan lingkungan. Teknologi ini dibangun atas prinsip keberlanjutan, dengan tujuan untuk mengurangi dampak negatif terhadap alam dan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya alam yang terbarukan. Teknologi ini mengutamakan prinsip pelestarian lingkungan dan dirancang untuk mendukung kenyamanan serta memenuhi kebutuhan manusia. Selama memenuhi kriteria tertentu, teknologi tersebut dianggap ramah lingkungan. Secara umum, teknologi hijau merupakan aplikasi teknis yang mendukung aktivitas manusia dengan tetap memperhatikan upaya pelestarian lingkungan, termasuk mengurangi limbah berbahaya dan penggunaan energi yang efisien. (Widodo dkk, 2014).

Selain sumber energi panas bumi, biomassa dan biogas memiliki peluang yang bagus untuk digunakan sebagai alternatif energi di Indonesia. Di wilayah Indonesia, limbah biomassa yang padat memiliki potensi total 49.807,43 MW. Berdasarkan penelitian (Suhartoyo & Kristiawan, 2020), biomassa mengandung komponen utama seperti selulosa, hemiselulosa, dan lignin yang dapat dimanfaatkan. Energi yang dihasilkan dari biomassa umumnya berkisar antara 3000 hingga 4500 kkal/kg. Salah satu bentuk pemanfaatan biomassa dengan memanfaatkan limbah sebagai bahan dasar adalah produksi briket arang. Briket arang tersebut perlu memenuhi standar mutu yang tercantum dalam Standar Nasional Indonesia (SNI 01-6235-2000) (Rini dkk., 2025). Briket arang biasanya dibuat dari biomassa yang melimpah. Beberapa hal penting yang perlu diperhatikan dalam pembuatannya, seperti briket harus mudah terbakar, tidak cepat berubah menjadi abu, memiliki kadar air rendah, tahan terhadap kerusakan, dan tidak mudah berjamur jika disimpan dalam waktu lama. Ukuran butiran bahan baku juga berpengaruh terhadap kandungan karbonnya; semakin halus ukurannya, semakin tinggi kadar karbon, sehingga bara api yang dihasilkan dapat bertahan lebih lama. Selain itu, kadar air dan zat volatil yang lebih rendah akan meningkatkan persentase kandungan karbon. Nilai kalor briket sendiri bergantung pada komposisi bahan penyusunnya, dikarenakan nilai kalor dari

tiap bahan memiliki perbedaan. (Suhartoyo & Kristiawan, 2020).

Cangkang kemiri dan serbuk kayu jati dipilih sebagai bahan dasar pembuatan briket biomassa, yang dirancang sebagai alternatif sumber energi. Briket yang dibuat dari kedua material ini mampu menjadi solusi pengganti bahan bakar untuk kegiatan memasak, karena mampu menghasilkan panas yang stabil, proses pembakaran yang bersih, dan produksi asap yang minimal. Menurut penelitian (Maemuna dkk., 2018), Dengan kandungan lignin mencapai 49,22% dan holoselulosa sebesar 54,46%, cangkang kemiri menawarkan karakteristik material yang unggul. Tingginya kadar lignin dalam cangkang ini membuatnya sangat potensial untuk diproses menjadi arang, karena mampu menghasilkan energi panas dalam jumlah besar. Namun, hingga saat ini pemanfaatannya belum optimal sehingga cangkang kemiri sering dibiarkan atau terbuang begitu saja. Berdasarkan komposisinya, limbah kulit kemiri berpotensi untuk diolah menjadi bahan bakar padat berupa biobriket. Limbah cangkang kemiri di sekitar Bengkulu yakni Empat Lawang di setiap musim panen kemiri banyak sekali limbah cangkang yang di buang berserakan, terkadang sebagian orang juga memanfaatkan cangkang kemiri ini untuk memanggang kerupuk kemplang. Berdasarkan penelitian dari (Mahendry dkk., 2023), Hasil pengujian proksimat serta analisis karakteristik fisik menunjukkan bahwa briket berbahan dasar cangkang kemiri memiliki energi panas sebesar 6061 kkal/kg. Briket ini juga menunjukkan daya tekan sebesar 5,71 kg/cm² dan kerapatan sebesar 0,68 g/cm³. Selain itu, kadar air yang terdeteksi berada di angka 3,97%, sedangkan kandungan abunya tercatat sebesar 6,6355%. Selain itu, kandungan zat volatilnya mencapai 25,67%, dengan persentase karbon sebesar 63,72%, serta massa jenis berulang yang tetap pada 0,68 g/cm³.

Selain cangkang kemiri, yang sering dimanfaatkan sebagai bahan baku briket adalah limbah serbuk gergaji dari kayu jati. Jika tidak dikelola secara baik, serbuk gergaji ini dapat menimbulkan berbagai masalah lingkungan, seperti pembusukan, penumpukan, atau pembakaran liar. Oleh karena itu, limbah dari industri penggergajian kayu atau produksi mebel dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, seperti produksi etanol, media tanam, bahan baku mebel, briket arang, dan bahan bakar untuk industri veneer/plywood serta pulp/kertas. Mengolah serbuk gergaji menjadi bahan baku briket arang tidak hanya mengoptimalkan penggunaan limbah hasil kehutanan, tetapi juga

berperan dalam menekan tingkat polusi udara. Menurut penelitian (Yudanto & Kusumaningrum, 2009) Kayu jati mengandung sekitar 40–50% selulosa, 20–30% hemiselulosa, 20–30% lignin, dan sejumlah kecil bahan anorganik lainnya. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, kuat tekan tertinggi diperoleh dengan menggunakan serbuk gergaji jati dengan ukuran partikel 100 mesh, dan perbandingan berat lem kanji terhadap arang sebesar 0,9 bagian. Nilai kuat tekan yang diperoleh sebesar 0,0152 kN/cm², dengan nilai kalor mencapai 5786,37 kal/g.

Agar dapat berfungsi optimal sebagai bahan bakar, briket bioarang dituntut untuk memiliki sejumlah kualitas, antara lain mudah dinyalakan, menghasilkan pembakaran tanpa asap dan bebas zat berbahaya, tahan terhadap kelembapan, tidak mudah ditumbuhi jamur meskipun disimpan lama, serta mampu mempertahankan kinerja pembakaran

yang efektif, baik dari segi durasi, kecepatan, maupun temperatur yang dihasilkan. (Haliza & Saroso, 2023). Tujuan penelitian ini guna mengkaji kualitas briket yang dibuat dari bahan baku cangkang kemiri (*Aleurites mollucanus*) dan serbuk kayu jati (*Tectona grandis*).

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Pembuatan briket dilakukan secara manual dan briket yang telah jadi di uji karakteristik kadar kalor, kadar abu, dan kadar air di PT. Sucofindo Bengkulu.

Alat dan Bahan Pembuatan Briket

Berikut alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan briket:

Tabel 1. Alat dan Bahan Pembuatan Briket

Alat	Bahan
Wadah	Cangkang kemiri
Alat penumbuk	Serbuk kayu jati
Alat pemasak air/ panci	Tepung tapioka/kanji
Cetakan briket	Air
Ayakan	
Oven/tungku	
Pengaduk/sendok	

Prosedur Penelitian

Proses pembuatan briket dimulai dengan menyiapkan bahan-bahan yang diperlukan, yaitu cangkang kemiri dan serbuk kayu jati. Kemudian, cangkang kemiri dan serbuk kayu jati diarangkan dan ditumbuk hingga halus, lalu diayak menggunakan saringan 60 mesh. Selanjutnya, tepung tapioka yang sesuai dengan takaran tiap

sampel dilarutkan dengan 100 ml air di atas api sampai mengental menjadi adonan. Bubuk cangkang kemiri dan serbuk kayu jati yang sudah halus kemudian dicampur dengan adonan tepung tapioka sesuai dengan komposisi sampel yang telah ditetapkan. Komposisi sampel per 100 gram dengan presentase sebagai berikut:

Tabel 2. Komposisi Sampel Briket

Sampel	Komposisi	Presentase
K-A1	Cangkang Kemiri : Perekat	77% : 23%
K-A2	Cangkang Kemiri : Perekat	87% : 13%
K-A3	Cangkang Kemiri : Perekat	97% : 3%
C-A1	Cangkang Kemiri+Serbuk Kayu: Perekat	77% : 23%
C-A2	Cangkang Kemiri+Serbuk Kayu: Perekat	87% : 13%
C-A3	Cangkang Kemiri+Serbuk Kayu: Perekat	97% : 3%

Selanjutnya, campuran cangkang kemiri dan serbuk kayu jati tadi dimasukkan ke dalam cetakan berbahan batang bambu berdiameter 3,4 cm dan tinggi 3 cm. Sampel dikeluarkan dengan hati-hati menggunakan kayu, lalu briket yang sudah terbentuk dijemur hingga sangat kering di bawah

sinar matahari. Sesudah proses pengeringan dilakukan, briket siap untuk dilakukan pengujian, yang dilaksanakan di PT. Sucofindo Bengkulu.

Analisis Data

Setelah enam sampel briket selesai dibuat, dilakukan pengujian karakteristik di PT. Sucofindo, meliputi pengujian nilai kalor, kadar abu, dan kadar air. Jumlah briket setiap sampel terdiri dari 5-6 buah. Jumlah sampel briket tersebut diuji dan hasil pengujian briket yang paling baik pada setiap sampel disajikan kedalam tabel. Hasil pengujian disajikan dalam bentuk tabel dan diagram yang menggambarkan masing-masing kadar tersebut. Data yang diperoleh digunakan untuk menilai kualitas briket, dengan hasil yang dibandingkan terhadap standar yang ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam proses pembuatan briket, cangkang kemiri dan serbuk kayu jati dimanfaatkan sebagai bahan dasarnya. Briket yang dihasilkan kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi sifat-sifatnya sesuai dengan ketentuan SNI No. 01-6235-2000.

Tabel 3. Hasil Uji Karakteristik Briket

Sampel	Presentase Arang dan Perekat	Kadar Kalor (<i>Gross Caloric Value</i>) (k cal/kg)	Kadar Abu (<i>Ash Content</i>) (%)	Kadar Air (<i>Inherent Moisture</i>) (%)
K-A1	77% Cangkang Kemiri : 23% Perekat	6562	6,78	9,07
K-A2	87% Cangkang Kemiri: 13% Perekat	6148	14,06	7,59
K-A3	97% Cangkang Kemiri: 3% Perekat	5552	24,93	5,78
C-A1	77% Cangkang Kemiri+Serbuk Kayu Jati: 23% Perekat	6301	8,42	12,32
C-A2	87% Cangkang Kemiri+Serbuk Kayu Jati : 13% Perekat	5662	14,48	8,25
C-A3	97% Cangkang Kemiri+Serbuk Kayu Jati : 3% Perekat	5442	19,63	6,46

Keterangan:

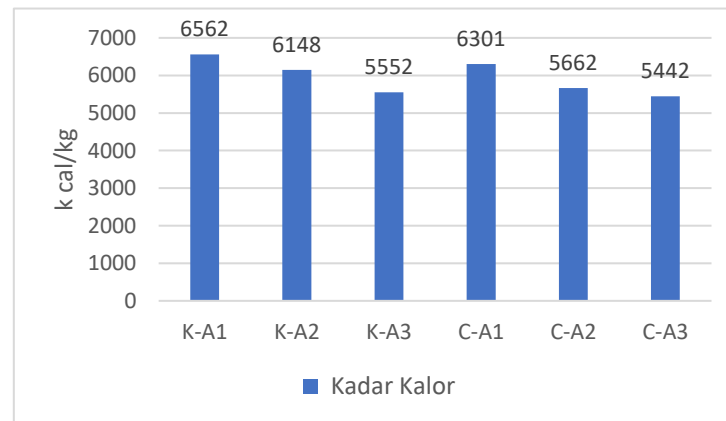
- Sudah memenuhi standar mutu briket
- Belum memenuhi standar mutu briket

Kadar Kalor

Kalorifikasi atau nilai kalor adalah indikator utama dalam menilai mutu briket karbon. Kualitas briket akan semakin baik seiring dengan peningkatan nilai kalor yang dihasilkan. Di sisi

Salah satu syarat utama berdasarkan standar tersebut adalah bahwa nilai kalor briket harus melebihi angka 5000 kkal/kg. Nilai kalor ini menjadi tolok ukur utama untuk menilai mutu briket — semakin besar nilai kalor yang dihasilkan, semakin unggul kualitasnya. Faktor-faktor seperti kandungan air dan kadar abu memiliki pengaruh besar terhadap besarnya nilai kalor, sehingga kualitas briket secara langsung bergantung pada kedua parameter tersebut. (Wibowo, 2021). Mengacu pada ketentuan dalam SNI No. 1/6235/2000, briket yang dihasilkan harus memiliki kandungan air tidak lebih dari 8%, sedangkan batas maksimum kadar abu yang diperbolehkan untuk setiap jenis briket juga ditetapkan di bawah 8% (Fallo dkk., 2024). Berdasarkan tabel uji pembakaran briket didapatkan data pada tabel data hasil berikut ini:

lain, kandungan air dan abu yang tinggi dalam briket akan menurunkan nilai kalor, yang pada akhirnya mempengaruhi kualitas arang tersebut (Kahariyadi dkk., 2015).



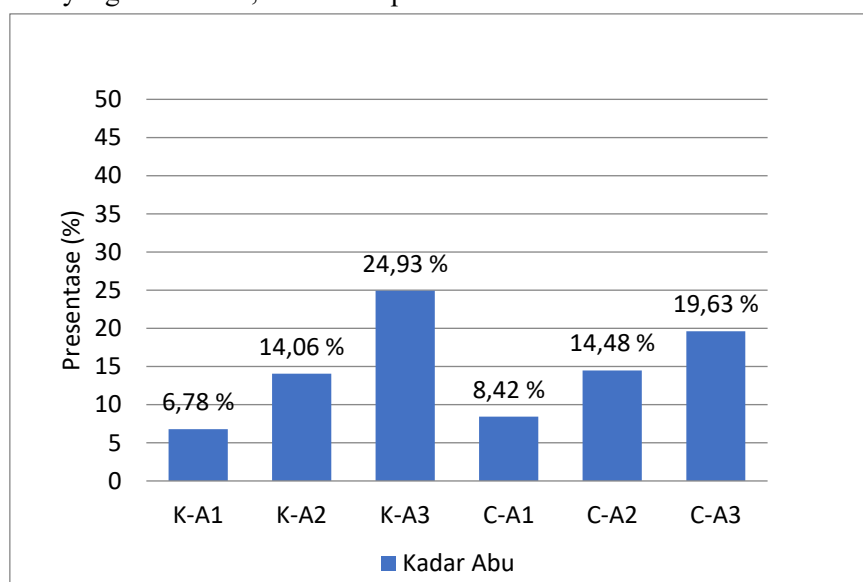
Gambar 1. Diagram Kadar Kalor Briket

Dari gambar 3 didapatkan hasil kadar kalor dengan sampel K-A1 dengan presentase 77% cangkang kemiri : 23% perekat memiliki nilai kalor lebih tinggi yaitu sebesar 6562 k cal/kg. Sedangkan sampel yang memiliki kadar kalor terendah yaitu sampel C-A3 dengan presentase campuran cangkang kemiri+serbuk kayu jati 97%: 3% perekat sebesar 5442 k cal/kg. Kualitas briket yang baik yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) (01-6235-2000) ialah yang terdapat kadar kalor ≥ 5000 k cal/kg (Ardiansyah dkk, 2022). Kalorifikasi atau nilai kalor adalah faktor utama dalam menilai kualitas briket. Semakin tinggi nilai kalor yang tercatat, semakin tinggi pula kualitas briket tersebut. Nilai kalor ini dipengaruhi oleh kandungan abu dan air dalam briket. Walaupun nilai kalor yang besar menandakan kualitas yang lebih baik, briket tetap

harus memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh standar SNI Briket. Berdasarkan hasil penelitian ini, semua sampel briket yang diuji menunjukkan nilai kalor yang melebihi batas minimum yang ditetapkan oleh SNI, yakni lebih dari 5000 kkal/kg.

Kadar Abu

Kadar abu merujuk pada proporsi berat briket yang tetap ada setelah proses pembakaran bahan baku pada suhu tinggi. Persentase ini mencerminkan jumlah sisa material anorganik yang tidak terbakar, seperti mineral, yang terkandung dalam bahan baku briket. Briket dengan kadar abu yang rendah cenderung memiliki kualitas yang lebih baik, karena tingkat efisiensi pembakarannya lebih tinggi dan menghasilkan sedikit sisa pembakaran (Mokodompri, 2012).



Gambar 2. Diagram Kadar Abu Briket

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, kadar abu pada keenam sampel yang diuji menunjukkan bahwa sampel K-A1 yang terbuat dari 77% kulit kemiri dan 23% perekat telah memenuhi SNI yang

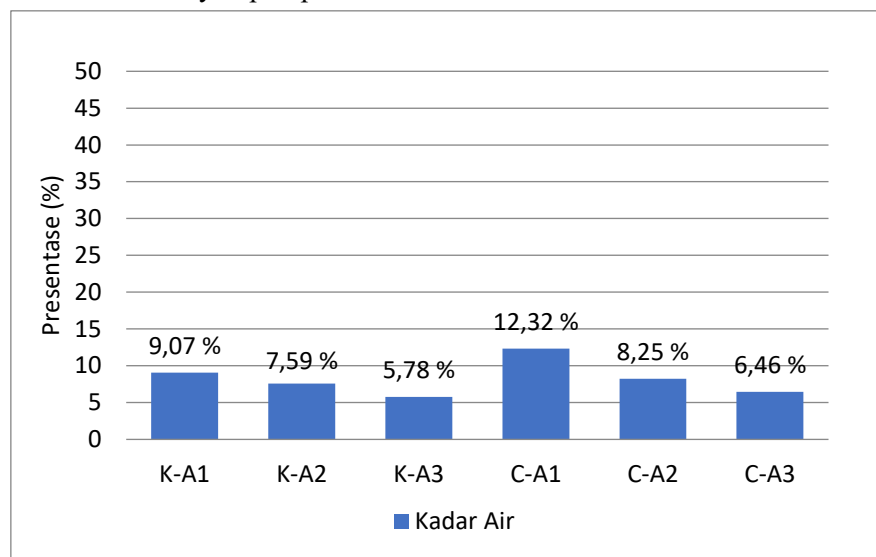
menetapkan batas kadar abu maksimal sebesar 8%, dengan kadar abu sejumlah 6,78%. Jika dibandingkan dengan batas kadar abu maksimal menurut SNI, kadar abu pada sampel briket

penelitian ini masih dalam ambang batas yang ditetapkan, yaitu maksimal 8%. Jenis bahan baku yang dipakai untuk pembuatan briket sangat mempengaruhi kadar abu yang dihasilkan. Selain itu, perbedaan kadar mineral dan komposisi bahan baku juga menjadi faktor penyebab terjadinya variasi kadar abu (Ardiansyah dkk, 2022). Menurut penelitian (Abimanyu dkk., 2024) Tingginya kandungan abu pada briket arang dapat mengurangi kualitas briket yang dihasilkan karena akan menurunkan nilai kalornya.

Kadar Air

Briket arang mempunyai sifat higroskopis yang tinggi, artinya briket mudah menyerap uap air dari

udara sekitar. Pengukuran kadar air dalam briket dilaksanakan guna mengetahui sejauh mana sifat higroskopis briket arang dalam penelitian ini. Pengujian dilakukan setelah proses pencetakan dan pengeringan, dengan hasil rata-rata kadar air berada di bawah batas yang ditetapkan oleh SNI, yaitu 8%. Kadar air memiliki pengaruh besar terhadap kualitas briket. Semakin rendah kadar air, semakin tinggi nilai kalor dan daya bakar briket. Sebaliknya, kadar air yang tinggi dapat menyebabkan briket sulit terbakar, menghasilkan lebih banyak asap, serta menurunkan suhu nyala dan efektivitas pembakaran (Putri & Andasuryani, 2017).



Gambar 3. Diagram Kadar Air pada Briket

Dari gambar di atas, memperlihatkan bahwasanya kadar air pada briket yang memenuhi standar SNI <8% merupakan sampel K-A3 dengan komposisi 97% cangkang kemiri dan 3% perekat, yang memiliki kadar air sebesar 5,78%. Diikuti oleh sampel C-A3 dengan komposisi 97% cangkang kemiri dan serbuk kayu jati serta 3% perekat, dengan kadar air 6,46%, dan sampel K-A2 dengan komposisi 87% cangkang kemiri dan 13% perekat, yang memiliki kadar air sebesar 7,59%. Kadar air yang tinggi pada briket bisa dipengaruhi oleh proses pengeringan yang tidak sempurna, karena proses pengeringan hanya mengandalkan panas matahari. Menurut penelitian (Fallo dkk., 2024), jumlah perekat yang digunakan mempengaruhi kadar air pada briket arang kulit kemiri; semakin sedikit perekat yang ditambahkan, semakin rendah kadar air briket. Penggunaan perekat dalam jumlah kecil mengakibatkan air dalam perekat tidak terserap sepenuhnya dan tetap terikat dalam pori-pori arang, sehingga pori-pori briket menjadi lebih kecil. Jumlah perekat yang sedikit menurunkan daya absorpsi uap air briket

arang, sehingga kadar airnya rendah.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel K-A1, yang terdiri dari 77% kulit kemiri dan 23% perekat, memiliki kadar abu sebesar 6,78%, yang sesuai dengan ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI). Selain itu, kadar air pada sampel K-A3 yang mengandung 97% kulit kemiri dan 3% perekat tercatat sebesar 5,78%, juga memenuhi standar SNI. Semua sampel menunjukkan nilai kalor di atas 5000 kkal/kg, yang mengindikasikan bahwa briket yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik. Sampel K-A1 mencatat nilai kalor tertinggi, yakni 6562 kkal/kg. Kadar abu dan air yang rendah serta nilai kalor yang tinggi menandakan bahwa briket ini memiliki kualitas yang baik dan sesuai dengan SNI. Di antara semua sampel, briket dengan kualitas terbaik adalah sampel K-A1, dengan nilai kalor 6562 kkal/kg, kadar abu 6,78%, dan kadar air 9,07%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abimanyu, R., Zuhdi, F. M., Billah, M., Karaman, N., & Pujiastuti, C. (2024). Briket arang dari limbah tempurung kemiri dan serbuk gergajian kayu sengon dengan perekat arpus (gum resin) menggunakan proses karbonisasi. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(3), 2050–2059. <https://doi.org/10.33379/gtech.v8i3.4831>
- Eka Putri, R., & Andasuryani, A. (2017). Studi mutu briket arang dengan bahan baku limbah biomassa. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 21(2), 143–151. <https://doi.org/10.25077/jtpa.21.2.143-151.2017>
- Fallo, G., Riwu, D. B. N., Koehuan, V. A., Studi, P., & Mesin, T. (2024). Analisis kualitas briket berbahan dasar cangkang kemiri. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 11(01), 1–6.
- Haliza, H. N., & Saroso, H. (2023). Pembuatan bio-briket dari sabut kelapa dan serbuk kayu jati dengan menggunakan perekat tepung tapioka. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 8(1), 238–244. <https://doi.org/10.33795/distilat.v8i1.308>
- Imam Ardiansyah, Y., Yandra Putra, A., & Sari, Y. (2022). Analisis nilai kalor berbagai jenis briket biomassa secara kalorimeter. *Journal of Research and Education Chemistry*, 4(2), 120. [https://doi.org/10.25299/jrec.2022.vol4\(2\).10735](https://doi.org/10.25299/jrec.2022.vol4(2).10735)
- Kahariyadi, A., Setyawati, D., Diba, F., & Roslinda, E. (2015). Kualitas briket arang berdasarkan persentase arang batang kelapa sawit dan arang kayu laban. *Jurnal Hutan Lestari*, 3(4), 561–568.
- Maemuna, Jaya, M., & Sofyan, M. N. A. (2018). Tempurung kemiri sebagai bahan baku briket dengan menggunakan tungku pembakaran aluminium. *Hasanuddin Student Journal*, 2(1), 248–253.
- Mahendry, S., Anggara, M., & Hidayat, A. (2023). Analisis karakteristik briket dari cangkang kemiri dan tongkol jagung sebagai bahan bakar alternatif. *Jurnal Flywheel*, 14(2), 50–58. <https://doi.org/10.36040/flywheel.v14i2.6964>
- Mokodompri. (2012). Pengujian karakteristik briket (kadar abu, volatile matter, laju pembakaran) berbahan dasar limbah bambu dengan menggunakan perekat limbah nasi. *Universitas Islam Indonesia*, 5, 1–14.
- Rini, D. S., Hardi, L. A., Webliana, K., Mahakam, I., & Aji, L. (2025). Karakteristik briket arang dari pelepah lontar (*Borassus flabellifer* Linn.) dengan variasi ukuran partikel dan tekanan kempa. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 9(1), 1–7.
- Siagian, P., Suleman, N., Asrim, J. S. P., Tambi, Prihatini, S. E. W. W. O. Z., Budirohmi, A., & Armus, R. (2023). Energi baru terbarukan sebagai energi alternatif. In *Yayasan Kita Menulis*.
- Suhartoyo, S. S., & Kristiawan, Y. (2020). Pemanfaatan limbah biomassa menjadi sumber energi alternatif. *Jurnal Crankshaft*, 3(2), 23–28. <https://doi.org/10.24176/crankshaft.v3i2.5208>
- Wibowo, J. S. (2021). Pemanfaatan buah pinus dengan serbuk gergaji kayu jati menjadi briket sebagai energi alternatif. *AME (Aplikasi Mekanika Dan Energi): Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 7(2), 97. <https://doi.org/10.32832/ame.v7i2.4977>
- Widodo, dkk. (2014). Ilmu pengetahuan alam. *Paper Knowledge: Toward a Media History of Documents*, 1–38.
- Yudanto, A., & Kusumaningrum, K. (2009). Pembuatan briket bioarang dari arang serbuk gergaji kayu jati. *Universitas Stuttgart*, 024, 1 of 5.