



PENGARUH VARIASI JENIS PEREKAT TERHADAP KUALITAS BRIKET DARI KULIT RAMBUTAN

Flaviana Yohanala Prista Tyassena^{a,*}, Sitti Pertiwi^a, Frabowo Prasetia^a

¹Program Studi Teknik Kimia Mineral, Politeknik ATI Makassar
Jl. Sunu No.220, Makassar, Sulawesi Selatan, 90211

*E-mail : flaviana.yohanala@atim.ac.id

Masuk Tanggal: 26 November 2024, revisi tanggal: 14 Mei 2025, diterima untuk diterbitkan tanggal: 30 Juni 2025

Abstrak

Permasalahan menurunnya ketersediaan bahan bakar fosil mendorong pengembangan energi alternatif berbasis biomassa, salah satunya melalui pemanfaatan limbah kulit buah rambutan sebagai bahan baku briket. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi jenis perekat terhadap kualitas briket yang dihasilkan dari kulit rambutan, serta mengidentifikasi perekat terbaik yang menghasilkan karakteristik fisik dan nilai kalor paling optimal. Tiga jenis perekat organik yang digunakan adalah tepung kanji, tepung sagu, dan tepung terigu, dengan rasio campuran arang kulit rambutan dan perekat sebesar 20:1. Parameter yang dianalisis meliputi kadar air, kadar abu, *volatile matter*, *fixed carbon*, dan nilai kalor, berdasarkan standar SNI 01-6235-2000. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis perekat berpengaruh signifikan terhadap semua parameter yang diuji. Briket dengan perekat kanji menunjukkan performa terbaik, dengan kadar air 4,03%, kadar abu 4,90%, *volatile matter* 14,87%, *fixed carbon* 80,23%, dan nilai kalor tertinggi sebesar 5317 kal/g. Perekat kanji terbukti menghasilkan briket dengan kualitas. Oleh karena itu, tepung kanji direkomendasikan sebagai perekat paling efektif untuk produksi briket dari kulit buah rambutan.

Kata kunci: Briket biomassa, Perekat kanji, Kulit rambutan, Karakteristik briket, Nilai kalor

Abstract

The problem of decreasing availability of fossil fuels encourages the development of alternative biomass-based energy, one of which is through the utilization of rambutan fruit peel waste as a raw material for briquettes. This study aims to determine the effect of variations in adhesive types on the quality of briquettes produced from rambutan peels, as well as to identify the best adhesive that produces the most optimal physical characteristics and calorific value. Three types of organic adhesives used were starch flour, sago flour, and wheat flour, with a mixture ratio of rambutan peel charcoal and adhesive of 20:1. The parameters analyzed included water content, ash content, volatile matter, fixed carbon, and calorific value, based on the SNI 01-6235-2000 standard. The results showed that the type of adhesive had a significant effect on all parameters tested. Briquettes with starch adhesive showed the best performance, with a water content of 4.03%, ash content of 4.90%, volatile matter of 14.87%, fixed carbon of 80.23%, and the highest calorific value of 5317 cal/g. Starch adhesive has been proven to produce quality briquettes. Therefore, starch is recommended as the most effective adhesive for the production of briquettes from rambutan fruit peel.

Keywords: Biomassa briquette, Starch adhesives, Rambutan peel, Briquette characteristics, Calorific value

1. PENDAHULUAN

Menurunnya ketersediaan bahan bakar fosil mendorong upaya pencarian sumber energi alternatif yang lebih berkelanjutan [1]. Salah satu solusi yang berkembang adalah pemanfaatan biomassa sebagai bahan bakar terbarukan, salah satunya dalam bentuk briket [2]. Di Indonesia, kulit rambutan merupakan limbah biomassa yang

memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku briket, seiring dengan tingginya produksi buah rambutan setiap tahunnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, pada tahun 2023 produksi buah rambutan di Indonesia mencapai 845.107 ton per tahun [3]. Kulit rambutan mengandung lignin dan selulosa, serta senyawa kimia seperti flavonoid dan tanin yang

bersifat mudah terbakar, sehingga menjadikannya kandidat yang menjanjikan dalam pengembangan briket biomassa [4], [5].

Salah satu faktor penting yang menentukan kualitas briket adalah jenis perekat yang digunakan. Perekat berperan dalam memengaruhi sifat fisik dan termal briket, termasuk kadar air, abu, *volatile matter*, *fixed carbon*, serta nilai kalor. Bahan perekat organik, yang berasal dari sumber alami, umumnya efektif karena menghasilkan residu abu yang rendah setelah pembakaran. Dalam penelitian ini, digunakan tiga jenis perekat organik, yaitu tepung kanji, sagu, dan terigu. Kanji dikenal memiliki daya rekat tinggi [6], sedangkan sagu mengandung amilopektin yang memberikan sifat lengket menjadikannya cocok sebagai perekat alami [7]. Terigu, dengan kandungan gluten yang elastis dan tidak larut dalam air, mampu membentuk struktur briket yang kuat [8].

Seiring berkembangnya penelitian tentang bahan bakar biomassa, ditemukan bahwa jenis perekat memberikan pengaruh signifikan pada nilai kalor dan kualitas pembakaran. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan hasil yang bervariasi tergantung pada jenis bahan perekat yang digunakan. Misalnya, penelitian terhadap perekat tapioka menghasilkan briket dengan nilai kalor yang tinggi, sedangkan penggunaan sagu menghasilkan kadar abu yang lebih rendah [9]. Berdasarkan hal tersebut, diasumsikan bahwa penggunaan perekat kanji akan menghasilkan kualitas briket terbaik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh variasi jenis perekat terhadap kualitas briket yang dibuat dari limbah kulit rambutan, menggunakan pendekatan eksperimen. Parameter yang diuji mencakup kadar air, kadar abu, zat terbang (*volatile matter*), karbon tetap (*fixed carbon*), serta nilai kalor briket. Meskipun sejumlah penelitian telah dilakukan terkait pembuatan briket biomassa, hingga kini belum ada kajian yang secara khusus membahas pengaruh penggunaan berbagai jenis perekat seperti kanji, sagu, dan terigu terhadap karakteristik briket berbahan dasar kulit rambutan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat mengidentifikasi jenis perekat yang paling efektif dalam meningkatkan kualitas dan efisiensi energi briket dan memberikan kontribusi pada pengembangan energi alternatif berbasis biomassa yang ramah lingkungan dan berbiaya rendah.

2. PROSEDUR PERCOBAAN

Penelitian ini bersifat eksperimental yang terdiri dari beberapa tahap yaitu :

2.1 Persiapan Bahan dan Pembuatan Briket

Kulit rambutan dikeringkan di bawah sinar matahari selama 3 hari, kemudian diarangkan dengan menggunakan kaleng bekas di atas kompor dengan api sedang selama 30 menit. Arang kulit rambutan kemudian dihaluskan dengan lumpang dan alu, dan diayak hingga ukuran partikel di bawah 60 mesh. Arang kulit rambutan kemudian dicampur dengan perekat larutan kanji, tepung terigu, dan sagu dengan perbandingan berat 20 : 1.

2.2 Pengujian Karakteristik Briket

Setelah briket siap, beberapa parameter diuji untuk mengetahui kualitas briket yang dihasilkan. Pengujian kualitas dilakukan sesuai dengan metode yang diatur dalam SNI 01-6235-2000 [10], [11].

- Kadar Air: Pengujian dilakukan dengan mengeringkan sampel briket dalam oven pada suhu 105°C selama 3 jam untuk mendapatkan kadar air. Nilai kadar air dihitung dengan menggunakan Persamaan (1).

$$\text{Kadar Air} = \frac{c-d}{c-b} \times 100\% \quad (1)$$

Dengan b = Berat cawan kosong (g), c = Berat cawan + sampel sebelum dipanaskan (g), d = Berat cawan + sampel setelah dipanaskan (g).

- Kadar Abu: Briket diuji pada suhu 600°C dalam tanur selama 3 jam untuk menentukan kadar abu yang tersisa setelah pembakaran. Nilai kadar abu dihitung dengan menggunakan Persamaan (2).

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

Dimana b = Berat cawan kosong (g), c = Berat cawan + sampel sebelum dipanaskan (g), d = Berat cawan + sampel setelah dipanaskan (g).

- Kadar Zat Menguap (*Volatile matter*): Sampel diuji pada suhu 750°C selama 15 menit untuk menentukan zat mudah menguap yang dihasilkan. Kadar *Volatile matter* dihitung dengan menggunakan persamaan (3).

$$\text{Volatile Matter} = \frac{c-d}{c-b} \times 100\% - KA \quad (3)$$

Dimana b = Berat cawan kosong (g), c = Berat cawan + sampel sebelum dipanaskan (g), d = Berat cawan + sampel setelah dipanaskan (g), KA = Kadar Air.

- Kadar Karbon Terikat (*Fixed carbon*): Nilai ini dihitung berdasarkan kadar air, kadar abu, dan *volatile matter* yang diperoleh. Nilai *Fixed carbon* dihitung dengan Persamaan (4).

$$FC = 100 - (KAB + VM) \quad (4)$$

Dengan $FC = \text{Fixed carbon (\%)}$, $KAB = \text{Kadar abu}$ $VM = \text{Volatile meter}$.

- e. Nilai Kalor: Pengujian dilakukan dengan bomb calorimeter 6200 Isoperibol Calorimeter untuk mengukur jumlah kalor yang dihasilkan oleh briket.

2.3 Analisis Data

Data hasil pengujian setiap parameter dianalisis untuk membandingkan kualitas briket yang dihasilkan dari masing-masing jenis perekat. Hasil ini digunakan untuk menentukan jenis perekat terbaik yang memberikan kualitas optimal pada briket kulit rambutan.

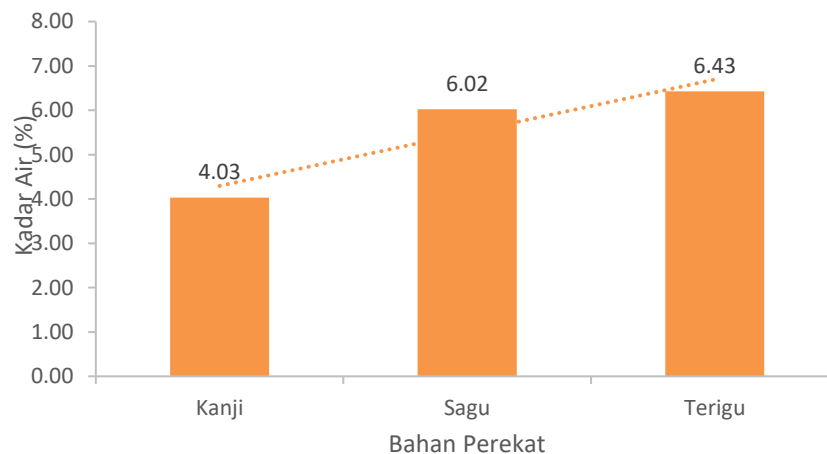
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan jenis perekat merupakan faktor penting dalam pembuatan briket biomassa karena berpengaruh langsung terhadap karakteristik fisik dan nilai kalor yang menentukan efisiensi energi, daya tahan, serta kelayakan penggunaan dalam

skala rumah tangga maupun industri. Perekat yang optimal dapat meningkatkan kepadatan, kekuatan mekanis, dan kestabilan pembakaran briket, sehingga memaksimalkan potensi biomassa sebagai sumber energi alternatif. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi jenis perekat organik—yaitu kanji, sagu, dan terigu—terhadap kualitas briket berbahan dasar kulit rambutan. Briket yang dihasilkan diuji berdasarkan parameter karakteristik seperti kadar air, kadar abu, zat terbang (*volatile matter*), karbon tetap (*fixed carbon*), dan nilai kalor, untuk menentukan jenis perekat yang paling efektif dalam menghasilkan briket berkualitas tinggi.

3.1 Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter penting yang memengaruhi kualitas briket. Penurunan kadar air dalam briket umumnya berkontribusi terhadap peningkatan nilai kalor. Hal ini disebabkan oleh berkurangnya energi yang diperlukan untuk menguapkan air selama proses pembakaran, sehingga lebih banyak energi dapat dimanfaatkan secara efektif untuk menghasilkan panas dan kalor [12].



Gambar 1. Kadar air

Gambar 1 menunjukkan pengaruh variasi jenis perekat terhadap kadar air (%) pada briket yang dihasilkan dari kulit rambutan. Tiga jenis perekat yang digunakan, yaitu kanji, sagu, dan terigu, memberikan nilai kadar air yang berbeda-beda. Briket dengan perekat kanji menghasilkan kadar air terendah sebesar 4,03%, diikuti oleh sagu sebesar 6,02%, dan kadar air tertinggi terdapat pada perekat terigu yaitu 6,43%. Pola ini menunjukkan adanya peningkatan kadar air seiring dengan penggunaan jenis perekat yang berbeda, sebagaimana ditunjukkan oleh garis tren linear pada grafik. Perbedaan kadar air ini dapat dikaitkan dengan sifat higroskopis dan komposisi kimia dari masing-masing perekat. Kanji, yang memiliki kandungan amilosa relatif tinggi,

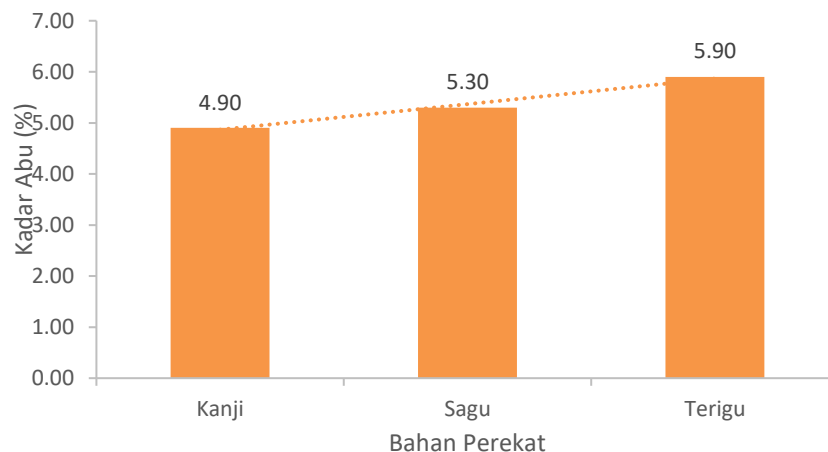
cenderung menghasilkan struktur briket yang lebih padat dan sedikit menyerap air. Kemampuan amilosa dalam membentuk gel yang rapat akan mengurangi porositas dan kemampuan menyerap kelembaban dari lingkungan [13]. Sebaliknya, terigu yang memiliki kandungan protein (gluten) lebih tinggi mungkin menyumbang pada peningkatan retensi air dalam briket, karena protein memiliki gugus fungsional yang dapat berinteraksi dengan molekul air, meningkatkan kapasitas penyerapan kelembaban

Berdasarkan SNI 01-6235-2000 [11] briket tidak boleh memiliki kadar air lebih dari 8%, dimana kadar air yang dihasilkan dari ketiga jenis perekat telah memenuhi standar tersebut. Kadar air yang tinggi tidak diinginkan karena dapat menurunkan nilai kalor dan mempercepat

pertumbuhan mikroorganisme, sehingga briket menjadi kurang stabil selama penyimpanan. Oleh karena itu, pemilihan jenis perekat menjadi faktor penting dalam upaya menghasilkan briket dengan kualitas fisik dan energi yang optimal.

3.2 Kadar Abu

Kadar abu merupakan salah satu parameter penting dalam evaluasi kualitas briket. Abu adalah



Gambar 2. Kadar abu

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa kadar abu briket kulit rambutan bervariasi tergantung pada jenis perekat yang digunakan, namun nilainya tidak terlalu signifikan. Briket dengan perekat kanji menunjukkan kadar abu terendah sebesar 4,90%, diikuti oleh sagu sebesar 5,30%, dan tertinggi pada perekat terigu sebesar 5,90%. Secara umum, terdapat sedikit peningkatan kadar abu seiring dengan penggunaan jenis perekat yang lebih kompleks secara komposisi, seperti terigu yang mengandung lebih banyak komponen anorganik dibandingkan kanji [16]. Kanji dan sagu yang berbahan dasar pati murni cenderung menghasilkan residu pembakaran yang lebih rendah dibandingkan terigu, yang mengandung protein, mineral, dan serat yang lebih tinggi.

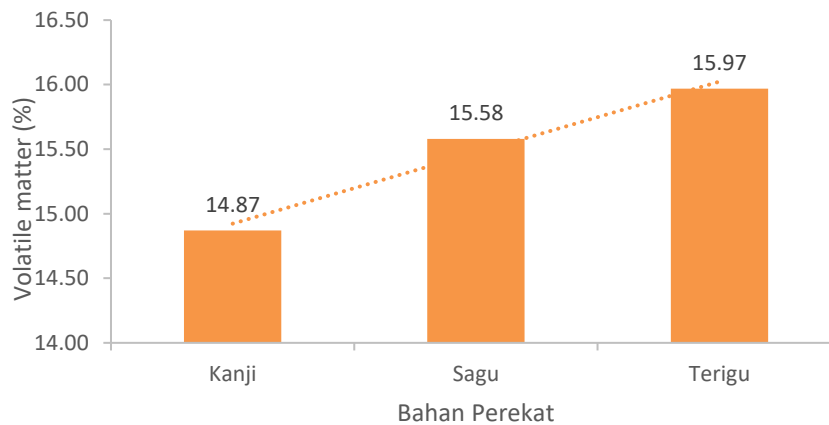
Standar briket yang dituliskan dalam SNI 01-6235-2000 [11] mengharuskan kadar abu yang terkandung dalam briket tidak boleh lebih dari 8%,

residu tidak terbakar yang tertinggal setelah proses pembakaran selesai. Kadar abu berhubungan dengan kandungan mineral yang terkandung di dalam suatu bahan [14]. Semakin tinggi kadar abu, semakin rendah efisiensi pembakaran karena lebih banyak residu yang tidak berkontribusi terhadap pelepasan energi panas [15].

dimana ketiga perekat telah memenuhi standar tersebut. Kadar abu yang tinggi akan menurunkan kualitas briket karena dapat menurunkan nilai kalor dan menghambat pembakaran sempurna. Selain mempengaruhi efisiensi pembakaran, kadar abu yang tinggi juga akan mencemari lingkungan [14].

3.3 Volatile matter

Volatile matter atau zat mudah menguap dalam briket terdiri dari unsur hidrokarbon dan karbon monoksida yang akan berubah menjadi produk ketika dibakar [17]. Briket arang dengan kadar zat menguap (*volatile matter*) yang tinggi tidak diinginkan karena akan menghasilkan lebih banyak asap saat dinyalakan karena reaksi antara karbon monoksida (CO) [18].



Gambar 3. Analisis *Volatile matter*

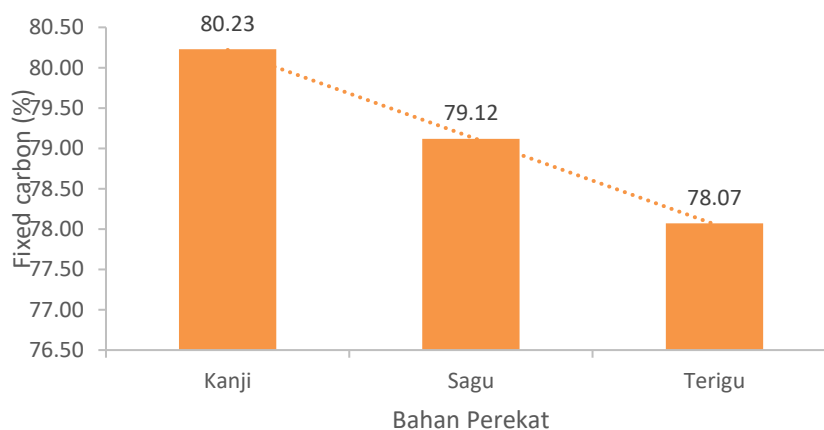
Berdasarkan Gambar 3 terlihat perbedaan nilai *volatile matter* (zat mudah menguap) pada tiga jenis perekat yang digunakan dalam pembuatan briket. Dari grafik terlihat bahwa perekat kanji menghasilkan briket dengan nilai *volatile matter* terendah (14,87%), diikuti oleh sagu (15,58%), dan terigu (15,97%). Perbedaan ini menunjukkan bahwa jenis perekat memberikan pengaruh terhadap kandungan zat volatile dalam briket yang dihasilkan. Menurut [19] kadar *volatile matter* yang tinggi dapat disebabkan oleh kadar air yang tinggi dalam briket. Hal ini sesuai dengan hasil yang didapatkan, dimana perekat kanji dengan kadar *volatile matter* terendah juga memiliki kadar air yang paling rendah.

Menurut standar kualitas briket dalam SNI 01-6235-2000 [11], nilai *volatile matter* pada briket maksimal 15%. Dengan demikian, briket dengan perekat kanji (14,87%) merupakan satu-satunya yang memenuhi standar SNI, sementara briket

dengan perekat sagu dan terigu sedikit melebihi standar tersebut. Kandungan zat terbang dalam briket berpengaruh terhadap jumlah asap yang dihasilkan serta kemudahan dalam proses penyalaan. Semakin tinggi kadar zat terbang, maka briket akan lebih mudah menyala, namun akan disertai dengan peningkatan jumlah asap yang ditimbulkan. Sebaliknya, apabila kandungan zat terbang rendah, maka asap yang dihasilkan saat pembakaran akan lebih sedikit sehingga lebih ramah lingkungan [14].

3.4 Fixed carbon

Kadar karbon terikat (*fixed carbon*) merupakan fraksi karbon (C) yang terikat di dalam briket. Kadar karbon terikat yang tinggi akan menghasilkan nilai kalor yang tinggi pula, dimana kualitas briket yang bagus yaitu briket yang memiliki nilai kalor yang tinggi [20].



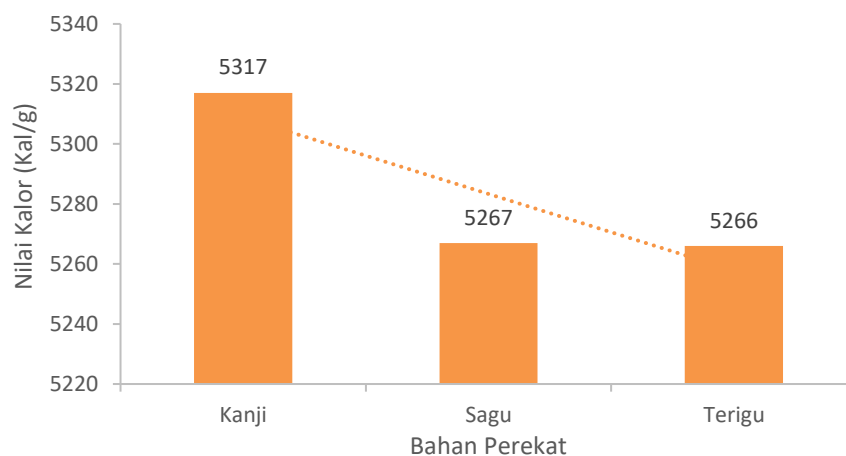
Gambar 4. Grafik hasil analisis *fixed carbon*

Gambar 4 menunjukkan bahwa variasi jenis perekat memberikan pengaruh terhadap nilai *fixed carbon* (karbon tetap) pada briket yang dihasilkan dari kulit rambutan. Nilai *fixed carbon* tertinggi diperoleh pada penggunaan perekat kanji

(80,23%), diikuti oleh sagu (79,12%), dan terendah pada terigu (78,07%). Nilai *fixed carbon* yang terikat pada briket dipengaruhi oleh nilai kadar abu dan *volatile matter* yang terkandung di dalam briket [21]. Semakin rendah nilai kadar abu dan *volatile matter*, maka akan semakin tinggi

nilai *fixed carbon*. Begitu juga sebaliknya, jika semakin tinggi nilai kadar abu, dan kadar *volatile matter*, maka nilai *fixed carbon* akan semakin rendah [7].

Berdasarkan SNI 01-6235-2000 [11] nilai kadar karbon terikat minimal 77%, dimana ketiga perekat yang digunakan telah memenuhi standar SNI. Nilai *fixed carbon* yang tinggi menunjukkan kandungan karbon padat yang lebih banyak, yang berkontribusi pada waktu pembakaran yang lebih lama dan nyala api yang lebih stabil, serta energi kalor yang lebih besar. Oleh karena itu, briket dengan perekat kanji cenderung memiliki kualitas pembakaran yang lebih baik dibandingkan dengan briket yang menggunakan perekat sagu atau terigu. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Anizar, H.,



Gambar 5. Grafik hasil analisis kadar nilai kalor

Berdasarkan Gambar 5 hasil menunjukkan bahwa briket dengan perekat tepung kanji memiliki nilai kalor tertinggi, yaitu sebesar 5317 kal/g. Sementara itu, briket dengan perekat tepung terigu dan sagu menunjukkan nilai kalor yang relatif serupa, masing-masing sebesar 5266 kal/g dan 5267 kal/g. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Ali et al. (2020), Sulistyaningkartti dan Utami (2017), serta Stiawan et al. (2022) yang menyatakan bahwa penggunaan tepung kanji sebagai perekat cenderung menghasilkan briket dengan nilai kalor yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung sagu dan terigu [4], [15], [16]. Tingginya nilai kalor pada briket berbasis kanji disebabkan oleh rendahnya kadar air, kadar abu, dan *volatile matter*, serta tingginya kadar *fixed carbon* yang dimiliki. Karakteristik tersebut berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan nilai kalor pada briket.

Mengacu pada standar SNI 01-6235-2000 [11], nilai kalor minimal briket biomassa harus melebihi 5000 kal/g. Berdasarkan Gambar 5, seluruh jenis perekat yang digunakan dalam penelitian ini telah memenuhi standar tersebut,

Sribudiani, E., dan Somadona, S. (2020) yang menyatakan bahwa semakin tinggi nilai *fixed carbon*, maka semakin baik kualitas energi dari briket tersebut [9].

3.5 Nilai kalor

Nilai kalor merupakan parameter utama dalam menilai kualitas briket. Nilai kalor yang tinggi mengindikasikan kemampuan bahan bakar untuk menghasilkan energi panas yang lebih besar. Semakin tinggi nilai kalornya maka kualitas briket semakin bagus [18]. Nilai kalor dipengaruhi oleh seluruh parameter yang lain, seperti kadar air, kadar abu, *volatile matter*, dan *fixed carbon*.

dengan nilai kalor berkisar antara 5200–5300 kal/g. Meskipun demikian, nilai kalor briket kulit rambutan masih sedikit lebih rendah dibandingkan dengan briket berbahan kulit pisang (5200–5400 kal/g) [10] dan kulit buah nipah (5200–5600 kal/g) [7]. Briket dengan nilai kalor di bawah standar umumnya menghasilkan panas yang kurang optimal, memperlambat proses pembakaran, dan meningkatkan konsumsi bahan bakar. Sebaliknya, nilai kalor yang tinggi dapat meningkatkan efisiensi energi, mengurangi emisi gas rumah kaca, serta memperkuat potensi briket sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa variasi jenis perekat memiliki pengaruh signifikan terhadap kualitas briket yang dihasilkan dari kulit buah rambutan. Berdasarkan lima parameter yang diuji kadar air, kadar abu, *volatile matter*, *fixed carbon*, dan nilai kalor perekat tepung kanji memberikan hasil terbaik secara keseluruhan. Briket dengan perekat kanji memiliki kadar air terendah (4,03%), kadar abu terendah (4,90%), *volatile matter* terendah (14,87%), dan *fixed carbon* tertinggi (80,23%). Nilai kalor yang dihasilkan juga paling

tinggi, yaitu sebesar 5317 kal/g, dan merupakan satu-satunya yang memenuhi seluruh kriteria standar SNI 01-6235-2000.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tepung kanji merupakan perekat paling efektif untuk digunakan dalam pembuatan briket berbahan dasar kulit rambutan. Pemanfaatan kanji sebagai perekat tidak hanya meningkatkan efisiensi energi dan stabilitas pembakaran, tetapi juga mendukung pengembangan energi alternatif yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Sulistyningkarti and B. Utami, "Making Charcoal Briquettes from Corncobs Organic Waste Using Variation of Type and Percentage of Adhesives," *JKPK (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia)*, vol. 2, no. 1, p. 43, May 2017, doi: 10.20961/jkpk.v2i1.8518.
- [2] H. W. Desgira, "Pengaruh Variasi Perekat Terhadap Kualitas Briket Dari Serbuk Daun Teh," Skripsi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, 2021.
- [3] Badan Pusat Statistik, "Produksi Tanaman Buah-buahan, 2021-2023," <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjljMg==/produksi-tanaman-buah-buahan.html>, Jun. 10, 2024.
- [4] R. Stiawan, A. Sukainil, and D. Pangga, "Pengaruh Variasi Bahan Perekat Biobriket Berbahan Dasar Kulit Kacang Tanah Terhadap Nilai Kalor dan Laju Pembakaran," *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, vol. 9, no. 1, pp. 20–26, Mar. 2022, [Online]. Available: <https://ojs.ikipmataram.ac.id/index.php/jiim>
- [5] H. Jantapaso and P. Mittraparp-arthorn, "Phytochemical Composition and Bioactivities of Aqueous Extract of Rambutan (*Nephelium lappaceum* L. cv. Rong Rian) Peel," *Antioxidants*, vol. 11, no. 5, p. 956, May 2022, doi: 10.3390/antiox11050956.
- [6] N. Nuwa and P. Prihanika, "Tepung Tapioka Sebagai Perekat Dalam Pembuatan Arang Briket," *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 3, no. 1, pp. 34–38, Mar. 2018, doi: 10.33084/pengabdianmu.v3i1.26.
- [7] Faijah, R. Fadilah, and Nurmila, "Perbandingan Tepung Tapioka dan Sagu pada Pembuatan Briket Kulit Buah Nipah (*Nypafruticans*)," *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, vol. 6, no. 2, pp. 201–210, Aug. 2020.
- [8] S. Ihromi, M. Marianah, and Y. A. Susandi, "Substitusi Tepung Terigu Dengan Tepung Mocaf Dalam Pembuatan Kue Kering," *Jurnal Agrotek UMMat*, vol. 5, no. 1, p. 73, Mar. 2018, doi: 10.31764/agrotek.v5i1.271.
- [9] H. Anizar, E. Sribudiani, and S. Somadona, "Pengaruh Bahan Perekat Tapioka Dan Sagu Terhadap Kualitas Briket Arang Kulit Buah Nipah," *Perennial*, vol. 16, no. 1, pp. 11–17, Apr. 20, doi: 10.24259/perennial.v16i1.9159.
- [10] M. Sigiro, I. J. ; Alexander, J. ; Marbun, and S. Silitonga, "Analisis Nilai Kalor, Kadar Abu Dan Kadar Air Biobriket Kulit Pisang," *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia*, vol. 12, no. 3, pp. 172–182, Oct. 2024.
- [11] Badan Standarisasi Nasional, *SNI 01-6235-2000 Briket arang kayu*. Indonesia: SNI 01-6235-2000, 2000.
- [12] Sukarti, D. ; Pangga, and S. Ahzan, "Pengaruh Persentasi Perekat Briket Berbahan Dasar Tempurung Kelapa terhadap Nilai Kalor dan Laju Pembakaran," *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, vol. 10, no. 1, pp. 25–31, Mar. 2023, [Online]. Available: <https://ojs.ikipmataram.ac.id/index.php/jiim>
- [13] D. G. C. Alfian, J. Juhensen, F. Paundra, and D. J. Silitonga, "Pengaruh Variasi Perekat Terhadap Karakteristik Bahan Bakar Briket Cangkang Kelapa Sawit," *Jurnal Teknologi Terapan*, vol. 11, no. 1, pp. 80–93, Mar. 2025, doi: 10.31884/jtt.v11i1.623.
- [14] Restin, L. Ifa, and S. Yani, "Pengaruh Jenis Perekat Terhadap Kualitas Biobriket Hasil Pirolisis Limbah Biomassa Lignoselusa D07," *Jutin : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, vol. 8, no. 1, pp. 1119–1131, Jan. 2025, doi: 10.31004/jutin.v8i1.41569.
- [15] L. Sulistyningkarti and B. Utami, "Pembuatan Briket Arang Dari Limbah Organik Tongkol Jagung Dengan Menggunakan Variasi Jenis Dan Persentase Perekat," *JKPK (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia)*, vol. 2, no. 1, pp. 43–53, Apr. 2017, doi: 10.20961/jkpk.v2i1.8518.
- [16] N. J. Ali, M. Anas, and Erniwati, "Pengaruh Variasi Bahan Perekat terhadap Nilai Kalor dan Waktu Nyala Briket Arang Ban Bekas," *JIPFi Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, vol. 5, no. 4, pp. 334–

- 338, Nov. 2020, [Online]. Available: <http://ojs.uho.ac.id/index.php/JIPFI>
- [17] L. O. Rusman, L. Lestari, S. Raharjo, I. Usman, and D. Chrismiwahdani, "Pengaruh Temperatur Aktivasi Terhadap Kualitas Briket Arang Aktif Sekam Padi," *JoP*, vol. 8, no. 3, pp. 39–46, Aug. 2023.
- [18] Y. Ristianingsih, A. Ulfa, and R. S. K.S, "Pengaruh Suhu Dan Konsentrasi Perekat Terhadap Karakteristik Briket Bioarang Berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Proses Pirolisis," *Konversi*, vol. 4, no. 2, pp. 16–22, Oct. 2015.
- [19] R. P. Dewi, W. Arnandi, S. J. Purnomo, and T. J. Saputra, "Pengaruh Variasi Konsentrasi Perekat Terhadap Kadar *Fixed carbon* Dan *Volatile matter* Briket Arang," in *Prosiding SNST*, 2019, pp. 11–4.
- [20] R. E. Putri and Andasuryani, "Studi Mutu Briket Arang Dengan Bahan Baku Limbah Biomassa," *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, vol. 21, no. 2, Sep. 2017.
- [21] N. Iskandar, S. Nugroho, and M. F. Feliyana, "Uji Kualitas Produk Briket Arang Tempurung Kelapa Berdasarkan Standar Mutu Sni," *Momentum*, vol. 15, no. 2, pp. 103–108, Oct. 2019.