



Contents list available at [Sinta](https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/armatur)

ARMATUR

: Artikel Teknik Mesin & Manufaktur

Journal homepage: <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/armatur>



Analisis Laju Pembakaran Dan Nilai Kalor Briket Campuran Sekam Padi dan Ampas Tebu

Mochammad Shobbakhul Munir^{1*}, Retno Eka Pramitasari², Dian Anisa Rokhmah Wati³, Basuki⁴.

^{1,2,3,4}Prodi Teknik Mesin, Universitas Hasyim Asy'ari, Tebuireng Jombang, Jl. Irian Jaya 55 Tebuireng, Kota Jombang, Jawa Timur, Indonesia

ARTICLE INFO

Keywords:

Biomass

Briquettes

Burning Rate

Calorific Value

Rice Husk Charcoal

Sugarcane Bagasse Charcoal

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate how variations in the composition of rice husk charcoal and sugarcane bagasse charcoal affect the quality of biomass briquettes. The assessment focused on two main parameters namely burning rate and calorific value. The conversion of biomass waste into briquettes is expected to be an environmentally friendly and economically viable alternative energy source. An experimental approach was employed in this research by applying different variation ratios of rice husk charcoal and sugarcane bagasse charcoal at 9:7 (9 grams of rice husk charcoal : 7 grams of sugarcane bagasse charcoal) and 7:9 (7 grams of rice husk charcoal : 9 grams of sugarcane bagasse charcoal). The briquette manufacturing process included raw material carbonization using the pyrolysis method, charcoal pulverization, mixing with tapioca adhesive, molding, drying, as well as burning rate and calorific value testing. The testing data were then analyzed to determine the influence of feedstock composition variations regarding the characteristics observed in biomass briquettes. Burning rate analysis indicated that the 9:7 variation yielded a combustion rate reaching 0.155 g/minute and combustion time lasting 90 minutes, whereas the 7:9 variation yielded a combustion rate reaching 0.148 g/minute and combustion time lasting 94 minutes. The calorific value test results showed that the 9:7 variation produced a mean calorific value of 4752.72 cal/g, while the 7:9 variation produced a mean calorific

*Corresponding author: shbkhmunir04@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.24127/armatur.v7i2.12027>

Received 15 June 2026; Received in revised form 12 July 2026; Accepted 13 July 2026

Available online 1 September 2026

value of 4679.59 cal/g. The findings demonstrated that the raw feedstock composition variations affected the combustion performance and energy content of the briquettes. Further more, the 9:7 variation produced the highest calorific value, whereas the 7:9 variation resulted in a longer burning time. Overall, rice husk charcoal and sugarcane bagasse charcoal have the potential to serve as feedstock in biomass briquettes production as an environmentally friendly sustainable energy resource.

Pendahuluan

Di era modern ini kebutuhan akan energi di Indonesia maupun global terus mengalami peningkatan seiring bertambahnya jumlah penduduk serta berkembangnya aktivitas industri dan rumah tangga. Akan tetapi, sebagian besar suplai energi masih berasal dari bahan bakar fosil, batu bara, gas, dan minyak tanah yang jumlahnya terbatas dan terus menipis. Kondisi ini menimbulkan kekhawatiran akan potensi krisis energi di masa depan jika tidak segera ada diversifikasi sumber energi ke bahan yang lebih berkelanjutan [1].

Seiring menipisnya energi fosil, kebutuhan akan solusi energi alternatif menjadi semakin mendesak. Energi alternatif yang ideal adalah yang dapat diperbarui (*Renewable Energy*), tersedia secara lokal atau dari limbah, serta tidak memberikan beban besar terhadap lingkungan. Sehubungan dengan kondisi tersebut, biomassa yaitu sisa organik dari pertanian atau agro industri muncul sebagai kandidat yang menjanjikan. Biomassa dapat diolah menjadi bahan bakar padat, sehingga menjadi solusi potensial untuk mengurangi ketergantungan pada fosil [2].

Di Indonesia, limbah pertanian seperti kulit padi (sekam padi) dan limbah dari industri gula (ampas tebu) tersedia melimpah. Namun sayangnya, limbah ini sering dibuang atau dibakar secara langsung yang tidak hanya membuang potensi energi, tetapi juga berdampak pada polusi. Pemanfaatan limbah tersebut sebagai sumber energi alternatif melalui

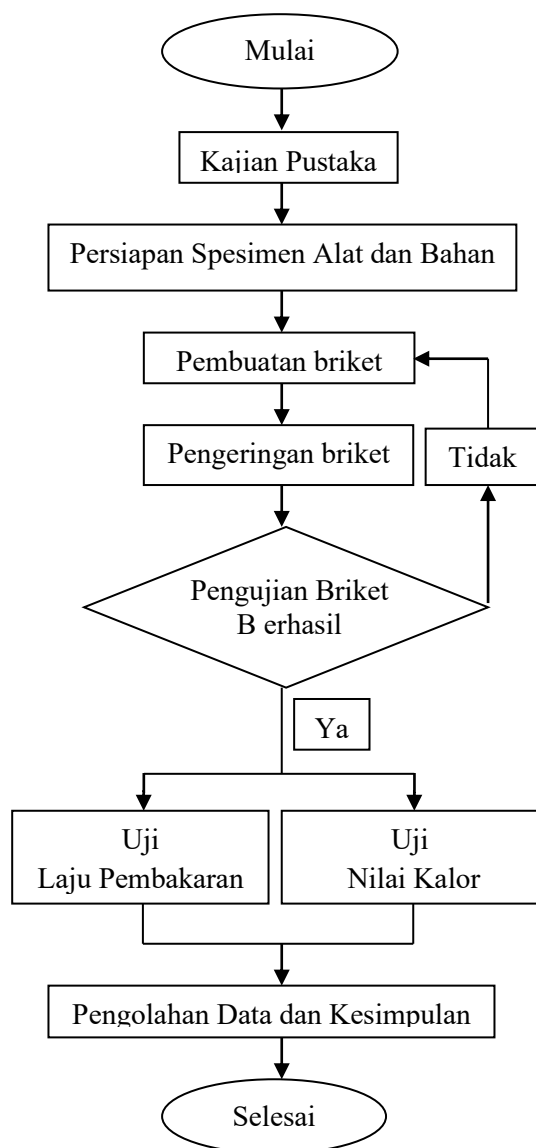
pemrosesan menjadi briket biomassa menawarkan dua manfaat utama, yaitu mengurangi sampah atau limbah pertanian dan menyediakan sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan [3]. Beberapa limbah pertanian yang sering dimanfaatkan sebagai biomassa antara lain sekam padi, ampas tebu, tongkol jagung, dan jerami karena masih mengandung senyawa organik yang dapat diolah menjadi bahan bakar biomassa [4].

Adapun salah satu bentuk pemanfaatan biomassa adalah sebagai bahan baku produksi briket. Biomassa dapat diolah menjadi bahan bakar alternatif yang memiliki bentuk lebih padat, mudah digunakan, serta memiliki nilai kalor yang cukup baik sebagai sumber energi alternatif [5]. Penelitian yang dilakukan oleh Sugiharto dan Firdaus [6] menunjukkan bahwa campuran sekam padi dan ampas tebu mampu menghasilkan briket dengan nilai kalor yang cukup tinggi, sehingga layak sebagai alternatif bahan bakar. Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian ini diarahkan pada analisis karakteristik briket yang dibuat dari bahan campuran bahan dasar sekam padi dan ampas tebu. Analisis dilakukan dengan meninjau nilai kalor serta laju pembakarannya, sehingga dapat memberikan gambaran awal mengenai performa briket hasil campuran kedua bahan tersebut.

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental, di mana perlakuan tertentu

diterapkan pada objek penelitian untuk menilai dampaknya terhadap variabel yang diamati. Perlakuan yang diberikan berupa variasi campuran briket 9:7 (9 gram arang sekam padi dan 7 gram arang ampas tebu) dan 7:9 (7 gram arang sekam padi dan 9 gram arang ampas tebu). Penelitian dirancang guna menganalisis pengaruh perbedaan variasi komposisi bahan terhadap karakteristik pembakaran briket yang meliputi laju pembakaran dan nilai kalor. Setiap variasi diuji menggunakan prosedur yang sama dan dijaga semirip mungkin, sehingga data yang diperoleh dapat dianalisis dan dibandingkan secara objektif.



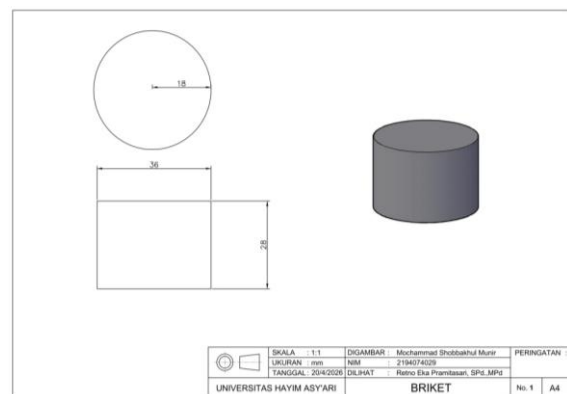
Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Bentuk Briket yang digunakan adalah silinder dengan ukuran yang seragam untuk memastikan keseragaman massa pada setiap sampel.



Gambar 2. Sampel Briket

Berikut ini adalah desain briket yang digambar dengan menggunakan aplikasi AutoCAD 2025.



Gambar 3. Desain Briket

Laju Pembakaran

Laju pembakaran menunjukkan tingkat konsumsi bahan bakar selama proses pembakaran dalam periode waktu tertentu. Pada briket biomassa, parameter ini digunakan untuk mengevaluasi karakteristik pembakaran serta kinerja bahan bakar yang dihasilkan. Nilai laju pembakaran yang tinggi menunjukkan bahwa briket mengalami pembakaran lebih cepat, sedangkan nilai yang rendah mengindikasikan proses pembakaran yang lebih lambat dengan durasi nyala yang lebih panjang. Karakteristik pembakaran dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain ukuran partikel, jenis bahan baku, aliran udara, dan temperatur pembakaran

[7]. Uji laju pembakaran dilakukan dengan menyalakan briket, kemudian meletakkannya pada wadah pengujian khusus. Selama proses pembakaran, wadah pengujian dijaga agar terisolasi dari gangguan luar, seperti hembusan angin dan perubahan kondisi lingkungan, sehingga proses pembakaran berlangsung dalam kondisi yang relatif konstan. Lama waktu pembakaran dicatat menggunakan stopwatch hingga briket habis terbakar. Pengendalian kondisi pengujian tersebut bertujuan agar data yang diperoleh benar-benar mencerminkan pengaruh variasi komposisi campuran terhadap laju pembakaran briket. Selanjutnya, data hasil pengujian dihitung menggunakan Persamaan 1.

$$\text{Laju Pembakaran} = \frac{M}{t} \quad (1)$$

Keterangan:

M = massa briket terbakar (massa awal- massa briket sisa) (gram)

t = waktu yang sedang dibutuhkan selama pembakaran (menit)

Sumber; Arafatir [8].

Nilai kalor

Nilai kalor briket menunjukkan besarnya energi panas yang dapat dilepaskan selama proses pembakaran sempurna. Besar kecilnya nilai kalor dipengaruhi oleh sifat bahan penyusun dan tingkat kerapatan briket. Kerapatan yang lebih tinggi umumnya menyebabkan proses pembakaran berlangsung lebih terkendali karena ruang antarpartikel menjadi lebih sempit, sehingga pelepasan energi berlangsung lebih stabil [9]. Oleh karena itu, briket dengan kerapatan yang tinggi cenderung memiliki nilai kalor yang lebih besar serta mampu mempertahankan temperatur pembakaran dalam waktu yang lebih lama [10]. Pengujian nilai kalor dilakukan menggunakan bomb calorimeter dengan massa sampel sebesar 0,9 gram untuk setiap pengujian. Sampel kemudian dimasukkan ke dalam ruang pembakaran (bomb calorimeter) dan diuji hingga proses pembakaran selesai. Selama pengujian

berlangsung, suhu awal (T_1) dan suhu akhir (T_2) dicatat sebagai dasar perhitungan nilai kalor. Data hasil pengujian selanjutnya dianalisis menggunakan Persamaan 2.

$$Q = m \times c \times \Delta T \quad (2)$$

Keterangan:

Q = nilai kalor (Joule)

M = massa air (kg)

C = kalor jenis air (J/kg°C)

ΔT = perubahan Suhu (K)

Sumber: Noerafifah [11]

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat pencetak briket, kaleng biskuit bekas, ayakan ukuran 60 mesh, oven, timbangan, gelas takar, blender dan wadah. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian eksperimen ini adalah: sekam padi, ampas tebu, air dan tepung tapioka.

Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu persiapan, pembuatan briket, dan pengujian. Tahap persiapan meliputi penyiapan bahan baku berupa sekam padi dan ampas tebu, pengeringan bahan hingga kadar air berkurang, serta penyiapan alat penelitian. Tahap pembuatan briket diawali dengan karbonisasi menggunakan metode pirolisis, kemudian arang dihaluskan dan diayak hingga ukuran partikelnya seragam. Perekat dibuat dari campuran 1 gram tepung tapioka dan 8 mL air, kemudian dicampurkan ke dalam arang sebanyak 10% dari total massa briket. Selanjutnya, briket dicetak dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 80°C selama 4 jam.

Tahap pengujian dilakukan dengan mengukur laju pembakaran dan nilai kalor briket. Uji laju pembakaran dilakukan dengan menyalakan briket, meletakkannya pada wadah pengujian, kemudian mencatat waktu pembakaran menggunakan stopwatch serta menimbang massa akhir briket setelah pembakaran selesai. Uji nilai

kalor dilakukan menggunakan bomb kalorimeter dengan massa sampel 0,9 gram. Suhu awal (T_1) dan suhu akhir (T_2) dicatat sebagai dasar perhitungan nilai kalor, kemudian seluruh data hasil pengujian dianalisis untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi arang sekam padi dan arang ampas tebu terhadap karakteristik briket biomassa.

Hasil dan Pembahasan

Data hasil penelitian diperoleh melalui proses pengamatan dan pengujian terhadap masing-masing sampel briket. Hasil pengujian kemudian dianalisis untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi arang sekam padi dan arang ampas tebu terhadap karakteristik briket biomassa yang dihasilkan. Parameter yang diamati meliputi laju pembakaran dan nilai kalor sebagai indikator utama kualitas briket biomassa. Data yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk mengevaluasi pengaruh perubahan komposisi bahan baku terhadap performa briket yang dihasilkan. Adapun hasil penelitian yang diperoleh disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Data hasil uji Laju Pembakaran

Variasi	Massa Awal (gr)	Massa Akhir (gr)	Waktu Bakar (menit)	Laju Bakar (g/menit)
9:7	19	5	90	0,155
9:7	19	5	87	0,160
9:7	19	5	94	0,148
7:9	19	5	93	0,150
7:9	19	5	94	0,148
7:9	19	5	96	0,145

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, variasi campuran 9:7 menghasilkan rata-rata waktu pembakaran selama 90 menit dengan laju pembakaran sebesar 0,155 g/menit. Sedangkan pada variasi campuran 7:9 diperoleh rata-rata waktu pembakaran selama 94 menit dengan laju pembakaran yang dihasilkan rata-rata 0,148 g/menit.

Variasi 7:9 dengan kandungan arang ampas tebu yang lebih tinggi

menunjukkan waktu pembakaran yang lebih lama dibandingkan variasi 9:7. Hal ini diduga karena peningkatan proporsi arang ampas tebu menyebabkan struktur briket menjadi lebih rapat sehingga aliran oksigen ke dalam pori-pori briket lebih terbatas. Kondisi tersebut menyebabkan laju pembakaran menurun sehingga durasi pembakaran menjadi lebih panjang. Selain itu, tingkat kepadatan briket juga bisa mempengaruhi cepat atau lambatnya proses pembakaran. Untuk menjaga keseragaman densitas, briket dicetak menggunakan tekanan 53psi. Briket yang memiliki struktur lebih padat cenderung mengalami proses pembakaran lebih lambat. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Zulhamdani dan Suryaningsih yang menunjukkan bahwa perbedaan komposisi bahan penyusun briket dapat mempengaruhi densitas serta laju pembakaran yang dihasilkan [12].

Tabel 2. Data hasil uji Nilai Kalor

Variasi	Massa Awal (gr)	T1 (°C)	T2 (°C)	Nilai Kalor (kal/gram)
9:7	0,9	29,5	30,8	4825,84
9:7	0,9	30,6	32,0	4825,30
9:7	0,9	28,4	29,7	4607,02
7:9	0,9	31,6	32,9	4660,18
7:9	0,9	32,6	33,9	4750,32
7:9	0,9	33,4	34,7	4628,26

Data pengujian memperlihatkan bahwa variasi campuran 9:7 menghasilkan nilai kalor rata-rata 4752,72 kal/gram. Sedangkan pada variasi campuran 7:9 nilai kalor rata-rata yang diperoleh sebesar 4679,59 kal/gram.

Perbedaan nilai kalor tersebut dapat dikaitkan dengan karakteristik masing-masing bahan penyusun. Sekam padi umumnya memiliki kandungan lignin dan karbon tetap yang cukup tinggi sehingga mampu menghasilkan energi termal yang lebih besar selama proses pembakaran. Di sisi lain, ampas tebu memiliki kandungan selulosa dan hemiselulosa yang lebih dominan sehingga meskipun mudah

terbakar, energi kalor yang dihasilkan per satuan massa relatif lebih rendah. Oleh sebab itu, peningkatan proporsi arang sekam padi dalam campuran briket berkontribusi terhadap peningkatan nilai kalor. Temuan penelitian ini sesuai dengan penelitian Putri dkk. yang menyatakan bahwa komposisi bahan baku memengaruhi nilai kalor briket biomassa. Kandungan karbon tetap yang lebih tinggi pada bahan umumnya menghasilkan nilai kalor yang lebih besar [13].

Data penelitian menunjukkan bahwa variasi 9:7 memiliki nilai kalor lebih besar dibandingkan variasi 7:9. Selain itu, variasi tersebut juga menghasilkan laju pembakaran yang lebih tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua parameter memiliki kecenderungan yang sama pada variasi komposisi yang diuji. Namun, laju pembakaran tidak hanya dipengaruhi oleh nilai kalor, tetapi juga oleh karakteristik fisik briket, seperti ukuran partikel, densitas, dan porositas [14]. Karakteristik tersebut memengaruhi proses difusi oksigen selama pembakaran sehingga turut menentukan cepat atau lambatnya briket terbakar. Oleh karena itu, perbedaan laju pembakaran pada penelitian ini tidak hanya dipengaruhi oleh besarnya nilai kalor, tetapi juga oleh karakteristik fisik briket yang terbentuk akibat variasi komposisi bahan baku.

Selain itu, terdapat variasi nilai kalor pada sampel dengan komposisi yang sama, yang menunjukkan adanya faktor lain yang turut memengaruhi hasil pengujian. Faktor-faktor tersebut antara lain ketidakhomogenan pencampuran bahan, perbedaan kadar air dalam briket, tingkat kerapatan (densitas) briket, serta kemungkinan adanya kesalahan dalam proses pengujian menggunakan kalorimeter. Penelitian yang dilakukan oleh Rianto dan Praswanto menunjukkan bahwa penggunaan perekat dapat meningkatkan kadar air sehingga memengaruhi nilai kalor briket [15]. Oleh karena itu, untuk memperoleh hasil yang lebih konsisten dan

akurat, perlu dilakukan pengendalian terhadap variabel-variabel tersebut dalam proses pembuatan dan pengujian briket.

Kesimpulan

Dari penelitian mengenai pembuatan briket biomassa berbahan arang sekam padi dan arang ampas tebu, dapat disimpulkan bahwa variasi 7:9 menghasilkan laju pembakaran 0,148 g/menit, lebih rendah dibandingkan variasi 9:7 yang mencapai 0,155 g/menit. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa peningkatan proporsi arang ampas tebu cenderung memperlambat proses pembakaran sehingga waktu pembakaran menjadi lebih panjang.

Nilai kalor terbesar diperoleh pada variasi 9:7 dengan nilai rata-rata sebesar 4752,72 kal/g, sedangkan variasi 7:9 menghasilkan nilai kalor rata-rata sebesar 4679,59 kal/g. Hasil tersebut menunjukkan bahwa komposisi dengan kandungan arang sekam padi yang lebih tinggi, cenderung meningkatkan nilai kalor briket yang dihasilkan.

Briket terbaik pada penelitian ini adalah variasi campuran 9:7 karena menghasilkan laju pembakaran rata-rata sebesar 0,155 g/menit dan nilai kalor rata-rata tertinggi sebesar 4752,72 kal/gram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi 9:7 menghasilkan nilai kalor dan laju pembakaran yang lebih tinggi dibandingkan variasi 7:9. Perbedaan laju pembakaran tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh nilai kalor, tetapi juga oleh karakteristik fisik briket yang terbentuk akibat variasi komposisi bahan baku, seperti densitas, porositas, dan ukuran partikel.

Ucapan terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Penghargaan khusus diberikan kepada dosen pembimbing atas bimbingan,

masuk, dan dukungan selama proses penelitian. Terima kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak yang turut membantu kegiatan pengujian, pengumpulan data, serta penyediaan fasilitas penelitian.

Referensi

- [1] Anggraini, D. dkk., (2024). Tinjauan Nilai Bakar Limbah Sekam Padi dan Limbah Industri Kusen Pada Pembuatan Briket Menggunakan Perbandingan Variasi Lem K dan Kanji Sebagai Perekat. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 4(2), 144–153. <https://doi.org/10.29103/cejs.v4i2.12066>.
- [2] Aprilliani, F., dkk., (2023). Uji Kualitas Biobriket Ampas Kopi dan Sekam Padi Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Pertanian Agros*, 25(3), 2173–2182. <https://doi.org/10.37159/jpa.v25i3.3123>.
- [3] Sriyolja, Z., dkk., (2025). Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Sebagai Alternatif Bahan Bakar Sebagai Energi Terbarukan di Nagari Gauang. Jompa Abdi: *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 18–21. <https://doi.org/10.57218/jompaabdi.v4i3.1828>.
- [4] Prastika, A. dan Muzakhar, S. S. A., (2023). Analisis Pemanfaatan Limbah Biomassa Sebagai Basis Pengembangan Energi Terbarukan Di Kabupaten Jember. *jurnal kajian ilmiah dan teknologi teknik mesin* 2023, 8, 19-29. <https://doi.org/10.32528/jp.v8i1.472>.
- [5] Ardiansyah, I., dkk., (2022). Analisis Nilai Kalor Berbagai Jenis Briket Biomassa Secara Kalorimeter. *Journal of Research and Education Chemistry*, 4(2), 120–133. [https://doi.org/10.25299/jrec.2022.vol4\(2\).10735](https://doi.org/10.25299/jrec.2022.vol4(2).10735).
- [6] Sugiharto, A., dan Firdaus, Z. ‘Ilma. (2021). Pembuatan Briket Ampas Tebu dan Sekam Padi Menggunakan Metode Pirolisis sebagai Energi Alternatif. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 6(1), 17–22. <https://doi.org/10.31942/inteka.v6i1.4449>.
- [7] Setyawan, B., dan Ulfa, R. (2019). Analisis Mutu Briket Arang dari Limbah Biomassa Campuran Kulit Kopi dan Tempurung Kelapa dengan Perekat Tepung Tapioka. *Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi Dan Terapan*, 4(2), 110–120. <https://doi.org/10.33503/ebio.v4i02.508>.
- [8] Sinaga, W. M. P. dkk., (2024). Karakteristik Produk Biopellet Berbahan Baku Limbah Kelapa Muda Hasil Torefaksi Menggunakan Retort Kiln Untuk Bahan Bakar Tungku Pengrajin Pandai Besi. *Malikussaleh Journal of Mechanical Science and Technology* 8(2), 221–225. <https://rama.unimal.ac.id/id/eprint/8024>.
- [9] Vegetama, M. R. (2022). Perbandingan Nilai Kalor Biobriket dengan Variasi Komposisi Bahan Baku Limbah Biomassa. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 14(2), 77–83. <https://doi.org/10.22437/jisic.v14i2.19017>.
- [10] Ridlo, D. T. dkk., (2023). Karakteristik Biobriket Ampas Tebu Pt. Madubaru Pg Madukismo Yogyakarta. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 23(1), 1–7. <https://doi.org/10.37412/jrl.v23i1.166>.
- [11] Noeraifah, D. W., 2024. Analisis Kapasitas Kalor Padatan pada Kegiatan Laboratorium Virtual Berbantuan Amrita Olabs. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 9(1), 46–54. <https://dx.doi.org/10.30998/string.v9i1.21758>.
- [12] Zulhamdani, dan Suryaningsih, S. (2021). Pengaruh Presentase Campuran Briket Dari Arang Daun Teh dan Cangkang Kopi Terhadap

- Nilai Kalor, Laju Pembakaran dan Sifat Mekanik. *Jurnal Material dan Energi Indonesia*, 11(2), 54-58. <https://doi.org/10.24198/jme.v11i2.37307>.
- [13] Putri, R. W., dkk., (2024). Karakterisasi Perbandingan Bahan Baku Sekam Padi dan Campuran Sekam Padi-Ampas Tebu terhadap Kualitas Briket. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 25(2), 160–167. <https://doi.org/10.55981/jtl.2024.2018>.
- [14] Suryaningsih, S. dkk., (2019). Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Termal dan Mekanik Briket Campuran Arang Sekam Padi dan Kulit Kopi. *Jurnal Material dan Energi Indonesia*, 09(02), 79–85. <https://doi.org/10.24198/jmei.v9i2.26351>
- [15] Rianto, P. Y., dan Praswanto, D. H. (2026). Analisa Pengaruh Presentase Briket Sekam Padi dan Kulit Singkong Menggunakan Perekat Calcium Food Grade Terhadap Karakteristik Briket. *JMMME (Jurnal Mesin Material Manufaktur dan Energi)*, 6(1), 392-402. <https://doi.org/10.47549/jmmme.v6i1.7640>.