



Analisis Mutu Briket Berbahan Baku Campuran Ampas Teh dan Sekam Padi Menggunakan Perekat Molase dengan Metode Pirolisis

Zeni Ulma^{1*}, Nur Faizin¹, Reynadi Febri Afiandi¹

¹) Teknik Energi Terbarukan, Politeknik Negeri Jember

* corresponding email: zeni@polije.ac.id

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of molasses adhesive composition on the quality of briquettes made from tea dregs and rice husks and to determine the characteristics of tea dregs and rice husk briquettes using molasses adhesive. The research was carried out through several stages, namely the preparation of raw materials, drying of raw materials, pyrolysis of rice husks and tea dregs, raw materials mashed with a 40 mesh sieve, mixing of molasses adhesive, printing, drying and testing the characteristics of briquettes. The pyrolysis process takes 1 hour for the preparation of rice husks and 1.5 hours for the preparation of tea dregs with no or little air. The results showed that the best composition was TSM2 with a ratio of 30% tea dregs and 70% rice husks. The results of the study with the best composition, namely TSM2, calorific value 3771 ca/g, moisture content 9.28%, ash content 6.92%, density 1.16 g/cm³, kamba density 0.49 g/cm³, combustion rate 0.031 g/s. TSM1 10% tea dregs charcoal and 90% rice husk charcoal calorific value 3399 ca/g, moisture content 8.94%, ash content 8.02%, density 1.51 g/cm³, kamba density 0.53 g/cm³, burning rate of 0.049 g/s and TSM3 50% tea dregs charcoal and 50% rice husk charcoal calorific value 4192 ca/g, moisture content 9.98%, ash content 6.85%, density 0.86 g/cm³, kamba density 0.43 g/cm³, the combustion rate is 0.025 g/s.

Keywords: *briquettes, tea dregs, rice husks, molasses adhesive, pyrolysis, characteristics of briquettes.*

I. PENDAHULUAN

Briket adalah bahan bakar padat dengan dimensi tertentu yang sama yang ditemukan dari hasil pengempaan bahan berbentuk serbuk yang berukuran relatif kecil atau tidak beraturan sehingga sulit digunakan sebagai bahan bakar dalam bentuk aslinya. Briket bioarang merupakan batangan yang terbuat dari bioarang. Bioarang sebetulnya termasuk bahan lunak yang di proses tertentu dengan pengolahan menjadi bahan arang keras dengan bentuk tertentu. Kualitas nilai kalor bioarang ini tidak kalah tinggi dari bahan bakar jenis lainnya. Pirolisis adalah dekomposisi kimia bahan organik melalui proses pemanasan. Pada proses ini merupakan sebuah proses penguraian melalui pemanasan dengan jumlah oksigen yang sangat terbatas. Produk pirolisis umumnya terdiri dari tiga jenis, yaitu padatan (Char), cairan (Bio-oil), dan gas (H₂, CO, CO₂ dan CH₄) [1].

Limbah ampas teh banyak dihasilkan dari perusahaan yang berkembang dalam bidang pengolahan minuman teh siap saji. Ampas teh yang merupakan hasil dari ekstraksi yang umumnya dibuang begitu saja. Kenyataannya ampas teh masih bisa dijadikan alternatif lainnya, salah satunya dapat digunakan sebagai pembuatan bahan bakar dengan mengubah menjadi briket bahan bakar. Proses yang dilakukan seperti pengeringan ampas teh dengan cara dikeringkan di bawah terik matahari dan juga dapat di bakar di dalam oven, Kemudian digiling dan disaring lalu dicampur dengan perekat. Campuran kemudian didapatkan secara manual agar proses dapat terjadi sedangkan nilai kalor ampas teh sebelum diarangkan 2670 ka/g dan nilai kalor setelah diarangkan 3270 kal/g [2].

Sekam padi merupakan salah satu sumber energi biomassa yang dianggap penting untuk menanggulangi krisis energi pada belakangan ini. Ketersediaan sekam padi di hampir 75 negara di dunia diperkirakan sekitar 100 juta ton dengan energi potensial berkisar 1,2 x 10⁹ (GJ/tahun dan mempunyai nilai kalor rata – rata 15 MJ/kg). Indonesia sebagai negara agraris mempunyai sekitar 60.000 mesin penggiling padi yang terbesar di seluruh daerah dengan kisaran produksi sekam padi 15 juta ton per tahun[3]. Sedangkan sekam padi sebelum diarangkan 3300 – 3600 kal/g dan nilai kalor sesudah diarangkan sebesar 4700 kal/g [4].

Bahan perekat untuk meningkatkan kualitas pada briket tersebut menggunakan molase. Molase merupakan pengolahan gula dalam bentuk cair. Molase telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pakan ternak dengan kandungan nutrisi atau zat gizi yang cukup baik. Molase memiliki kandungan protein kasar 3,1 %; serat kasar 0,6 %;



BETN 83,5 %; lemak kasar 0,9 %; dan abu 11,9 %. Molase dapat dibedakan menjadi dua yaitu : (1) case-molasses, merupakan molase yang memiliki kandungan 25 – 40 % sukrosa dan 12 – 25 % gula pereduksi dengan total kadar gula 50 – 60 % atau lebih. Kadar protein kasar sekitar 3 % dan kadar abu sekitar 8 – 10 %, yang sebagian besar terbentuk dari k, Ca, C1, dan garam sulfat; (2) beet-molasses. Kadar air dalam cairan molase yaitu 15 – 25 % dan cairan tersebut berwarna hitam serta berupa sirup [5].

II. METODOLOGI PENELITIAN

Briket yang berkualitas baik adalah briket yang mempunyai tekstur yang halus, keras, tidak mudah pecah, aman bagi manusia dan lingkungan serta memiliki sifat-sifat penyalaaan yang baik. Penyalaaan yang baik maksudnya adalah mudah menyala, tidak menimbulkan jelaga, waktu nyala cukup lama, asap sedikit dan nilai kalor yang cukup tinggi. Lama tidaknya menyala akan mempengaruhi kualitas dan efisiensi pembakaran, semakin lama menyala dengan nyala api konstan maka briket tersebut akan semakin baik. Mutu suatu briket dapat ditentukan dengan menggunakan acuan Standar Nasional Indonesia (SNI) briket. Sampai saat ini masih belum tersedia SNI untuk briket non karbonisasi, sedangkan briket karbonisasi dapat menggunakan SNI briket arang kayu (SNI 01-6235-2000) [6].

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental. Metode eksperimental merupakan metode yang digunakan untuk menganalisa karakteristik mekanik dan karakteristik fisik briket. Penyiapan bahan baku menjadi briket menggunakan metode pirolisis. Proses pirolisis dimulai pada suhu tinggi dengan tidak adanya kehadiran oksigen (O_2). *Polymatic hydrocarbon* dan tar merupakan kandungan yang terdapat dalam produk cair yang menguap. Hasil dari pirolisis umumnya terdiri dari tiga jenis yaitu gas (H_2O , CO_2 , CO , H_2 dan CH_4), tar (*Pyrolytic oil*) dan arang [7]. Dalam penelitian ini dilakukan uji karakteristik briket yang meliputi: uji nilai kalor, kadar air, kadar abu, densitas, serta laju pembakaran briket.

Pengujian nilai kalor didasarkan pada ASTM D 5865-01. Alat yang digunakan untuk menguji nilai kalor adalah *Bomb Calorimeter*. Kadar air sangat menentukan kualitas briket yang dihasilkan. Nilai kadar air rendah akan memiliki nilai kalor yang tinggi, briket diharapkan memiliki kadar air rendah. Semakin tinggi kadar air maka dalam proses pembakaran briket, akan lebih banyak kalor yang dibutuhkan untuk menguapkan air menjadi uap sehingga energi yang tersisa dalam arang menjadi lebih kecil. Jumlah kadar air briket yang lepas dapat dituliskan,

$$\varphi = \left(\frac{a-b}{a} \right) \times 100\%, \quad (1)$$

dimana φ adalah kadar air (%), a adalah massa briket awal (gram), dan b adalah massa briket akhir (%).

Kadar abu merupakan salah satu parameter yang menentukan karakteristik briket. Abu yang terkandung dalam bahan bakar padat adalah mineral yang tertinggal dan tidak dapat terbakar setelah proses pembakaran dan reaksi-reaksi yang terjadi. Abu berperan menurunkan bahan bakar padat karena dapat menurunkan nilai kalor. Pengujian kadar abu briket dapat menggunakan persamaan berikut:

$$\gamma = \left(\frac{m_1}{m_0} \right) \times 100\%, \quad (2)$$

dimana γ adalah kadar abu (%), m_1 adalah massa abu (gram), dan m_0 adalah massa awal briket (gram).

Karakteristik yang dimiliki oleh briket salah satunya adalah massa jenis (densitas). Densitas briket dapat menentukan proses penyalaaan briket. Briket yang memiliki densitas yang tinggi akan sukar untuk dinyalakan serta proses pembakarannya lambat. Sedangkan briket yang memiliki densitas yang cukup rendah akan mudah dinyalakan serta proses pembakarannya cepat. Dalam pembuatan briket diperlukan proses penyalaaan api yang mudah akan tetapi briket tidak cepat habis menjadi abu. Densitas briket dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\rho_b = \frac{m_b}{V_b}, \quad (3)$$

dimana ρ_b adalah densitas briket (g/cm^3), m_b adalah massa briket (g), dan V_b adalah volume briket (cm^3).

Laju pembakaran dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu nilai kalor dan densitas. Briket yang memiliki kandungan nilai kalor yang tinggi akan mempengaruhi pencapaian temperatur pembakaran yang maksimal namun dengan waktu pencapaian suhu optimal yang cukup lama. Briket yang memiliki berat jenis atau densitas yang tinggi maka menandakan briket tersebut memiliki laju pembakaran yang lebih lama dan memiliki nilai kalor yang lebih tinggi dibandingkan dengan briket yang memiliki berat jenis rendah.[8]

$$\emptyset = \frac{M_t}{t}, \quad (4)$$

dimana \emptyset adalah laju pembakaran briket (g/s), M_t adalah massa briket yang terbakar (gram), dan t adalah waktu pembakaran (detik).



Pencampuran ampas teh dengan sekam padi menggunakan persentase yang divariasi. Variasi komposisi briket ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variasi Pencampuran Ampas Teh dan Sekam Padi

No	Inisial	Keterangan
1	TSM1	Briket Ampas Teh dan Sekam Padi (10%) : Perekat Molase (90%)
2	TSM2	Briket Ampas Teh dan Sekam Padi (30%) : Perekat Molase (70%)
3	TSM3	Briket Ampas Teh dan Sekam Padi (50%) : Perekat Molase (50%)

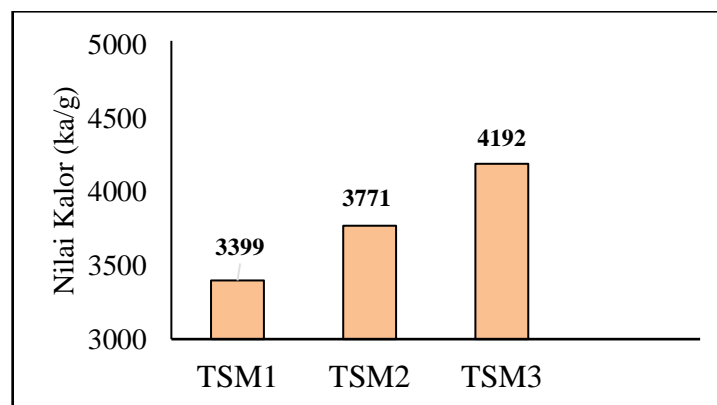
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengarangan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode pirolisis. Pengarangan menggunakan tong yang dikelilingi kayu untuk pembakaran yang merata. Proses pengarangan pada ampas teh selama 1,5 jam dan pada proses pengarangan sekam padi selama 1 jam. Pada proses pirolisis mempunyai keuntungan minim udara dari pada karbonisasi.

3.1. Nilai Kalor

Nilai kalor merupakan kalor yang dihasilkan oleh pembakaran sempurna. Nilai kalor dapat diketahui menggunakan kalorimeter. Bahan bakar yang dilakukan pengujian nilai kalor menggunakan kumparan kawat yang telah dialiri arus listrik atau bom dan dimasukkan ke dalam air.

Berdasarkan hasil dari pengujian nilai kalor dapat dilihat Gambar 1 diketahui bahwa nilai kalor TSM1 3399 kal/g dengan perbandingan 10% (2,1 g) arang ampas teh dan 90% (18,9 g) sekam padi dengan perekat molase 9%, TSM2 3771 kal/g dengan perbandingan 30% (6,3 g) arang ampas teh dan 70% (14,7 g) sekam padi dengan perekat molase 9%, TSM3 4192 kal/g dengan perbandingan 50% (10,5) arang ampas teh dan 50% (10,5) sekam padi dengan perekat molase 9%. Dari data hasil pengujian dapat dianalisa bahwa nilai kalor tertinggi yaitu TSM3. Kenaikan nilai kalor dipengaruhi oleh jumlah ampas teh semakin banyak. Perbedaan jumlah nilai kalor setiap bahan ampas teh dan sekam padi juga mempengaruhi tinggi nilai kalor. Nilai kalor pada briket juga dipengaruhi oleh masing masing nilai kalor yang dimiliki setiap bahan. Tujuan nilai kalor yaitu untuk mengetahui nilai panas pembakaran yang dihasilkan oleh briket [9]. Nilai kalor menjadi acuan parameter mutu pada briket. Semakin tinggi nilai kalor maka semakin baik mutu briket yang dihasilkan. Nilai kalor dari ketiga variasi belum memenuhi standar SNI yaitu ≥ 5000 kal/g.



Gambar 1. Hasil Uji Nilai Kalor

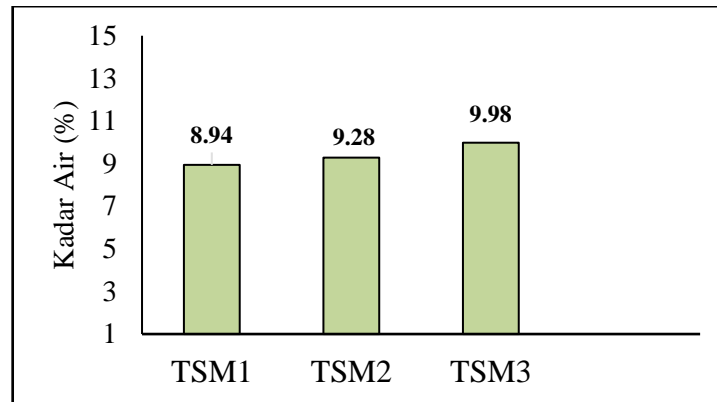
3.2. Kadar Air

Kadar air merupakan perbandingan berat air yang terkandung dalam briket dengan berat kering briket. Kandungan air yang tinggi akan menyusahakan penyalaan dan mengurangi temperatur pembakaran. Briket dengan kadar air rendah memiliki nilai kalor yang tinggi, tinggi kadar air maka akan semakin banyak kalor yang dibutuhkan untuk mengeluarkan air dari bahan biomassa.

Berdasarkan hasil dari pengujian kadar air dapat dilihat Gambar 2 diketahui bahwa kadar air TSM1 8,94% dengan perbandingan 10% (2,1 g) arang ampas teh dan 90% (18,9 g) sekam padi dengan perekat molase 9%, TSM2 9,28% dengan perbandingan 30% (6,3 g) arang ampas teh dan 70% (14,7 g) sekam padi dengan perekat molase 9%, TSM3 9,98% dengan perbandingan 50% (10,5) arang ampas teh dan 50% (10,5) sekam padi dengan perekat molase 9%. Dari data hasil pengujian dapat dianalisa bahwa nilai kadar air terendah pada TSM1, karena semakin sedikit penambahan arang ampas teh maka kadar air yang terkandung semakin sedikit ha ini berbanding terbaik dengan sekam padi. Tinggi rendahnya



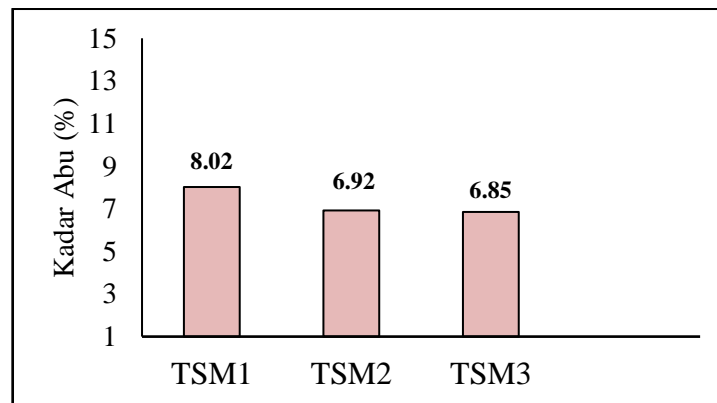
kadar air disebabkan oleh bahan baku briket yang mempunyai pori-pori yang lebih banyak [10]. Pada ampas teh juga mengandung komponen kimia yaitu selulosa, lignin, silika dan hemiselulosa. Dan perekat yang digunakan juga mengandung selulosa yang menyebabkan kadar air tinggi. Nilai kadar air dari ketiga variasi belum memenuhi standar SNI yaitu $\leq 8\%$.



Gambar 2. Hasil Uji Kadar Air

3.3. Kadar Abu

Berdasarkan hasil dari pengujian kadar abu dapat dilihat Gambar 3 diketahui bahwa kadar abu TSM1 8,02% dengan perbandingan 10% (2,1 g) arang ampas teh dan 90% (18,9 g) sekam padi dengan perekat molase 9%, TSM2 6,92% dengan perbandingan 30% (6,3 g) arang ampas teh dan 70% (14,7 g) sekam padi dengan perekat molase 9%, TSM3 6,85 dengan perbandingan 50% (10,5) arang ampas teh dan 50% (10,5) sekam padi dengan perekat molase 9%. Dari data hasil pengujian dapat dianalisa bahwa kadar abu terendah yaitu pada TSM3. Semakin sedikit penambahan arang sekam padi maka semakin rendah kadar abu. Hal ini berbanding terbalik dengan ampas teh karena kandungan silika yang ada pada sekam padi lebih besar dibandingkan silika yang dimiliki oleh ampas teh. Kandungan kadar zat yang menguap yang tinggi pada briket akan menimbulkan asap yang lebih banyak [11].

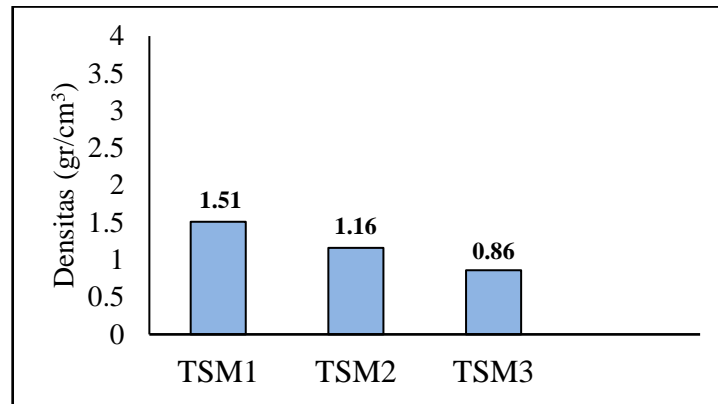


Gambar 3. Hasil Uji Kadar Abu

3.4. Densitas

Densitas merupakan suatu bahan dibagi dengan volume bahan, disimpulkan bahwa massa jenis berbanding terbaik volume bahan dan massa jenis berbanding lurus dengan massa bahan. Kerapatan memiliki satuan kg/m^3 . Berdasarkan hasil dari pengujian densitas dapat dilihat Gambar 4 diketahui bahwa densitas TSM1 $1,51 \text{ g/cm}^3$ dengan perbandingan 10% (2,1 g) arang ampas teh dan 90% (18,9 g) sekam padi dengan perekat molase 9%, TSM2 $1,16 \text{ g/cm}^3$ dengan perbandingan 30% (6,3 g) arang ampas teh dan 70% (14,7 g) sekam padi dengan perekat molase 9%, TSM3 $0,86 \text{ g/cm}^3$ dengan perbandingan 50% (10,5) arang ampas teh dan 50% (10,5) sekam padi dengan perekat molase 9%. Dari data hasil pengujian dapat dianalisa bahwa semakin banyak penambahan sekam padi maka densitas semakin tinggi, berbanding terbaik dengan ampas teh. Ukuran sekam padi memiliki bentuk yang lebih seragam dan lebih halus dibandingkan ampas teh mengakibatkan ikatan antar partikel arangnya lebih maksimal. Sedangkan pada ampas teh memiliki bentuk yang tidak seragam dan lebih kasar yang menyebabkan ukuran partikelnya tidak maksimal. Semakin

seragam ukuran serbuk arang maka densitas akan semakin tinggi. Densitas juga juga mempengaruhi laju pembakaran karena semakin tinggi kerapatan maka semakin sulit terbakar.

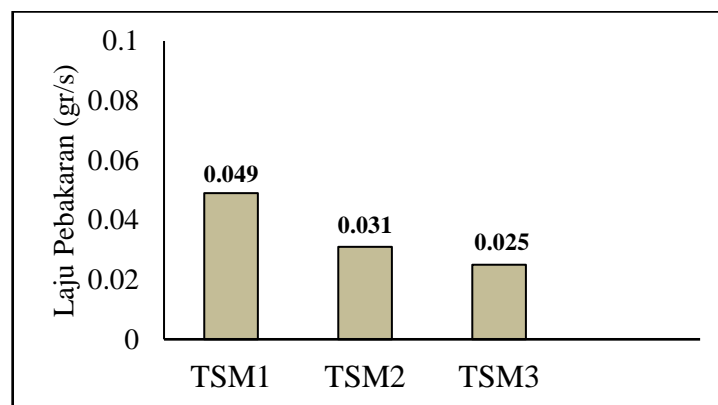


Gambar 4. Hasil Uji Densitas

3.5. Laju Pembakaran

Laju pembakaran dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu nilai kalor dan densitas. Briket yang memiliki kandungan nilai kalor yang tinggi akan mempengaruhi pencapaian temperatur pembakaran yang maksimal namun dengan waktu pencapaian suhu optimal yang cukup lama [12].

Berdasarkan hasil dari pengujian laju pembakaran dapat dilihat Gambar 5 diketahui bahwa laju pembakaran TSM1 0,049g/s dengan perbandingan 10% (2,1 g) arang ampas teh dan 90% (18,9 g) sekam padi dengan perekat molase 9%, TSM2 0,031 g/s dengan perbandingan 30% (6,3 g) arang ampas teh dan 70% (14,7 g) sekam padi dengan perekat molase 9%, TSM3 0,025 g/s dengan perbandingan 50% (10,5) arang ampas teh dan 50% (10,5) sekam padi dengan perekat molase 9%. Dari data hasil pengujian dapat dianalisa bahwa densitas tertinggi yaitu TSM1 dan terendah TSM3. Semakin tinggi kerapatan maka laju pembakaran semakin tinggi pula karena briket semakin rapat. Laju pembakaran mempengaruhi dengan kerapatan dan kuat tekan. Semakin tinggi laju pembakaran maka semakin tinggi kerapatan briket sedangkan semakin kecil kerapatan maka laju pembakaran semakin mudah karena rongga udara dan celah yang dilalui oleh oksigen saat proses pembakaran lebih mudah.



Gambar 5. Hasil Uji Laju Pembakaran

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dalam pembuatan briket ampas teh dan sekam padi menggunakan perekat molase menggunakan metode pirolisis dapat disimpulkan bahwa komposisi terbaik briket adalah TSM2 dengan perbandingan bahan baku arang ampas teh 30% dan arang sekam padi 70% dengan perekat molase. Karakteristik dari briket ampas teh dan sekam padi dengan perekat molase metode pirolisis pada TSM2 dalam penelitian ini memenuhi SNI briket 01-6235-2000 kecuali nilai kalor dan kadar air masih belum memenuhi standar SNI. Hasil uji pada TSM2 diperoleh



nilai kalor 3771 kal/g, kadar air 9,28%, kadar abu 6,92%, densitas 1,16 g/cm³, densitas kamba 0,49 g/cm³, laju pembakaran 0,031 g/s.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Faizin, H. E. Anugrah, and Z. Ulma, "Analisis Fisis Briket Berbahan Baku Sludge Biogas dengan Perekat Daun Randu (Ceiba Pentandra)," *J. Teknol. Sumberd. Miner.*, vol. 3, no. 2, pp. 69–80, 2022.
- [2] H. Irawan, H. Nurdin, and R. A. N. Ambiyar, "An Analisis Of The Heating Value Of Briquettes Made From A Mixture Of Rice Husk and Tea Dregs using Tapioca Adhesive Analisis Nilai Kalor Briket Berbahan Baku Campuran Sekam Padi dan Ampas Teh Menggunakan Perekat Tapioka".
- [3] E. K. Depari, "PEMANFAATAN SEKAM PADI DALAM PEMBUATAN BRIKET SEKAM SEBAGAI ALTERNATIF PENGGANTI MINYAK TANAH," *Dharma Raflesia J. Ilm. Pengemb. dan Penerapan IPTEKS*, vol. 13, no. 1, 2015.
- [4] I. Qistina and T. Dede Sukandar, "Kajian Kualitas Briket Biomassa dari Sekam Padi dan Tempurung Kelapa," 2016.
- [5] U. S. Dharma, N. Rajabiah, and C. Setyadi, "Pemanfaatan limbah blotong dan bagase menjadi biobriket dengan perekat berbahan baku tetes tebu dan setilage," *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 1, 2017.
- [6] E. Kustiawan, E. S. Wijianti, and S. Saparin, "Karakteristik Briket Berbahan Campuran Cangkang Buah Karet Dan Batang Sengganji Dengan Tekanan Pencetakan 90 Psi," *Mach. J. Tek. Mesin*, vol. 4, no. 1, pp. 29–33, 2018.
- [7] K. Ridhuan, D. Irawan, and R. Inthifawzi, "Proses pembakaran pirolisis dengan jenis biomassa dan karakteristik asap cair yang dihasilkan," *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 8, no. 1, pp. 69–78, 2019.
- [8] Q. Qanitah, Y. D. F. Akbar, Z. Ulma, and Y. Hananto, "Peningkatan Kualitas Briket Ampas Kopi Menggunakan Perekat Kulit Jeruk Melalui Metode Torefaksi Terbaik," *J. Eng. Sci. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 32–43, 2023.
- [9] O. Nurhilal and S. Suryaningsih, "Pengaruh komposisi campuran sabut dan tempurung kelapa terhadap nilai kalor biobriket dengan perekat molase," *JIIF (Jurnal Ilmu dan Inov. Fis.)*, vol. 2, no. 1, pp. 8–14, 2018.
- [10] R. E. Putri and A. Andasuryani, "Studi mutu briket arang dengan bahan baku limbah biomassa," *J. Teknol. Pertan. andalas*, vol. 21, no. 2, pp. 143–151, 2017.
- [11] R. Arifah, "Keberadaan Karbon Terikat dalam Briket Arang Dipengaruhi oleh Kadar Abu dan Kadar Zat yang Menguap," *Wahana Inov.*, vol. 6, no. 2, pp. 365–377, 2017.
- [12] M. A. Almu, S. Syahrul, and Y. A. Padang, "Analisa Nilai Kalor Dan Laju Pembakaran Pada Briket Campuran Biji Nyamplung (Calophyllum Inophyllum) Dan Abu Sekam Padi," *Din. Tek. Mesin*, vol. 4, no. 2, 2014.