

Karakteristik Briket dari Limbah Ampas Tebu Menggunakan Perekat Tetes Tebu dengan Rasio yang Berbeda

Characteristics of Briquettes from Sugarcane Bagasse Waste using Molasses Binder with Different Ratios

Ainur Rohmah¹, Dimas Triardianto^{1*}

¹Keteknikan Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

*Email Koresponden: dimas.triardianto@polije.ac.id

Received : 28 August 2025 | Accepted : 26 September 2025 | Published : 5 November 2025

Kata Kunci	ABSTRAK
briket, ampas tebu, tetes tebu, energi terbarukan	Penelitian ini penting karena bertujuan memanfaatkan limbah ampas tebu yang melimpah sebagai bahan baku briket dan tetes tebu sebagai perekat alami. Upaya ini dapat mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus menghasilkan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan, bernilai ekonomi dan pengaruh penggunaan tetes tebu sebagai perekat terhadap karakteristik briket ampas tebu. Variasi komposisi perekat yaitu 10%, 15%, dan 20%. Parameter uji meliputi kadar air, kadar abu, densitas, laju pembakaran, dan nilai kalor dibandingkan SNI 1/6235/2000. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan rasio perekat tetes tebu mempengaruhi sifat fisik dan kimia briket. Dari ketiga variasi, komposisi 2 dengan perekat 15% menghasilkan performa terbaik karena mampu memenuhi sebagian besar parameter uji mendekati SNI dengan nilai densitas yang baik, kadar air dan kadar abu yang sesuai, laju pembakaran lebih stabil, serta nilai kalor yang lebih tinggi dibandingkan variasi lainnya. Dengan demikian tetes tebu dapat direkomendasikan sebagai perekat alami yang potensial dalam pembuatan briket ampas tebu sebagai energi alternatif ramah lingkungan.
Keywords	ABSTRACT
<i>briquette, sugarcane bagasse, molasses, renewable energy</i>	<i>This study explores the utilization of abundant sugarcane bagasse waste as raw material for briquettes, with molasses used as a natural binder. The objective is to reduce environmental pollution while producing an eco-friendly and economically valuable alternative fuel. Binder compositions of 10%, 15%, and 20% were tested, with parameters including moisture content, ash content, density, burning rate, and calorific value based on SNI 1/6235/2000 standards. Results indicated that the molasses ratio significantly affected the physical and chemical properties of the briquettes. The 15% binder composition demonstrated the best performance, meeting most parameters close to SNI standards, with good density, suitable moisture and ash content, a stable burning rate, and higher calorific value than other variations. Thus, molasses is recommended as a potential natural binder for sugarcane bagasse briquettes as an environmentally friendly alternative energy source.</i>

1. PENDAHULUAN

Biomassa adalah bahan organik dari tumbuhan, hewan dan mikroorganisme lainnya yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan. Pertanian di Indonesia cukup besar, salah satunya adalah tebu yang diolah menjadi gula, dimana produktivitas ini menghasilkan limbah ampas tebu yang banyak sehingga tidak terdaur ulang dengan baik. Pada pabrik gula sendiri ampas tebu dimanfaatkan sebagai bahan bakar boiler, namun berpotensi juga dapat dijadikan sebagai bahan baku briket.

Briket adalah bahan bakar yang terbilang murah dan ramah lingkungan, sehingga pemanfaatan limbah ampas tebu merupakan peluang bagus untuk meningkatkan nilai ekonomi dari limbah biomassa tersebut. Namun untuk menghasilkan briket yang bernilai jual perlu dilakukan penelitian, karena nilai kalor yang ada pada limbah ampas tebu terbilang rendah. Komposisi kimia yang terkandung dalam ampas tebu adalah Selulosa 44,7%, Pentosa 27,9%, Lignin 12,7%, Sari 2% dan Abu 0,79% menurut (Nurdiani, 2021). Pembuatan briket diperlukan perekat yang dapat meningkatkan karakteristik dan kualitasnya, salah satu perekat yang dapat digunakan adalah tetes tebu, karena tetes tebu mengandung air dan gula yang bersifat kental (viskositas yang relatif tinggi). Viskositas ini membantu tetes tebu menyebar ke celah antar partikel, dan ketika air menguap gula akan membentuk ikatan antar partikel sehingga membentuk benda padat yang kuat tekan (Susila, 2015).

Penelitian ini memiliki kebaruan pada penggunaan tetes tebu sebagai perekat alami dalam pembuatan briket dari limbah ampas tebu dengan variasi rasio yang berbeda yaitu 10%, 15%, dan 20%. Kebaruan penelitian terletak pada optimalisasi pemanfaatan dua limbah industri gula sekaligus, yaitu ampas tebu sebagai bahan baku utama dan tetes tebu sebagai perekat, sehingga menghasilkan briket yang tidak hanya ramah lingkungan, tetapi bernilai energi tinggi. Selain itu, penelitian ini membandingkan karakteristik briket hasil penelitian dengan standar mutu briket nasional (SNI 1/6235/2000) yaitu kadar air, kadar abu, dan nilai kalor dari briket. sehingga memberikan kontribusi baru dalam pengembangan energi alternatif berbasis biomassa.

2. METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Alat dan Mesin Pertanian Politeknik Negeri Jember pada Januari–April 2025. Bahan yang digunakan adalah ampas tebu dari PG Glenmore dan tetes tebu sebagai perekat. Prosedur penelitian dimulai dari pengeringan ampas tebu, kemudian dilakukan proses karbonisasi menggunakan drum dengan sedikit oksigen. Hasil karbonisasi kemudian dihaluskan dan diayak. Selanjutnya dicampur dengan tetes tebu sesuai variasi komposisi: 1) 90% ampas tebu : 10% tetes tebu, 2) 85% ampas tebu : 15% tetes tebu, dan 3) 80% ampas tebu : 20% tetes tebu. Campuran tersebut kemudian dicetak menggunakan cetakan silinder, dikeringkan dengan alat *tray drier* selama 24 jam, dan diuji karakteristiknya.

2.1 Parameter Uji Karakteristik Briket

2.1.1 Kadar Air

Kadar air merupakan kandungan air yang terikat pada briket, adapun faktor yang mempengaruhi kadar air briket meliputi ampas tebu yang kurang kering, campuran air, dan cairan tetes tebu. Pengujian kadar air memiliki rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Air} = \frac{a-b}{a} \times 100\% \quad (2.1)$$

Keterangan :

a = Berat sampel sebelum dikeringkan (gram)

b = Berat sampel setelah dikeringkan (gram)

2.1.2 Kadar Abu

Kadar Abu merupakan mineral yang tersisah setelah sampel briket dibakar seluruhnya, banyaknya bahan baku ampas tebu menjadi salah satu faktor dalam kandungan abu pada briket. Pengujian kadar abu memiliki rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Abu} = \frac{b-a}{c-a} \times 100\% \quad (2.2)$$

Keterangan :

a = Massa cawan kosong (gram)

b = Massa cawan dan abu (gram)

c = Massa cawan dan briket (gram)

2.1.3 Laju Pembakaran

Laju Pembakaran merupakan waktu yang dibutuhkan untuk suatu bahan atau produk dalam proses pembakaran secara menyeluruh, adapun beberapa faktor yang mempengaruhi laju pembakaran yang meliputi jenis bahan bakar, suhu kelembaban atau kandungan air, serta kondisi lingkungan. Pengujian laju pembakaran memiliki rumus sebagai berikut :

$$V = \frac{Mt}{t} \quad (2.3)$$

Keterangan :

V = Laju pembakaran briket (gram/detik)

Mt = Massa briket yang terbakar (gram)

t = Waktu (detik)

2.1.4 Kerapatan (Densitas)

Kerapatan (Densitas) merupakan kepadatan dari briket yang dipengaruhi oleh variasi komposisi dimana semakin besar perekat tetes tebu yang digunakan semakin padat briket yang dihasilkan, namun briket yang terlalu padat akan sulit terbakar menurut Agustina (2022). Hal ini berpengaruh juga terhadap nilai kalor yang terkandung dalam briket. Pengujian kerapatan briket memiliki rumus sebagai berikut :

$$\rho = \frac{m}{v} \quad (2.4)$$

Keterangan :

ρ = Densitas gr/cm^3

m = Massa Briket (gram)

v = Volume (cm^3)

2.1.5 Nilai Kalor

Nilai kalor dalam penelitian ini menggunakan metode pembakaran langsung dimana prosedur pengambilan data nilai kalor pada briket sebagai berikut :

- Timbang massa briket yang akan dibakar
- Timbang massa air dalam kaleng
- Ukur suhu awal air menggunakan thermometer
- Bakar briket di bawah kaleng, pastikan seluruh energi panasnya terserap oleh air
- Aduk air perlahan untuk distribusi panas yang merata
- Catat suhu akhir air setelah pembakaran selesai
- Hitung nilai kalor dengan rumus berikut

$$Q = m \times c \times \Delta T$$

Keterangan :

Q = energi yang diserap air (Joule)

m = Massa air (gram)

c = Kalor jenis air (4,18 J/g°C)

ΔT = Kenaikan suhu air (°C)

h. Hitung nilai kalor spesifik briket dalam satuan kJ/kg :

$$\text{Nilai Kalor (kJ/kg)} = \frac{Q}{\text{massa briket (kg)}} \quad (2.6)$$

2.2 Perlakuan

Tabel variasi komposisi briket ampas tebu dengan perekat tetes tebu dapat dilihat pada Tabel 3.11 seperti dibawah ini:

Tabel 3.11 Variasi Komposisi Briket		
Nama	Ampas Tebu (%)	Perekat Tetes Tebu(%)
Komposisi 1	90	10
Komposisi 2	85	15
Komposisi 3	80	20

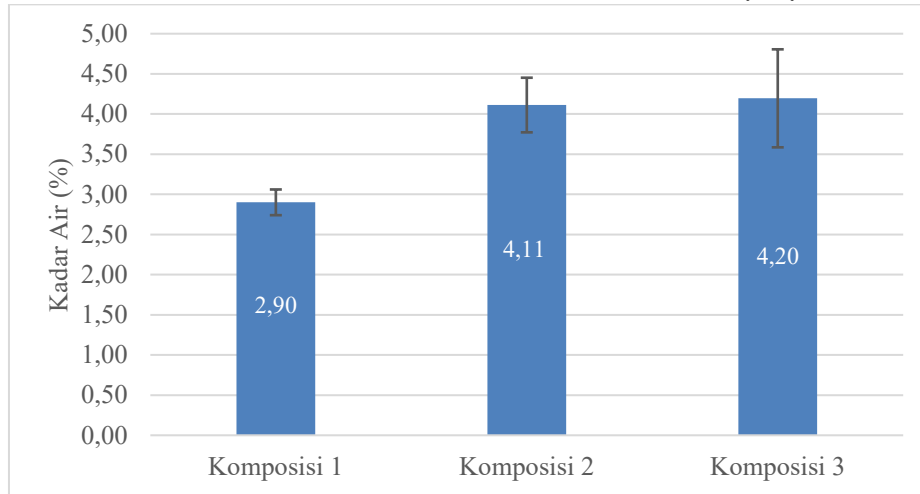
2.3 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah rata-rata standar deviasi. Standar deviasi bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh perbedaan data di setiap ulangan, semakin besar standar deviasinya maka data setiap ulangan semakin jauh atau semakin tinggi, bisa dikatakan data itu kurang konsisten. Hal ini dipengaruhi oleh pengambilan data kurang tepat, alat yang digunakan jarang dikalibrasi, atau terjadinya *human error*. Semakin besar standar deviasi maka datanya semakin tidak seragam, data yang bagus adalah data yang standar deviasinya semakin kecil.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kadar Air

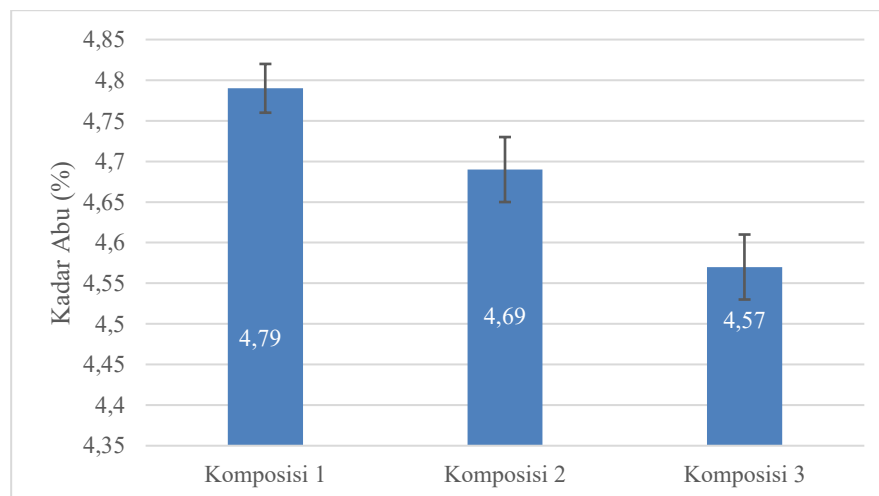
Kadar air merupakan kandungan air dalam briket dengan satuan persen (%), dimana kadar air dapat mempengaruhi kualitas briket. Kadar air briket komposisi ke 1 sebesar 2,90% dengan nilai komposisi arang ampas tebu sebesar 90% banding perekat tetes tebu sebesar 10%. Komposisi ke 2 sebesar 4,11% dengan nilai komposisi arang ampas tebu sebesar 85% banding perekat tetes tebu sebesar 15%. Komposisi ke 3 memiliki kandungan air sebesar 4,19% dengan nilai komposisi ampas tebu sebesar 80% banding perekat tetes tebu sebesar 20%. Nilai kadar air dipengaruhi oleh kandungan perekat tetes tebu, kecepatan penguapan dari tetes tebu dan air berbeda dikarenakan tetes tebu memiliki kandungan gula dan viskositas yang lebih tinggi dibandingkan dengan air. Hasil pengujian dibandingkan dengan SNI No.1/6235/2000 yang kurang dari 8%, sudah memenuhi untuk ketiga komposisinya. Data hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :



Gambar 3. 1 Data Kadar Air

3.2 Kadar Abu

Kadar Abu merupakan kandungan mineral yang tidak terbakar yang terdapat pada briket, dimana satuannya adalah persen (%). Berdasarkan data kadar abu yang diujikan di Laboratorium Analisis Pangan, Politeknik Negeri Jember yang mengacu pada SNI 01-2891-1992 menghasilkan nilai kadar abu untuk komposisi 1 sebesar 4,79%, komposisi 2 sebesar 4,69%, dan komposisi 3 sebesar 4,57%. Kadar abu ini tercipta dari material yang tidak dapat terbakar, seperti pasir, kerikil, dan seng. Hasil dari penelitian tentang kadar abu jika dibandingkan berdasarkan SNI No.1/6235/2000 semua komposisi pada briket limbah ampas tebu menggunakan perekat tetes tebu memiliki nilai kadar abu yang sesuai dengan karakteristik briket yaitu kurang dari 8%. Data hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

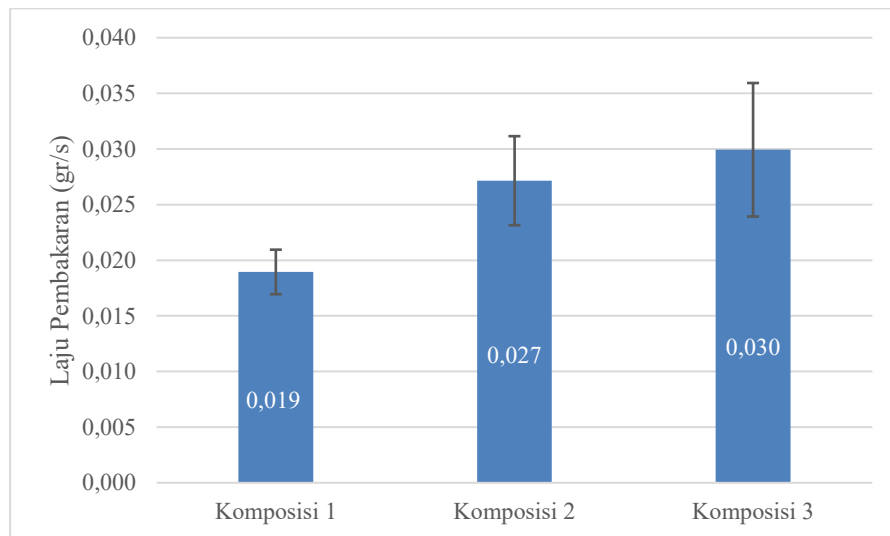


Gambar 3. 2 Data Kadar Abu

3.3 Laju Pembakaran

Laju pembakaran merupakan kecepatan pembakaran briket dalam satuan waktu, dimana briket akan dibakar. Berdasarkan hasil pengujiannya dapat Penulis jelaskan bahwa laju pembakaran komposisi 1 memiliki nilai rata-sara sebesar 0,019 gram/detik, komposisi 2 memiliki nilai laju pembakaran rata-rata sebesar 0,027 gram/detik, sedangkan komposisi ke 3 memiliki nilai rata-rata laju pembakaran sebesar 0,030 gram/detik. Pada SNI tidak terdapat

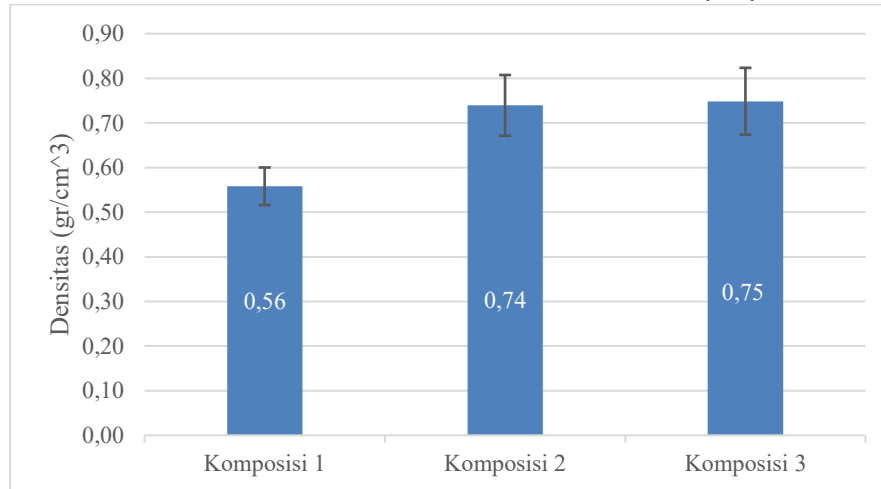
standar laju pembakaran, namun dikutip dari beberapa jurnal yang ada laju pembakaran memiliki *range* sekitar 0,00167 gr/s sampai 0,99 gr/s (Nurhalim, 2024). Dimana ketiga komposisi di atas sudah memenuhi *range* dari laju pembakarannya. Apabila briket memiliki nilai laju pembakaran yang tinggi maka briket yang dihasilkan cepat habis atau boros bahan bakar, hal ini tidak cocok jika digunakan untuk jangka panjang seperti pemanas ruangan. Sedangkan jika nilai laju pembakarannya terlalu rendah maka panas yang dihasilkan lebih lambat, tidak efisien jika diperlukan untuk masak cepat, serta susah untuk menyala yang menyebabkan pembakaran tidak optimal. Data hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :



Gambar 3. 3 Data Laju Pembakaran

3.4 Kerapatan (Densitas)

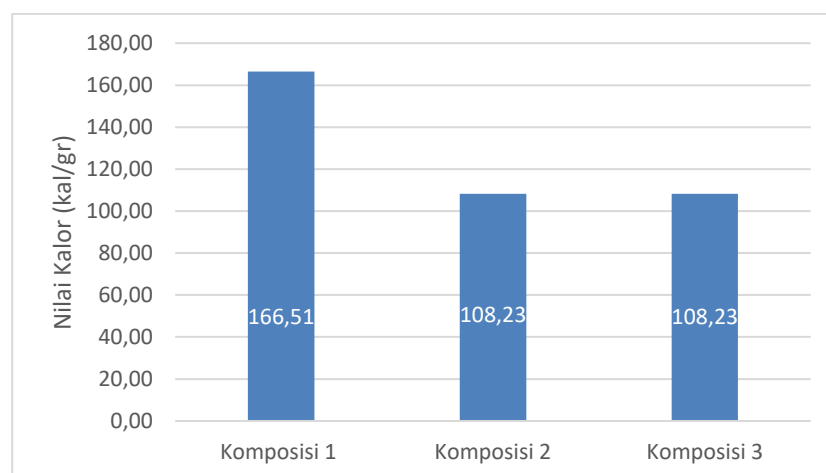
Densitas merupakan nilai kerapatan yang ada pada briket, biasanya dalam satuan gram per sentimeter kubik (gram/cm^3). Menurut hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 5 kali pengulangan, rata-rata densitas dari setiap komposisi yaitu $0,56 \text{ gram/cm}^3$ untuk komposisi 1, komposisi ke 2 memiliki rata-rata nilai densitas $0,74 \text{ gram/cm}^3$, sedangkan untuk komposisi 3 memiliki rata-rata nilai densitas $0,75 \text{ gram/cm}^3$. Pada saat pencetakan briket, pori-porinya akan terisi oleh air yang berasal dari perekat, namun pada saat proses pengeringan air yang terdapat pada pori-pori briket akan menguap sehingga briket yang dihasilkan lebih ringan. Pada SNI tidak terdapat standar kerapatan, namun dikutip dari beberapa jurnal yang ada kerapatan memiliki *range* sekitar $0,4 \text{ gram/cm}^3$ sampai $1,2 \text{ gram/cm}^3$. Dimana ketiga komposisi dari penelitian Penulis cukup memenuhi yaitu berkisar $0,558\text{-}0,748 \text{ gram/cm}^3$. Data hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :



Gambar 3. 4 Data Densitas (Kerapatan)

3.5 Nilai Kalor

Nilai kalor merupakan salah satu karakteristik briket yang berpengaruh penting, dimana semakin tinggi nilai kalor briket maka semakin baik kualitas briket dan energi yang dihasilkan, artinya dibutuhkan lebih sedikit briket untuk menghasilkan panas yang sama, sehingga lebih hemat. Nilai kalor memiliki satuan kalori per gram (kal/gr). Pada penelitian ini menghasilkan nilai kalor pada setiap komposisinya adalah 166,51 kal/gram untuk komposisi ke 1, komposisi 2 memiliki nilai kalor sebesar 108,23 kal/gram, sedangkan komposisi ke 3 memiliki nilai kalor sebesar 108,23 kal/gram. Nilai kalor ini dipengaruhi oleh kadar air yang rendah sehingga jumlah energi panas yang dihasilkan tidak digunakan untuk menguapkan kandungan air yang ada di dalam briket. Nilai kalor juga dipengaruhi oleh metode yang digunakan yaitu pembakaran langsung, dimana energi panas yang dihasilkan briket tidak langsung mengenai media air melainkan masih terpapar udara sekitar dan kaleng besi yang digunakan. Berdasarkan SNI No.1/6235/2000 nilai kalor dari briket adalah lebih dari 5000 kalori/gram, sedangkan ditinjau dari penelitian yang telah dilakukan nilai kalor yang dihasilkan berkisar 108,23 kal/gram sampai 166,51 kal/gram, hal ini dapat dipengaruhi oleh, proses pembuatan, bahan baku yang digunakan, serta metode pengukuran nilai kalor yang belum menggunakan metode bom kalorimeter. Data hasil pengujiannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini :



Gambar 3. 5 Data Nilai Kalor

4 KESIMPULAN

Semua komposisi briket dalam penelitian ini memenuhi standar SNI No.1/6324/2000 tentang kadar air dan kadar abu, namun untuk nilai kalor ketiga komposisi belum memenuhi, karena terdapat beberapa faktor salah satunya fraksi massa yang berbeda pada masing-masing komposisi serta metode pengujiannya yang tidak menggunakan alat bom kalorimeter. Pada penelitian selanjutnya jika ingin membuat briket dari ampas tebu diharapkan untuk mengoptimalkan proses pencampuran semua bahan dimana jika terlalu lama akan menghasilkan adonan yang lembek, mengoptimalkan proses pengeringan agar tidak mudah berjamur, serta pengambilan data nilai kalor menggunakan bom kalorimeter agar nilai lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. (2019). Pemanfaatan Ampas Tebu Sebagai Pembangkit Listrik Biomassa di PG. Sragi Pekalongan . *Jurnal Riset Rekayasa Elektro* , 2.
- Aziz, M. (2023). Pembuatan Briket dengan Limbah Ampas Tebu dengan Perekat Alami Dami Nangka. *Laporan Skripsi Politeknik Negeri Jember* , 23-29.
- Iskandar, N. (2019). Uji Kualitas Produk Briket Arang Tempurung Kelapa Berdasarkan Standar Mutu SNI. *Universitas Wahid Hasyim Semarang*, 105.
- Iswara, M. A. (2024). Studi Literatur Karakteristik Briket Dengan Perbedaan Rasio Campuran Arang Tempurung Kelapa dan Biomassa Lainnya. *Jurnal Teknologi Separasi* , 60-62.
- Mufti, A. A. (2024). Analisis Variasi Jenis Perekat Tetes Tebu dan Tepung Tapioka pada Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Menjadi Briket. *Al-Ard : Jurnal Teknik Lingkungan* , 71-77.
- Mustain, A. (2021). Pembuatan Briket Campuran Arang Ampas Tebu dan Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan* , 105.
- Novalinda, A. (2022). Prngaruh Rasio Campuran dan Waktu Terhadap Mutu Biobriket dari Pelepah Kelapa Sawit dan Arang Ampas Tebu. *Distilasi*, 2-3.
- Nurbaeti, L. (2018). Arang Ampas Tebu (Bagasse) Teraktivasi Asam Klorida sebagai Penurun Kadar Ion H₂PO₄. *Jurnal Inovasi Teknik Kimia* , 133-134.
- Nurdiani, I. (2021). Pengaruh Ukuran Partikel dan Waktu Perendaman Ampas Tebu Pada Peningkatan Kualitas Minyak Jelantah. *Inovasi Teknik Kimia*, 32.
- Nurhalim. (2024). Karakteristik Laju Pembakaran Briket Bio-Batu Bara. *Jurnal Kajian Ilmiah dan Teknologi Teknik Mesin*, 59.
- Sudiro. (2014). Pengaruh Komposisi dan Ukuran Serbuk Briket yang Terbuat dari Batubara dan Jerami Padi Terhadap Karakteristik Pembakaran. *Jurnal Sainstech Politeknik Indonesia Surakarta* , 13-14.
- Susila, I. W. (2015). Pengaruh Variasi Campuran Batang Pohon Jagung dan Perekat Tetes Tebu dalam Pembuatan Briket Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Teknik Mesin*, 93-94.
- Taufiq, D. (2023). Karakteristik Biobriket Ampas Tebu PT. Madubaru PG Madukismo Yogyakarta . *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 2-3.
- Wahyudi. (2023). Uji Karakteristik Briket Serbuk Gergaji Kayu Jati dengan Pencampuran Ampas Tebu Berdasarkan Jumlah Variasi Perekat (Tepung Beras Ketan) . *Sultra Journal of Mechanical Engineering*, 17-28.
- Wicaksana, I. P. (2021). Karakteristik Briket Ampas Tebu dengan Perekat Daun Jambu Mete (*Anarcadium occidentale* L.) Menggunakan Variasi Suhu Pengeringan. *Laporan Skripsi Politeknik Negeri Jember*, 5-30.