

# PENGARUH VARIASI KONSENTRASI PEREKAT TEPUNG TAPIOKA DAN BUBUR KERTAS TERHADAP ANALISIS PROKSIMAT, NILAI KALOR, DAN LAJU PEMBAKARAN BRIKET CAMPURAN TEMPURUNG DAN SERABUT KELAPA

Khoyrul Abidin<sup>1</sup>, Trisma Jaya Saputra<sup>2</sup>, Rany Puspita Dewi<sup>3</sup>

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tidar

[okeyabidin@gmail.com](mailto:okeyabidin@gmail.com)<sup>1</sup>, [trismajayasaputra@untidar.ac.id](mailto:trismajayasaputra@untidar.ac.id)<sup>2</sup>, [ranypuspita@untidar.ac.id](mailto:ranypuspita@untidar.ac.id)<sup>3</sup>

## ABSTRAK

Banyaknya pemakaian bahan bakar minyak di Indonesia memberikan dorongan untuk menemukan sumber energi alternatif yang terbarukan dan melimpah, salah satunya sumber energi biomassa. Biomassa yang dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif yaitu tempurung kelapa dengan ketersediaannya mencapai 360 ribu ton per tahun dan serabut kelapa mencapai 1,05 juta ton per tahun. Tempurung dan serabut kelapa ini dapat dimaksimalkan untuk pembuatan briket arang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik briket tempurung dan serabut kelapa dengan variasi konsentrasi perekat tepung tapioka dan bubur kertas melalui analisis proksimat, nilai kalor, dan laju pembakaran. Proses pembuatan briket campuran tempurung dan serabut kelapa meliputi persiapan alat dan bahan, pengeringan bahan baku, karbonisasi, penyaringan, pencampuran perekat dan bahan baku, pencetakan dan pengeringan. Komposisi bahan baku tempurung dan serabut kelapa yang digunakan sebesar 50%:50%. Variasi konsentrasi perekat tepung tapioka dan bubur kertas yang digunakan sebesar 7%:8%; 10%:8% dan 13%:8%. Hasil pengujian menunjukkan pengaruh terhadap analisis proksimat, nilai kalor, dan laju pembakaran. Kadar air berkisar 8,3496%-15,2165%; kadar abu berkisar 6,4028%-7,5004%; kadar zat terbang berkisar 21,1956%-24,5688%; karbon terikat berkisar 53,8117%-62,9541%; nilai kalor berkisar 6176,1824 kal/g-6491,1466 kal/g; dan laju pembakaran berkisar 0,2136 g/menit-0,1914 g/menit. Karakteristik briket paling optimum diperoleh pada variasi konsentrasi perekat 7%:8% dengan kadar air 8,3496%; kadar abu 7,5004%; kadar zat terbang 21,1956%; karbon terikat 62,9541%; nilai kalor 6491,1466 kal/g dan laju pembakaran 0,2136 g/menit.

**Kata kunci:** briket, perekat, analisis proksimat, nilai kalor, laju pembakaran

## ABSTRACT

*The large use of fuel oil in Indonesia provides an urgency to find alternative sources of renewable and abundant energy, one of which is biomass energy sources. Biomass can be used as alternative energy is coconut shell with its availability reaching 360 thousand tons per year and coconut fiber reaching 1.05 million tons per year. Coconut shells and fibers can be maximized for the making of charcoal briquettes. This study aims to determine the characteristics of coconut shell and coconut fiber briquettes with variations in the concentration of tapioca flour and paper pulp adhesives through proximate analysis, calorific value, and combustion rate. The process of producing the mixture of coconut shell and fiber briquettes includes the preparation of tools and materials, drying of raw materials, carbonization, combining adhesives and raw materials, molding, and drying. The composition of the raw materials of coconut shell and fiber used was 50%:50%. The variation of the adhesive concentration of tapioca flour and paper pulp used was 7%:8%; 10%:8% and 13%:8%. The test results showed the effect on proximate analysis, calorific value, and combustion rate. Briquettes that produced has water content ranged 8.3496%-15.2165%; ash content ranged.4028%-7.5004%; volatile matter ranged 21.1956%-24.5688%; fixed carbon ranged 53.8117%-62.9541%; calorific value ranged 6176.1824 cal/g-6491.1466 cal/g; and the combustion rate ranged 0.2136 g/minute-0.1914 g/minute. The most optimum characteristics of briquettes were obtained at variation of adhesive concentration 7%:8% with water content 8.3496%; ash content 7,5004%; volatile matter 21.1956%; fixed carbon 62,9541%; calorific value 6491.1466 cal/g and combustion rate 0.2136 g/minute.*

**Keywords:** *briquettes, adhesives, proximate analysis, calorific value, combustion rate*

## PENDAHULUAN

Meningkatnya ekonomi masyarakat dan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia menjadikan kebutuhan akan energi semakin banyak [1]. Persediaan energi dunia juga berpengaruh terhadap persediaan energi di Indonesia. Konsumsi LPG di Indonesia sebesar 8,1%, diikuti oleh batubara 9,1%, gas bumi 14,6%, listrik 19,0% dan tertinggi bahan bakar minyak mencapai 41,7% [2]. Melihat banyaknya pemakaian akan bahan bakar minyak memberikan dorongan untuk menemukan sumber energi terbarukan dan melimpah dibandingkan batubara, gas alam ataupun minyak bumi. Salah satu energi alternatif terbarukan dan melimpah yaitu bahan bakar dari limbah biomassa. Limbah kayu, jerami, cangkang sawit, ampas tebu, kotoran ternak, limbah kelapa dan sekam padi merupakan beberapa jenis limbah biomassa yang dapat dimanfaatkan untuk bahan bakar alternatif. Limbah biomassa tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif melalui inovasi dalam produksi briket [3]

Briket adalah salah satu pemanfaatan dari limbah biomassa yang dapat digunakan untuk bahan bakar alternatif dan memiliki potensi pengembangan yang bagus. Pada dasarnya briket adalah pemadatan material yang diubah ke bentuk tertentu [1]. Selain mudah dalam proses pembuatannya, bahan baku briket juga mudah didapatkan. Berbagai jenis bahan baku telah dikembangkan oleh peneliti sebelumnya untuk membuat briket. Seperti briket dari campuran sekam padi dan tempurung kelapa [4]. Penelitian lain yaitu membuat briket dari campuran arang serabut kelapa dan arang sekam padi [5].

Tempurung dan serabut kelapa merupakan limbah tanaman kelapa yang dapat dimaksimalkan untuk membuat briket. Dari berat total buah kelapa, 28% merupakan hasil dagingnya dan 12% merupakan tempurung kelapa serta 35% serabut kelapa [6]. Limbah kelapa tersebut mempunyai keuntungan tersendiri yang dapat diolah menjadi briket secara sederhana dan ketersediaannya sangat melimpah. Indonesia memiliki sekitar 3.500.726 ha luas areal

pohon kelapa dan menghasilkan 2.992.190 ton buah kelapa. Dengan demikian terdapat sekitar 360 ribu ton tempurung kelapa dan 1,05 juta ton serabut kelapa. Limbah tersebut berpotensi sebagai briket campuran tempurung dan serabut kelapa yang dapat menjadi solusi sumber energi alternatif. Dalam pembuatannya diperlukan sebuah perekat untuk merekatkan antar bahan baku briket. Perekat merupakan bahan untuk menempelkan dua buah benda berdasarkan ikatan permukaan [7].

Salah satu komposisi campuran perekat briket dapat ditentukan oleh jenis dan jumlah perekat pada saat proses pencampuran dengan bahan baku briket. Beberapa bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai perekat briket ialah tetes tebu, semen, bubur kertas, kanji, sagu dan tanah liat. Nilai kalor serta kekuatan tekan yang dimiliki perekat kanji lebih optimum daripada perekat tetes tebu [7]. Selain itu perekat kanji juga lebih baik daripada perekat sagu karena kandungan kadar abu dan airnya rendah [8]. Selain itu perekat bubur kertas juga mempunyai kandungan air lebih rendah daripada perekat pati kentang [9]. Tahap pencampuran bahan perekat merupakan proses penting karena akan berpengaruh dalam kualitas briket yang dihasilkan. Faktor yang berpengaruh terhadap kekuatan perekatan ialah sifat perekat dan penyesuaian antara jenis perekat dengan bahan baku yang akan direkat. Briket yang kuat dan berkualitas dihasilkan dari pencampuran bahan perekat yang sesuai [7].

Proses pembuatan briket dimulai dari proses karbonisasi bahan baku, pencampuran bahan perekat, pencetakan dan pengeringan. Variasi bahan perekat sebesar 7%, 10%, dan 13% pada penelitian ini didasari oleh penelitian sebelumnya bahwa perekat tepung tapioka dengan komposisi 7% pada briket arang sekam padi mempunyai nilai kalor tertinggi sebesar 2789 kal/g [1]. Penambahan perekat bubur kertas dengan konsentrasi 8% pada penelitian ini juga didasari oleh penelitian sebelumnya bahwa perekat bubur kertas pada konsentrasi 8% pada briket sekam padi dan jarak pagar mendapatkan nilai kalor tertinggi sebesar 5,650 kal/g [9].

Penambahan presentase perekat akan mempengaruhi kerapatan dan memperlambat proses pembakaran dengan hasil optimum pada komposisi 85 g sekam padi dengan perekat kanji 15% yang menghasilkan sebesar 34,85% kadar abu, 31,30% kadar zat menguap, 3,49% kadar air dan laju pembakaran selama 75,60 g/menit [10]. Oleh karena itu penelitian ini difokuskan pada pengaruh variasi konsentrasi bahan perekat terhadap nilai kalor, laju pembakaran, dan kadar air dengan memanfaatkan bahan baku limbah tempurung dan limbah serabut kelapa, untuk memaksimalkan pemanfaatan seluruh limbah kelapa menjadi bahan bakar alternatif berupa briket.

## METODE

### Alat dan Bahan

Pada penelitian ini tidak lepas dari alat serta bahan yang digunakan diantaranya: Timbangan digital *Krisbow* ketelitian 0,01 g, ayakan 60 *mesh*, cetakan briket, dongkrak hidrolik *Krisbow* 5 ton, Oven *Zotai* 300°C, kawat strimin, *Stopwatch*, Bom kalorimeter *Parr* 6050, tempurung kelapa, serabut kelapa, tepung tapioka *rose brand*, bubur kertas, air.

### Pembuatan Briket

#### a. Proses pengeringan bahan baku

Bahan baku tempurung dan serabut kelapa dikeringkan dibawah sinar matahari langsung selama 2 hari pada pukul 09.00-15.00 WIB.

#### b. Proses karbonisasi

Proses penggarangan menggunakan alat pirolisis, untuk tempurung kelapa dilakukan selama kurang lebih 60 menit dengan suhu 400°C sedangkan proses pengarangan serabut kelapa sekitar 30 menit dengan suhu 320°C.

#### c. Proses penyaringan

Penyaringan yaitu proses pengayakan arang dengan ukuran tertentu, sebelum dilakukan pengayakan, arang dihancurkan dan dihaluskan terlebih dahulu. Kemudian dilakukan proses pengayakan dengan ukuran 60 *mesh* (0,2450 mm).

#### d. Pembuatan perekat

Perbandingan yang digunakan antara tepung tapioka dan air adalah 1:10, yaitu 100

g tepung tapioka dilarutkan dengan 1000 ml air. Proses pembuatan perekat bubur kertas dibuat menggunakan kertas bekas di potong kecil-kecil dan direndam dengan air pada suhu kamar (22°C-30°C) selama 3 hari.

#### e. Pencampuran bahan baku

Proses pencampuran bahan baku tempurung dan serabut kelapa yaitu dengan perbandingan 50% : 50%. Bahan baku kemudian ditambahkan dengan perekat tepung tapioka dengan konsentrasi 7%, 10%, 13% dan perekat bubur kertas dengan konsentrasi 8%.

#### f. Proses pencetakan

Proses pencetakan dilakukan menggunakan pipa PVC dengan ukuran Ø 3,81 cm dan tinggi 7 cm. Tekanan dalam proses pencetakan ini menggunakan dongkrak hidrolik sebesar 30 kg/cm<sup>2</sup>.

#### g. Proses pengeringan briket

Briket dikeringkan diluar ruangan dengan memanfaatkan panas sinar matahari selama 3 hari pada jam 09.00-15.00 WIB.

## Proses Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui kandungan proksimat (karbon terikat, kadar zat terbang, kadar abu dan kadar air), nilai kalor, dan laju pembakaran pada briket. Pengujian dalam penelitian ini dilakukan sebanyak dua kali pengulangan untuk pengujian proksimat dan tiga kali pengulangan pada pengujian nilai kalor dan laju pembakaran.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Spesimen briket arang berbentuk silinder dengan Ø 3,81 cm. Bahan yang digunakan adalah tempurung kelapa dan serabut kelapa dengan variasi perekat tepung tapioka dan bubur kertas. Proses karbonisasi menggunakan alat pirolisis, untuk tempurung kelapa dilakukan selama kurang lebih 60 menit dengan suhu 400°C sedangkan proses pengarangan serabut kelapa sekitar 30 menit dengan suhu 320°C. Terdapat tiga variasi perekat yang diberikan yang ditunjukkan pada Gambar 1, yaitu pada 7% tepung tapioka dan 8% bubur kertas pada sampel 1, 10% tepung tapioka dan 8% bubur kertas

pada sampel 2, dan 13% tepung tapioka dan 8% bubur kertas pada sampel 3.



Gambar 1. Sampel hasil pembuatan briket

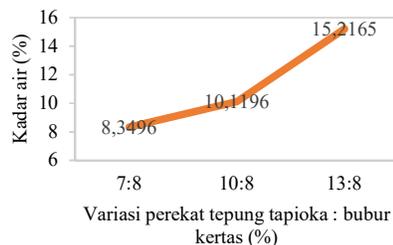
### Kadar air

Kadar air adalah kandungan sejumlah air dalam briket. Tinggi rendahnya kadar air dapat berpengaruh terhadap kualitas briket. Hasil pengujian kadar air ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian kadar air

Sampel	Perekat (%)		Kandungan kadar air (%)		
	Tepung tapioka	Bubur kertas	Uji 1	Uji 2	Rata-rata
S1	7	8	8,3668	8,3325	8,3496
S2	10	8	10,1271	10,1121	10,1196
S3	13	8	15,3481	15,0850	15,2165

Hasil pengujian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air briket tempurung dan serabut kelapa berkisar antara 8,3496%-15,2165%. Kadar air yang memenuhi standar SNI 01-6235-2000 dengan maksimum 8% hanya dimiliki oleh briket dengan variasi perekat 7%:8% yaitu sebesar 8,3496%. Grafik hubungan antara variasi perekat dengan kadar air ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik hasil pengujian kadar air

Grafik pada Gambar 2 menunjukkan bahwa seiring dengan bertambahnya konsentrasi perekat tepung tapioka, kadar air

yang dihasilkan semakin bertambah. Terlihat pada variasi perekat 10%:8% dengan kadar air sebesar 10,1196% dan variasi perekat 13%:8% dengan kadar air sebesar 15,2165%. Penambahan presentase perekat bubur kertas sebesar 8% tidak memberikan pengaruh terhadap kandungan kadar air. Hal ini sama dengan penelitian sebelumnya tentang briket tempurung kelapa dengan variasi perekat tapioka yang menyatakan bahwa kandungan kadar air meningkat seiring penambahan perekat [11]. Meningkatnya kadar air pada penelitian ini dipengaruhi oleh penambahan perekat karena semakin banyak konsentrasi perekat kadar air yang dibawa perekat juga semakin banyak. Kandungan kadar air juga dipengaruhi oleh lama waktu pengeringan dan kerapatan briket. Penambahan konsentrasi perekat mengakibatkan air yang terkandung dalam perekat menembus dan terikat oleh pori-pori karbon, oleh karena itu briket akan memiliki densitas yang tinggi, sehingga pori-pori briket mengecil, dan ketika briket dikeringkan, kandungan air pada briket sulit untuk menguap [12].

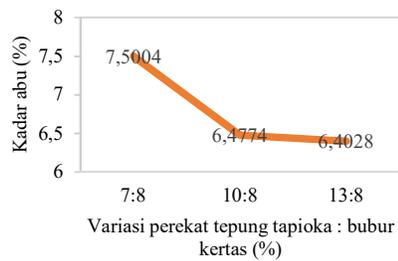
### Kadar Abu

Pengujian kandungan kadar abu pada penelitian ini adalah untuk menentukan persentase karbon yang tidak terbakar yang tidak lagi terkandung setelah briket di bakar. Hasil pengujian kadar abu ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian kadar abu

Sampel	Perekat (%)		Kandungan kadar abu (%)		
	Tepung tapioka	Bubur kertas	Uji 1	Uji 2	Rata-rata
S1	7	8	7,4939	7,5071	7,5004
S2	10	8	6,6299	6,3250	6,4774
S3	13	8	6,4099	6,3958	6,4028

Hasil pengujian kadar abu berkisar antara 6,4028%-7,5004%. Hasil yang didapat sesuai dengan standar SNI 01-6235-2000 dengan maksimum kadar abu 8%. Berdasarkan hasil rata-rata pengujian kadar abu briket campuran tempurung kelapa dan serabut kelapa dapat disajikan ke dalam grafik pengaruh variasi perekat terhadap kadar abu yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik hasil pengujian kadar abu

Grafik pengujian kadar abu pada Gambar 3 menunjukkan bahwa penambahan bahan perekat tepung tapioka dengan bubuk kertas yang konstan menyebabkan kandungan kadar abu terus berkurang. Kandungan kadar abu tertinggi sebesar 7,5004% yaitu dimiliki oleh briket dengan variasi perekat 7%:8%. Sedangkan kadar abu terendah yaitu pada briket dengan variasi perekat 13%:8%. Kadar abu yang dihasilkan berkurang karena senyawa organik dalam perekat mudah terbakar. Kadar abu yang tinggi akan mengakibatkan laju pembakaran semakin tinggi [10]. Kadar abu yang tinggi juga dapat disebabkan zat pengotor yang tidak dapat terbakar atau teroksidasi oleh oksigen, zat pengotor tersebut dapat berupa mineral atau munculnya polutan eksternal yang berasal dari lingkungan selama proses pembuatan briket [13].

### Kadar zat terbang

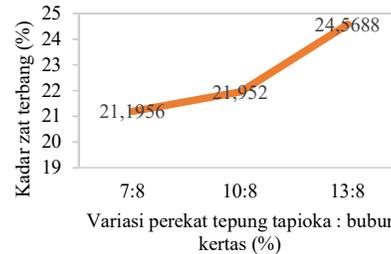
Kandungan kadar zat terbang memiliki pengaruh terhadap karakteristik suatu briket. Tingkat zat terbang yang tinggi menyebabkan asap yang berlebihan saat briket dibakar. Hasil pengujian kadar zat terbang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian kadar zat terbang

Sampel	Perekat (%)		Kandungan kadar zat terbang (%)		
	Tepung tapioka	Bubur kertas	Uji 1	Uji 2	Rata-rata
S1	7	8	21,2751	21,1162	21,1956
S2	10	8	21,9485	21,9555	21,9520
S3	13	8	24,8888	24,2487	24,5688

Hasil pengujian kadar zat terbang berkisar antara 21,1956%-24,5688%. kadar zat terbang terendah didapat pada perekat dengan konsentrasi 7%:8% yaitu 21,1956%. Kadar zat terbang tertinggi didapat pada

perekat dengan konsentrasi 13%:8%. Berdasarkan hasil rata-rata pengujian kadar zat terbang briket tempurung dan serabut kelapa dapat disajikan ke dalam grafik pengaruh variasi perekat terhadap kadar zat terbang yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik hasil kadar zat terbang

Secara umum grafik pada Gambar 4 menunjukkan bahwa meningkatnya konsentrasi perekat yang ditambahkan meningkat pula kadar zat terbang yang dihasilkan pada briket. Kadar zat terbang yang tinggi akan menurunkan kandungan karbon dan nilai kalor briket serta menyebabkan banyak asap saat briket dibakar. Kadar zat terbang yang dihasilkan masih belum memenuhi standar SNI 01-6235-2000 yaitu maksimal 15%. Hal ini dapat dipengaruhi oleh kadar air yang tinggi serta pengeringan bahan baku yang tidak homogen [13].

### Karbon Terikat

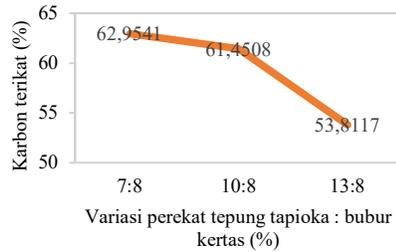
Kadar karbon terikat menunjukkan kandungan unsur karbon yang tertambat pada suatu briket selain fraksi zat terbang, air dan abu. Kandungan karbon terikat adalah jumlah karbon murni yang terkandung pada suatu arang. Berikut ini merupakan hasil pengujian karbon terikat yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian karbon terikat

Sampel	Perekat (%)		kadar karbon terikat (%)		
	Tepung tapioka	Bubur kertas	Uji 1	Uji 2	Rata-rata
S1	7	8	62,8641	63,0441	62,9541
S2	10	8	61,2944	61,6073	61,4508
S3	13	8	53,3530	54,2704	53,8117

Hasil pengujian karbon terikat berkisar antara 53,8117%-62,9541%. Kadar karbon terikat terendah diperoleh pada

konsentrasi perekat 13%:8% yaitu 53,8117. Pada konsentrasi perekat 7%:8% dengan konsentrasi perekat 10%:8% memiliki nilai karbon terikat yang tidak jauh berbeda yaitu 62,9541% dan 61,4508%. Pengaruh variasi perekat terhadap kandungan karbon terikat briket dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik hasil karbon terikat

Pada grafik hasil karbon terikat yang ditunjukkan Gambar 5 memperlihatkan bahwa penambahan konsentrasi perekat mengakibatkan turunnya kadar karbon terikat briket yang dihasilkan. Walaupun nilai kadar karbon terikat mendekati nilai yang di persyaratkan tetapi masih belum memenuhi syarat standar SNI 01-6235-2000 yaitu minimal 77%. Hal ini dapat disebabkan karena tingginya kadar zat terbang yang dimiliki briket. Kadar karbon terikat akan semakin rendah jika kandungan zat terbang pada suatu briket tersebut tinggi, begitu juga sebaliknya kadar karbon terikat akan tinggi jika zat terbang pada suatu briket tersebut rendah [14].

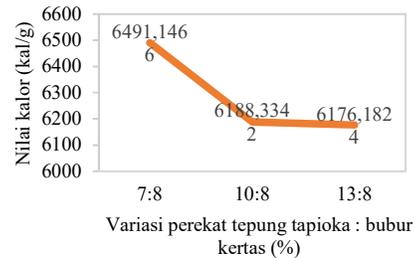
### Nilai Kalor

Nilai kalor merupakan jumlah energi yang dilepaskan pada saat bahan bakar benar-benar terbakar dalam keadaan tunak.. Meningkatnya nilai kalor pada suatu arang briket dapat menjadi tolak ukur kualitas briket tersebut. [15]. Berikut ini merupakan hasil pengujian nilai kalor yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengujian nilai kalor

Sampel	Perekat (%)		Kadar nilai kalor (kal/g)			
	Tepung tapioka	Bubur kertas	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-rata
S1	7	8	6605,519	6403,469	6464,451	6491,146
S2	10	8	6156,639	6261,161	6147,202	6188,334
S3	13	8	6117,859	6213,551	6197,136	6176,182

Pada Tabel 5 didapatkan tingginya nilai kalor pada variasi perekat 7%:8% yaitu sebesar 6491,146 kal/g. Sedangkan nilai kalor pada perekat dengan konsentrasi 10%:8% dan 13%:8% hasilnya tidak jauh berbeda yaitu 6188,334 kal/g dan 6176,182 kal/g. Berdasarkan nilai rata-rata hasil pengujian nilai kalor briket tempurung dan serabut kelapa dapat disajikan ke dalam grafik hubungan antara variasi perekat terhadap nilai kalor yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik hasil nilai kalor

Berdasarkan grafik hasil nilai kalor yang ditunjukkan Gambar 6 menunjukkan bahwa pengaruh variasi konsentrasi perekat terhadap nilai kalor sangat signifikan antara variasi konsentrasi perekat 7%:8% dengan konsentrasi perekat 10%:8% dan 13%:8% yaitu terjadinya penurunan nilai kalor briket. Nilai kalor pada briket mengalami penurunan karena kandungan kadar air yang semakin tinggi. Penambahan konsentrasi perekat menyebabkan nilai kalor semakin rendah karena sifat thermoplastik yang terkandung dalam perekat yang sulit untuk terbakar dan menyimpan banyak air, maka panas yang dihasilkan harus digunakan dulu untuk menghilangkan air terlebih dahulu dari dalam briket [16]. Ketiga variasi konsentrasi perekat telah memenuhi standar nilai kalor SNI 01-6235-2000 yaitu minimal 5000 kal/g.

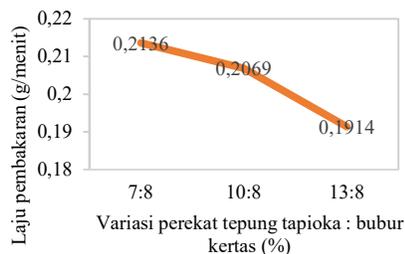
### Laju Pembakaran

Laju pembakaran adalah penurunan berat briket per menit selama proses pembakaran. Berikut ini merupakan hasil pengujian laju pembakaran yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengujian laju pembakaran

Sampel	Perekat (%)		Laju pembakaran (g/menit)			
	Tepung tapioka	Bubur kertas	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-rata
S1	7	8	0,2120	0,2136	0,2153	0,2136
S2	10	8	0,2100	0,2050	0,2056	0,2069
S3	13	8	0,1909	0,1922	0,1912	0,1914

Pada Tabel 6 terlihat bahwa laju pembakaran tertinggi diperoleh pada briket dengan variasi perekat sebesar 7%:8% yaitu 0,2136 g/menit. Sedangkan laju pembakaran terendah/terlama diperoleh pada briket dengan variasi konsentrasi perekat 13%:8% yaitu 0,1914 g/menit. Berdasarkan rata-rata laju pembakaran selanjutnya dapat disajikan ke dalam grafik pengaruh variasi perekat terhadap laju pembakaran yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik hasil laju pembakaran

Pengaruh variasi konsentrasi perekat terhadap laju pembakaran pada Gambar 7 yang menunjukkan *trend* grafik terlihat menurun seiring dengan penambahan bahan perekat hal ini menunjukkan laju pembakaran semakin rendah sehingga pembakaran briket semakin lama. Banyaknya jumlah perekat yang ditambahkan menyebabkan kandungan air semakin banyak sehingga laju pembakaran semakin lambat [13]. Hal ini juga berkaitan dengan kerapatan yang dimiliki oleh masing-masing briket. Kerapatan dan kekuatan briket yang semakin tinggi dipengaruhi oleh penambahan presentase perekat sehingga menyebabkan laju pembakaran semakin rendah. Kerapatan briket yang tinggi menyebabkan difusi oksigen atau udara menjadi terhambat.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh variasi konsentrasi perekat tepung tapioka dan bubur kertas terhadap analisis proksimat, nilai kalor, dan laju pembakaran briket

campuran tempurung dan serabut kelapa dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Hasil pengujian untuk setiap masing-masing variasi konsentrasi perekat tepung tapioka dan bubur kertas 7%:8%, 10%:8%, 13%:8% yaitu diperoleh rata-rata kadar air sebesar 8,3496%; 10,1196%; 15,2165%, kadar abu sebesar 7,5004%; 6,4774%; 6,4028%, kadar zat terbang sebesar 21,1956%; 21,9520%; 24,5668%, karbon terikat sebesar 62,9541%; 61,4508%; 53,8117%.
- 2) Hasil pengujian untuk setiap masing-masing variasi konsentrasi perekat tepung tapioka dan bubur kertas 7%:8%, 10%:8%, 13%:8% yaitu diperoleh rata-rata nilai kalor sebesar 6491,1466 kal/g; 6188,3342 kal/g; 6176,1824 kal/g.
- 3) Hasil pengujian untuk setiap masing-masing variasi konsentrasi perekat tepung tapioka dan bubur kertas 7%:8%, 10%:8%, 13%:8% yaitu diperoleh rata-rata laju pembakaran sebesar 0,2136 g/menit; 0,2069 g/menit; 0,1914 g/menit.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Patabang, "Karakteristik Termal Briket Arang Sekam Padi Dengan Variasi Bahan Perekat," *J. Mek.*, vol. 3, no. 2, pp. 286–292, 2012.
- [2] KESDM, *Kajian Penyediaan dan Pemanfaatan Migas, Batubara, Ebt dan Listrik*. 2017.
- [3] R. Eka Putri and A. Andasuryani, "Studi Mutu Briket Arang Dengan Bahan Baku Limbah Biomassa," *J. Teknol. Pertan. Andalas*, vol. 21, no. 2, p. 143, 2017, doi: 10.25077/jtpa.21.2.143-151.2017.
- [4] A. A. Pratama, D. Shadewa, and Muhyin, "Pengaruh Komposisi Bahan Dasar dan Variasi Jenis Perekat Terhadap Nilai Kalor, Kadar Air, Kadar Abu Pada Briket Campuran Sekam Padi dan Tempurung Kelapa," *J. Publ. Online Mhs. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 2, pp. 1–

- 10, 2018.
- [5] A. S. Mura, *Pengaruh variasi campuran arang serabut kelapa dengan arang sekam padi terhadap laju pembakaran briket*. 2015.
- [6] O. Nurhilal, "Pengaruh Komposisi Campuran Sabut dan Tempurung Kelapa terhadap Nilai Kalor Biobriket dengan Perekat Molase," *J. Ilmu dan Inov. Fis.*, vol. 2, no. 1, pp. 8–14, 2018, doi: 10.24198/jiif.v2i1.15606.
- [7] A. Sulistyanto, "Pengaruh Variasi Bahan Perekat Terhadap Laju Pembakaran Biobriket Campuran Batubara Dan Sabut Kelap," *Media Mesin Maj. Tek. Mesin*, vol. 8, no. 2, pp. 45–52, 2017, doi: 10.23917/mesin.v8i2.3100.
- [8] L. Lestari, Aripin, Yanti, Zainudin, Sukmawati, and Marliani, "Analisis Kualitas Briket Arang Tongkol Jagung Yang Menggunakan Bahan Perekat Sagu Dan Kanji," *J. Apl. Fis.*, vol. 6, no. 2, pp. 93–96, 2010.
- [9] A. Meidina, N. F. S. Pd, F. T. Elektro, and U. Telkom, "ANALISIS PENGARUH PENAMBAHAN BAHAN ADITIF KERTAS PADA ANALYSIS OF ADDITION PAPER ADDITIVE EFFECT ON ORGANIC WASTE BRIQUETTE TOWARDS HEAT ENERGY BRIQUETTE," vol. 7, no. 3, pp. 9255–9262, 2020.
- [10] A. A. A. Wijaya, N. L. Yulianti, and I. B. P. Gunadnya, "Karakteristik Briket Biomassa dari Variasi Bahan Baku Dan Persentase Perekat yang Berbeda," *J. BETA (BIOSISTEM DAN Tek. Pertan.*, vol. 9, no. 2, 2020,
- [11] R. Herjunata, S. R. Noviandini, and S. D. Kholisoh, "Pengaruh Variasi Perekat pada Briket Berbahan Limbah Tempurung Kelapa," *Semin. Nas. Tek. Kim. "Kejuangan,"* vol. 11, no. J, pp. 1–5, 2020.
- [12] Maryono, Sudding, and Rahmawati, "Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji," *J. Chem.*, vol. 14, no. 1, pp. 74–83, 2013, [Online]. Available: <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=150251&val=4338&title=Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji%0Awww.unm.ac.id>.
- [13] Y. Ristianingsih, A. Ulfa, and R. Syafitri 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, p. 16, 2015, doi: 10.20527/k.v4i2.266.
- [14] M. N. Usman, "Mutu Briket Arang Kulit Buah Kakao Dengan Menggunakan Kanji Sebagai Perekat," *Perennial*, vol. 3, no. 2, p. 55, 2007, doi: 10.24259/perennial.v3i2.172.
- [15] E. Adyaningsih, R. Mamin, and P. Salempa, "The effect of starch adhesive variation to the calory value of corncob briquettes," *Makassar, Univ. Negeri Makassar*, vol. 18, pp. 85–91, 2017.
- [16] Gandhi, "Pengaruh Variasi Jumlah Campuran Perekat Terhadap Karakteristik Arang Briket Batang Jagung," *Prof. J. Ilm. Pop. dan Teknol. Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–12, 2010.