

## UJI KUALITAS BIOBRIKET CAMPURAN TEMPURUNG KELAPA, TONGKOL JAGUNG, dan SEKAM PADI DENGAN TEPUNG SAGU SEBAGAI PERAKAT

Ahmad Marzuki Muhlis, Sahara, dan Nurul Fuadi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar  
Email: fisika013@gmail.com, rarafis\_uin@yahoo.co.id,  
nurul.fuadi@uin-alauddin.ac.id

**Abstract:** Research has been carried out with the title of the bio-briquette quality mixture of coconut shell, corn cobs, and rice husk with sago flour as adhesive. The purpose of this study was to determine the quality of the bio-briquettes with a mixture of coconut shells, corn cobs and rice husks with sago flour as an adhesive. In this study the raw material used was coconut shell with the process of drying at temperatures of 350<sup>o</sup>C, corn cobs with a temperature of 150<sup>o</sup>C and rice husks with a temperature of 120<sup>o</sup>C with the composition used was 60%: 20%: 20%, 60%: 25%: 15%, 60%: 30%: 10% and 60%: 35%: 5% then sieving particle size for all 40 mesh samples, mixing using 3 grams of sago flour as bio-briquette adhesive, then bio-briquette printing and drying is done. Furthermore testing of compressive strength, moisture content, ash content, calorific value and combustion time with the results of compressive strength testing using the tool. *TA.XTPlus Texture Analyzer* the best characteristics obtained in the composition 60%: 35%: 5% with a value of 9.82 kg /cm<sup>2</sup>, and the best characteristic moisture content was tested in the composition of 60%: 30%: 10% with a value of 4.59%. The quality produced from the bio-briquette mixture of coconut shell, corn cobs, and rice husk with sago flour as adhesive can be categorized as good. This is seen from the testing of water content, ash content and calorific value that meets the Indonesian national standard and the burning time of 152.18 minutes, except for compressive strength testing that does not equal to the quality standards of Indonesia.

**Keywords:** bio-briquette, coconut shell, corn cobs, rice husk, sago flour and composition variations.

### 1. PENDAHULUAN

Energi merupakan permasalahan utama dimana kebutuhan akan energi semakin meningkat seiring dengan semakin meningkatnya aktivitas manusia yang menggunakan bahan bakar, khususnya bahan bakar minyak yang dihasilkan dari fosil tumbuhan maupun hewan. Menurut Ika Yudita Permatasari dan Budi Utami (2015) dikutip dari Hambali dkk (2007) Indonesia yang semula adalah *net-exporter*

BBM telah menjadi *net-importer* BBM sejak tahun 2000. Padahal cadangan minyak bumi Indonesia hanya sekitar 9 miliar barel dan produksi Indonesia hanya sekitar 500 juta barel per tahun. Ini artinya jika terus dikonsumsi dan tidak ditemukan cadangan untuk meningkatkan *recovery* minyak bumi, diperkirakan cadangan minyak bumi Indonesia akan habis dalam waktu dua puluh tiga tahun mendatang. Menurut kutipan Kristanto (2013) dalam Ika Yudita Permatasri dan Budi Utami (2015), menyatakan bahwa biomassa merupakan salah satu sumber energi yang paling umum dan mudah diakses yang dapat diolah menjadi bioenergi. Biomassa memiliki jumlah yang melimpah karena dihasilkan dari aktivitas manusia ataupun proses alam dan juga memiliki potensi sumber daya energi yang besar. Potensi energi biomassa 50.000 MW akan tetapi hanya 320 MW atau 0.64% yang sudah dimanfaatkan. Hal ini menunjukkan bahwa energi biomassa belum dimanfaatkan secara optimal, biasanya hanya dibuang begitu saja dan dibiarkan menumpuk sebagai limbah. Landasan penelitian ini didasar oleh dua hal yakni persediaan dan produksi bahan bakar dunia yang semakin berkurang, yang dapat berdampak pada penggunaan energi beberapa tahun kedepan menjadi krisis, oleh sebab itu diperlukannya bahan bakar alternatif yaitu briket yang memanfaatkan limbah pertanian sebagaimana yang telah dilakukan oleh Nurdin, 2018 dan hal yang kedua adalah ingin dihasilkan kualitas briket yang lebih baik dari pada sebelumnya. Briket tempurung kelapa yang memiliki nilai kalor yang memenuhi standar, namun terjadi reduksi kualitas jika ditinjau dari kadar airnya. Begitupun dengan briket tongkol jagung dan sekam padi, di beberapa tinjauan belum memenuhi standar yang diinginkan.

Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian ini mencoba untuk melakukan kombinasi arang tempurung kelapa, tongkol jagung, dan sekam padi dengan harapan kualitas yang dihasilkan memenuhi standarisasi kualitas briket dengan waktu pembakaran lebih lama. Campuran material tersebut direkatkan dengan menggunakan tepung sagu. Tempurung kelapa adalah salah satu bahan karbon aktif yang kualitas cukup baik dijadikan arang aktif. Struktur keras pada tempurung kelapa disebabkan oleh adanya kandungan silikat ( $\text{SiO}_2$ ) yang cukup tinggi kadarnya.

Tongkol jagung merupakan salah satu material yang digunakan untuk menghasilkan sampel biobriket. Unsur dalam tongkol jagung terdiri dari beberapa unsur seperti unsur karbon 43,42%, dan hydrogen 6.32%. Nilai kalor dari tongkol jagung berkisar 14.7-18.9 MJ/kg. Untuk meningkatkan lama pembakaran, sekam padi juga digunakan pada material biobriket. Sekam padi memiliki kerapatan jenis *bulk density* 125 kg/m<sup>3</sup>, nilai kalori 1 kg sekam padi sebesar 3300 kilokalori. Komposisi kimia yang terdapat pada sekam padi yakni karbon 1.33%, hidrogen 1,54%, oksigen 33,365, dan silica 16,98%. Bahan yang digunakan untuk menggabungkan material penyusun pada pembuatan biobriket yakni berbahan dasar tepung. Unsur-unsur yang terkadang dari tepung diperlihatkan oleh tabel 1.

**Tabel 1.** Kandung komposisi dari berbagai jenis tepung (Mubarok, 2015)

Jenis tepung	Air(%)	Lemak (%)	Serat kasar (%)	Protein (%)	Serat kasar (%)	Karbon (%)
Tepung Jagung	10,52	4,89	1,27	8,48	1,04	738
Tepung Beras	7,58	0,68	4,53	9,89	0,82	76,9
Tepung Terigu	10,7	0,86	2	11,5	0,64	74,2
Tepung Tapioka	9,86	0,36	1,5	2,21	0,69	85,2

Menurut Adan (1998) jumlah perekat yang digunakan pada pembuatan briket yakni sebanyak 10% dari berat arang yang akan digunakan pada pembuatan briket. Perekat organik menghasilkan abu yang relatif sedikit setelah pembakaran briket, dan umumnya merupakan bahan perekat yang efektif. Salah satu perekat yang efektif yakni sagu karena sagu dapat menghasilkan kekuatan rekat kering yang tinggi. Secara kimia, komposisi sagu terdiri dari 28% *amilosa*, dan 27% *amilopektin* sehingga dapat digunakan sebagai perekat (Brades dan Tobing, 2008). Perekat tersebut digunakan untuk menggabungkan material dasar penyusun briket dimana material penyusun tersebut dapat mempengaruhi kualitas briket.

Kualitas briket yang baik memiliki kandungan karbon yang besar dengan sedikit abu, mudah terbakar, menghasilkan energy panas yang tinggi, dan tahan lama sebagaimana dinyatakan oleh Yusuf, S., 2013. Model briket yang dirancang pada penelitian ini yakni biobriket seperti pada Gambar 1. Hal ini dikarenakan material penyusun briket ini yakni dari material-material alam, seperti tempurung kepala, dan sekam padi.

**Gambar 1.** Briket kubus

Biobriket adalah bahan bakar yang potensial dan dapat diandalkan sebagai bahan bakar rumah tangga maupun industri. Kualitas biobriket yang dihasilkan menurut standar mutu Indonesia sebagaimana diperlihatkan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Kualitas mutu biobriket arang.

Karakteristik	Standar Mutu Briket SNI
Kadar Air (%)	Maks 8
Kadar Abu (%)	Maks 8
Kerapatan ( $\text{gr/cm}^3$ )	0,5 – 0,6
Kuat Tekan ( $\text{kg/cm}^2$ )	Min 50
Nilai Kalor (Kal/gr)	Min 5000

Nilai kalor dari biobriket lebih rendah daripada batu bara karena mempunyai kadar sulfur yang rendah yakni kurang dari 1%

## 2. METODE PENELITIAN

### Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yakni, tempurung kelapa, tongkol jagung, dan sekam padi. Sampel-sampel tersebut dikeringkan selama 12 jam dengan menggunakan cahaya matahari.

### Proses Karbonisasi

Proses karbonisasi dilakukan dengan dua kali proses pengarangan, yaitu:

1. Menggunakan drum pengarangan, pembakaran dilakukan selama 5 jam untuk tempurung kelapa, 3 jam untuk tongkol jagung, dan 1 jam untuk sekam padi. Proses ini dilakukan bertujuan membuat sampel menjadi arang, dimana suhu yang digunakan sebesar  $300^{\circ}\text{C}$ - $500^{\circ}\text{C}$ .
2. Menggunakan *furnace*, proses pada tahap ini bertujuan untuk mengontrol suhu pada proses menghasilkan arang. Selain itu, proses ini bertujuan untuk mendapatkan model sampel arang yang optimum.

### Menghaluskan dan mengayak sampel

Alat yang digunakan pada tahapan ini yakni mortal, dimana fungsi dari mortal ini digunakan untuk menghaluskan sampel. Selain itu disaring, Sieve Shaker digunakan untuk menghasilkan sampel dengan ukuran 40 mesh.

### Menghasilkan Sampel

Massa bahan baku yang digunakan pada penelitian ini sebesar 30 gram dengan perekat sebanyak 10% dari massa bahan baku atau sebesar 3 gram, dan 20 mL air. Setelah itu, bahan baku tersebut dicampur dan diaduk hingga sampai menjadi homogen. Bahan baku yang sudah homogeny tersebut dimasukkan kedalam cetakan berbentuk persegi panjang dengan ukuran 6 cm x 5 cm, dan 2 cm. Setelah itu, proses pemadatan sampel tersebut dilakukan dengan dengan alat press manual. Sampel yang dihasilkan atau briket dikeringkan dengan menggunakan *oven sharp* pada suhu 110°C selama 24 jam.

### Uji Kualitas Sampel

Kualitas sampel briket yang dihasilkan diuji dengan beberapa uji kualitas, seperti uji kuat tekan, kadar air, kadar abu, nilai kalor, dan lama pembakaran.

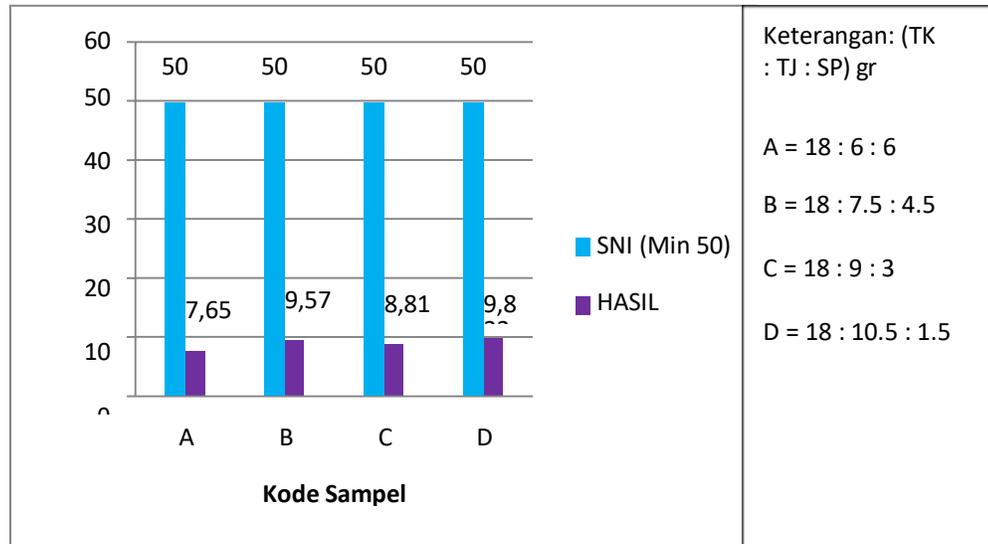
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh pada dari penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil pengujian sampel briket

Ukuran Partikel	Kode Sampel	Nilai Hasil Pengujian				
		Kuat tekan (kg/ cm <sup>2</sup> )	Kadar (%)		Nilai kalor (kal/gr)	Lama pembakaran (menit)
			Air	Abu		
40 mesh	A	7.65	5.19	5.91	5117.67	128.18
	B	9.57	5.41	6.30	5594.36	115.34
	C	8.81	4.59	4.69	5867.26	152.18
	D	9.82	4.67	3.23	5888.55	145.17

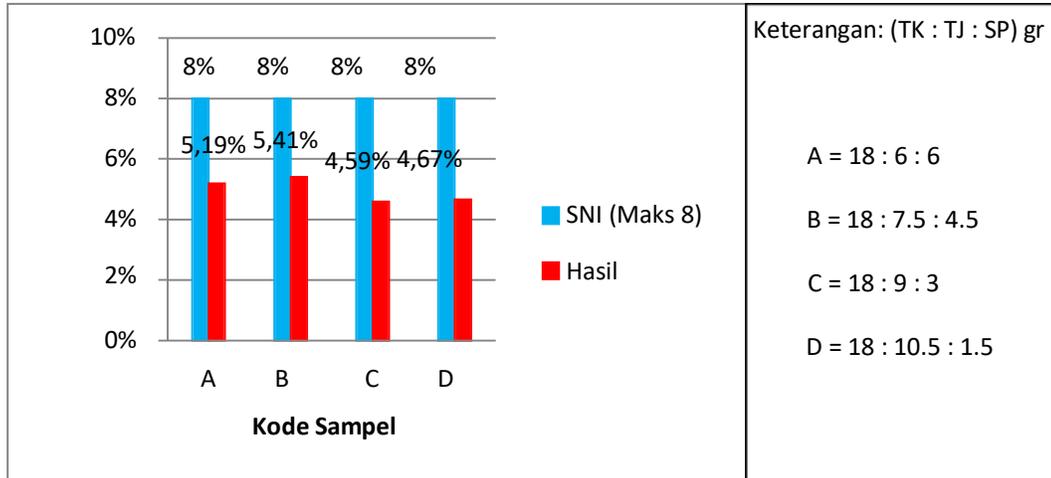
Rasio yang digunakan pada sampel A adalah 18:6:6, sampel B adalah 18:7.5:4.5, Sampel C adalah 18:9:3, dan sampel D adalah 18:10.5:1.5. Kuat Tekan yang dihasilkan dari sampel pada Tabel 1 ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 2.** Perbandingan biobriket SNI dengan hasil pengujian kuat tekan

Uji kuat tekan pada semua komposisi biobriket dengan campuran tempurung kelapa, tongkol jagung, dan sekam padi tidak ada yang memenuhi standar mutu biobriket sebesar minimal 50 kg/cm<sup>3</sup>. Hal ini disebabkan pada saat proses pembuatan sampel menghasilkan campuran tidak homogen. Selain itu, tekanan yang dilakukan tidak tersandarisasi sehingga tekanan yang diberikan tidak menghasilkan gaya yang konstan. Hal ini dapat menghasilkan sampel biobriket yang berongga atau tidak termampatkan. Selain pengujian kuat tekan, Uji kadar air juga dilakukan pada penelitian ini.

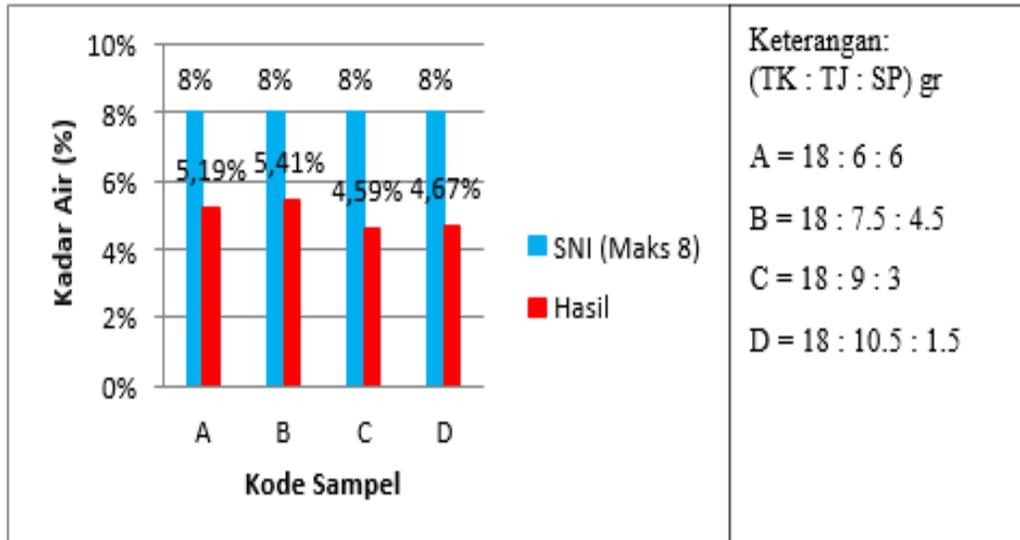
Kadar air biobriket dapat dipengaruhi oleh jenis bahan baku, jenis perekat, dan metode pembuatan yang digunakan. Pada umumnya kadar air yang tinggi akan menurunkan nilai kalor dan laju pembakaran. Hal ini dikarenakan panas yang diberikan digunakan terlebih dahulu untuk menguapkan air yang terdapat di dalam biobriket. Biobriket memiliki tingkat kadar air yang tinggi, sehingga memiliki daya tahan yang tidak lama, dan mudah hancur. Penambahan perekat yang semakin tinggi menyebabkan air yang terkandung dalam perekat akan masuk dan terikat dalam pori arang. Selain itu, penambahan tersebut dapat berpengaruh terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Oleh Karena itu, kadar air merupakan salah satu parameter dalam menentukan kualitas biobriket yang dihasilkan sebagaimana terlihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Perbandingan biobriket SNI dengan hasil pengujian kadar air

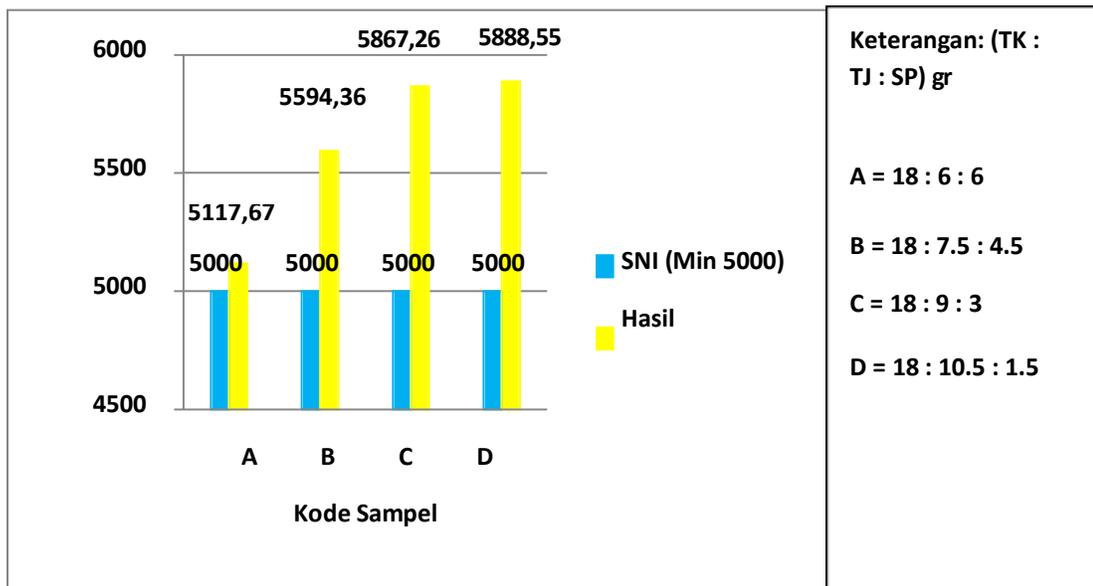
Gambar 3 memperlihatkan perbandingan sampel biobriket yang dirancang dengan biobriket yang sesuai dengan standar SNI, dimana hasilnya kadar air terendah, sebesar 4,59%, berada pada sampel C dengan komposisi TK:TJ:SP yaitu 18:9:3, dan nilai tertinggi, sebesar 5,41%, pada sampel B dengan komposisi TK:TJ:SP yaitu 18:7.5:4.5. Pengujian selanjutnya adalah pengujian kadar abu.

Nilai kadar abu dari biobriket yang dihasilkan ini telah memenuhi kualitas standar dari Jepang (3-6)%, Inggris (5.9%), Amerika (8.3%) dan SNI 8%. Nilai kadar abu terendah sebesar 3.23 % terdapat pada kode sampel D dengan komposisi 18gr tempurung kelapa, 10.5gr tongkol jagung dan 1.5gr sekam padi sedangkan nilai tertinggi yaitu 6.30% terdapat pada kode sampel B dengan komposisi 18gr tempurung kelapa, 7.5gr tongkol jagung dan 4.5 gram sekam padi. Dari data yang didapatkan menunjukkan semakin kecil komposisi sekam padi dalam campuran maka semakin rendah nilai kadar abu. Hal ini menunjukkan bahwa faktor jenis bahan baku yang dicampurkan berpengaruh nyata terhadap kadar abu yang dihasilkan.



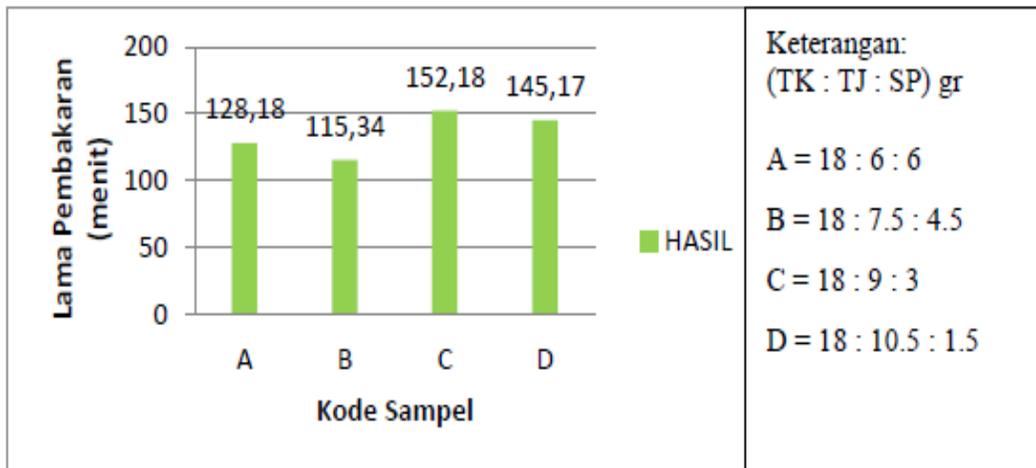
**Gambar 4.** Perbandingan biobriket SNI dengan hasil pengujian kadar abu.

Pengujian terakhir yang dilakukan pada penelitian ini yakni pengujian nilai kalor. Nilai kalor sangat menentukan kualitas/mutu biobriket. Semakin tinggi nilai kalor yang dihasilkan, semakin baik kualitas biobriket itu. Nilai kalor yang didapatkan dari biobriket campuran tempurung kelapa, tongkol jagung dan sekam padi dengan beberapa komposisi dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Perbandingan biobriket SNI dengan hasil pengujian

Berdasarkan gambar 5 disimpulkan nilai kalor yang tertinggi terdapat pada sampel D yaitu 5888.55 kal/gr dimana penyusun dari biobriket tersebut adalah 18 gr TK: 10.5 gr TJ: 1.5 gr SP, dan terendah adalah pada sampel A yaitu 5117.67 kal/gr dengan komposisi 18 gr TK: 6 gr TJ: 6 gr SP. Oleh karena itu, komposisi tempurung kelapa ditetapkan konstan, sehingga variasi komposisi tongkol jagung dan sekam padi mempunyai kontribusi yang lebih besar dalam menghasilkan kalor. Gambar 5 juga memperlihatkan semakin besar komposisi tongkol jagung dalam campuran sampel maka akan memberikan nilai kalor yang besar pula, dan sebaliknya. Hasil pengujian nilai kalor didapatkan semua nilai telah memenuhi standar mutu biobriket Indonesia sebesar 5000 kal/gram. Pengujian terakhir yang dilakukan pada penelitian ini yakni lama pembakaran dimana diperlihatkan pada gambar 6.



**Gambar 6.** Pengujian lama pembakaran.

Lama pembakaran adalah kemampuan biobriket yang dinyatakan dalam selang waktu dinyalakan pertama kali hingga mengalami proses pembakaran sempurna menjadi abu. Metode pengujian ini dilakukan dengan menggunakan stopwatch untuk menghitung waktu yang dibutuhkan biobriket dari nyala hingga menjadi abu. Gambar 6 menunjukkan waktu yang paling lama adalah 152.18 menit pada sampel C dan yang cepat berubah menjadi abu memerlukan waktu sebesar 115.34 menit dengan kode sampel B sedangkan yang lain adalah adalah 128.18 menit untuk kode sampel A dan 145.17 menit untuk kode sampel D. jika dirata-ratakan hanya membutuhkan 12 buah briket untuk dapat menyala atau digunakan dalam waktu 24 jam

#### 4. KESIMPULAN

Untuk mengetahui karakteristik material biobriket, penelitian ini dilakukan beberapa pengujian seperti uji kuat tekan, uji kadar air, uji kadar abu, uji nilai kalor, dan uji lama pembakaran. Berdasarkan uji tersebut disimpulkan bahwa kualitas

biobriket yang dihasilkan dari campuran tempurung kelapa, tongkol jagung, dan sekam padi dapat dikategorikan baik. Hal ini dinyatakan karena sampel-sampel tersebut telah memenuhi standar SNI, kecuali pada pengujian kuat tekan yang tidak memenuhi standar SNI. Selain itu, pembakaran paling lama yakni 152 menit.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Adan, 1998, *Membuat Briket Bio Arang*. Yogyakarta : Kanisius.

Brades, A.C dan Tobing, F.S., 2007, *Pembuatan Briket Arang Dari Enceng Gondok (Eichornia Crasipess Solm) Dengan Sagu Sebagai Pengikat*. Jurusan Teknik kimia UNSRI: Inderalaya.

Mubarok, Rizal, M., dan Susila, I.W.,. 2015. *Pengaruh Variasi Perekat Tetes Tebu Terhadap Karakteristik Briket Bioarang dari Limbah gergaji Kayu Mahoni*. JTM Vol. 4, No. 1 (1-7). Universitas Negeri Surabaya: Surabaya.

Mutmainnah. 2012. *Pemanfaatan Tongkol Jagung Sebagai Adsorben*. JKK, 3(3): 7-13.

Permatasaari, Yudita, I., dan Utami, B., 2015. *Pembuatan dan Karakteristik Briket Arang dari Limbah Tempurung Kemiri (Aleurites Moluccana) dengan Menggunakan Variasi Jenis Bahan Perekat dan Jumlah Bahan Perekat*. Hal. 59-69. Universitas Sebelas Maret Yogyakarta:Yogyakarta.

Nurdin, Hendri. dkk, 2018. *Karakteristik Nilai Kalor Briket Tebu Tiberan Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Universitas Negeri Padang: Padang. INVOTEK (Jurnal Inovasi Vokasional dan Tekhnologi), Vol (18) No. 1: 18-24.