

## Karakteristik biobriket berbasis kulit tanduk kopi dan cangkang mete

### *Characterization of bio-briquettes based on coffee parchment and cashew shell*

Gusni Sushanti<sup>1\*</sup>, Mulia Mita<sup>2</sup>, Andi Ridwan Makkulawu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroindustri, Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

<sup>2</sup>Alumni Program Studi Agroindustri, Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

\*Corresponding author :gusni.sushanti@polipangkep.ac.id

Diterima Tanggal 12 Juni 2021, Disetujui Tanggal 28 Juli 2021

#### Abstrak

Biobriket merupakan bahan bakar alternatif yang berasal dari biomassa dimana biomassa merupakan salah satu sumber energi yang dapat diperbaharui dan jumlahnya sangat melimpah di muka bumi ini. Salah satu biomassa yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit tanduk kopi dan cangkang mete. Penelitian ini bertujuan untuk mencari formulasi biobriket dari campuran kulit tanduk kopi dan cangkang mete yang sesuai dengan standar Internasional. Metode yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap dengan variabel cangkang mete dan kulit tanduk kopi berturut-turut adalah 100:0, 70:30, 50:50, 30:70 dan 0:100. Dimana proses pembakaran dilakukan secara karbonisasi. Pengujian yang dilakukan meliputi; kadar air, kadar abu, nilai kalor, nilai kerapatan, dan laju pembakaran. Briket yang mendekati standar mutu briket secara internasional yaitu formulasi cangkang mete 100% yang memiliki kerapatan sebesar 0,154 g/cm<sup>3</sup>, laju pembakaran 1,127 g/menit, kadar air 9,67%, kadar abu 16,55% dan nilai kalor sebesar 6230,0028 kal/g. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa cangkang mete layak untuk dijadikan bahan bakar alternatif.

**Kata Kunci** : biobriket, cangkang mete, kulit tanduk kopi, arang.

#### Abstract

Bio-briquettes are an alternative fuel derived from biomass that is a renewable energy source. The biomass is found abundantly anywhere else in the world. The biomass used in this study was coffee parchment and cashew shells. This study aimed to investigate a bio-briquette formulation from a mixture of coffee parchment and cashew shells that met International Standards of Briquette. A completely randomized design with variables of cashew shell and coffee parchment, respectively: 100: 0, 70:30, 50:50, and 0: 100 was applied. The combustion process was conducted using a carbonization method. Data collected on water content, ash content, heating value, density value, and combustion rate. The results showed that the briquette made from 100% of cashew shells formulation nearly met International standard with characteristics; density (0.154 g/cm<sup>3</sup>), combustion rate (1.127 g/min), moisture content (9.67%), ash content (16.55%) and heating value (6230, 0028 cal/g). This study showed that cashew shells are feasible to be used as alternative fuels

**Keywords**: bio-briquette, cashew shells, coffee parchment, charcoal

#### PENDAHULUAN

Bahan bakar merupakan kebutuhan energi yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Dengan meningkatnya jumlah penduduk maka berbanding lurus dengan jumlah konsumsi bahan bakar fosil yang digunakan, hal inilah yang mengantarkan

Indonesia pada krisis energi. Salah satu cara untuk mengatasi masalah konsumsi energi fosil adalah dengan mengembangkan sumber energi alternatif yang dapat terbarukan. Energi alternatif terbarukan yang potensial adalah limbah perkebunan yang saat ini masih belum dimanfaatkan secara optimal.

Salah satu limbah perkebunan yang belum dimanfaatkan secara optimal adalah limbah kulit kopi, khususnya di daerah Sulawesi Selatan yang menjadi sentra perkebunan kopi. Kopi saat ini merupakan salah satu komoditas yang sangat menjanjikan, karena kopi Indonesia sangat terkenal di seluruh dunia. Bahkan menurut Ditjen Perkebunan, Kementan, dalam BPTP Kepulauan Bangka Belitung bahwa ekspor kopi di tahun 2016 mencapai 267.058 Ton atau senilai 650 juta US Dolar dan produktivitas hasil perkebunan kopi yaitu 639.305 Ton. Ini membuktikan kopi menjadi salah satu komoditas unggulan.

Dengan semakin berkembangnya pengolahan kopi baik skala kecil atau skala industri tentunya akan menghasilkan hasil sampingan dari pengolahan kopi tersebut, salah satunya adalah limbah kulit kopi. Dari pengolahan tersebut akan menghasilkan  $\pm 65\%$  biji kopi dan  $\pm 35\%$  limbah kulit kopi yang mana limbah kulit kopi tersebut masih bisa dimanfaatkan salah satunya menjadi energi alternatif (Budiawan, 2014). Jadi, jumlah limbah kopi pada tahun 2016 yaitu 35% dari 639.305 Ton kopi yaitu 223.756 Ton.

Selama ini pabrik pengolahan kopi memanfaatkan limbah kulit kopi sebagai pakan

Tabel 1. Standar kualitas briket arang Jepang, Inggris, USA dan Indonesia

Jenis analisa	Inggris	Jepang	Amerika	SNI 01-6235-2000
Kadar air (%)	3,6	6-8	6,2	< 8
Kadar abu (%)	5,9	3-6	8,3	<8
Rapat Massa (g/cm <sup>3</sup> )	0,46	1-2	1	0,44
Nilai kalor (kal/g)	7289	6000-7000	6230	5000

Sumber : Badan Litbang Kehutanan (1994 dalam Triono, 2006)

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu upaya memanfaatkan limbah tersebut menjadi biobriket. Selain dapat mengurangi jumlah limbah pertanian, hal ini juga untuk membuat energi terbarukan karena jumlah energi fosil yang ada semakin menipis sehingga untuk menjaga persediaan energi dibutuhkan sesuatu yang banyak terdapat di bumi. Salah satunya yaitu biobriket yang terbuat dari bahan-bahan organik. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian

ternak, pupuk tanaman dan biogas. Mengingat bahwa kulit kopi memiliki nilai kalor yang tinggi, kadar air yang rendah, serta kandungan sulfur yang cukup rendah maka perlu dilakukan pemanfaatan limbah kulit kopi pada pabrik – pabrik digunakan sebagai briket. Sehingga dari briket limbah tersebut dapat digunakan sebagai penunjang proses pengolahan kopi khususnya dalam proses pembakaran (Budiawan, 2014).

Pembuatan biobriket menggunakan bahan campuran yakni limbah kulit kopi dan kacang mete. Diketahui bahwa kulit mete adalah 30% dari biji gelondong yang belum dikupas (Rengga *et al.*, 2019). Dimana kulit mete ini hanya dibuang oleh petani mete tanpa diolah lebih lanjut. Padahal kulit mete mempunyai nilai lebih apabila diolah lebih lanjut karena mengandung lemak, protein yang tinggi serta terdapat unsur esensial berupa karbon (C) didalamnya sehingga kulit kacang mete dapat digunakan sebagai bahan untuk menghasilkan arang aktif yang berkualitas tinggi (Putranto & Razif, 2005). Briket yang baik adalah briket yang memenuhi standar Internasional, dapat dilihat pada tabel 1 standar kualitas briket arang.

ini yaitu untuk menentukan formulasi biobriket dari campuran kulit tanduk kopi dan cangkang mete yang sesuai dengan standar briket Internasional.

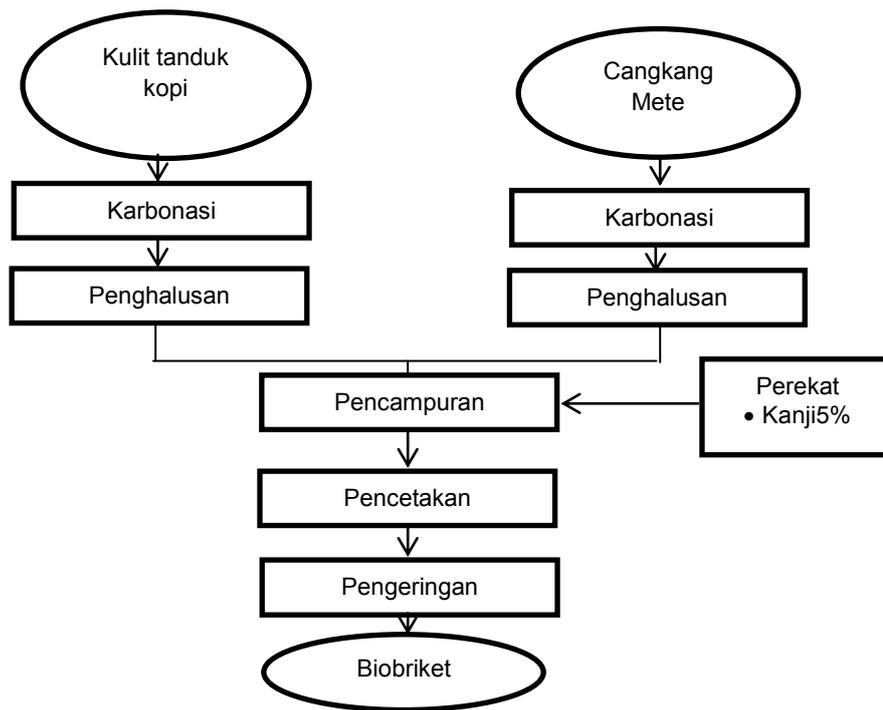
## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Juli 2019 di Workshop Agroindustri Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

Beberapa alat yang digunakan meliputi; bom Kalorimeter, tanur, tungku

pengarangan (drum karbonisasi), ayakan ukuran 20 mesh, hot plate, pencetak briket, oven, jangka sorong, mortar dan lumping, desikator, neraca analitik, loyang, stoples dan alat-alat gelas. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain; kulit tanduk kopi, cangkang mete, kanji, dan air.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan biobriket

### Parameter Pengujian

#### Kerapatan

Kerapatan menunjukkan perbandingan antara massa dan volume briket. Langkah pengujian kerapatan yaitu menyiapkan peralatan yang digunakan termasuk benda uji, menimbang berat briket, mengukur volume briket dan menghitung densitas mengukur volume briket (volume silinder).

$$\rho = m/v$$

Keterangan:  $\rho$  : Kerapatan

m: massa

v: volume

#### Laju Pembakaran

Pengujian laju pembakaran adalah proses pengujian dengan cara membakar briket untuk mengetahui lama nyala suatu bahan bakar, kemudian menimbang massa

briket yang terbakar. Lamanya waktu penyalan dihitung menggunakan stopwatch dan massa briket ditimbang dengan timbangan digital.

$$\text{Laju Pembakaran} = \frac{A}{B}$$

Keterangan : A : Berat sebelum pembakaran-berat setelah pembakaran

B : lama pembakaran

#### Kadar Air

Memasukkan cawan porselin ke dalam oven pada suhu 105oC selama 30 menit, kemudian mendinginkan di dalam desikator selanjutnya menimbang bobot kosongnya (A).Menimbang sampel  $\pm 1$  gram ke dalam cawan porselin yang telah diketahui bobotnya

(B).Memanaskan sampel ke dalam oven pada suhu 105oC selama 1 jam.Mengangkat cawan kemudian mendinginkannya ke dalam desikator. Selanjutnya menimbang bobotnya hingga menghasilkan selisih massa dibawa 0,0005 gram (C).

$$\% \text{ Air} = (B-C)/(B-A) \times 100 \%$$

#### Kadar Abu

Memanaskan cawan porselin ke dalam oven pada suhu 105oC selama 30 menit, kemudian mendinginkan di dalam desikator selanjutnya menimbang bobot kosongnya (A).Menimbang sampel  $\pm 1$  gram ke dalam cawan porselin yang telah diketahui bobotnya (B).Memanaskan sampel ke dalam tanur dengan suhu 600oC selama 4 jam. Memindahkan cawan dari tanur kemudian mendinginkannya ke dalam desikator selama 2 jam kemudian ditimbang hingga selisih massa dibawa 0,0005 gram (C).

$$\text{Kadar Abu (\%)} = (C-A)/B \times 100 \%$$

#### Nilai Kalor

Dilakukan pengujian di Laboratorium Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.Prosedur pengukuran nilai kalor (HHV) yaitu menimbang kurang lebih 1 gram sampel yang sudah dipisahkan kedalam cawan besi.Menyiapkan rangkaian bom kalorimeter, memasang cawan ke rangkaian bom kalorimeter.Menghubungkan dengan kawat platina dan menyentuhkan dengan sampel.Memasukkan air sebanyak 1 ml ke

dalam bejana bom kalorimeter, lalu memasukkan rangkaian bom kalorimeter kedalam bejana.Menutup rapat lalu isi dengan gas pada tekanan 130 ATM. Mengisi ember bom kalorimeter dengan 2 liter air dan memasukkan kedalam jaket bom kalorimeter. Memasukkan bejana bom ke dalam ember kemudian ditutup. Menjalankan mesin dan melihat suhu awal.Setelah 5 menit, menekan tombol pembakaran dan biarkan selama 7 menit.Lihat suhu akhir dan matikan mesin.

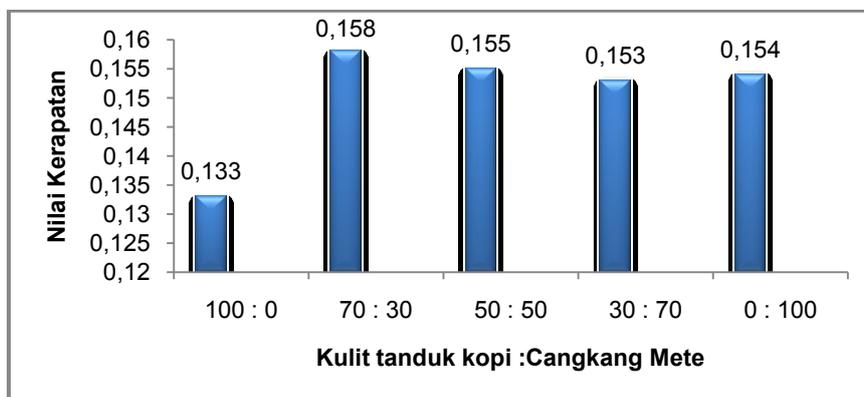
#### Analisis Data

Data hasil pengujian parameter biobriket yang diamati dianalisis secara deskriptif untuk memberi gambaran pengaruh perlakuan yang diterapkan terhadap karakteristik biobriket yang dihasilkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Uji Kerapatan

Hasil pengujian kerapatan briket yang dihasilkan pada penelitian ini disajikan pada Gambar 2. Berdasarkan data pada Gambar 2 dapat diketahui bahwa nilai kerapatan tertinggi pada biobriket kulit tanduk kopi dan cangkang mete yaitu pada perbandingan 70:30 sebesar 0,158 g/cm<sup>3</sup>, sedangkan nilai kerapatan terendah yaitu pada 100% kopi sebesar 0,133 g/cm<sup>3</sup>. Hal ini diakibatkan karena cangkang mete dan kulit tanduk kopi tidak memiliki ikatan antar serat yang kompak kuat karena menurut Fitri (2017) serbuk yang besar mempunyai luas permukaan yang sempit sehingga dapat menyebabkan nilai kerapatan briket rendah.



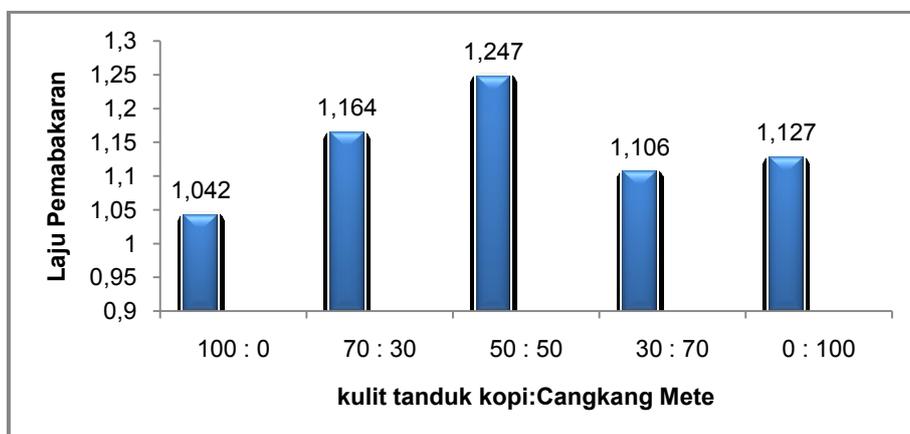
Gambar 2. Nilai rata-rata kerapatan biobriket

Uji kerapatan biobriket merupakan suatu pengujian untuk mengetahui kekuatan biobriket dalam perubahan bentuk. Kerapatan berpengaruh terhadap tingkat energi yang terkandung dalam biobriket. Dimana semakin tinggi tingkat kerapatan maka energi yang terdapat dalam biobriket juga semakin besar (Fitri, 2017).

Menurut Sinurat (2011) semakin besar kerapatan bahan bakar maka laju pembakaran akan semakin lama. Dengan demikian biobriket yang memiliki berat jenis yang besar memiliki laju pembakaran yang lebih lama dan nilai kalornya lebih tinggi dibandingkan dengan biobriket yang memiliki kerapatan yang lebih rendah, sehingga makin tinggi kerapatan biobriket semakin tinggi pula nilai kalor yang dihasilkan. Namun, pada penelitian ini nilai kalor yang dihasilkan tidak sesuai dengan Standar Nasional Indonesia yaitu  $0,44 \text{ g/cm}^3$ . Hal ini disebabkan karena alat yang digunakan tidak mempunyai *pressure switch* atau alat ukur tekanan sehingga briket yang dihasilkan tidak mempunyai tekanan yang sama dan sesuai dengan Standar briket secara Internasional.

### Nilai Laju Pembakaran

Hasil perhitungan laju pembakaran briket berdasarkan perlakuan yang diterapkan disajikan pada Gambar 3. Data pada Gambar 3 menunjukkan bahwa laju pembakaran biobriket tertinggi dari kulit tanduk kopi dan cangkang mete yaitu pada perlakuan 50:50 sebesar  $1,247 \text{ g/menit}$  dan nilai laju pembakaran terendah yaitu pada perlakuan 100% kulit tanduk kopi sebesar  $1,042 \text{ g/menit}$ . Laju pembakaran ini lebih tinggi dibandingkan dengan laju pembakaran yang dihasilkan oleh briket blotong yang dilakukan pada penelitian Afriyanto (2011) dengan laju pembakaran terendah yaitu  $0,7749 \text{ g/menit}$ . Hal ini disebabkan karena rendahnya nilai kerapatan dari briket yang dihasilkan. Sehingga menurut Riseanggara dalam Afriyanto (2011), hal tersebut dikarenakan berkurangnya rongga udara pada briket dengan kerapatan yang lebih tinggi sehingga memperlambat laju pembakaran.



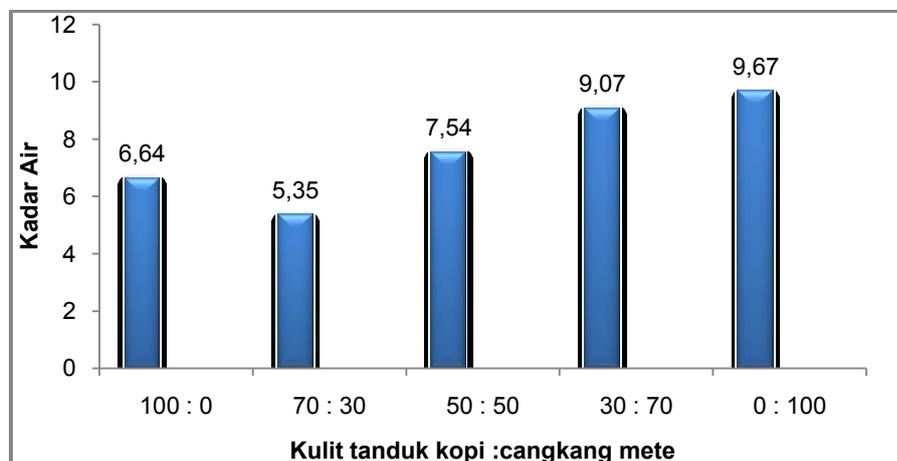
Gambar 3. Nilai laju pembakaran biobriket

### Uji Kadar Air

Berdasarkan hasil pengujian kadar air yang disajikan pada Gambar 4 menunjukkan bahwa formulasi kulit tanduk kopi dan cangkang mete, 70:30 mengandung kadar air terendah yaitu 5,35%. Sedangkan kadar air tertinggi yaitu 100% cangkang mete sebesar 9,67%. Hal ini disebabkan karena jumlah pori-

pori masih cukup banyak dan mampu menyerap air. Selain itu, perbedaan kadar air pada biobriket disebabkan oleh perbedaan luas permukaan dari cangkang mete dan kulit tanduk kopi, dimana cangkang mete mempunyai luas permukaan yang lebih besar daripada kulit tanduk kopi. Maka semakin besar luas permukaan butiran serbuk cangkang mete

menyebabkan banyak pori pada briket yang mudah mengikat air yang terdapat pada udara (Budiawan, 2014).

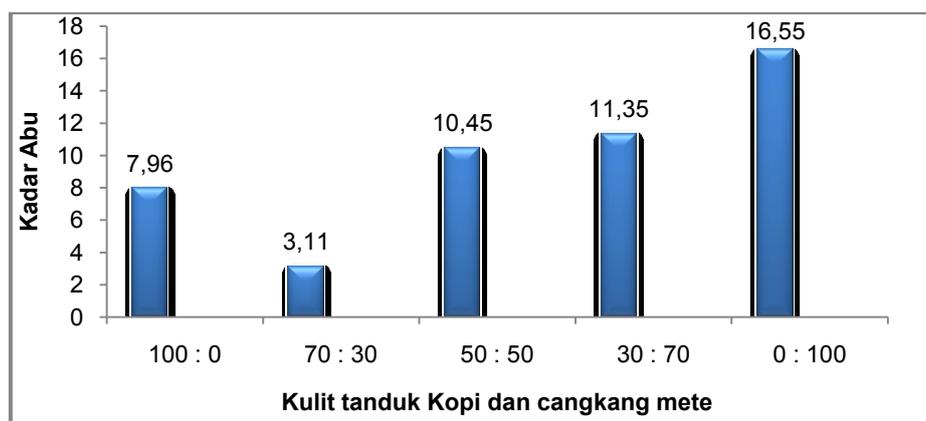


Gambar 4. Kadar air biobriket

Kadar air hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan kadar air briket standar Indonesia, Jepang, Inggris dan Amerika. Selain itu, jika dibandingkan dengan briket standar dari SNI (Standar Nasional Indonesia) dan standar briket Jepang, maka kadar air briket ini tidak jauh berbeda yaitu 8% dan jika dibandingkan dengan standar USA juga tidak terlalu beda yaitu 6%.

#### Kadar Abu

Berdasarkan data hasil pengujian kadar abu pada Gambar 5 dapat diketahui bahwa kadar abu terendah yaitu pada perbandingan 70:30 sebesar 3, 11% dan kadar abu tertinggi yaitu pada perbandingan 100% cangkang mete sebesar 16, 55%. Hal ini disebabkan karena kulit kopi mempunyai kandungan unsur organik yang tinggi sehingga akan mudah terikat pada proses pembakaran dan menghasilkan sedikit zat sisa yang menjadi abu.



Gambar 5. Kadar abu biobriket

Pada penelitian ini perbandingan cangkang mete dan kulit kopi yaitu 70:30 sebesar 3,11% dan 100% kopi sebesar 7, 96% telah memenuhi SNI dan standar Inggris kadar

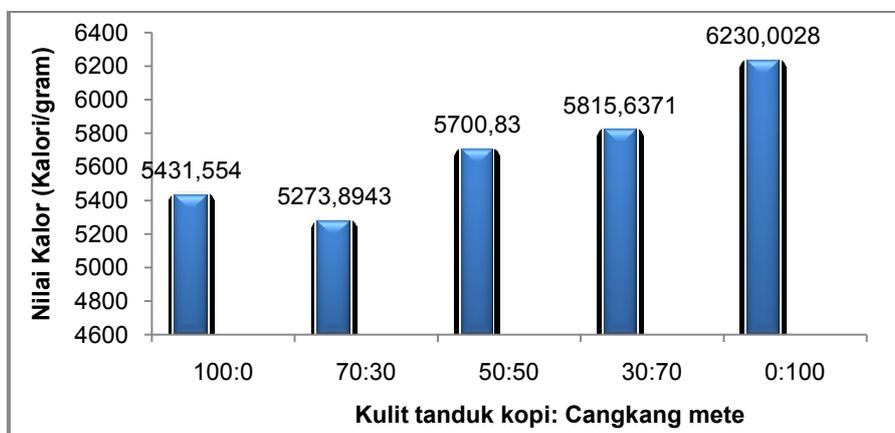
abu briket yaitu 8%. Selain itu, jika dibandingkan dengan standar USA maka semua formulasi briket pada penelitian ini

memenuhi standar USA yaitu maksimal kadar abu briket adalah 16%.

**Nilai Kalor**

Data nilai kalor briket yang dihasilkan sebagaimana disajikan pada Gambar 6 dapat diketahui bahwa kadar kalor terendah yaitu pada perbandingan 70:30 sebesar 5273,8943 kal/g dan kadar kalor tertinggi yaitu pada perbandingan 100% cangkang mete sebesar 6230,0028 kal/g. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, nilai kalor pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan

yang telah dilakukan oleh Fitri (2017) menyatakan bahwa nilai kalor tertinggi yang dihasilkan pada briket serbuk gergaji dan kulit kopi yaitu dengan perbandingan 70 : 30 sebesar 6124,06 kal/g sedangkan nilai kalor tertinggi pada penelitian ini yaitu 6230,0028 kal/g pada perlakuan 100% cangkang mete. Selain itu, jika dibandingkan dengan standar nilai kalor briket campuran kulit tanduk kopi dan cangkang mete sesuai dengan standar SNI, Inggris, USA, dan Jepang dengan standar nilai kalor minimal 5000, 5870, 5000-6500, dan 5000 kal/g.



Gambar 6. Nilai kalor biobriket

Tabel 2. Perbandingan nilai kalor briket dengan standar mutu briket

Standar mutu briket arang (kal/g)				Hasil Penelitian Kulit Tanduk Kopi : cangkang mete				
Jepang	Inggris	Amerika	SNI	100:0	70:30	50:50	30:70	0:100
6000-7000	7289	6230	>5000	5431,554	5273,894	5700,83	5815,637	6230,002

**KESIMPULAN**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa formulasi briket yang mendekati standar mutu briket adalah formulasi cangkang mete 100% yang memiliki kerapatan sebesar 0,154 g/cm<sup>3</sup>, laju pembakaran 1,127 g/menit, kadar air 9,67%, kadar abu 16,55% dan nilai kalor sebesar 6230,0028 kal/g.

**DAFTAR PUSTAKA**

Afriyanto, M.R. (2011). Pengaruh Jenis dan Kadar Bahan Perekat Pada Pembuatan Briket Blotong Sebagai Bahan Bakar Alternatif. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- BPTP Kepulauan Bangka Belitung. (2018). Limbah Kulit Kopi Sebagai Alternatif Pakan Ternak. <http://babel.litbang.pertanian.go.id>. Diakses pada 4 April 2019
- Budiawan, L., Hendrawan, Y., & Susilo, B. (2014). Pembuatan dan karakterisasi briket bioarang dengan variasi komposisi kulit kopi. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis* Vol. 2(2): 152-160
- Fitri, N. (2017). Pembuatan Briket dari Campuran Kulit Kopi (*Coffea arabica*) dan Serbuk Gergaji dengan Menggunakan Getah Pinus (*Pinus merkusii*) sebagai Perekat. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar, Makassar.
- Putranto, A.D dan Razif. (2005). Pemanfaatan kulit biji mete untuk arang aktif sebagai adsorben terhadap penurunan parameter phenol. *Jurnal Purifikasi*, Vol 6(1): 37-42.
- Rengga, W.D.P., Hartanto, D., Wibowo, B.T. & Setiawan, B. (2019). Ekstraksi minyak kulit biji mete dari limbah kulit biji jambu mete (*Anacardium occidentale*) dengan alat ultrasonic cleaning bath. *Jurnal Eksergi* Vol 16(1): 1-6
- Sinurat, E. (2011). Studi Pemanfaatan Briket Kulit Jambu Mete Dan Tongkol Jagung Sebagai Bahan Bakar Alternatif. Tugas Akhir. Jurusan Mesin Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Triono, A. (2006). Karakteristik Briket Arang Dari Campuran Serbuk gergajian Kayu Afrika Dan Sengon Dengan Penambahan Tempurung Kelapa. Skripsi. Departemen Hasil Hutan Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.