

# Analisa Nilai Kalor dan Laju Pembakaran Pada Briket Campuran Kulit Coklat (*Theobroma cacao*) dan Batok Kelapa

A. Tion<sup>1</sup>, S. Djiwo<sup>2</sup>, I.W. Sujana<sup>3</sup>, E.Y. Setyawan<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Teknik Mesin S-1, Institut Teknologi Nasional Malang, Kota Malang,  
<sup>2,3</sup>Jl. Raya Karanglo KM 2, Tasikmadu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang. 65143  
Telp : (0341) 417636  
Email: [audytion1@gmail.com](mailto:audytion1@gmail.com)

## ABSTRACT

Biomassa seperti kulit coklat dan batok kelapa dapat menjadi sumber bahan baku briket sebagai salah satu energi alternative pengganti bahan bakar fosil. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi terhadap kadar air, nilai kalor, laju pembakaran dan kadar abu. Biomassa adalah suatu limbah benda padat yang biasa dimanfaatkan sebagai sumber bahan bakar. Metode pada penelitian ini menggunakan metode pengolahan data kuantitatif dengan variasi komposisi kulit coklat, batok kelapa dengan perekat tepung kanji. Proses pembuatan briket meliputi proses karbonasi, penggilingan, pengayakan, pencampuran bahan baku dengan perekat, pencetakan, penjemuran, dan pengujian. Pencampuran bahan baku dengan variasi komposisi kulit buah coklat, batok kelapa dan tepung kanji yaitu 70gr:70gr:30gr, 80gr:60gr:30gr, 60gr:80gr:30gr, 50gr:90gr:30gr, 90gr:50gr:30gr dan dicetak dengan tekanan pengepressan 50 kgf/cm<sup>2</sup> setelah itu dijemur di bawah sinar matahari selama 48 jam. Dari hasil penelitian ini didapatkan nilai kalor tertinggi pada komposisi 90gr:50gr:30gr yaitu sebesar 6.210 kal/gr dengan nilai kadar air 4,82%, laju pembakaran 0,037gr/menit, dan kadar abu 4%.

**Keywords** Briket biomassa, kulit coklat, batok kelapa, tepung kanji, nilai kalor.

**Paper type** Research paper

## PENDAHULUAN

Energi merupakan permasalahan utama dunia saat ini. Tiap tahunnya kebutuhan akan energi semakin meningkat seiring dengan semakin meningkatnya aktivitas manusia yang menggunakan bahan bakar terutama bahan bakar minyak yang diperoleh dari fosil tumbuhan maupun hewan. Energi alternatif dapat dihasilkan dari teknologi tepat guna yang sederhana dan sesuai untuk daerah pedesaan seperti briket dengan memanfaatkan limbah biomassa seperti tempurung kelapa, kulit salak, kulit buah siwalan, sekam padi, serbuk gergaji kayu jati, ampas tebu, kulit coklat. Sejalan dengan itu, berbagai pertimbangan untuk memanfaatkan kulit buah coklat dan batok kelapa menjadi penting mengingat limbah ini belum dimanfaatkan secara maksimal di daerah Papua.

Kebijakan energi Indonesia memiliki sasaran antara lain pada tahun 2025 akan tercapai penurunan peranan minyak bumi menjadi 26.2%, gas bumi meningkat menjadi 30.6%, batu bara meningkat menjadi 32.7% (termasuk briket batubara), panas bumi meningkat menjadi 3.8%, dan energi terbarukan meningkat menjadi 15% (Anonim, 2006).

Kondisi ini memberikan dorongan untuk mencari sumber-sumber energi alternatif yang melimpah serta dapat diperbaharui dibandingkan dengan minyak bumi, gas alam maupun batu bara. Salah satu pilihan menarik adalah briket. Dimana briket sendiri sangat cocok di kembangkan di Indonesia, khususnya di wilayah Papua karena jumlah kulit coklat dan batok kelapa yang cukup melimpah dan masih belum di manfaatkan secara maksimal.

## METODE PENELITIAN

### *Studi Literatur*

Studi Literatur adalah mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan. tujuannya adalah untuk memperkuat permasalahan serta sebagai dasar teori dalam melakukan studi dan jugas dasar untuk melakukan penelitian, dimana kegiatan yang dilakukan adalah mencari referensi jurnal tentang analisa nilai kalor dan laju pembakaran pada kulit coklat dan batok kelapa. Metode pada penelitian ini menggunakan metode pengolahan data kuantitatif.

### Persiapan Alat dan Bahan:

Proses mempersiapkan alat dan bahan. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, Kulit Coklat, Arang Batok Kelapa dan Larutan Tepung Kanji dan Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: penggilingan, ayakan, ember, *Bomb calorimeter* untuk mengukur nilai kalor, *stopwatch* untuk menghitung waktu proses pembakaran, timbangan, tungku pembakaran, pematik api/*Torch*, mesin press, *compressor*, dan cetakan.

### Proses penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan penentuan variasi komposisi yang tepat antara kulit coklat, batok kelapa dan perekat.

Penelitian utama terdiri dari beberapa tahapan yaitu persiapan bahan baku, penjemuran, proses karbonasi, penggilingan, pengayakan dengan ukuran 40 mesh, penimbangan, pencampuran adonan, pencetakan, dan pengujian. Persiapan bahan baku yang dilakukan pengadaan bahan baku, bahan baku di potong kecil-kecil hingga mendapatkan ukuran yang diinginkan kemudian di jemur di bawah sinar matahari hingga kering kemudian dilakukan proses karbonasi secara konvensional pada batok kelapa,. Setelah itu bahan baku di giling menggunakan mesin penggiling hingga mendapatkan serbuk selanjutnya dilakukan proses pengayakan dengan ukuran 40 mesh. Serbuk yang telah dilakukan pengayakan kemudian di timbang dengan variasi komposisi kulit coklat dan batok kelapa dengan perekat tepung kanji yaitu 70gr : 70gr : 30gr, 80gr : 60gr : 30gr, 60gr : 80gr : 30gr, 50gr : 90gr : 30gr, 90gr : 50gr : 30gr. Pencetakan briket menggunakan mesin press hidrolik dengan tekanan 50 kgf/cm<sup>2</sup>.

### Pengujian

Proses pengujian terbagi menjadi 4 bagian yaitu :

1. Proses Pengujian Kadar Air
2. Proses Pengujian Nilai Kalor
3. Proses Pengujian Laju Pembakaran
4. Proses Pengujian Kadar Abu

### Pengolahan Data

Pengambilan data merupakan tahapan yang sangat penting di sebuah penelitian. Dalam hal ini menggunakan metode Kuantitatif, Metode penelitian kuantitatif merupakan salah satu jenis penelitian yang spesifikasinya adalah sistematis, terencana dan terstruktur dengan jelas sejak awal hingga pembuatan desain penelitiannya. Sugiyono (2013: 13).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan memvariasikan komposisi campuran kulit coklat, batok kelapa dan perekat tepung kanji yaitu 70gr : 70gr : 30gr, 80gr : 60gr : 30gr, 60gr : 80gr : 30gr, 50gr : 90gr : 30gr, 90gr : 50gr : 30gr. Peneliti mendapatkan data hasil sebagai berikut :

### 1.1. Pengujian Kadar Air

Pengujian Nilai kadar air merupakan parameter penting dalam menentukan kualitas suatu briket, karena menentukan kualitas briket. Tujuan dilakukan pengujian kadar air ini adalah untuk mengetahui persentase kadar air yang terkandung dalam briket.

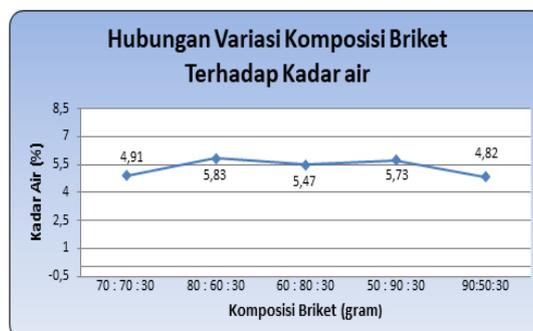


Fig. 1. Grafik Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap Kadar Air

Dari Grafik diatas dapat diketahui hubungan antara variasi sampel terhadap nilai oktan. ternyata zat aditif ini terbukti dapat menaikkan nilai oktan dalam bahan bakar, hal ini bisa dilihat Ketika sampel pertalite di uji memiliki nilai oktan 90,5 sedangkan pada sampel penambahan zat aditif STP octane booster memiliki kenaikan

nilai oktan. kenaikan tertinggi di dapat pada variasi Campuran Peralite 1 L + 10ml STP octane booster, sedangkan pada sampel penambahan zat aditif STP octane booster senilai 15ml dan 20ml mengalami penurunan diakibatkan adanya efek percobaan yang berulang serta adanya zat aditif yang kurang tercampur dikarenakan pada saat pengujian sampel berukuran 1 Liter dan hanya diambil sampel 75ml-100ml saja dengan 2 kali percobaan. Hal ini membuktikan bahwa zat aditif STP octane booster hanya mampu menaikkan nilai oktan pada pertalite hanya sampai batas tertentu saja. Dari Grafik diatas dapat diketahui hubungan antara variasi sampel terhadap nilai oktan. ternyata zat aditif ini terbukti dapat menaikkan nilai oktan dalam bahan bakar, hal ini bisa dilihat Ketika sampel pertalite di uji memiliki nilai oktan 90,5 sedangkan pada sampel penambahan zat aditif STP octane booster memiliki kenaikan nilai oktan. kenaikan tertinggi di dapat pada variasi Campuran Peralite 1 L + 10ml STP octane booster, sedangkan pada sampel penambahan zat aditif STP octane booster senilai 15ml dan 20ml mengalami penurunan diakibatkan adanya efek percobaan yang berulang serta adanya zat aditif yang kurang tercampur dikarenakan pada saat pengujian sampel berukuran 1 Liter dan hanya diambil sampel 75ml-100ml saja dengan 2 kali percobaan. Hal ini membuktikan bahwa zat aditif STP octane booster hanya mampu menaikkan nilai oktan pada pertalite hanya sampai batas tertentu saja

### 1.2. Pengujian Nilai Kalor

Pengujian nilai kalor dilakukan dengan alat *bomb calorimeter* yang tujuannya adalah untuk mengetahui besar nilai kalor yang terdapat pada briket campuran kulit coklat dan batok kelapa. Sebelum dilakukan pengujian, sampel di timbang dengan berat maksimum 1 gr yang merupakan berat maksimal yang diizinkan pada alat tersebut.

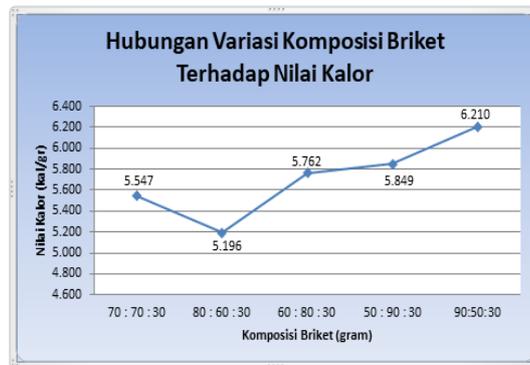


Fig. 2. Grafik Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap Niali Kalor

Dilihat pada grafik 2 nilai kalor mengalami kenaikan dan penurunan. Penurunan nilai kalor disebabkan karena kadar air (gambar 1) yang terkandung pada sampel 2 (80gr : 60gr : 30gr) ini cukup tinggi yang mengakibatkan panas yang digunakan untuk membakar briket digunakan dulu untuk menguapkan air yang terkandung, sehingga menyebabkan nilai kalor turun. Hal ini sejalan dengan penelitian Menurut Jeni Fariadhie (2009) dalam Fedly (2019) Kadar air dalam briket dapat mempengaruhi nilai kalor briket, kandungan air yang tinggi dapat mempengaruhi penyalaan briket dan mempengaruhi temperatur pembakaran briket, sehingga nilai kalor akan menurun dengan menurunnya temperatur pembakaran. Sedangkan untuk sampel keempat (50gr : 90gr : 30gr) nilai kalor naik dan juga kadar air pun naik, hal ini disebabkan kadar karbon yang terkandung pada arang dapat mempengaruhi kenaikan nilai kalor. hal ini ditunjukkan oleh komposisi arang batok kelapa pada sampel keempat (50gr : 90gr : 30gr) cukup banyak yaitu 90gr. Arang batok kelapa memiliki kandungan karbon yang tinggi, menurut penelitian Edy Wibowo (2019) kadar karbon pada arang tempurung kelapa sebesar 49,43%. Menurut Siahaan et all, (2013) kandungan karbon yang tinggi akan mempengaruhi nilai kalor. dilihat pada gambar 2 bahwa nilai kalor tertinggi terdapat pada komposisi campuran 90gr kulit coklat : 50gr batok kelapa : 30gr tepung kanji yaitu 6210 kal/gr. sedangkan nilai kalor terendah terdapat pada komposisi campuran 80gr kulit coklat : 60gr batok kelapa : 30gr tepung kanji yaitu 5.196 kal/gr

### 1.3. Pengujian Laju Pembakaran

Pengujian laju pembakaran dilakukan untuk mengetahui efektifitas dari suatu bahan bakar. Hal ini untuk mengetahui sejauh mana kelayakan dari bahan bakar yang diuji sehingga dalam aplikasinya nanti bisa digunakan.

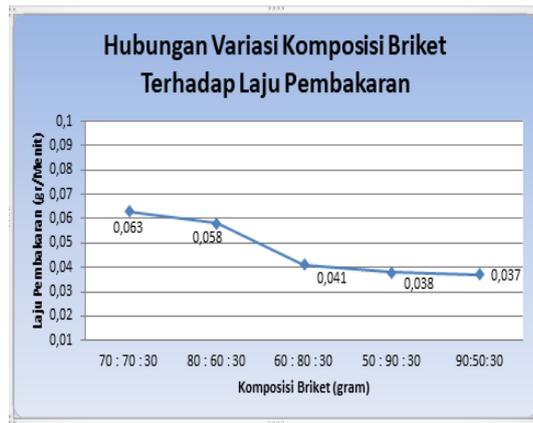


Fig. 3. Grafik Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap Laju Pembakaran

Pada pengujian ini bisa dilihat pada grafik 3 laju pembakaran mengalami penurunan searah dimana pada sampel kelima (90gr : 50gr :39gr) memiliki laju pembakaran yang paling cepat dari sampel lain hal ini disebabkan kandungan air pada sampel kelima (90gr : 50gr :39gr) yang cukup rendah. Menurut Ramadani, Dkk (2017) Kandungan air yang tinggi pada briket akan menyulitkan penyalaan briket dan mengurangi temperatur pembakaran. Tingginya kadar air dalam briket akan menyebabkan waktu yang dibutuhkan untuk menghilangkan kandungan air akan semakin lama, sehingga penyalaan briket akan semakin lama pula, karena panas yang ada akan digunakan untuk menguapkan air terlebih dahulu lalu diikuti dengan pembakaran bahan. Selain kadar air, kerapatan pada briket juga mempengaruhi laju pembakaran briket, semakin rapat suatu briket maka laju pembakarannya akan lebih lambat demikian pun sebaliknya. Hal ini diperkuat oleh Riseanggara (2008) kerapatan yang lebih tinggi memperlambat laju pembakaran dikarenakan rongga udara pada briket. Tetapi pada penelitian ini tekanan yang digunakan sama yakni  $50 \text{ kgf/cm}^2$ . Jadi hal yang sangat berpengaruh jenis bahan baku yang digunakan.

dilihat pada gambar 3 bahwa laju pembakaran tercepat terdapat pada komposisi sampel kelima campuran 90gr kulit coklat : 50gr batok kelapa : 30gr tepung kanji yaitu 0,037 gr/menit. sedangkan laju pembakaran terlama terdapat pada komposisi sampel pertama campuran 70gr kulit coklat : 70gr batok kelapa : 30gr tepung kanji yaitu 0,063 gr/menit.

#### 1.4. Pengujian Kadar Abu

Pengujian kadar abu dilakukan untuk mengetahui nilai kadar abu yang dihasilkan dari pembakaran briket.

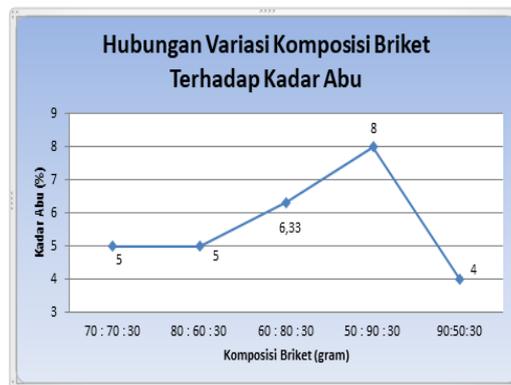


Fig. 4. Grafik Hubungan Variasi Komposisi Briket Terhadap Kadar Abu

Dilihat pada grafik 4 terlihat bahwa penambahan komposisi arang batok kelapa pada suatu briket akan menaikkan kadar abu hasil pengujian kadar abu. Hal ini disebabkan saat proses karbonasi batok kelapa tidak terkarbonasi secara sempurna. Salah satu yang mempengaruhi kenaikan kadar abu adalah silica yang terkandung pada bahan baku. Silica merupakan salah satu fly ash yang paling dominan. Menurut rahman (2011) semakin tinggi kadar silica pada suatu biomassa, maka abu yang dihasilkan dari proses pembakaran akan semakin tinggi. Menurut yayah (2017) kandungan silica yang terkandung pada arang batok kelapa adalah 52%.

Dilihat pada grafik 4 bahwa kadar abu terendah terdapat pada komposisi sampel kelima campuran 90gr kulit coklat : 50gr batok kelapa : 30gr tepung kanji yaitu 4%. sedangkan kadar abu tertinggi terdapat pada

komposisi sampel keempat campuran 50gr kulit coklat : 90gr batok kelapa : 30gr tepung kanji yaitu 8%. Menurut SNI 01-6235-2000 standar mutu briket dari kadar abu adalah 8 % dan kadar abu briket Jepang adalah sebesar 3-6 % dan briket Inggris adalah sebesar 8,26 %. Dari kelima pengujian kadar abu tersebut memenuhi standar briket SNI dan Inggris.

## KESIMPULAN

Hasil uji kadar air briket terendah terdapat pada komposisi kulit buah coklat, batok kelapa dan tepung kanji pada komposisi 90gr : 50gr : 30gr dengan nilai rata-rata sebesar 4,82%. Dari hasil pengujian kadar air telah memenuhi standar SNI 01-6235-2000 yang meyebut bahwa kadar air maksimal briket arang adalah kurang dari 8% serta persyaratan mutu yang di tetapkan oleh jepang yaitu 6%-8%.

Hasil uji nilai kalor briket tertinggi terdapat pada komposisi kulit buah coklat, batok kelapa dan tepung kanji pada komposisi 90gr : 50gr : 30gr yaitu rata-rata sebesar 6.210 kal/gr. Dari pengujian nilai kalor, nilai kalor telah memenuhi standar mutu briket Indonesia dengan nilai kalor sebesar 5000kal/gr.

Hasil uji laju pembakaran briket tertinggi terdapat pada komposisi kulit buah coklat, batok kelapa dan tepung kanji pada komposisi 70gr : 70gr : 30gr yaitu rata-rata sebesar 0,063 gr/menit. Dan Hasil uji laju pembakaran briket terendah terdapat pada komposisi kulit buah coklat, batok kelapa dan tepung kanji pada komposisi 90gr : 50gr : 30gr yaitu rata-rata sebesar 0,037 gr/menit.

Hasil uji kadar abu briket terendah terdapat pada komposisi kulit buah coklat, batok kelapa dan tepung kanji pada komposisi 90gr : 50gr : 30gr yaitu rata-rata sebesar 4%. Dari hasil pengujian kadar abu, kadar abu telah memenuhi standar SNI 01-6235-2000 kadar abu 8%, dan briket Inggris adalah sebesar 8,26%.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afif Ilmu m, Dkk. 2014. Analisa Nilai Kalor dan Laju Pembakaran Briket Arang Campuran Dari Tempurung Kelapa Dengan Kulit Singkong Sebagai Bahan Bakar Alternatif. Badan Pusat Statistika Riau. (2009). Produksi, produktivitas, dan luas lahan kelapa sawit. Badan Pusat Statistik.
- [2] Berndes, G. Hoogwijk, M., & Broek, R.V.D. (2003). The Contribution of Biomass in the Future Global Energy Supply: A Rreview Of 17 Studies, *Journal of Biomass and Bioenergy* Vol. 25, Hal. 1-28.
- [3] Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, ( 2006), Blue print pengelolaan energi nasional 2006 2025: Energi Nasional, Dep. ESDM, Jakarta.
- [4] Fariadhie, J. (2009). Perbandingan briket tempurung kelapa dengan ampas tebu, jerami dan batu bara. *Jurnal Tatal*, Jurusan Teknik Mesin. Universitas Sultan Fatah 5(1), 1-8.
- [5] Hendra, D., & Darmawan, S. (2000). Pembuatan briket arang dari serbuk gergajian kayu dengan penambahan tempurung kelapa. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 18(1), 1-9.
- [6] Kurniawan, E. W. (2019). Studi Karakteristik Briket Tempurung Kelapa dengan Berbagai Jenis Perekat Briket. *Buletin Loupe*, 15(01), 300797
- [7] Mushlihah, S., Utami, R. S., Sunarto, E., & Warmadewanthi, I. D. A. A. (2011). Pengaruh Jenis Bahan Perekat dan Metode Pengeringan Terhadap Kualitas Briket Limbah Baglog Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Berkala Penelitian Hayati*, 17(1), 47-51.
- [8] Qistina, I., Sukandar, D., & Trilaksono, T. (2016). Kajian Kualitas Briket Biomassa dari Sekam Padi dan Tempurung Kelapa. *Jurnal Kimia Valensi*, 2(2), 136-142.
- [9] Rahman. (2011). Uji Keragaan Biopellet dari Biomassa Limbah Sekam Padi (*Oryza sativa* sp) Sebagai Bahan Bakar Alternatif Terbarukan. Fateta, IPB. Bogor.
- [10] Riseanggara, R. R. (2008). Optimasi Kadar Perekat pada Briket Limbah Biomassa. *Bogor: Perpustakaan Institut Pertanian Bogor*.
- [11] Saktiawan, I. (2000). Identifikasi Sifat Fisis dan Kimia Briket Arang dari Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* L). *Skripsi, Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan IPB, Bogor. Tidak diterbitkan*.
- [12] Samsinar, S. (2014). Penentuan Nilai Kalor Briket Dengan Memvariasikan Berbagai Bahan Baku (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).
- [13] Siahhaan S, Hutapea M, Hasibuan R. (2013). Penentuan kondisi optimum suhu dan waktu karbonisasi pada pembuatan arang dari sekam padi. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 1(2).
- [14] Sinaga, R. N., & Hasibuan, R. (2017). Pembuatan Briket Dari Kulit Kakao Menggunakan Perekat Kulit Ubi Kayu. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 6(3), 21-27.
- [15] Sudding, M. (2013). Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji. *Jurnal Chemica*, 14(1), 74-83.
- [16] Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. (hal. 29). Bandung: Alfabeta.
- [17] Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. (hal. 13). Bandung: Alfabeta.
- [18] Yuliah, Y., Suryaningsih, S., & Ulfi, K. (2017). Penentuan kadar air hilang dan volatile matter pada bio-briket dari campuran arang sekam padi dan batok kelapa. *JiIF (Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika)*, 1(1), 51-57.