

## **KARAKTERISTIK BIOBRIKET DARI TEMPURUNG KELAPA DAN KAYU AKASIA HASIL PIROLISIS PEMBUATAN ASAP CAIR**

**Ida Febriana<sup>1</sup>, KA Ridwan<sup>2</sup>, Mustain Zamhari<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Politeknik Negeri Sriwijaya, [ida.febriana@polsri.ac.id](mailto:ida.febriana@polsri.ac.id)

<sup>2</sup>Politeknik Negeri Sriwijaya, [ka\\_ridwan@polsri.ac.id](mailto:ka_ridwan@polsri.ac.id)

<sup>3</sup>Politeknik Negeri Sriwijaya, [mustain\\_z@polsri.ac.id](mailto:mustain_z@polsri.ac.id)

### **ABSTRACT**

*The development of cheap, sustainable and renewable alternative energy is one way to overcome the limitations of the use of fossil energy. One of the raw materials that can be used as an alternative energy source is coconut shell and acacia wood which are processed in the manufacture of liquid smoke. In this study, an analysis of the characteristics of coconut shell biobriquettes and acacia wood was carried out to determine the feasibility of biobriquettes by comparing the proximate analysis of biobriquettes and assessing the calorific value of coconut shell and acacia wood biobriquettes produced in the pyrolysis process. In the process of making liquid smoke, the required pyrolysis/ carbonization time is 5 hours, so that the carbonizations can be determined from the calorific value of the biobriquettes produced. From the results of the research, the characteristics of coconut shell biobriquettes are in accordance with the quality standard of SNI 01-6235-2000 where the calorific value produced is 6374,864 cal/gr, 7,16% water content, and 7,45% ash content. For a mixture of coconut shell biobriquettes and acacia wood, only the calorific value that meets the quality standards of SNI 01-6235-2000 is 5045,0681 cal/gr. For the characteristics of acacia wood biobriquettes, the calorific value and proximate value have not met the standards of SNI 01-6235-2000.*

**Keywords:** Biobriquettes, coconut shell, acacia wood.

### **ABSTRAK**

*Pengembangan suatu energi alternatif yang murah, bersifat kontinyu dan bisa diperbaharui merupakan salah satu cara mengatasi penggunaan energi fosil yang terbatas. Bahan baku yang bisa dijadikan sumber energi alternatif yaitu tempurung kelapa dan serbuk kayu akasia hasil pengolahan dalam pembuatan asap cair. Pada penelitian ini dilakukan analisis karakteristik biobriket tempurung kelapa dan kayu akasia guna mengetahui kelayakan biobriket dengan cara membandingkan analisis proximat biobriket dan mengkaji nilai kalor biobriket tempurung kelapa dan kayu akasia yang dihasilkan pada proses pirolisis pembuatan asap cair. Dalam proses pembuatan asap cair waktu pirolisis/ karbonisasi yang dibutuhkan adalah 5 jam, sehingga dapat kita kaji waktu karbonisasi terhadap nilai kalor briket yang dihasilkan. Dari hasil penelitian, karakteristik biobriket tempurung kelapa sudah sesuai standar mutu SNI 01-6235-2000 dimana nilai kalor yang dihasilkan sebesar 6374,864 kal/gr, kadar air sebesar 7,16%, dan kadar abu sebesar 7,45%. Untuk biobriket campuran tempurung kelapa dan kayu akasia hanya nilai kalornya saja yang memenuhi standar mutu SNI 01-6235-2000 yaitu sebesar 5045,0681 kal/gr. Untuk karakteristik biobriket kayu akasia nilai kalor dan nilai proximat tidak memenuhi standar SNI 01-6235-2000.*

**Kata kunci:** Biobriket, Tempurung kelapa, Kayu akasia

## 1. PENDAHULUAN

Saat ini pengembangan sumber energi alternatif dirancang untuk meminimalisir ketergantungan pada energi fosil. Biomassa yang berasal dari sampah organik rumah tangga, kayu, dan dedaunan yang bersifat kontinyu dan bisa diperbarui, maka dapat dijadikan bahan bakar alternatif [1]. Salah satu bahan biomassa yang dapat dijadikan adalah limbah tempurung kelapa dan kayu akasia. Limbah tempurung kelapa yaitu salah satu biomassa yang belum dimanfaatkan secara optimal dan mempunyai nilai kalor yang cukup besar. Limbah tempurung kelapa dapat diolah dengan cara pirolisis sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal hingga terbentuk produk yang bernilai ekonomis baik asap cair dan gas (Sa'diyah et al. 2017), selain asap cair hasil pirolisis didapatkan juga arang yang dapat dimanfaatkan sebagai biobriket. Namun belum adanya penelitian yang mengkaji nilai kalor yang dihasilkan pada proses pirolisis hasil pembuatan asap cair. Pada proses pembuatan asap cair waktu pirolisis/ karbonisasi yang dibutuhkan sekitar 5 jam, sehingga dapat kita kaji waktu karbonisasi terhadap nilai kalor biobriket yang dihasilkan. Tempurung kelapa mempunyai komponen kimia yang hampir sama dengan unsur kayu, yaitu unsur karbohidrat yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin, unsure non karbohidrat, dan unsur-unsur yang diendapkan dalam kayu selama proses pertumbuhan (Fitri 2017).

Kayu akasia yaitu salah satu jenis kayu yang cukup populer karena dapat digunakan sebagai bahan baku furniture, bahan baku pembuatan lantai dan decking. Berdasarkan penelitian (Sihombing et al. 2020), kualitas briket arang yang memenuhi standar mutu SNI 01-6235-2000 dengan bahan baku kayu akasia adalah bagian batang kayu akasia akan menghasilkan karakteristik yang paling baik dan mendekati standar yang digunakan dengan nilai kalor sebesar 6923,08 kal/g, keteguhan tekan yaitu 65,06 (g/cm<sup>3</sup>), karbon terikat 27,86%, kadar zat mudah menguap yaitu 27,86%, kadar abu yaitu 12,60%, dan kerapatan sebesar 0,73 g/cm<sup>2</sup>, serta kadar air sebesar 11,20%. Temperatur dan waktu karbonisasi sangat berpengaruh terhadap kualitas arang yang dihasilkan pada pembuatan biobriket (Putro, Musabbikah 2015). Mutu biobriket yang kuat juga dipengaruhi oleh suatu perekat. Tepung tapioka merupakan suatu perekat yang efektif untuk digunakan dan menghasilkan abu yang cukup kecil setelah pembakaran (Ali, Anas, and Erniwati 2020).

Berdasarkan permasalahan diatas, maka tujuan penelitian ini yaitu ingin mengetahui karakteristik biobriket tempurung kelapa, kayu akasia, dan campuran tempurung kelapa dan kayu akasia hasil pirolisis pembuatan asap cair ditinjau dari waktu karbonisasi terhadap nilai kalor dan nilai proximat biobriket yang dihasilkan. Dimana proses pirolisis dilakukan selama 5 jam, sehingga waktu pirolisis/ karbonisasi bisa mempengaruhi nilai kalor. Menghasilkan bahan bakar biobriket berdasarkan analisis nilai kalor dan mengetahui kelayakan apakah biobriket yang dihasilkan dari produk sampingan pembuatan asap cair masih memiliki nilai kalor yang sesuai standar SNI No. 01-0635-2000.

## 2. LANDASAN TEORI

Biobriket dengan kualitas yang bagus, harus memiliki sifat tekstur halus, tidak mudah pecah, keras, dan aman untuk digunakan, serta ramah lingkungan dan memiliki penyalaan api yang baik (Ariwidyanata, Wibisono, and Ahmad 2019). Kualitas biobriket juga dipengaruhi oleh karbonisasi atau pirolisis. Proses karbonisasi/ pirolisis merupakan suatu proses dekomposisi kimia dengan menggunakan pemanasan tanpa adanya oksigen atau dengan sedikit oksigen, dimana proses ini digunakan untuk memperoleh karbon atau arang dengan suhu yang tinggi (Junary, Pane, and Herlina 2015).

Pada pembuatan asap cair dengan pirolisis sederhana akan menghasilkan 3 produk, berupa tar, arang dan asap cair. Asap cair bisa dimanfaatkan sebagai pestisida organik, maupun pengawet makanan jika dimurnikan kembali (Salamah and Jamilatun 2017), sedangkan tar bisa juga digunakan sebagai pestisida organik, arang hasil pirolisis ini pun bisa dimanfaatkan kembali menjadi biobriket setelah dilakukan preparasi ulang. Oleh sebab itu, peneliti ingin mengkaji karakteristik biobriket apakah sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) No 01-6235-2000, dan mengetahui kelayakan apakah biobriket yang dihasilkan dari produk sampingan pembuatan asap cair masih layak untuk dijadikan biobriket. Bahan baku hasil sampingan pembuatan asap cair yang digunakan yaitu tempurung kelapa, kayu akasia, dan campuran tempurung kelapa dan kayu akasia hasil pirolisis pembuatan asap cair ditinjau dari waktu karbonisasi terhadap nilai kalor dan nilai proximat biobriket yang dihasilkan. Dimana proses pirolisis dilakukan selama 5 jam dan menggunakan perekat tapioka.

## 3. METODE PENELITIAN

### **Waktu dan Tempat Pelaksanaan**

Pelaksanaan penelitian dilakukan di Laboratorium Biomassa dan Analisa Batubara Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Waktu penelitian berlangsung selama 5 bulan dari bulan April-Agustus 2022.

### **Bahan Yang digunakan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu arang tempurung kelapa dan arang serbuk kayu akasia hasil sampingan pembuatan asap cair.

### **Tahapan Penelitian**

#### **Prosedur Pembuatan Bahan baku dari tempurung kelapa dengan Proses Pirolisis**

- 1) Tempurung kelapa dijemur dijemur di bawah terik matahari sampai kering
- 2) Tempurung kelapa dipotong kecil-kecil dengan ukuran  $\pm 5$  cm
- 3) Tempurung kelapa sebanyak 2,5 kg yang telah kering dimasukkan ke reactor pirolisis untuk proses pembuatan asap cair
- 4) Kemudian dilakukan pirolisis/ karbonisasi dengan dalam reaktor dengan suhu 320°C selama 5 jam.
- 5) Arang yang dihasilkan kemudian dihaluskan dengan jaw crusher.
- 6) Dilakukan pengayakan 60 mesh

#### **Prosedur Pembuatan Bahan baku dari serbuk kayu akasia**

- 1) Serbuk kayu akasia di ayak 60 mesh kemudian dijemur di bawah terik matahari sampai kering.

- 2) Serbuk kayu akasia sebanyak 1,5 kg yang telah kering dimasukkan ke reactor pirolisis untuk proses pembuatan asap cair
- 3) Kemudian dilakukan pirolisis/ karbonisasi dengan dalam reaktor dengan suhu 320°C selama 5 jam.
- 4) Dilakukan pengayakan lagi dengan ukuran 60 mesh

#### **Prosedur Pembriketan Biobriket campuran tempurung kelapa dan kayu akasia**

- 1) Contoh karbon yang telah ditimbang dengan perbandingan 50:50 dicampur perekat kemudian diaduk hingga rata, dimana berat total pencampuran yang digunakan  $\pm$  20 gr dan perbandingan arang – perekat yaitu 9:1.
- 2) Campuran arang dan perekat dicetak dan ditekan sesuai dengan standar, kemudian didiamkan 1 hari atau 24 jam, setelah itu di oven dengan suhu 80°C selama 1 jam.
- 3) Biobriket disimpan dan dapat dianalisa.

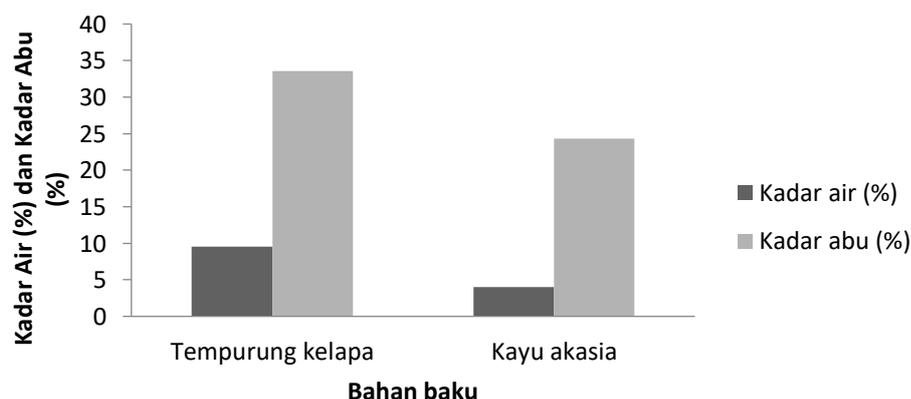
#### **Prosedur Uji Kualitas Biobriket**

Penelitian ini menghasilkan produk berupa biobriket tempurung kelapa, biobriket kayu akasia, dan biobriket campuran tempurung kelapa dan kayu akasia. Biobriket ini kemudian dilakukan uji nilai kalor dengan Bom Kalorimeter Parr 6400 ASTM D-5865-10A.

## **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Analisis Bahan Baku**

Proses *Pretreatment* dilakukan dengan tujuan untuk mempersiapkan bahan baku yang akan digunakan. Sebelum bahan baku digunakan biasanya dilakukan penangaan awal yang bertujuan untuk merubah struktur lignoselulosa sehingga lebih mudah terdekomposisi [3]. Maka dari itu dilakukan pengukuran kadar air dan kadar abu bahan baku yang hasilnya dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Kadar air dan kadar abu hasil pretreatment

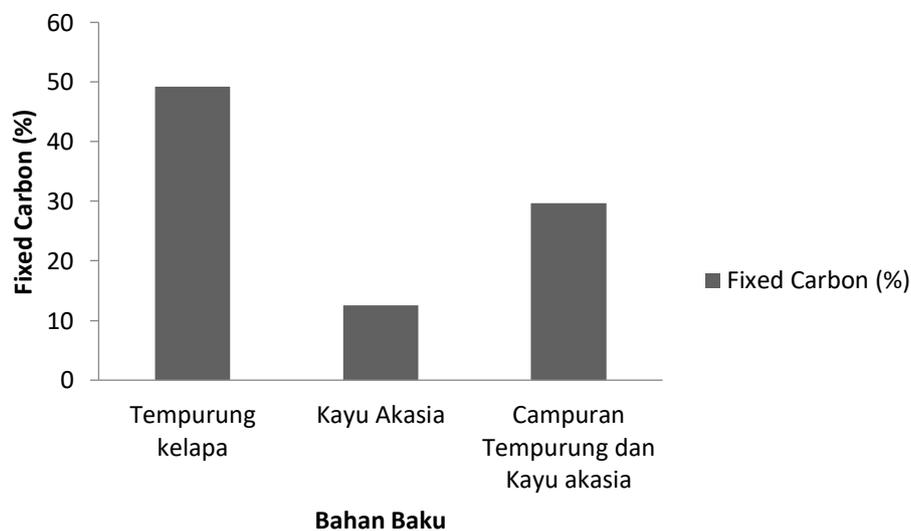
Hasil pengukuran kadar air tempurung kelapa 1-3 cm menunjukkan nilai 9,57%. Kadar air serbuk kayu akasia 60 mesh menunjukkan nilai 4%. Menurut [4], spesifikasi bahan baku memiliki nilai maksimum kelembaban yaitu 10% dari berat kering yang tersisa. Dari hasil penelitian, rentang nilai yang didapatkan cukup baik untuk persyaratan bahan baku karena berada pada rentang 3-9,57%.

Sedangkan hasil pengukuran kadar abu tempurung kelapa menunjukkan nilai

33,6%. Kadar abu serbuk kayu akasia menunjukkan nilai 24,3%. Parameter kadar abu menunjukkan persentase kandungan bahan lain terutama senyawa anorganik yang terdapat pada bahan baku (Rusydi 2019). Kadar abu tertinggi dimiliki oleh tempurung kelapa 1-3 cm dengan nilai 33,6%. Hal ini dikarenakan kandungan dari tempurung itu sendiri. Semakin besar kadar abu yang terkandung dalam suatu bahan baku akan mengakibatkan semakin kecil pula jumlah char yang akan dihasilkan dari proses pirolisis [10].

### Analisis Kadar Fixed Karbon

Kadar karbon atau *fixed carbon* merupakan kandungan unsur karbon yang ada di dalam biobriket sehingga berpengaruh terhadap suhu karbonisasi dan zat *volatile matter*. Diketahui bahwa semakin besar kadar *fixed carbon* maka semakin sedikit kadar zat *volatile matter* [5].

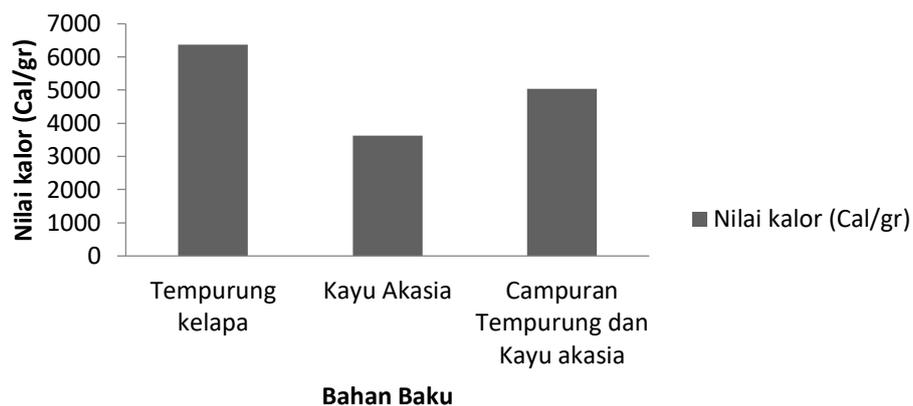


**Gambar 2.** Perbandingan kadar fixed carbon biobriket

Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa nilai kadar karbon terendah yaitu 12,54% terdapat pada biobriket kayu akasia. Sedangkan nilai terbesar terdapat pada biobriket tempurung kelapa dengan nilai sebesar 49,18%. Menurut Usman [5], diketahui bahwa semakin besar kadar zat terbang maka semakin kecil nilai kadar karbon, dan sebaliknya. Begitu juga semakin kadar abu tinggi maka semakin rendah kadar karbonnya.

### Analisis nilai kalor

Kualitas biobriket ditentukan oleh nilai kalor yang dihasilkan oleh biobriket. Semakin besar nilai kalor yang dihasilkan maka semakin besar pula kualitas biobriket yang ada. Untuk mengetahui nilai panas pembakaran suatu biobriket maka perlu diketahui nilai kalornya agar dapat dijadikan bahan bakar alternative.



**Gambar 3.** Perbandingan nilai kalor biobriket

Pada gambar 3 dapat diketahui bahwa nilai kalor yang paling rendah yaitu 3628,0622 kal/gr terdapat pada biobriket kayu akasia. Untuk nilai kalor tertinggi adalah sebesar 6374,864 kal/gr terdapat pada biobriket tempurung kelapa. Untuk nilai kalor biobriket campuran tempurung kelapa dan kayu akasia sebesar 5045,0681 kal/gr. Energi yang dilepaskan dalam reaksi pada pembakaran biobriket secara kuantitatif dapat ditunjukkan oleh nilai kalor, dengan Standar Mutu Biobriket SNI 01-6235-2000 dengan minimal kandungan energi sebesar 5000 kal/gr, artinya yang memenuhi standar mutu biobriket SNI 01-6235-2000 adalah biobriket tempurung kelapa, dan campuran tempurung kelapa dan kayu akasia. Semakin besar suhu pirolisis yang digunakan maka nilai kalor yang dihasilkan akan semakin tinggi pula, hal ini dipengaruhi oleh tingginya kandungan karbon terikat pada biobriket [7].

## 5. KESIMPULAN

Pada penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Karakteristik biobriket tempurung kelapa sudah sesuai standar mutu SNI 01-6235-2000 dimana nilai kalor yang dihasilkan sebesar 6374,864 kal/gr , kadar air sebesar 7,16%, dan kadar abu sebesar 7,45%. Untuk biobriket campuran tempurung kelapa dan kayu akasia hanya nilai kalornya saja yang memenuhi standar mutu SNI 01-6235-2000 yaitu sebesar 5045,0681 kal/gr. Untuk karakteristik biobriket kayu akasia nilai kalor dan nilai proximat tidak memenuhi standar SNI 01-6235-2000.
2. Didapatkan produk bahan bakar berupa biobriket tempurung kelapa dengan nilai kalor, kadar air dan kadar abu yang telah memenuhi standar SNI 01-6235-2000 dengan waktu karbonisasi 5 jam yaitu 6374,864 kal/gr dan juga kadar air biobriket telah memenuhi standar SNI 01-6235-2000 sebesar 7,16%.
3. Produk sampingan hasil pirolisis pembuatan asap cair masih bisa dimanfaatkan lagi sebagai bahan baku pembuatan biobriket dengan syarat dilakukan lagi proses preparasi bahan baku seperti pengayakan ulang agar nilai kalor, kadar air dan kadar abu sesuai dengan standar mutu briket SNI 01-6235-2000.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Nurkiani Jail, Muhammad Anas, and Erniwati. 2020. "Pengaruh Variasi Bahan Perekat Terhadap Nilai Kalor Dan Waktu Nyala Briket Arang Ban Bekas." *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika* 5 (4): 334–38.

- Ariwidyanata, Raka, Yusuf Wibisono, and Mustofa Ahmad. 2019. "Karakteristik Fisik Briket Dari Campuran Serbuk Teh Dan Serbuk Kayu Trembesi ( S Amanea Saman ) Dengan Perikat Tepung Tapioka Physical Characteristics of Briquettes from Tea Powder Mixture with Adhesives from Tapioca." *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem* 7 (3): 245–52.
- Fitri, Nursyah. 2017. "Pembuatan Briket Dari Campuran Kulit Kopi (Coffea Arabica) Dan Serbuk Gergaji Dengan Menggunakan Getah Pinus (Pinus Merkusii) Sebagai Perikat," 1–65.
- Junary, Erwin, Julham Prasetya Pane, and Netti Herlina. 2015. "Pengaruh Suhu Dan Waktu Karbonisasi Terhadap Nilai Kalor Dan Karakteristik Pada Pembuatan Bioarang Berbahan Baku Pelepah Aren ( Arenga Pinnata )." *Jurnal Teknik Kimia USU* 4 (2): 46–52.
- Putro, Musabbikah, Suranto. 2015. "Variasi Temperatur Dan Waktu Karbonisasi Untuk Meningkatkan Nilai Kalor Dan Memperbaiki Sifat Proximate Biomassa Sebagai Bahan Pembuat Briket Yang Berkualitas." *Simposium Nasional RAPI XIV - 2015 FT UMS*, 282–88.
- Rusydi, Sulhatun Mahmud. 2019. "Sulhatun Mah m Ud Rusydi Editor: Prof. DR. IR. Rosdanelli Hasibuan, M:I," 1–93.
- Sa'diyah, Khalimatus, Profiyanti Hermien Suharti, Nanik Hendrawati, Ivan Nugraha, and Nur Ahmad Febrianto. 2017. "Pembuatan Asap Cair Dari Tempurung Kelapa Dengan Metode Pirolisis." *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Proses Industri Kimia* 1: 1–7.
- Salamah, Siti, and Siti Jamilatun. 2017. "Pemanfaatan Asap Cair Food Grade Yang Dimurnikan Dengan Arang Aktif Sebagai Pengawet Ikan Nila." *Eksergi* 14 (2): 29. <https://doi.org/10.31315/e.v14i2.2027>.
- Sihombing, Lilis, Alpian Alpian, Sari Mayawati, Jumri Jumri, and Wahyu Supriyati. 2020. "Karakteristik Briket Arang Dari Kayu Akasia (Acacia Mangium Willd) Sebagai Energi Terbarukan." *Sustainable Technology Journal* 9 (1): 31–38.