

# Analisa Pemanfaatan Campuran Briket Arang Sekam Padi Dengan Cangkang Kemiri Sebagai Bahan Bakar Alternatif

Sallolo Suluh

Program Studi Teknik Mesin, Universitas Kristen Indonesia Toraja, Jalan Nusantara No. 12 Makale, Kabupaten Tana Toraja Sulawesi selatan  
salolosuluh@ukitoraja.ac.id

## INFORMASI ARTIKEL

## ABSTRAK

### Kata Kunci:

Briket Arang Sekam Padi dengan Arang  
Cangkang Kemiri  
Boiling Time  
Daya Bersih  
Kehilangan Daya  
Efisiensi Termal

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui; (1) Pengaruh campuran briket arang sekam padi dengan arang cangkang kemiri terhadap boiling time, (2) Pengaruh campuran briket arang sekam padi dengan arang cangkang kemiri terhadap daya bersih (Pout) (3) Pengaruh campuran briket arang sekam padi dengan arang cangkang kemiri terhadap kehilangan daya pada tungku pembakaran, (4) Pengaruh campuran briket arang sekam padi dengan arang cangkang kemiri terhadap efisiensi thermal yang dihasilkan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan memanfaatkan arang sekam padi dengan arang cangkang kemiri untuk dilakukan pengujian pada kompor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran briket arang sekam padi dengan kulit kemiri yang paling unggul didapatkan pada briket B3 (campuran arang sekam padi 40% dan kulit kemiri 40%) menghasilkan boiling time pada menit ke-55, daya bersih sebesar 0,24 kW, kehilangan daya sebesar 0,098 kW dan efisiensi termal sebesar 40,45%.

### Keywords:

Rice Husk Charcoal Briquettes with  
Hazelnut Shell Charcoal  
Boiling Time  
Clean Power  
Power Loss  
Thermal Efficiency

## ABSTRACT

This research aims to determine; (1) The effect of the mixture of rice husk charcoal briquettes with hazelnut shell charcoal on boiling time, (2) The effect of the mixture of rice husk charcoal briquettes with hazelnut shell charcoal on the net power (Pout) (3) The effect of the mixture of rice husk charcoal briquettes with hazelnut shell charcoal on the loss of power in the furnace, (4) The effect of a mixture of rice husk charcoal briquettes with hazelnut shell charcoal on the resulting thermal efficiency. The research method used is an experimental method using rice husk charcoal with candlenut shell charcoal for testing on the stove. The results showed that the most superior mixture of rice husk charcoal briquettes with hazelnut shells was found in B3 briquettes (a mixture of 40% rice husk charcoal and 40% hazelnut shells) resulted in boiling time in the 55th minute, clean power 0,24 kW, loss of power 0,098 KW and thermal efficiency of 40.45%.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



## I. Pendahuluan

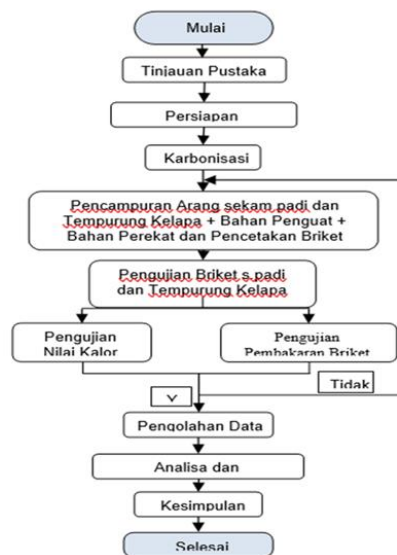
Energi biomassa dapat menjadi sumber energi alternatif pengganti bahan bakar fosil (minyak bumi) karena beberapa sifatnya yang menguntungkan yaitu dapat dimanfaatkan secara lestari karena sifatnya yang dapat diperbaharui (renewable resources), sulfur sehingga tidak menyebabkan polusi udara, dan dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumberdaya hutan dan pertanian. Hal ini menjadi salah satu faktor penting untuk menanggulangi krisis bahan bakar yang semakin menipis.

Sekam padi merupakan lapisan keras yang meliputi kariopsis yang terdiri dari dua belahan yang di sebut lemma dan palea yang saling bertautan. Pada proses penggilingan beras sekam akan terpisah dari butir beras dan menjadi bahan sisa atau limbah penggilingan. Inovasi dibutuhkan dalam pengelolaan limbah tempurung kemiri (*Aleurites moluccana wild*). Salah satu komoditas hasil hutan non kayu penting biasa digunakan sebagai bahan dasar cat, pernis, tita, sabun, pengawet kayu, minyak rambut dan bumbu masak. Kualitas limbah ini terlihat,

karena adanya beberapa penelitian sebelumnya yang telah diteliti yaitu (Sallolo Suluh, Petrus Sampelawang, 2018) hasil nilai kalor yang paling tinggi pada perbandingan 600 gr arang buah pinus : 225 sekam padi sebesar 6023 cal/gr (Supakata et al., 2015) melakukan perbandingan campuran briket sekam padi 60% :40% limbah sayur kubis menghasilkan nilai kalor 5027%, (Nazari et al., 2019) melakukan campuran briket sekam padi dan residu pisang menghasilkan nilai kalori 16396 J/gr dan (Y Yuliah1, M Kartawidjaja2, 2017) melakukan penelitian terhadap campuran sekam padi dengan tempurung kelapa dengan perbandingan 50:50 menghasilkan nilai kalor 4886 cal/gram dan efisiensi thermal sebesar 47,92%. Sedangkan untuk kulit kemiri yaitu (Patabang et al., 2019) menambahkan cangkang kemiri kedalam arang batubara mampu mengurangi kadar emisi Sox sampai 80,67%, (Tambunan et al., 2014) melakukan penelitian dengan mencampur cangkang kemiri dengan sekam padi dengan perbandingan 70% dan 30% menghasilkan porositas yang baik hanya 1,7%. (S. Suluh2, A.R Musadat1, Z. Djafar1\*, N. Amaliyah1, 2019) melakukan penelitian dengan menggunakan briket arang kulit kemiri meninjau kinerja isolasi silinder 140mm menghasilkan efisiensi termal 28,97%.

Melihat melimpahnya kedua limbah tempurung ini. Maka penulis mencoba untuk mengkombinasikan arang dengan berbagai komposisi sehingga di dapatkan tingkat efektivitas bahan bakarnya yang di perlukan untuk keperluan. Oleh karena itu, berdasarkan pertimbangan di atas penulis melakukan penelitian dengan judul: Analisis Pemanfaatan Campuran Briket Arang Sekam Padi Dengan Tempurung Kemiri Sebagai Bahan Bakar Alternatif.

## II. Metode



Gambar 1. Gambar Alur Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan memanfaatkan campuran arang briket sekam padi dengan akulit kemiri untuk menghasilkan *boiling time*, daya bersih, daya *losses* dan efisiensi *thermal*. Adapun komposisi campuran dua bahan tersebut dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 1. Komposisi Bahan Briket

| Kode Sampel | Komposisi Bahan |                  |                    |                | Bahan Pelarut |
|-------------|-----------------|------------------|--------------------|----------------|---------------|
|             | Bahan Baku      |                  | Zat Adiktif        |                |               |
|             | Sekam Padi (%)  | Kulit Kemiri (%) | Tepung Tapioka (%) | Tanah Liat (%) |               |
| B1          | 20              | 60               | 10                 | 10             | 800           |
| B2          | 60              | 20               | 10                 | 10             | 800           |
| B3          | 40              | 40               | 10                 | 10             | 800           |

Terlihat pada tabel 1 campuran briket sekam padi dan kulit kemiri dengan berbagai perbandingan ditambah dengan zat aditif.

## III. Hasil dan Pembahasan

### A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini meliputi pembuatan briket, pengujian proksimasi, nilai kalor dan uji pembakaran (kinerja) pada tiga jenis briket arang tempurung kelapa berdasarkan variasi komposisi penguat.

Efisiensi merupakan besarnya energi panas yang digunakan selama proses perubahan bentuk energi yang bermanfaat dibagi besarnya energi panas yang dilepaskan oleh bahan bakar selama proses pembakaran.

Perhitungan diambil efisiensi termal untuk briket B1 dalam mendidihkan air sebanyak 1 kali dan temperatur api di dapatkan sebesar 622 °C dengan waktu pembakaran briket selama 125 menit, dan menghabiskan briket yang terbakar sebanyak 0.285 kg. Selanjutnya dapat dilihat data-datanya sebagai berikut:

- 1)  $m_a$  = massa air yang dipanaskan (kg) = 3 kg
- 2)  $m_p$  = massa panci (kg) = 0.35 kg
- 3)  $m_{bb}$  = massa briket yang telah terpakai (kg) = 0.285 kg
- 4)  $Cp_{air}$  = kalor spesifik air (kJ/kg °C) = 4.1768 kJ/kg °C
- 5)  $LHV$  = nilai kalor bawah briket (kJ/kg) =  $((5017.67 * 4.1868 \text{ kJ/kg}) - 3240 \text{ kJ/kg}) = 209.755.807 \text{ kJ/kg}$
- 6)  $T_b$  = temperatur air awal (°C) = 28 °C
- 7)  $T_a$  = temperatur didih air dalam panci (°C) = 100 °C
- 8)  $T_c$  = temperatur api (°C) = 622 °C

Dengan menggunakan persamaan, maka diperoleh efisiensi termal sebagai berikut:

- *Fuel Comsumtion Rate (FCR) B1*

$$\begin{aligned} FCR &= \frac{m_{bt}}{t} \\ &= \frac{0.285}{7.500} \\ &= 3.8 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

- *Daya Bersih (P<sub>out</sub>) B1*

$$\begin{aligned} P_{out} &= \frac{M_w \times Cp_{air} \times (T_f - T_i)}{t} \\ &= \frac{3 \times 4.1769 \times [(100 - 28) + (65 - 28)]}{7.500} \\ &= \frac{1365.8463}{7.500} \\ &= 0.1821 \end{aligned}$$

- *Daya Pembakaran (P<sub>in</sub>) B1*

$$\begin{aligned} P_{in} &= \frac{m_{bt} \times LHV}{t} \\ &= \frac{0.285 \times 17763.97}{7.500} \\ &= \frac{5062.73145}{7.500} \\ &= 0.6750 \end{aligned}$$

- *Daya Hilang (P<sub>losses</sub>) B1*

$$\begin{aligned} P_{losses} &= P_{in} - P_{out} \\ &= 0.6750 - 0.1821 \\ &= 0.4929 \end{aligned}$$

- *Efisiensi Pembakaran ( $\eta_{th}$ )*

$$\begin{aligned} \eta_{th} &= \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100 \% \\ &= \frac{0.1821}{0.6750} \times 100 \% \\ &= 0.269 \times 100 \% \\ &= 26.98 \% \end{aligned}$$

Hasil selanjutnya untuk briket B2 dan B3 dapat dilihat pada Tabel 2. rekapitulasi efisiensi berikut :

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Penelitian

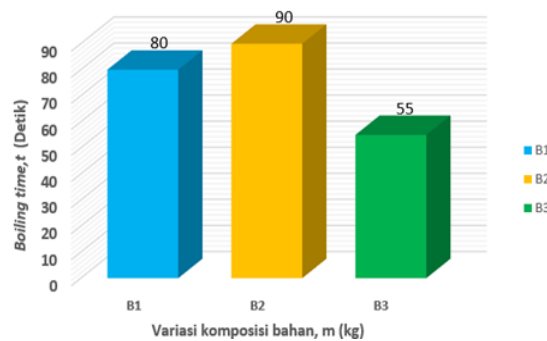
| No | Simbol Satuan           | Briket B1            | Briket B2             | Briket B3             |
|----|-------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. | LHV (Kj/Kg)             | 17753.97             | 17593.517             | 18262.023             |
| 2. | Lama Pembakaran (Menit) | 7500                 | 6900                  | 8100                  |
| 3. | Boiling Time (Menit)    | 60                   | 58                    | 55                    |
| 4. | FCR (Kg/s)              | $3.8 \times 10^{-5}$ | $4.05 \times 10^{-5}$ | $1.85 \times 10^{-5}$ |
| 5. | Pout (kW)               | 0.1821               | 0.167                 | 0.24                  |
| 6. | Pin (kW)                | 0.675                | 0.714                 | 0.338                 |
| 7. | Philang (kW)            | 0.4929               | 0.547                 | 0.098                 |
| 8. | nth (%)                 | 26.98                | 23.38                 | 40.45                 |

Tabel 2 diatas memperlihatkan efisiesi thermal yang paling unggul didapatkan sebesar 40,45% pada campuran briket arang sekam padi dengan kulit kemiri.

### B. Pembahasan

Hasil penelitian yang akan dibahas adalah *boiling time*, daya bersih, daya pembakaran, kehilangan daya dan efisiensi termal adalah sebagai berikut :

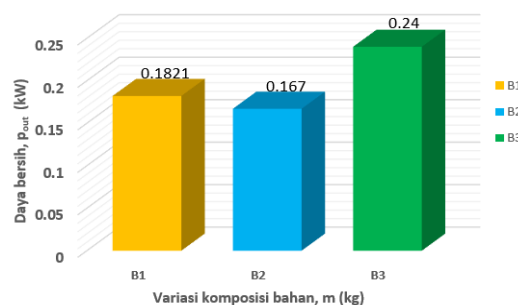
#### 1) Hasil Pengujian Boiling Time



Gambar 2. Hubungan boiling time terhadap campuran briket arang sekam padi dengan cangkang kemiri

Pada gambar 2 di atas bahwa pemanasan air menggunakan kompor dengan variasi campuran briket arang sekam padi dengan cangkang kemiri memerlukan waktu untuk mendidih B1 (80), B2 (90), dan B3 (55). Semakin banyak campuran arang sekam padi dalam briket tersebut, maka lama waktu briket tersebut semakin cepat, seperti pada B2 (arang sekam padi 60% dengan arang cangkang kemiri 20%). Hal ini dipengaruhi juga suplay udara yang menyebabkan bahan bakar cepat terbakar, kemudian boiling time kedua disusul oleh B1 (arang sekam padi 20% dengan tempurung kemiri 60%). dan *boiling time* paling lama yaitu B3 (arang sekam padi 40% dengan arang cangkang kemiri 40%).

#### 2) Hasil Pengujian Daya Bersih (Pout)



Gambar 3. Hubungan daya bersih terhadap komposisi campuran briket

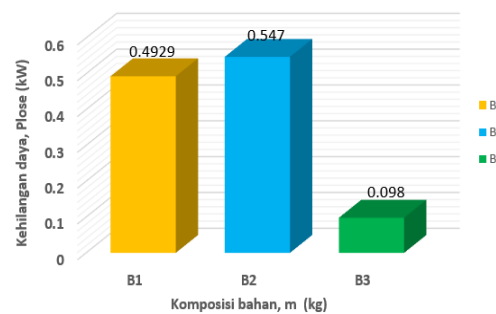
Pada gambar 3 di atas dapat dilihat bahwa B1 arang sekam padi 20% dengan arang cangkang kemiri 60% kurang baik dalam daya bersih (Pout) sebesar 0.1821 kW. Hal ini dipengaruhi nilai kalor yang dipengaruhi nilai

kalor yang dimiliki oleh B1 sebesar 5017.67 kemudian disusul B3 arang sekam padi 40% dengan arang cangkang kemiri 40% mempunyai nilai kalor 5135.67 dan terakhir B2 arang sekam padi 60% dengan arang cangkang kemiri 20% mempunyai nilai kalor 4976.

### 3) Hasil Pengujian Kehilangan Daya (Ploos)

Pada gambar 4 di bawah ini dapat dilihat bahwa kehilangan daya yang paling baik dari hasil penelitian ini yaitu B3 arang sekam padi 40% dengan arang cangkang kemiri 40% sebesar 0.098 kW kemudian B1 arang sekam padi 20% dengan arang cangkang kemiri 60% sebesar 0.4929 kW dan yang paling terakhir adalah B2 arang sekam padi 60% dengan arang cangkang kemiri 20% sebesar 0.547 kW.

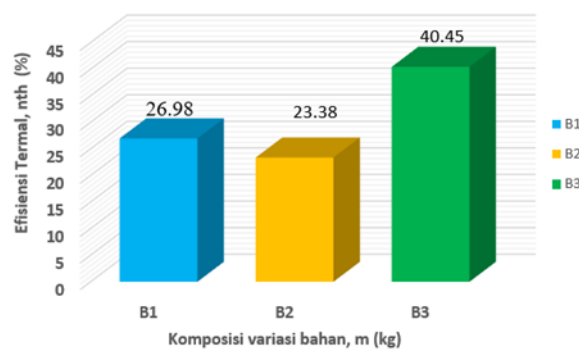
Hal ini terjadi karena B3 arang sekam padi 40% dengan arang cangkang kemiri 40% dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu konsumsi bahan bakar yang terpakai (FCR) sebesar  $1.85 \times 10^{-5}$  dan hasil daya pembakarannya (Pin) sebesar 0.338 kW.



Gambar 4. Hubungan daya hilang terhadap campuran briket arang sekam padi dengan cangkang kemiri.

### 4) Hasil Pengujian Efisiensi Termal

Hasil perhitungan efisiensi pembakaran untuk ketiga jenis briket arang sekam padi dengan cangkang kemiri dapat kita lihat pada Gambar 5 berikut ini :



Gambar 5. Hubungan Efisiensi termal terhadap campuran briket arang sekam padi dengan cangkang kemiri.

Pada Gambar 6 terlihat efisiensi thermal yang paling baik dari ketiga briket yaitu B3 dengan campuran arang sekam padi 40% dengan arang cangkang kemiri 40%, sebesar (71%), Kemudian disusul oleh B1 dengan campuran arang sekam padi 20% dengan arang cangkang kemiri 60%, sebesar 26.98 dan yang paling rendah adalah B2 dengan campuran arang sekam padi 60% dengan arang cangkang kemiri 20% sebesar 23.38.

Dapat disimpulkan bahwa semakin rendah FCR, Pin dan Plosses yang didapatkan dalam pembakaran maka efisiensi semakin tinggi.

## IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan didapatkan komposisi campuran briket sekam padi dan kulit kemiri terbaik yaitu briket B3 dengan perbandingan 40%:40% dalam hal kemampuan

boiling timenya cepat pada ke-55, daya bersih 0,24 kW, kehilangan daya hanya 0,098 kW dan efisiensi thermalnya sebesar 40,45%.

#### Daftar Pustaka

- [1] Nazari, M. M., San, C. P., & Atan, N. A. (2019). Combustion Performance of Biomass Composite Briquette from Rice Husk Combustion Performance of Biomass Composite Briquette from Rice Husk and Banana Residue. June. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.9.2.2408>
- [2] Patabang, D., Arif, E., & Azis, N. (2019). *Combustion reactivity of low rank coal by the mixture of candlenuts shell*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/619/1/012014>
- [3] S. Suluh<sup>2</sup>, A.R Musadat<sup>1</sup>, Z. Djafar<sup>1\*</sup>, N. Amaliyah<sup>1</sup>, W. H. P. (2019). The Efficiency of Steel Plate Biomass Briquette Stove with Variation of Aluminum Cylinder Diameter S. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 100–106.
- [4] Sallolo Suluh, Petrus Sampelawang, M. (2018). Kajian Peningkatan Kualitas Briket Arang Campuran Sekam Padi Dengan Buah Pinus Sebagai Sumber Energi Alternatif Sallolo. 2, 684–710.
- [5] Supakata, N., Kuwong, N., Thaisuwan, J., & Papong, S. (2015). The application of rice husk and cabbage market waste for fuel briquette production. 10(2), 27–36.
- [6] Tambunan, B. H., Saptoadi, H., & Syamsiro, M. (2014). A Preliminary Study on Use of Candlenut Shell as a Renewable Source of Energy , Min Indonesia. 9, 17–20.
- [7] Y Yuliah<sup>1</sup>, M Kartawidjaja<sup>2</sup>, S. S. and K. U. 1. (2017). Fabrication and characterization of rice husk and coconut shell charcoal based bio-briquettes as alternative energy source Fabrication and characterization of rice husk and coconut shell charcoal based bio-briquettes as alternative energy source. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/65/1/012021>