



# Optimasi Dan Analisis Proksimat Briket Tempurung Kelapa dan Sekam Padi Dengan Persentase Perekat

Heri Suripto<sup>a,\*</sup>, Purwo Subekti<sup>a</sup>, Yose Rizal<sup>a</sup>, Saiful Anwar<sup>a</sup>

<sup>a,b,c,d</sup>Program Studi Teknik mesin, Universitas Pasir Pengaraian, Rokan Hulu- Riau

## INFO ARTIKEL

Tersedia Online: Desember 2022

## ABSTRAK

Briket adalah bahan bakar alternatif sederhana yang terbuat dari limbah biomass yang memiliki kalor yang cukup tinggi. Briket biomass dapat dijadikan sebagai bahan bakar rumah tangga maupun skala komersial. Pembuatan briket terus dikembangkan seiring dengan perkembangan teknologi untuk menghasilkan teknologi briket yang memiliki nilai kalor baik. Optimasi adalah salah satu cara untuk mendapatkan output briket yang optimal dan layak digunakan, Optimasi yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi kombinasi dua varian biomass tempurung kelapa dan biomass sekam padi sebesar 2:1, variasi perekat 93% : 7%, 85% : 15% dan 80% : 20 %. Penelitian ini menghasilkan variasi nilai kalor yang berbeda, nilai optimal ditunjukkan pada varian perekat 85% : 15%. Nilai kalor tertinggi ditunjukkan pada sampel B sebesar 6270 kJ. Nilai kandungan air dalam briket menunjukkan nilai yang efektif sebesar 7,85 %, sedangkan nilai kadar debu sebesar 8 %. Dan lama pembakaran sebesar 1,87 g/menit

**Kata kunci:** Briket; Biomass; Optimasi; Nilai kalor.

## CONTACT

heri.suriptodotone@gmail.com

## ABSTRACT

*Briquettes are a straightforward alternative fuel source created from biomass waste, known for their high energy content. They can be utilized as fuel for both household and commercial purposes. The production of briquettes has been continuously advancing alongside technological developments, aiming to create briquettes with optimal energy values. In this study, optimization techniques were employed to achieve the most efficient and viable briquette outcomes. The optimization process involved combining two biomass variations, specifically coconut shell and rice husk, in a 2:1 ratio. The adhesive proportions were adjusted to 93%:7%, 85%:15%, and 80%:20%. Through this research, varying energy values were obtained, with the best results observed in the 85%:15% adhesive variant. Among the samples tested, sample B exhibited the highest energy value, measuring 6270 kJ. In terms of briquette quality, the moisture content was effectively measured at 7,85%, while the dust content was recorded at 8%. Additionally, the burning time was determined to be 1,87 g/minute.*

**Kata kunci:** Briquettes; Biomass; Optimization; calorific value

## I. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi limbah yang cukup besar. Kebutuhan energi baru terbarukan semakin meningkat seiring dengan terbatasnya sumber energi, seperti bahan bakar minyak dunia, termasuk Indonesia. Sampah organik memiliki potensi sebagai energi yang dibutuhkan sebagai bahan

bakar seperti limbah tempurung kelapa diolah menjadi briket. Briket merupakan bahan bakar alternatif dari organik limbah yang ramah lingkungan untuk kehidupan masa depan. Limbah tempurung kelapa mempengaruhi berat arang [1].

Pembuatan briket berbasis arang tempurung kelapa memiliki nilai panas yang tinggi, kadar debu

lebih sedikit, dan memiliki ketahanan terhadap penetrasi air [2]. Pertumbuhan populasi manusia mengakibatkan peningkatan kebutuhan dan konsumsi energi. Energi merupakan salah satu kebutuhan dasar kehidupan manusia. Contoh kasus ini adalah peningkatan kebutuhan akan bahan bakar. Biomassa merupakan sumber energi alternatif yang diolah dari limbah padat dan digunakan sebagai bahan bakar [3]. Biomassa merupakan bahan energi terbarukan karena dapat diproduksi dengan cepat, salah satu bahan yang dapat diubah menjadi biomassa (biopellet briket) adalah tempurung kelapa [4]. Pembuatan briket dengan bahan baku limbah pertanian merupakan energi alternatif bahan bakar yang efektif. Analisis proksimat menunjukkan bahwa produk bahan bakar padat memiliki kualitas yang hampir sama dengan batubara yaitu nilai kalor sebesar 5710,43 kal/g untuk perekat molase. Analisis proksimat yang dihasilkan menunjukkan bahwa biobriket yang dihasilkan memiliki potensi yang besar menjadi sumber bahan bakar yang layak [5]. Material arang yang menjadi prioritas untuk bahan briket adalah arang tempurung kelapa tua [6,7].

Briket merupakan bahan bakar alternatif sederhana yang memiliki nilai kalor relatif tinggi, sehingga berpotensi untuk mengurangi penggunaan kayu bakar dan Bahan Bakar Minyak (BBM) [8]. Briket biomassa dapat menjadi sumber energi yang sangat baik untuk rumah tangga maupun untuk komersial dan sangat ideal untuk menggantikan bahan bakar fosil yang terus menipis [9]. Briket diproduksi dengan mengubah sumber energi biomassa menjadi lebih teratur bentuk melalui penekanan atau kompresi [10]. Kompresi limbah biomassa dalam bentuk briket sangat cocok digunakan karena memiliki berbagai kelebihan, seperti keseragaman bentuk produk dan ukuran, kapasitas penyimpanan, daya dukung beban, dan kegunaan yang baik, dan penggunaannya sebagai bahan bakar relatif mudah dan tidak menimbulkan polusi udara [11].

Briket mengandung karbon dengan nilai kalor tinggi dan dapat terbakar untuk waktu yang lama [12]. Limbah biomassa yang sering dibuat menjadi briket adalah sisa limbah tanaman seperti polong, batang, cangkang, dan kumbang [13]. Kualitas briket sangat dipengaruhi oleh kualitas ikatan antar briket partikel arang dan perekat. Saat arang dicampur dengan perekat, pori-pori dan permukaan partikel arang akan tertutup oleh perekat sehingga

terbentuk kontrak antara arang dan perekat [14]. Menerapkan tekanan pada campuran ini juga dapat meningkatkan luas permukaan, yang menyebabkan gaya molekul meningkatkan kekuatan ikatan pada briket [15]. Tepung tapioka memiliki viskositas tertinggi dan waktu gelatinisasi lebih cepat dibandingkan tepung beras dan terigu biasa tepung [16]. Dilihat dari kekuatannya, penambahan tepung tapioka sebagai perekat pada briket memberikan hasil yang lebih efek kekuatan yang signifikan karena viskositasnya yang sesuai [17].

Potensi ketersediaan biomassa di Indonesia sangat melimpah, namun limbah tersebut belum dimanfaatkan secara optimal. Sebagian besar limbah dibuang di sekitarnya sehingga menimbulkan pencemaran yang membahayakan lingkungan. Dalam upaya untuk mengatasi masalah krisis energi dan untuk mengurangi polusi, perlu implementasi, pengembangan dan pemanfaatan limbah dari bahan terbarukan. Salah satu limbah yang digunakan sebagai energi alternatif yang ekonomis layak dan ramah lingkungan adalah tempurung kelapa. Pemanfaatan dan pengolahan tempurung kelapa sebagai energi alternatif dapat dilakukan dengan cara karbonisasi yang diikuti dengan pembuatan briket. Karbonisasi akan meningkatkan nilai kalor, dan unsur-unsurnya membuat asap dan jelaga dapat diminimalkan. Alhasil, gas buang akan jauh lebih bersih. Biomassa yang tidak dikarbonisasi memiliki beberapa kelemahan seperti rendahnya kualitas pengapian dan pembakaran properti. Proses pembakaran menghasilkan lebih banyak asap, nilai kalor rendah, dan tidak stabil dalam kondisi lembab.

## II. MATERIAL DAN METODE

### 2.1 Persiapan Material

Arang tempurung kelapa dan sekam padi yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan dari desa yang lebih dekat dengan tempat dilakukan penelitian. Tempurung kelapa dan sekam padi proses secara karbonisasi dan dihaluskan dengan alat penggiling, kemudian di saring dengan menggunakan saringan. Ukuran partikel yang digunakan antara 0,5 hingga 0,7 mm. Briket dicetak dadu dengan ukuran 2,5 x 2,5 cm dengan variasi perekat 93% : 7%, 85% : 15% dan 80% : 20 %. Briket biomassa yang telah dicetak dikeringkan

dengan memanfaatkan sinar matahari langsung, dan peralatan yang digunakan antara lain: satu set ayakan, spatula baja, pengaduk, tungku, alat penggiling, pembakar, air, stop watch, heater, timbangan digital.



**Gambar 1.** Arang tempurung kelapa hasil karbonisasi



**Gambar 2.** Arang sekam padi hasil karbonisasi

### 2.3 Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, sampel langsung dibuat untuk dilakukan pengujian. Produksi briket dilakukan dengan menggunakan dua varian biomassa. Optimasi parameter proses yang mempengaruhi kualitas briket diuji secara eksperimen. Pembuatan briket diawali dengan menghaluskan tempurung kelapa dan sekam padi hingga menjadi serbuk arang, kemudian perekat di lebur dengan menggunakan air dan dimasak di dalam tungku hingga mendidih. Arang tempurung

kelapa dan sekam padi di campur dengan perbandingan 2:1 artinya 2 gram serbuk arang tempurung kelapa dan 1 gram serbuk arang sekam padi, perpaduan arang tempurung kelapa dan sekam padi kemudian dicampur dengan perekat kemudian diaduk hingga menyatu, campuran perekat dan arang briket dicetak dalam cetakan yang telah disiapkan, kemudian di beri label sampel A,B dan C

#### 2.3.1 Evaluasi dan Prosedur Optimasi briket

##### 1). Penentuan Nilai Kalor

Nilai kalor adalah jumlah energi panas maksimum yang dilepaskan atau ditimbulkan oleh suatu bahan bakar melalui reaksi pembakaran sempurna per satuan massa atau volume bahan bakar tersebut. Untuk menentukan nilai kalor dapat menggunakan persamaan seperti yang digunakan oleh [10] berikut:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Dimana:

Q = Nilai kalor (joule)

m = Masa air (kg)

C = Kalor jenis air = 4186 (kJ/kg°C)

$\Delta T$  = Perubahan suhu (°C)

##### 2). Penentuan Kadar Air

Kadar air biomassa mentah ditentukan dengan menghitung kehilangan berat material menggunakan oven udara panas metode sekarat pada 105°C hingga 110°C selama satu jam dan hingga konstan penurunan berat briket [11].

$$\text{Moisture (\%)} = \frac{w_2 - w_3}{w_2 - w_1} \times 100$$

Dimana:

W1 = Berat wadah (g)

W2 = Berat wadah + sampel (g)

W3 = Berat wadah + sampel setelah dipanaskan (g)

##### 3). Penentuan kadar debu

Sampel residu dalam wadah dipanaskan tanpa tutup dalam tungku meredam pada  $700 \pm 50^\circ\text{C}$  selama satu setengah jam. cawan kemudian dikeluarkan, didinginkan terlebih dahulu di udara, kemudian di desikator dan ditimbang. Pemanasan, pendinginan, dan penimbangan adalah dilakukan berulang-ulang sampai diperoleh berat konstan.

$$\text{Kadar debu (\%)} = \frac{w_9 - w_7}{w_8 - w_7} \times 100$$

Dimana:

$W_7$  = Berat wadah (kosong) (g)

$W_8$  = Berat wadah + sampel (g)

$W_9$  = Berat wadah + debu (g)

4) Penentuan Laju Pembakaran

Persamaan yang digunakan untuk mengetahui laju pembakaran seperti yang digunakan oleh [30] adalah sebagai berikut:

$$\text{Laju pembakaran} = \frac{m}{t}$$

Dimana:

$m$  = Massa briket terbakar (massa briket awal - massa briket sisa) (gram)

$t$  = Waktu pembakaran (menit)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Pengujian

**Tabel 1.** Tabel Pengujian Temperatur Air

Waktu (menit)	Temperatur Air (°C)		
	Sampel A	Sampel B	Sampel C
5	45	45	45
10	60	60	65
15	68	75	74
20	65	80	73
25	65	75	60
30	59	65	59
35	51	58	51
40	40	57	45
45	40	50	41
50	39	46	40
55	38	42	38
60	38	38	38

**Tabel 2.** Tabel Kadar Debu dan Air Briket

Sampel	Kadar Debu (%)	Kadar Air (%)
A	13,3	8,4
B	8	7,85
C	11,6	8,16

**Tabel 3.** Tabel Nilai Kalor Briket

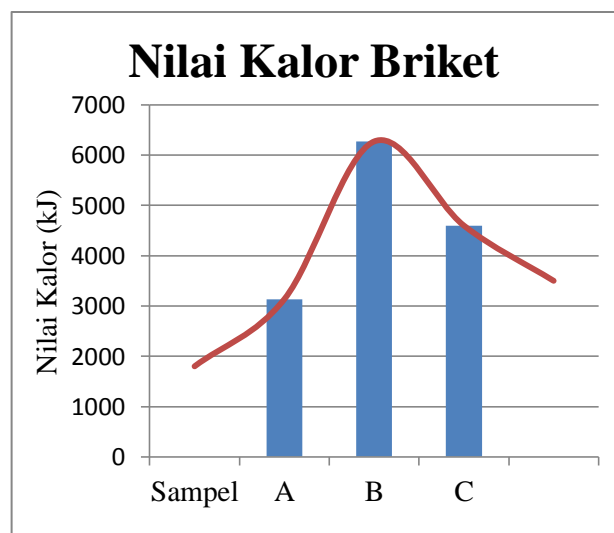
Sampel	Nilai Kalor Briket (kJ)
A	3135
B	6270
C	4598

3.2 Pengaruh Parameter Proses Pembriketan

Efek Proses dari briket tempurung kelapa dan sekam padi terhadap nilai kalor ditunjukkan pada gambar 5. Lama pembakaran temperatur tertinggi pada waktu 15 menit dengan temperatur sebesar 68°C, kemudian gambar 6 menunjukkan lama pembakaran dimana temperatur tertinggi pada waktu 20 menit sebesar 80°C, kemudian pada gambar 7 lama pembakaran menunjukkan terperatur tertinggi pada waktu 15 menit sebesar 74°C Komposisi perbandingan material menggunakan 93:7 % untuk sampel A dan 85:15% untuk sampel B dan 80:20% untuk sampel C.



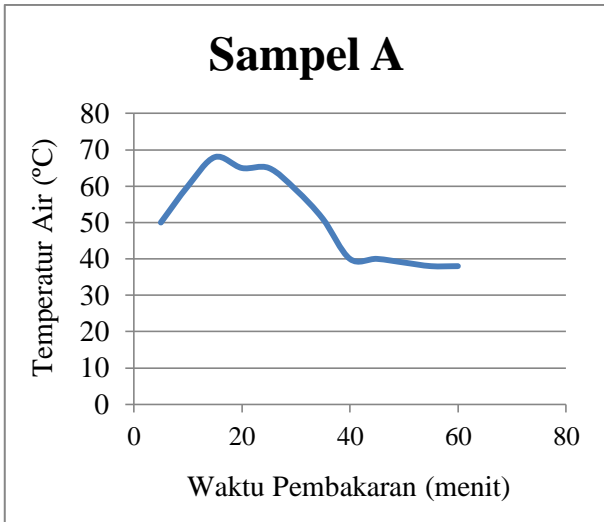
**Gambar 3.** Proses karbonisasi arang sekam padi dan tempurung kelapa



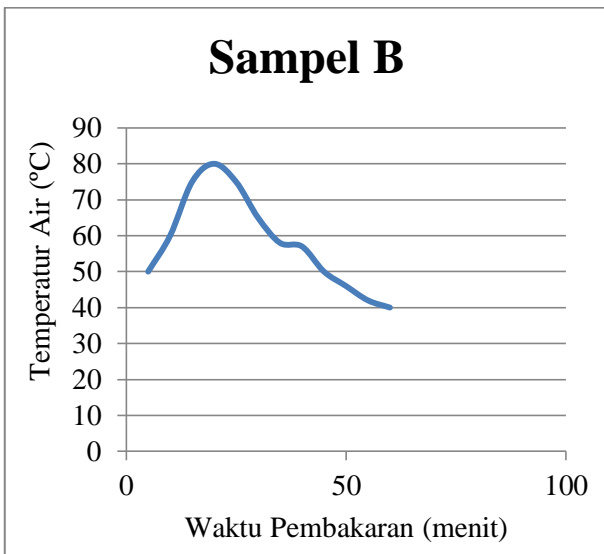
**Gambar 4.** Efek parameter proses pembriketan

Pada tabel 2 nilai kandungan debu dalam briket menunjukkan nilai yang efektif sebesar 8 % pada sampel B, sedangkan nilai kadar air yang

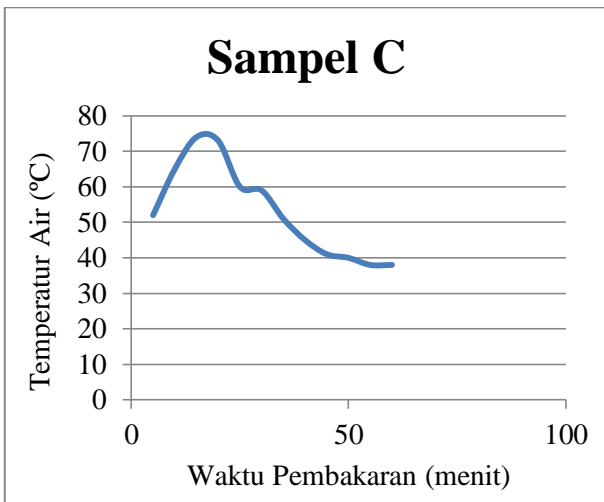
efektif sebesar 7,85 % pada sampel B. sehingga pada data pengujian ini menunjukkan sampel B menghasilkan proses pembriketan yang memenuhi standar.



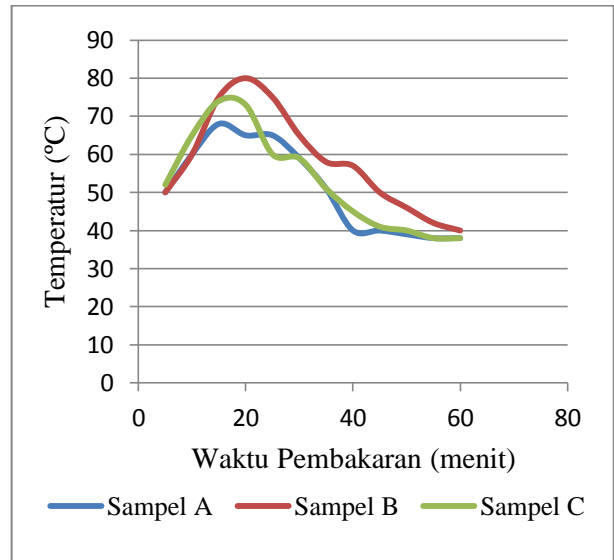
**Gambar 5.** Lama Pembakaran Sampel A



**Gambar 6.** Lama Pembakaran Sampel B



**Gambar 7.** Lama Pembakaran Sampel C



**Gambar 8.** Nilai Optimal Lama Pembakaran

**IV KESIMPULAN**

Briket dibuat dengan campuran arang tempurung kelapa dan sekam padi menunjukkan proses produksi yang baik, hasil variasi perekat sangat mempengaruhi nilai kalor briket. Nilai kalor tertinggi ditunjukkan pada sampel B sebesar 6270 kJ Nilai kandungan air dalam briket menunjukkan nilai yang efektif sebesar 7,85 %, sedangkan nilai kadar debu sebesar 8 %. Dan lama pembakaran sebesar 1,87 g/menit

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] N. Tri, S. Saptadi, A. Suyuti, A. Ahmad, en I. Nurtanio, “Prediction System Data Model in Obtaining Energy Potential of Biomass Briquettes Compared to Other Energy Sources”, 2022.

[2] M. N. Sabo, M. M. Aji, A. L. Yaumi, en B. G. Mustafa, “Preparation and Characterization of Biomass Briquettes Produced from Coconut Shell and Corncobs”, *Arid. J. Basic Appl. Res.*, vol 1, no 1, bll 47–54, 2022, doi: 10.55639/607enw.

[3] E. Science, “The Development of Sustainable Energy Briquettes Using Coconut Dregs Charcoal and Tapioca Flour as Adhesives The Development of Sustainable Energy Briquettes Using Coconut Dregs Charcoal and Tapioca Flour as Adhesives”, 2022, doi: 10.1088/1755-1315/1104/1/012034.

[4] M. Yerizam, M. Zaman, T. Jauhari, N. Yuli, R. Setiawan, en U. Affrilla, “Production of

- Bio-Pellet Briquettes From Coconut Shell Waste as Alternative Energy for Household Scale”, *Proc. 4th Forum Res. Sci. Technol.*, vol 7, bll 57–61, 2021, doi: 10.2991/ahe.k.210205.011.
- [5] G. S. Utami, J. Caroline, E. Ningsih, en I. M. Arsana, “Production and Quality Analysis of Coconut Shell Charcoal Briquettes and Durian Shell in Terms of Composition”, vol 44, no 11, bll 108–114, 2021.
- [6] I. Siregar, W. Yahyan, en D. Mallisza, “Decision Support System in Choosing The Quality of Charcoal Briquettes from Coconut Shell to Improve The Quality and Maximised by The Method of Analytical Hierarchy Process (the case study in Padang pariaman)”, *Digit. Zo. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol 10, no 2, bll 199–205, 2020, doi: 10.31849/digitalzone.v10i2.3274.
- [7] C. Of, T. H. E. Quality, O. F. Coconut, S. Briquettes, C. S. As, en A. Fuels, “Comparison of the Quality of Coconut Shell Briquettes and Candlenut Shells as Alternative Fuels”, vol 5, no 1, bll 100–103, 2020.
- [8] S. S. H. Arinda Dwi Arafah, “Analysis The Effect of Coconut Shell Charcoal Mixed Doses and Adhesive In Characteristics Jamu Dregs Briquettes”, vol 9, no 4, bll 179–185, 2021, doi: 10.19184/bst.v9i4.27326
- [9] A. Kaur, A. Kumar, P. Singh, en K. Kundu, “Production, Analysis and Optimization of Low Cost Briquettes from Biomass Residues”, *Adv. Res.*, vol 12, no 4, bll 1–10, 2017, doi: 10.9734/air/2017/37630.
- [10] L. Parinduri en T. Parinduri, “Konversi Biomassa Sebagai Sumber Energi Terbarukan”, *J. Electr. Technol.*, vol 5, no 2, bll 88–92, 2020.
- [11] T. Olugbade, O. Ojo, en T. Mohammed, “Influence of Binders on Combustion Properties of Biomass Briquettes: A Recent Review”, *Bioenergy Res.*, bll 241–259, 2019, doi: 10.1007/s12155-019-09973-w.
- [12] T. Olugbade, O. Ojo, en T. Mohammed, “Influence of Binders on Combustion Properties of Biomass Briquettes: A Recent Review”, *Bioenergy Res.*, bll 241–259, 2019, doi: 10.1007/s12155-019-09973-w.
- [13] H. A. Ajimotokan, S. E. Ibitoye, J. K. Odusote, O. A. Adesoye, en P. O. Omoniyi, “Physico-mechanical Properties of Composite Briquettes from Corncob and Rice Husk”, *J. Bioresour. Bioprod.*, vol 4, no 3, bll 159–165, 2019, doi: 10.12162/jbb.v4i3.004.
- [14] G. Zhang, Y. Sun, en Y. Xu, “Review of briquette binders and briquetting mechanism”, *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol 82, no July 2017, bll 477–487, 2018, doi: 10.1016/j.rser.2017.09.072.
- [15] R. M. Ghimire en R. Shrestha, “Analysis for the Financial Viability of the Rice Husk Briquette Production by Increasing Screw Life and Reducing Fuel Cost”, bll 371–379.
- [16] N. Imanningsih, “Gelatinisation Profile of Several Flour Formulations For Estimating Cooking Behaviour”, vol 35, no 1, bll 13–22, 2012.
- [17] M. M. Nazari en and F. A. Idroas, M YAyuni, “Carbonization effect on EFB briquettes prepared with different type of binders Carbonization effect on EFB briquettes prepared with different type of binders”, 2020, doi: 10.1088/1755-1315/476/1/012072.