

## PEMBUATAN BRIKET KOMPOSIT CANGKANG SAWIT DAN TEMPURUNG KELAPA DENGAN VARIASI PEREKAT TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF

Nurhamida<sup>1</sup>, Rusdianasari<sup>2,\*</sup>, Mustain Zamhari<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Jurusan Teknik Kimia, Program Studi Teknologi Kimia Industri

<sup>2</sup>Magister Terapan, Program Studi Teknik Energi Terbarukan  
Politeknik Negeri Sriwijaya Jl. Sriwijaya Negara Bukit Besar Palembang

\*e-mail : rusdianasari@polsri.ac.id

### Abstract

*Waste from the agricultural sector in Indonesia that may be used as fuel is plentiful, but it is not well utilized by the community. The usage of wood charcoal fuel, which is extensively utilized as an energy source, would undoubtedly have a detrimental influence on the environment if used directly and constantly without passing through a particular process. Furthermore, as the consumption of oil and gas energy sources grows, the availability of oil and gas energy sources will become progressively reduced. This problem may be solved by converting it into ecologically beneficial charcoal briquettes and promoting the use of biomass waste in agriculture. Charcoal briquettes are an environmentally friendly source of biomass energy made by bonding mashed materials (such as sawdust, coconut shells, palm shells, rice husks, corn cobs, and other combustible materials) into solid blocks that are compressed under pressure using a binder in the form of tapioca flour solution. The purpose of this research is to evaluate the properties of composite briquettes made of palm kernel shells and coconut shell charcoal so that they may be utilized as alternative fuels to replace fossil fuels. The method used in this study is an experiment with qualitative analysis. Based on the results of the examination, the greatest proximate studied had the following characteristics: water content of 6.5%, ash content of 7%, flying substance content of 21%, and calorific value of 5448.1737 The findings obtained are consistent with the quality standards of charcoal briquettes established by SNI No. 01-6235-2000.*

**Keywords:** *biobriquettes, calorific value, coconut shells, palm shells, proximate.*

### PENDAHULUAN

Saat ini penggunaan bahan bakar fosil masih menjadi sumber energi utama dunia. Pada tahun 2011, kebutuhan bahan bakar fosil mencapai 10.668 juta TOE (82%) dari jumlah kebutuhan dan diperkirakan akan meningkat menjadi 14.898 juta TOE pada tahun 2035. Batubara memberikan kontribusi sebesar 3,773 juta TOE pada tahun 2011, dapat mencapai 44% pada tahun 2035 diperkirakan akan mengambil alih peran minyak bumi sebagai yang tertinggi

dalam bauran energi primer [1]. Bahan bakar fosil merupakan sumber energi yang tidak dapat diperbaharui, jika terus menerus digunakan akan habis pada waktunya, sedangkan penggunaan energi terbarukan sudah mencapai 1.727 juta TOE (13%) dari total penggunaan energi dunia [2].

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan pembuatan biobriket sebagai bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar fosil. Salah satu alternatif pengganti bahan bakar fosil adalah memanfaatkan limbah biomassa seperti limbah cangkang sawit dan

tempurung kelapa [3]. Disamping itu, di Indonesia terutama di Sumatera Selatan sendiri limbah hasil pertanian ini sangat melimpah tetapi limbah tersebut belum dimanfaatkan dengan baik [4].

Biomassa merupakan bahan yang dapat dihasilkan dari tumbuhan baik secara langsung maupun tidak langsung dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi atau bahan bakar dalam jumlah besar [5]. Biobriket merupakan sumber energi biomassa yang ramah lingkungan dan merupakan suatu proses pengikatan bahan-bahan yang dihaluskan (seperti serbuk gergaji, tempurung kelapa, cangkang sawit, sekam padi, tongkol jagung dan bahan mudah terbakar lainnya) ke dalam blok padat yang terkompresi di bawah tekanan dengan bantuan pengikat berupa larutan kanji [6].

Tempurung kelapa dapat dijadikan sebagai bahan bakar karena memiliki sumber energi alternatif yang melimpah dengan kandungan energi yang relatif besar, selain itu bahan bakunya mudah didapatkan dan dapat digunakan oleh masyarakat tanpa mengeluarkan biaya yang besar [7]. Penggunaan tempurung kelapa sebagai bahan bakar langsung kurang praktis karena menghasilkan asap yang banyak dan berdampak pada pencemaran lingkungan, oleh sebab itu harus diolah terlebih dahulu menjadi briket [8].

Menurut Bonsu dkk [9], cangkang sawit merupakan bagian paling luar yang keras pada komponen yang terdapat pada kelapa sawit, para ilmuwan berspekulasi bahwa karakteristik cangkang sawit memiliki kandungan hidrokarbon yang tinggi dan berpotensi untuk dapat memanfaatkan energi dari cangkangnya, cangkang sawit sebagai salah satu produk sampingan yang diperoleh dari pengolahan kelapa sawit dapat dikonversi secara tepat menjadi energi terbarukan untuk memenuhi permintaan populasi bahan bakar yang terus meningkat [10,11].

Penelitian terdahulu yang memanfaatkan limbah menjadi briket

dengan berbagai jenis bahan baku komposit diantaranya pembuatan briket komposit dari arang sekam padi dan tempurung kelapa didapatkan nilai kalor energi tertinggi yaitu 4966 kal/g, kadar air berkisar antara 6,27% - 8,52%. Kadar zat terbang 25,61% dan kadar abu berkisar antara 19,92% - 30,44%. Penelitian Priyanto & Putri mengenai biobriket dari sabut kelapa dan arang tempurung telur dapat diperoleh nilai kalor yaitu 2612856,6 kal/g, kadar air sebesar 5,8882%, dan kadar abu sebesar 5,3571% [12,13].

Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian yang telah dilakukan, maka penulis menggabungkan dua bahan baku dalam pembuatan briket dengan memanfaatkan limbah cangkang sawit dan tempurung kelapa yang belum dimanfaatkan dengan baik dan besarnya kandungan energi yang dihasilkan oleh kedua limbah tersebut. Penelitian ini sekaligus dapat mengembangkan bahan bakar alternatif berupa biobriket (briket arang) dari limbah tempurung kelapa menjadi energi alternatif terbarukan [14].

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan melakukan analisa kualitatif untuk mengetahui kualitas dan karakteristik dari briket yang dihasilkan.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi; *furnace*, gelas kimia, lesung/blender, ayakan 20 mesh, timbangan analitik, cetakan briket (4x3 cm), oven, nampan, desikator.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi; tempurung kelapa, cangkang sawit dan tepung tapioka.

### Preparasi Bahan Baku

Langkah awal pembuatan briket dimulai dari cangkang sawit dan tempurung kelapa dibersihkan terlebih dahulu dan

dijemur di bawah sinar matahari hingga kering.

### **Proses Pembuatan Briket**

Cangkang sawit dan tempurung kelapa yang sudah dikeringkan diletakan di dalam kendi yang kemudian dimasukkan ke dalam *furnace* untuk dikarbonisasi dengan suhu 500 °C selama 2 jam. Hasil dari proses karbonisasi dihaluskan dan diayak dengan ukuran kurang lebih 20 mesh. Lalu ditimbang sebanyak 30 gram untuk mendapatkan 10 sampel dengan variasi perekat 6% dan 8%. Kemudian dicetak dengan cetakan briket dan dikeringkan ke dalam oven selama 24 jam pada suhu standar.

### **Tahapan Penelitian**

Dalam penelitian ini ada beberapa tahapan yang dilakukan yaitu tahap penyiapan bahan baku, tahap proses karbonisasi (pengarangan), tahap penghalusan arang, tahap pengayakan arang, tahap pencampuran perekat, dan tahap pencetakan.

### **Analisa Kualitas Briket**

Kualitas briket dapat diketahui dengan melakukan analisa karakteristik dasar dari briket arang yang dihasilkan yaitu kadar air (*moisture*), kadar abu (*ash*), kadar zat terbang (*volatile meter*) dan nilai kalor.

### **Kadar Air**

Briket komposit ditimbang sejumlah 2 g kemudian dimasukkan ke dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya. Kemudian masukkan ke dalam oven yang telah diatur suhunya (115 °C) selama 3 jam pemanasan, setelah itu didinginkan dalam desikator kemudian timbang sampai berat tetap.

### **Kadar Abu**

Briket arang ditimbang sejumlah 2 gram dan diletakan ke dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya, kemudian dikeringkan dalam *furnace* pada suhu 800 °C sampai seluruhnya menjadi abu. Setelah itu didinginkan selama 15 menit di dalam desikator lalu di timbang unuk mendapatkan berat akhir.

### **Kadar Zat Terbang**

Briket arang komposit ditimbang sejumlah 2 gram ke dalam cawan porselin yang sudah diketahui beratnya, kemudian tutup cawan dengan penutup. Masukkan ke dalam *furnace* yang suhunya sudah mencapai 950 °C dan panaskan selama 7 menit kemudian angkat dan dinginkan kedalam desikator lalu ditimbang untuk mendapatkan berat akhir.

### **Nilai Kalor**

Analisis nilai kalor (HV) yaitu dengan memasukkan 50 ml air ke dalam erlenmeyer, ukur suhu awal air. Mengambil 1 bio-briket digunakan untuk menghitung HV. Bakar briket dan tunggu sampai api padam dan bara muncul. Memanaskan air dalam labu erlenmeyer, hitung waktu yang diperlukan briket menjadi abu lalu ukur suhu akhir air saat briket menjadi abu seluruhnya. Timbang abu biobriket yang telah diamati.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

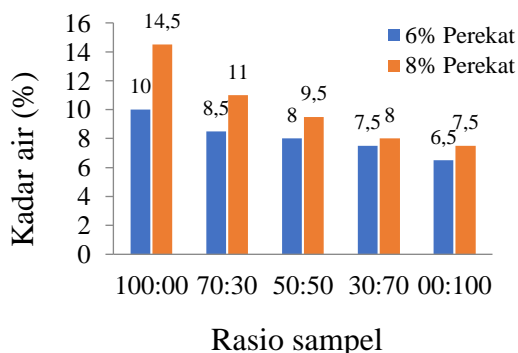
Pada penelitian ini briket dibuat dari dua campuran bahan yaitu cangkang sawit dan tempurung kelapa dengan lima perbandingan komposisi (100:00, 70:30, 50:50, 30:70, 00:100) dalam variasi perekat 6% dan 8%. Tujuan penelitian ini adalah pemanfaatan limbah biomassa dengan pembuatan briket arang melalui proses analisa untuk mengetahui karakteristik fisik yang terkandung dalam briket arang sesuai dengan SNI No. 01-6235-2000.



Gambar 1. Briket komposit cangkang sawit dan arang tempurung kelapa

### Analisa Proksimat

Analisa proksimat dalam penelitian ini meliputi analisa kadar air, analisa kadar abu dan analisa zat terbang yang dilakukan secara manual di laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Hasil analisa ini dapat dilihat pada Gambar 2 sampai 4.

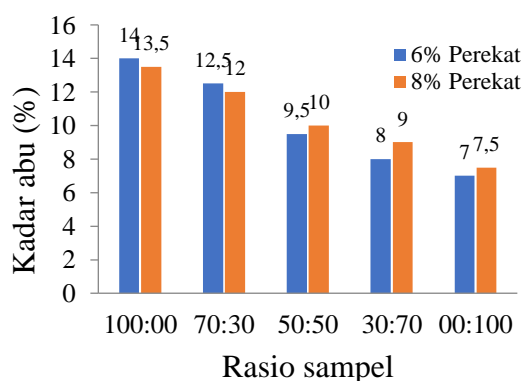


Gambar 2. Grafik analisa kadar air briket arang

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar air yang didapatkan dalam penelitian ini berkisar pada 8,1% - 10,1% dimana kadar air terendah 6,5% dihasilkan oleh briket pada rasio 00:100 dengan 6% perekat dan kadar air tertinggi 14,5% dihasilkan oleh briket pada rasio 100:00 dengan 8% perekat. Dari grafik diatas terlihat bahwa semakin banyak perekat yang digunakan maka semakin tinggi kadar air yang dihasilkan begitu pula sebaliknya, ini disebabkan oleh sifat perekat yang tidak tahan terhadap kelembapan sehingga mudah menyerap air dan udara [15].

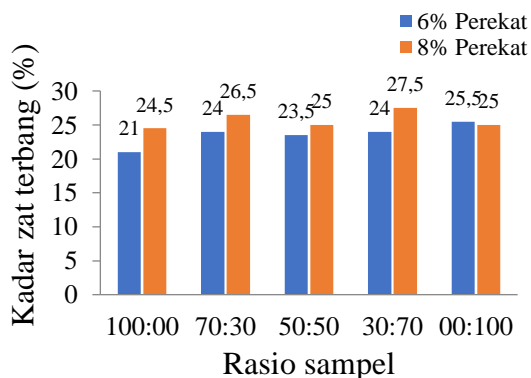
Jika dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia briket komposit cangkang sawit dan arang tempurung kelapa

pada penelitian ini sebanyak lima sampel yang memenuhi syarat mutu kadar air yaitu maksimal 8%. Kadar air pada briket sangat dipengaruhi oleh jenis bahan dan jenis perekat yang digunakan, penggunaan perekat yang tinggi dapat mempengaruhi kualitas briket karena air yang terkandung didalamnya dapat masuk dan terikat pada pori-pori arang, selain itu proses karbonisasi yang kurang sempurna juga dapat mempengaruhi kualitas briket yang dihasilkan [16].



Gambar 3. Grafik analisa kadar abu briket arang

Dari Gambar 3 terlihat bahwa kadar abu terendah dihasilkan oleh briket pada rasio 100:00 dengan 8% perekat dan kadar abu tertinggi dihasilkan oleh briket pada rasio 00:100 dengan 6% perekat. Dari grafik juga dapat diketahui bahwa semakin tinggi penambahan arang tempurung kelapa maka kadar abu yang dihasilkan semakin rendah, ini karena kandungan abu dari bahan baku tempurung kelapa itu lebih rendah [17]. Hasil analisa menunjukkan bahwa briket arang yang dihasilkan tidak sesuai dengan syarat mutu briket arang yaitu kadar abu maksimal 8% kecuali briket dengan rasio 30:70 (6% perekat), 00:100 (6% dan 8% perekat) yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia No. 01-6235-2000. Kadar abu yang rendah menghasilkan nilai kalor yang tinggi dan mempengaruhi efisiensi briket, sebaliknya briket dengan kadar abu yang tinggi menghasilkan nilai kalor yang rendah dan dapat mempengaruhi laju pembakaran [18].



Gambar 4. Grafik analisa zat terbang briket arang

Dari Gambar 4 didapatkan analisa kadar zat terbang terendah 21% ada pada rasio 100:00 dengan 6% perekat dan kadar zat terbang tertinggi ada pada rasio 30:70 dengan 8% perekat. Hasil presentase zat terbang yang didapat rata-rata berkisaran antara 24,4 – 33,4 %, dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai yang didapatkan tidak sesuai dengan SNI zat terbang briket arang yaitu maksimal 15%. Namun jika dibandingkan dengan penelitian [6] briket dengan presentase zat terbang antara 10% dan 25% masih dikatakan briket dengan kualitas baik. Zat terbang yang tinggi dapat mengakibatkan pembakaran yang cepat, penyalaan yang mudah, dan pemanjangan panjang api yang proporsional akan tetapi nilai kalornya rendah. Tinggi rendahnya hasil yang didapatkan dipengaruhi oleh proses pengarangan (karbonisasi) yang kurang optimal, ini terjadi karena ketika proses karbonisasi berlangsung jumlah oksigen masih tinggi sehingga mempengaruhi proses pemotongan hidrokarbon [19,20].

### Analisa Nilai Kalor

Analisa nilai kalor adalah ukuran standar energi yang terkandung di dalam bahan bakar, semakin tinggi nilai kalornya maka semakin baik juga mutu briket yang dihasilkan. Hasil analisa nilai kalor ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel. 1 Hasil analisa nilai kalor

Sampel	Nilai Kalor, kal/gram
Rasio Briket 100:00 (8%)	5123,2917
Rasio Briket 00:100 (6%)	5448,1737

Tabel 1 menunjukkan hasil analisa nilai kalor pada penelitian ini dimana diambil satu sampel dengan nilai kalor tertinggi yaitu 5448,1737 kal/gram dan satu sampel dengan nilai kalor terendah yaitu 5123,2917 kal/gram. Kandungan air pada briket sangat mempengaruhi kualitas briket arang yang dihasilkan, semakin tinggi kadar airnya maka semakin rendah nilai kalornya dan sebaliknya semakin rendah kadar airnya maka semakin tinggi nilai kalor yang dihasilkan [21]. Hasil analisa nilai kalor briket komposit cangkang sawit dan arang tempurung kelapa sesuai dengan Standar Nasional Indonesia No. 01-6235-2000 yaitu lebih besar atau sama dengan 5000 kal/gram.

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil analisa dapat disimpulkan bahwa pembuatan briket arang dengan campuran cangkang sawit dan tempurung kelapa dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif dan ramah lingkungan
2. Briket arang yang memiliki kualitas tertinggi berdasarkan analisa proksimat ada pada rasio 00:100 (6% perekat) dengan kadar air 6,5%, kadar abu 7%, kadar zat terbang 21% dan nilai kalor sebesar 5448,1737 kal/grm. Sedangkan briket yang memiliki kualitas terendah ada pada rasio 100:00 (8% perekat) dengan kadar air 7,5%, kadar abu 7,5%, kadar zat terbang 24,5, dan nilai kalor sebesar 5123,2917 kal/grm, hal ini sesuai dengan SNI No. 01-6235-2000.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adi, R., Diana, U., Mirad, S. N., & Maulida, S. P. 2021. *Aromatherapy charcoal briquettes from coconut shell (cocos nucifera) with the addition of local orange peel waste (citrus amblycarpa) and agarwood powder waste (aquilaria malaccensis) as an innovations of wetland product*. RJOAS, 10 (118).
- [2] Arbi, Y., Aidha, E. R., & Deflianti, L. 2018. *Analisis nilai kalori briket tempurung kelapa sebagai bahan bakar alternatif di Kecamatan Sipora Utara Kabupaten Mentawai*. Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan, 1(3), 119-123.
- [3] Arman, M., Makhsud, A., Aladin, A., Mustafiah, M., & Majid, R. A. 2017. *Produksi bahan bakar alternatif briket dari hasil pirolisis batubara dan limbah biomassa tongkol jagung*. Journal of Chemical Process Engineering, 2(2), 16-21.
- [4] Bonsu, B. O., Takase, M., & Mantey, J. 2020. *Preparation of charcoal briquette from palm kernel shells: case study in Ghana*. Heliyon, 6(10), e05266.
- [5] Ekayuliana, A., & Hidayati, N. 2020. *Analisis Nilai Kalor dan Nilai Ultimate Briket Sampah Organik Dengan Bubur Kertas*. Jurnal Mekanik Terapan, 1(2), 107-115.
- [6] Inegbedion, F., & Erameh, A. A. 2023. *Estimation of Combustion Properties of Briquettes Produced from Palm Fruit Shell*. International Journal of Engineering Technologies IJET, 8(1), 8-12.
- [7] Kurniawan, E., Muarif, A., & Siregar, K. A. 2022. *Pemanfaatan sekam padi dan cangkang sawit sebagai bahan baku briket arang dengan menggunakan perekat tepung kanji*. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ* (Vol. 1, No. 1).
- [8] Lawal, O. J., Atanda, T. A., Ayanleye, S. O., & Iyiola, E. A. 2019. *Production of biomass briquettes using coconut husk and male inflorescence of elaeis guineensis*. J. Energy Res. Rev., no. July, 1-9.
- [9] Nurhilal, O., & Suryaningsih, S. 2017. *Karakterisasi biobriket campuran serbuk kayu dan tempurung kelapa*. Jurnal Material dan Energi Indonesia, 7(02), 13-16.
- [10] Nurlela, N. 2019. *Analisa total moisture dan ash content pada briket batubara*. Jurnal Redoks, 4(1), 36-43.
- [11] Marbun, H. A., & Sinaga, H. 2019. *Pembuatan biobriket tandan kosong kelapa sawit dan tempurung kelapa sebagai sumber energi alternatif ramah lingkungan*. Jurnal Agro Fabrica, 1(1), 17-20.
- [12] Priyanto, E., & Putri, S. L. 2017. *bio-briquettes innovation co-FES (coconut fiber and egg shell) as the eco-friendly fuel with pressure giving methods for Indonesian energy fuels challenge*. The 5th AASIC, 403-410.
- [13] Rusdianasari, R. 2023. *Comparative evaluation of biofuel products from EFB (empty fruit bunch) and PKS (palm kernel shell) based on GC-MS*. In *Proceedings of the 6th FIRSIT 2022 International Conference* (Vol. 14, p. 78).
- [14] Rusdianasari, R., Arissetyadhi, I., Kalsum, L., Bow, Y., Syarif, A., & Arifin, F. 2023. *Characterization of empty fruit bunch of palm oil as co-firing biomass feedstock*. AJARCDE Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment, 7(1), 74-78.
- [15] Sunardi, S., Djuanda, D., & Mandra, M. A. S.,. 2019. *Characteristics of charcoal briquettes from agricultural waste with compaction pressure and particle size variation as alternatif fuel*. International Energy Journal, 19(3), 139-148.

- [16] Taufik, M., Syakdani, A., Rusdianasari, R., & Bow, Y. 2018. *Rancang bangun alat pencetak briket arang pada pemanfaatan limbah cangkang biji buah karet*. Prosiding SENIATI, 4(1), 197-202.
- [17] Utarina, L., Rusdianasari, R., & Kalsum, L. 2022. *Characterization of palm shell-derived bio-oil through pyrolysis*. Journal of Applied Agricultural Science and Technology, 6(2), 139-148.
- [18] Wulandari, D., & Yerizam, M. 2022. *Characterization biofuel from empty fruit bunch through thermal cracking*. International Journal of Research in Vocational Studies (IJRVOCAS), 2(2), 15-22.
- [19] Wulandari, D., Rusdianasari, R., & Yerizam, M. 2022. *Life cycle assessment of production bio-oil from thermal cracking empty fruit bunch (EFB)*. AJARCDE (Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment), 6(3), 34-39.
- [20] Yopianita, A., Syarif, A., Yerizam, M., & Rusdianasari, R. 2022. *Biocoal characterization as an environmentally friendly alternative energy innovation composite variations of gasified char with coconut shell charcoal*. IJFAC (Indonesian Journal of Fundamental and Applied Chemistry), 7(2), 68-79.
- [21] Yuliah, Y., Kartawidjaja, M., Suryaningsih, S., & Ulfi, K. 2017. *Fabrication and characterization of rice husk and coconut shell charcoal based bio-briquettes as alternative energy source*. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 65, No. 1, p. 012021). IOP Publishing.