



Optimalisasi Produksi Briket Arang dari Tempurung Sawit: Tinjauan Teknik, Material, dan Kualitas Energi

Saiful Anwar¹, Heri Suropto^{1,*}

¹Program Studi Teknik Mesin
Universitas Pasir Penaraian
Jl. Tuanku Tambusai, Rambah,
Kec. Rambah Hilir, Kabupaten
Rokan Hulu, Riau 28558
herisuropto@upp.ac.id
saifulanwar@upp.ac.id

ABSTRAK

Pemanfaatan cangkang sawit sebagai bahan baku untuk memproduksi briket arang telah menjadi perhatian utama dalam usaha meningkatkan produksi energi alternatif yang ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pendekatan teknis dan material yang digunakan, serta menilai kualitas energi dari briket arang yang dihasilkan. Berbagai metode eksperimental diterapkan untuk menguji variasi teknik produksi, komposisi material, dan proses pembakaran yang mempengaruhi kualitas produk akhir. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menguji variasi dalam teknik produksi, komposisi material, dan proses pembakaran yang berpengaruh terhadap kualitas akhir produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel dengan ukuran mesh yang lebih kecil, seperti Mesh 25, cenderung menunjukkan nilai kalor yang lebih tinggi dan lama pembakaran yang lebih singkat, terutama pada komposisi campuran 85:15%. Di sisi lain, kadar air tertinggi ditemukan pada sampel Mesh 16 dengan komposisi 90:10%, sementara kadar abu terendah umumnya terdapat pada sampel dengan ukuran mesh lebih kecil.

Kata kunci: Cangkang Sawit; Energi Ramah Lingkungan; Teknik Produksi; Proses Pembakaran

ABSTRACT

The use of palm shells as a raw material for making charcoal briquettes has become a central focus in the quest to improve the production of eco-friendly alternative energy. This study aims to explore the technical methods and materials involved and assess the energy quality of the produced charcoal briquettes. Various experimental methods are employed to test different production techniques, material compositions, and combustion processes that influence the final product quality. The research methods include experiments that test variations in production techniques, material compositions, and combustion processes affecting the final product quality. The findings indicate that samples with smaller mesh sizes, like Mesh 25, tend to show higher calorific values and shorter combustion times, particularly with an 85:15% mixture composition. Conversely, the highest moisture content was observed in Mesh 16 samples with a 90:10% composition, while the lowest ash content was typically found in samples with smaller mesh sizes.

Keywords: Palm Shell Charcoal; Eco-Friendly Energy; Production Techniques; Combustion Processes

1. PENDAHULUAN

Industri kelapa sawit dalam kapasitas 100 ribu ton bahan baku per tahun akan menghasilkan sekitar enam ribu ton limbah tempurung kelapa sawit. Belum optimalnya pemanfaatan limbah padat ini yaitu sebagai bahan bakar boiler dan pengeras jalan disekitar pabrik [1] Krisis energi merupakan salah satu masalah yang dihadapi umat manusia saat ini. Karena keterbatasan dari energi fosil yang

Corresponding Author:
✉ Heri Suropto
Accepted on: 2024-12-24

ada di bumi maka banyak pengembangan energi alternatif. Salah satu energi alternatif adalah briket yang dikembangkan dari tempurung kelapa sawit [2] Briket merupakan bahan bakar padat dari bahan organik dengan nilai kalor dan waktu nyala tinggi [3]. Briket dapat dijadikan sebagai bahan bakar yang dapat bertahan dalam waktu jangka panjang Pemanfaatan biomassa sebagai salah satu alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil dapat dilakukan melalui teknologi pembriketan. Melalui teknologi pembriketan dapat diperoleh sumber energi alternatif dengan nilai kalor tinggi dan mudah dalam penyimpanan [4].

Penelitian dan pengembangan partikel size arang bahan baku briket telah banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu salah satunya meneliti tentang ukuran partikel arang limbah tutup botol plastik, menyimpulkan bahwa pada ukuran partikel 40 mesh memiliki karakteristik terbaik yaitu kadar air $0,5 \pm 0,05\%$, kadar abu $2 \pm 0,25\%$, kadar zat menguap $15 \pm 0,51\%$, kadar karbon terikat $82,5 \pm 0,32\%$, dan nilai kalor sebesar $9.982,779 \pm 240,017$ kal/gram. Berdasarkan hasil analisis proksimat dapat disimpulkan bahwa ukuran partikel 40 mesh dapat meningkatkan kualitas briket dibandingkan 100 mesh [5].

Kemudian penelitian tentang ukuran partikel arang bambu terhadap nilai kalor briket menyimpulkan bahwa nilai kalor tertinggi didapat pada ukuran partikel 35 mesh dan kuat tekan 6 kg yaitu sebesar 7624.00 kkal/gr sedang lama waktu nyala terlama terjadi pada ukuran partikel 40 mesh dan kuat tekan 6 kg yaitu selama 67,64 menit. Kemudian [6] meneliti tentang ukuran partikel arang kayu alaban menyimpulkan kadar Air (3,831-5,892) %, Kadar Abu (7,178-10,507) %, Nilai Kalori (5607,467-5732,033) cal/g, Densitas (0,688-0,769) g/cm³, dan Porositas (46,02547,592)%. Kemudian [7] meneliti tentang ukuran partikel arang lumpur ipal pabrik sawit dan tempurung buah karet menyimpulkan hasil penelitian menunjukkan bahwa briket terbaik diperoleh pada ukuran partikel 100 mesh dengan kadar air 4%, kadar abu 4,5%, bahan mudah menguap 9,3% dan tetap 82,2% karbon. Kemudian [8] meneliti tentang ukuran partikel arang kayu alaban dan sekam padi menyimpulkan ukuran partikel yang lebih besar mempengaruhi kecepatan penyalaan, mempercepat pembakaran, mempercepat laju pembakaran, dan menurunkan temperatur briket. Kemudian [9] meneliti tentang ukuran partikel, bentuk dan tekanan briket kayu alaban dan sekam padi menyimpulkan bahwa briket dengan bentuk silinder berongga memiliki laju pembakaran dan penyalaan awal paling efisien dengan nilai laju pembakaran sebesar 0,22 g/menit dengan ukuran partikel 40 mesh dan tekanan 100 kg/cm². Sedangkan briket dengan bentuk silinder pejal mempunyai laju pembakaran dan penyalaan awal paling rendah yaitu sebesar 0,14 g/menit dengan ukuran partikel 40 mesh dan tekanan 50 kg/cm². Kemudian [10] meneliti tentang ukuran partikel arang daun pisang kering terhadap nilai kalor briket menyimpulkan bahwa ukuran partikel arang kering daun pisang berpengaruh nyata terhadap kadar abu, berat jenis, nilai kalor dan bahan bakar keuasaan. Perlakuan terpilih adalah P3 (bubuk arang daun pisang kering 60 mesh) yang memiliki kadar air 6,80%, kadar abu 29,86%, densitas 0,38 g/cm³, 4646 nilai kalor kal/g, dan daya bakar 0,0016 g/detik. Kemudian [11] meneliti tentang ukuran partikel arang tempurung kelapa terhadap kualitas briket menyimpulkan

kadar amilum dan ukuran partikel berpengaruh terhadap nilai kalor karena semakin banyak kadar amilum yang digunakan maka nilai kalornya semakin menurun dikarenakan kadar air yang terdapat dalam perekat semakin banyak nilai kalor yang tinggi adalah pada kadar amilum 6% yaitu 8.317kkal, dan ukuran

partikel 30 mesh. Kemudian [12] meneliti tentang ukuran partikel arang tempurung sawit dan apas tebu menyimpulkan bahwa variasi ukuran partikel arang berpengaruh pada sifat-sifat briket yang dihasilkan. Kemudian [13] meneliti tentang ukuran partikel arang batang pisang terhadap nilai kalor briket menyimpulkan ukuran 40 *mesh* dengan nilai kadar air 5,67%, kadar zat menguap 19,49%, kadar abu 17,66 %, karbon terikat 57,17%, kerapatan 0,51 g/cm³, daya bakar 59×10^{-4} g/detik dan nilai kalor 5304,13 kal/g. Kemudian [14] meneliti tentang ukuran partikel arang tempurung kelapa dan bambu terhadap karakteristik briket menyimpulkan bahwa kadar air menggunakan alat *moisture analyzer* karakteristik terbaik didapatkan pada komposisi 20% :80% dengan ukuran partikel 40 mesh yaitu 3.80 %. Untuk nilai kalor dengan menggunakan alat *bomb calorimeter* didapatkan nilai kalor tertinggi pada komposisi 10%:90% dengan ukuran partikel 40 mesh yaitu 7110.73 kal/gram dan lama pembakaran dengan durasi terlama pada komposisi 10%:90% dengan ukuran partikel 170 mesh menunjukkan durasi pembakaran 229,00 menit. Kemudian [15] meneliti tentang ukuran partikel arang sekam padi dan kulit kopi menyimpulkan bahwa hasil yang baik pada laju dan durasi pembakaran ditemukan pada sampel dengan ukuran partikel 40 mesh yang memiliki laju pembakaran 0,867 g/menit dan lama waktu pembakaran 60 menit. Kemudian [16] meneliti tentang ukuran partikel arang sekam padi dengan penambahan partikel menyimpulkan bahwa kadar air yang terendah didapat pada perekat 6% dengan ukuran 20 mesh yaitu 2,65%. Pada pengujian kadar abu sangat tinggi bila dibandingkan dengan SNI hanya mensyaratkan maksimal 8%. Sedangkan laju bakar terbaik didapat pada perekat 6 % dengan ukuran 60 mesh yaitu 0,36 gr/gram. Kemudian [17] meneliti tentang ukuran partikel arang kulit durian dan tempurung kelapa menyimpulkan bahwa nilai kalor dengan menggunakan kalorimeter bom diperoleh yang terbaik kualitas dalam komposisi (80:20)% dengan ukuran 100 mesh 6482,76 kal/gr, hasil pengujian kadar air menggunakan a Oven 105°C diperoleh kualitas komposisi terbaik (80:20)% dengan ukuran 100 mesh sebesar 6,77% dan paling besar uji pembakaran dengan durasi dalam komposisi (20:80)% dengan 170 ukuran mesh 211,8 menit/gr. Kemudian [18] meneliti tentang ukuran partikel arang limbah tandan kosong sawit dan lumpur IPAL produksi minyak kelapa sawit menyimpulkan bahwa pemanasan briket paling baik diperoleh nilai komposisi bahan baku 90%:10% dengan ukuran partikel -80/+100 mesh dengan nilai kalor 5310,46 kal/gr dan kuat tekan terbaik diperoleh pada komposisi bahan baku 90%:10% dengan ukuran partikel -120/+140.

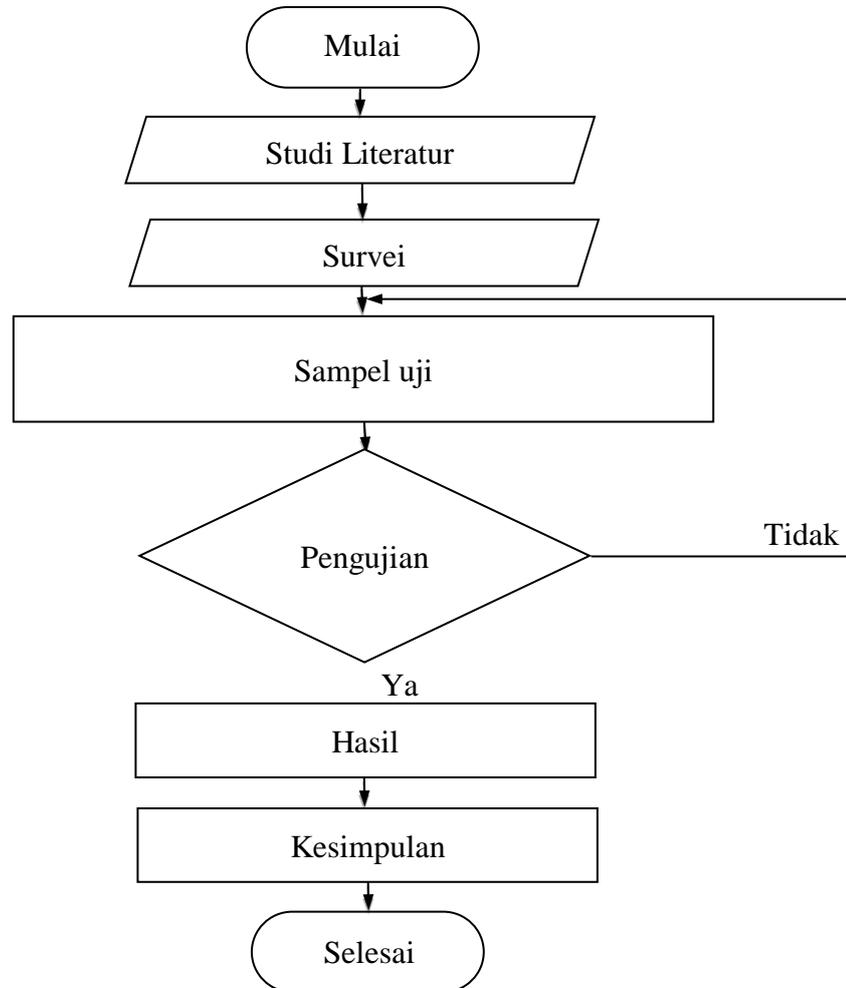
2. MATERIAL DAN METODE

2.1 Material penelitian

Proses produksi briket arang dari cangkang sawit melibatkan penggunaan bahan utama berupa cangkang sawit yang dibakar dalam kondisi tertutup untuk menghasilkan arang. Arang yang dihasilkan kemudian digiling menjadi serbuk halus menggunakan alat penggiling. Serbuk arang ini dicampur dengan perekat yaitu kanji, serta air, untuk membentuk campuran yang kemudian dicetak menjadi briket menggunakan cetakan. Setelah dicetak, briket dikeringkan untuk mengurangi kadar airnya sebelum menjalani pengujian kualitas terkait nilai kalor, kadar air, dan kadar abu. Langkah terakhir adalah penyimpanan briket arang yang memenuhi standar kualitas sebelum digunakan sebagai alternatif energi ramah lingkungan.

2.2 Tahapan penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimen yang diawali dengan studi literatur. Studi literatur dilakukan dengan mengkaji penelitian yang sudah dilakukan, kemudian persiapan bahan dan alat, pembuatan sampel uji, pengujian dengan pencatatan data-data yang di keluarkan alt uji, pengolahan data dan pembahasan setelah itu disimpulkan.



Gambar 4.1 Diagram alir penelitian

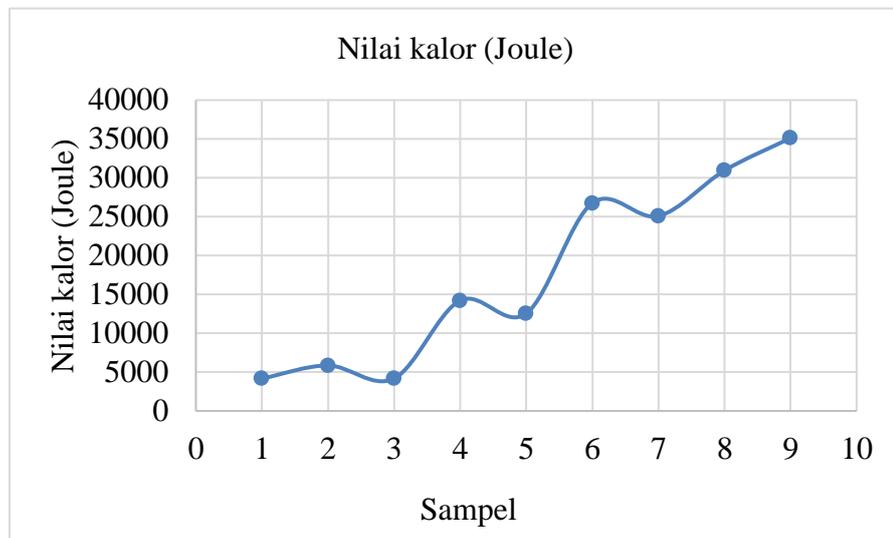
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik fisik briket

Table 1. Spesifikasi uji dan perhitungan briket

Sampel	Nilai kalor (Joule)	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Lama pembakaran (gram/menit)
Mesh 7, 95:5 %	4180	2,52	15	3,3
Mesh 7, 90:10 %	5852	5,75	10	3,3
Mesh 7, 85:15 %	4180	1,21	15	3,3
Mesh 16, 95:5 %	14212	9,67	10	2,2

Mesh 16, 90:10 %	12540	13,28	15	2,2
Mesh 16, 85:15 %	26752	6,29	10	2,2
Mesh 25, 95:5 %	25080	7,57	10	1,6
Mesh 25, 90:10 %	30932	7,52	5	1,6
Mesh 25, 85:15 %	35112	12,46	5	1,6



Gambar 4.1 Grafik pengujian nilai kalor

Hasil pengujian briket arang dari cangkang sawit menunjukkan variasi yang signifikan berdasarkan ukuran mesh dan komposisi campuran. Contohnya, briket dengan ukuran mesh 7 dan komposisi 90:10% memiliki nilai kalor yang tinggi sebesar 5852 Joule, sementara briket dengan ukuran mesh 25 dan komposisi 85:15% menunjukkan nilai kalor tertinggi mencapai 35112 Joule. Kadar air briket bervariasi dari 1,21% hingga 13,28%, dengan ukuran mesh lebih kecil cenderung memiliki kadar air yang lebih rendah. Kadar abu juga berbeda-beda, dimana briket dengan komposisi 90:10% umumnya memiliki kadar abu lebih rendah dibandingkan dengan komposisi 85:15%. Selain itu, lama pembakaran briket juga dipengaruhi oleh ukuran mesh dan komposisi campuran, dengan briket mesh 25 umumnya memiliki lama pembakaran yang lebih singkat. Hasil ini menunjukkan pentingnya pemilihan ukuran mesh dan komposisi campuran dalam menghasilkan briket arang dari cangkang sawit dengan kualitas energi yang optimal.

4. KESIMPULAN

Dari data yang disajikan, dapat disimpulkan bahwa variasi signifikan terlihat dalam nilai kalor, kadar air, kadar abu, dan lama pembakaran berdasarkan ukuran mesh dan komposisi campuran. Sampel dengan ukuran mesh yang lebih kecil, seperti Mesh 25, cenderung menunjukkan nilai kalor yang lebih tinggi dan lama pembakaran yang lebih singkat, terutama pada komposisi campuran 85:15%. Di sisi lain, kadar air tertinggi ditemukan pada sampel Mesh 16 dengan komposisi 90:10%, sementara kadar abu terendah umumnya terdapat pada sampel dengan ukuran mesh lebih kecil. Hasil ini menunjukkan bahwa ukuran mesh dan komposisi campuran memainkan peran penting dalam karakteristik energi dan sifat pembakaran dari bahan yang diuji, memiliki implikasi langsung dalam aplikasi praktis dan industri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Alfajriandi, Hamzah Faizah, and dan Farida Hanum Hamzah. 2017. "Perbedaan Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Briket Arang Daun Pisang Kering." 4(1): 1–13.
- [2]. Ashar, Muh., Sahara Sahara, and Hernawati Hernawati. 2020. "Pengaruh Komposisi Dan Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Briket Kulit Durian Dan Tempurung Kelapa." *JFT: Jurnal Fisika dan Terapannya* 7(1): 33.
- [3]. D. Purwanto. 2015. "Pengaruh Variasi Tekanan Pengepresan Dan Komposisi Bahan Terhadap Sifat Fisis Briket Arang." *J. Penelit. Has. Hutan* 33,(4): 303–313.
- [4]. Dini Mufriah, Lisdayani. 2021. "Kombinasi Campuran Pelepah Kelapa Sawit Dan Kulit Kacang Tanah Sebagai Bahan Baku Pembuatan Biobriket." IX: 62–66.
- [5]. Hafizh, Muhammad, Elvie Yenie, and Edward HS. 2020. "Pengaruh Rasio Bahan Baku Dan Variasi Ukiran Partikel Terhadap Nilai Kalor Biobriket Hasil Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Sawit Dan Lumpur IPAL Produksi Minyak Sawit." *Jom FTEKNIK* 7(1): 1–5.
- [6]. Haryanti, Ninis Hadi, and Henry Wardhana. 2020. "Pengaruh Tekanan Pada Briket Arang Alaban Ukuran Partikel Kecil." 4(1): 19–26.
- [7]. Iskandar, Norman, Universitas Diponegoro, Sri Nugroho, and Universitas Diponegoro. 2019. "Uji Kualitas Produk Briket Arang Tempurung Kelapa Berdasarkan Standar Mutu SNI." (November).
- [8]. Moeksin, Rosdiana, K G S Ade, Anggara Pratama, and Dwi Riski Tyani. 2017. "Pembuatan Briket Biorang Dari Campuran Limbah Tempurung Kelapa Sawit Dan Cangkang Biji Karet." *Jurnal Teknik Kimia* 23(3): 146–56.
- [9]. Muhammad Asrianto Tahir. 2019. "Pengaruh Variasi Komposisi Dan Ukuran Partikel Terhadap Karakteristik Briket Kombinasi Arang Tempurung Kelapa Dengan Arang Bambu." *Repository UIN Alaludin Makasar* 8(5): 55.
- [10]. Nuryati, Nuryati, Jefriadi Jefriadi, and Tri Ambarwati. 2018. "Pengaruh Penambahan Perekat Dan Ukuran Partikel Terhadap Biobriket Hasil Pirolisis Sekam Padi." *Jurnal Teknologi Agro-Industri* 5(1): 52–57.
- [11]. Oktarina, Devi. 2018. "Penggunaan Cangkang Kelapa Sawit Untuk Bata Beton Ringan." 2: 8–12.
- [12]. Puspita Dewi, Rany, Trisma Jaya Saputra, and Sigit Joko Purnomo. 2022. "Analisis Karakteristik Briket Arang Dengan Variasi Tekanan Kempa Pembriketan." *Media Mesin: Majalah Teknik Mesin* 23(1): 13–19.
- [13]. Ridhuan, Kemas, and Joko Suranto. 2017. "Perbandingan Pembakaran Pirolisis Dan Karbonisasi Pada Biomassa Kulit Durian Terhadap Nilai Kalori." *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*

5(1): 50–56.

- [14]. S. Huda, G. Rubiono, and I. Qiram. 2018. “Pengaruh Variasi Tekanan Dan Komposisi Bahan Terhadap Pembakaran Briket Kulit Kopi (*Coffea Canephora*) Banyuwangi.” *J. V-Mac* 3,(2): 28–31.
- [15]. Seo, Belandina, Susy Yuniningsih, and Abrina Anggraini. 2015. “Pengaruh Kadar Amilum Dan Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Briket Arang Dari Tempurung Kelapa.” *Jurnal Biomassa* 3(2): 1–7.
- [16]. Size, Particle et al. “Perbedaan Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Briket Arang Batang Pisang.” 8: 1–16.
- [17]. Sumpono. 2018. “Uji Aktivitas Antioksidan Dan Antibakteri Asap Cair Tempurung Kelapa Sawit.” *Seminar Nasional Pendidikan Sains*: 171–78.
- [18]. Suryaningsih, Sri, Puspita Melati Anggraeni, and Otong Nurhilal. 2019. “Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Kualitas Termal Dan Mekanik Briket Campuran Arang Sekam Padi Dan Kulit Kopi.” *Jurnal Material dan Energi Indonesia* 9(2): 79. <http://jurnal.unpad.ac.id/jmei/article/view/26351>.