

Analisis Pengaruh Perekat Tepung Tapioka Pada Pengurangan Kadar Abu *Briket* Tempurung Kelapa

Randa Julio Pratama¹, Robert N¹, Zaldy Kurniawan¹, Yuli Darti¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

E-mail : randajulio1111@gmail.com

Received: 8 Januari 2025; Received in revised form: 14 Januari 2025; Accepted: 14 Januari 2025

Abstract

Binders play a vital role in briquette production by uniting charcoal particles into a solid form. This study aims to evaluate the effect of tapioca starch concentration as a binder on reducing the ash content of coconut shell briquettes. The binder concentrations used were 10%, 15%, and 20% of the total material mixture, with ash content testing conducted according to SNI 01-6235-2000 standards. The briquette production process involved raw material preparation, mixing, molding, and drying. The results indicated that binder concentration significantly influenced the ash content of the briquettes. Lower binder concentrations resulted in reduced ash content, with the lowest ash content of 1.52% achieved at a binder concentration of 10%. Conversely, higher binder concentrations tended to increase ash content due to residual binder that did not fully combust. This study emphasizes the importance of regulating binder concentration to enhance the quality of coconut shell briquettes as an alternative fuel source.

Keywords: Briquette; Binder; Tapioca Starch; Ash Content; Coconut Shell.

Abstrak

Pengikat memiliki peran penting dalam proses pembuatan briket, yaitu menyatukan partikel arang menjadi bentuk yang solid. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh konsentrasi tepung tapioka sebagai bahan pengikat terhadap penurunan kadar abu pada briket tempurung kelapa. Konsentrasi pengikat yang digunakan bervariasi, yaitu 10%, 15%, dan 20% dari total campuran bahan, dengan pengujian kadar abu dilakukan berdasarkan standar SNI 01-6235-2000. Tahapan produksi briket meliputi persiapan bahan mentah, pencampuran, pencetakan, dan pengeringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi pengikat memiliki pengaruh signifikan terhadap kadar abu pada briket. Konsentrasi pengikat yang lebih rendah menghasilkan kadar abu yang lebih sedikit, dengan kadar abu terendah sebesar 1,52% ditemukan pada konsentrasi pengikat 10%. Sebaliknya, penggunaan pengikat dalam jumlah yang lebih besar cenderung meningkatkan kadar abu akibat residu pengikat yang tidak terbakar sepenuhnya. Penelitian ini menegaskan pentingnya pengaturan konsentrasi pengikat untuk meningkatkan kualitas briket tempurung kelapa sebagai bahan bakar alternatif.

Kata Kunci: Briket; Pengikat; Tepung Tapioka; Kadar Abu; Tempurung Kelapa.

1. PENDAHULUAN

Meningkatnya kebutuhan energi di seluruh dunia telah mendorong upaya pencarian sumber energi baru yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Ketergantungan besar pada bahan bakar fosil, seperti minyak bumi, gas alam, dan batu bara, tidak hanya mengancam kelangkaan sumber daya alam yang terbatas tetapi juga menimbulkan dampak buruk terhadap lingkungan, termasuk emisi gas rumah kaca, polusi udara, dan pemanasan global. Oleh

sebab itu, pemanfaatan limbah *biomassa* sebagai alternatif bahan bakar menjadi semakin relevan dan penting [1]. Salah satu solusi potensial adalah briket berbahan dasar tempurung kelapa. Limbah tempurung kelapa, yang melimpah di negara-negara tropis, memiliki kandungan karbon tinggi dan nilai kalor yang memadai, menjadikannya bahan baku yang ideal untuk pembuatan briket berkualitas [2].

Briket tempurung kelapa menawarkan beberapa keunggulan, seperti efisiensi energi

yang tinggi, emisi lebih rendah dibandingkan bahan bakar fosil, dan proses produksi yang relatif sederhana [3]. Namun, terdapat tantangan utama dalam produksinya, yaitu tingginya kadar abu. Kadar abu yang tinggi dapat mengurangi efisiensi pembakaran, menghambat sistem pembakaran, dan sulit dibersihkan [4]. Oleh karena itu, menurunkan kadar abu menjadi langkah penting dalam meningkatkan kualitas briket. Salah satu faktor yang memengaruhi kadar abu adalah jenis dan konsentrasi perekat yang digunakan. Perekat bertugas menyatukan partikel arang agar briket memiliki struktur yang kokoh [5].

Tepung tapioka, sebagai perekat alami, sering digunakan dalam pembuatan briket *biomassa* karena sifatnya yang ramah lingkungan, mudah terurai, ekonomis, dan memiliki daya lekat yang baik. Variasi konsentrasi tepung tapioka dalam campuran bahan baku dapat memengaruhi kualitas briket, termasuk kadar abu yang dihasilkan [6]. Perekat yang terlalu sedikit membuat briket rapuh, sementara konsentrasi yang terlalu tinggi dapat meningkatkan residu abu akibat perekat yang tidak terbakar sempurna. Selain itu, ukuran partikel arang juga berpengaruh besar terhadap kualitas briket. Partikel yang lebih halus menghasilkan briket yang lebih padat, meningkatkan efisiensi pembakaran, dan mengurangi residu abu. Oleh karena itu, kombinasi ideal antara konsentrasi perekat dan ukuran partikel arang menjadi kunci dalam menghasilkan briket berkualitas tinggi [7].

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi tepung tapioka terhadap kadar abu pada briket tempurung kelapa. Pengujian dilakukan berdasarkan standar SNI 01-6235-2000 dengan menggunakan konsentrasi perekat 10%, 15%, dan 20% dari total bahan. Penelitian ini diharapkan dapat menemukan formulasi perekat yang optimal untuk menghasilkan briket berkualitas tinggi dengan kadar abu rendah, mendukung pengembangan bahan bakar alternatif yang efisien dan berkelanjutan [8].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimen untuk mengidentifikasi hubungan sebab-akibat [9] antara ukuran partikel serbuk arang dan kadar abu pada briket tempurung kelapa. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kadar abu serendah mungkin sesuai standar SNI 01-6235-2000. Partikel serbuk arang yang

digunakan memiliki ukuran 60 *Mesh*. Data hasil eksperimen dianalisis secara deskriptif.

Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Cetakan Briket: Memiliki diameter dalam 20 mm dan tinggi 60 mm.
2. Penggiling Manual: Digunakan untuk menghancurkan arang tempurung kelapa menjadi butiran kasar.
3. Blender: Berfungsi untuk menghaluskan arang hingga menjadi serbuk.
4. Saringan: Menggunakan ukuran *Mesh* 60 untuk memisahkan partikel berdasarkan ukuran.
5. Timbangan Digital: Kapasitas 3 kg dengan tingkat ketelitian 0,01 g, digunakan untuk menimbang bahan dan abu.
6. Press Hidrolik: Bertekanan 2000 psi (140,6 kg/cm²) untuk mencetak briket dengan kepadatan tinggi.

Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan adalah tempurung kelapa, yang diproses melalui beberapa tahap berikut:

1. Karbonisasi: Tempurung kelapa dibakar hingga menjadi arang.
2. Penghalusan: Arang dihancurkan menggunakan penggiling manual dan blender untuk menghasilkan partikel yang lebih halus.
3. Penyaringan: Arang yang telah dihancurkan disaring menggunakan *Mesh* ukuran 60 untuk memisahkan partikel sesuai kebutuhan.

Proses Pembuatan

Tahapan pembuatan briket tempurung kelapa meliputi:

1. Pencampuran: Serbuk arang, tepung tapioka, dan air dicampur sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan.
2. Pencetakan: Campuran dimasukkan ke dalam cetakan dan dipadatkan menggunakan press hidrolik untuk menghasilkan briket dengan bentuk dan kepadatan yang sesuai.
3. Pengeringan: Briket yang telah dicetak dijemur di bawah sinar matahari selama 3 hari hingga kadar airnya berkurang secara signifikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Kadar Abu

Pengujian kadar abu pada briket dilakukan dengan mengacu pada standar SNI

01-6235-2000, bertujuan untuk mengetahui jumlah residu abu yang tersisa setelah pembakaran [10]. Kadar abu merupakan indikator utama kualitas briket, di mana kadar abu yang rendah mencerminkan efisiensi pembakaran yang baik.

Proses pengujian melibatkan langkah-langkah berikut:

1. Persiapan Sampel: Briket dikeringkan sebelum diuji.

2. Penimbangan Awal: Sampel ditimbang menggunakan timbangan presisi untuk mencatat berat awal.
3. Proses Pembakaran: Briket dibakar hingga menjadi abu secara perlahan untuk memastikan pembakaran sempurna.
4. Penimbangan Abu: Abu hasil pembakaran ditimbang untuk mencatat berat totalnya.
5. Perhitungan Kadar Abu: Menggunakan rumus:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{Berat total abu (g)}}{\text{Berat awal total briket (g)}} \times 100\%.$$

Hasil pengujian kadar abu ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Kadar Abu.

Serbuk Arang Dengan Perekat	Kadar abu (%)			Rata-Rata Kadar abu (%)
90% : 10%	1,33	1,42	1,54	1,39
85% : 15%	1,47	1,93	2,03	1,82
80% : 20%	1,71	2,21	2,52	2,16

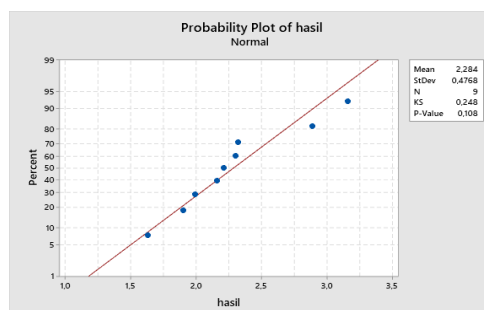
Hasil menunjukkan bahwa rasio serbuk arang dan perekat memengaruhi kadar abu. Campuran dengan rasio 90% : 10% memiliki kadar abu rata-rata terendah sebesar 1,39%, sedangkan pada rasio 80% : 20%, kadar abu meningkat hingga 2,16%.

Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov* dilakukan untuk mengetahui apakah data distribusi kadar abu mengikuti distribusi normal.

- Hipotesis:
 - H_0 : Data mengikuti distribusi normal.
 - H_1 : Data tidak mengikuti distribusi normal.
- Kriteria Penolakan:
 - Tolak H_0 jika $P\text{-value} < 0,05$.
- Hasil:

Nilai $P\text{-value}$ dari uji normalitas lebih besar dari 0,05, sehingga H_0 diterima. Data distribusi kadar abu memenuhi distribusi normal (ditunjukkan pada Gambar 1).



Gambar 1. Plot Uji Normalitas.

Uji Analysis of Variance (ANOVA)

Analisis menggunakan metode ANOVA dilakukan untuk mengetahui pengaruh

konsentrasi perekat terhadap kadar abu. Hasil uji ANOVA dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji ANOVA

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F- Value	F- Table
Konsentrasi Perekat	2	2,28	1,1381	4.37	3,55
Error	18	2,05	0,113		
Total	26	7,511			

Pengaruh Campuran Serbuk Arang dan Tepung Tapioka

a. Hipotesis:

- H_0 : Tidak ada perbedaan signifikan dalam kadar abu yang dihasilkan oleh variasi persentase serbuk arang dan tepung tapioka.
- H_1 : Ada perbedaan signifikan dalam kadar abu yang dihasilkan oleh variasi persentase serbuk arang dan tepung tapioka.

b. Kriteria Penolakan:

- Tolak H_0 jika nilai *F-Value* lebih besar dari nilai *F* tabel.

c. Hasil:

- Berdasarkan hasil uji ANOVA, nilai *F-Value* yang diperoleh untuk faktor campuran serbuk arang dan tepung tapioka adalah 4.37, sedangkan nilai *F* tabel adalah 3.55.
- Karena *F-Value* (4.37) lebih besar dari *F* tabel (3.55), kita menolak hipotesis nol (H_0). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam kadar abu yang disebabkan oleh variasi persentase serbuk arang dan tepung tapioka.

d. Kesimpulan:

- Hipotesis nol (H_0) ditolak, sedangkan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Ini berarti bahwa ada perbedaan signifikan dalam kadar abu yang dihasilkan oleh variasi persentase campuran serbuk arang dan tepung tapioka.

Analisis Faktor Konsentrasi Perekat Terhadap Kadar Abu

- Dari hasil uji ANOVA, nilai *F-Value* sebesar 4.37 menunjukkan bahwa rasio serbuk arang terhadap tepung tapioka secara signifikan mempengaruhi kadar abu pada briket.

- Interpretasi: Semakin tinggi persentase tepung tapioka dalam campuran, kadar abu cenderung meningkat. Hal ini disebabkan oleh tepung tapioka, yang berfungsi sebagai perekat, turut menyumbang pembentukan abu selama proses pembakaran. Sebaliknya, penggunaan tepung tapioka dalam jumlah yang lebih sedikit menghasilkan kadar abu yang lebih rendah, yang mencerminkan efisiensi pembakaran yang lebih baik [11].

4. SIMPULAN

1. Pengaruh Konsentrasi Perekat dan Ukuran Partikel terhadap Kadar Abu Kombinasi konsentrasi tepung tapioka sebagai perekat dan ukuran partikel serbuk arang tempurung kelapa memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar abu pada briket. Rasio campuran 90% serbuk arang dan 10% tepung tapioka dengan ukuran partikel yang lolos saringan 60 Mesh menghasilkan kadar abu terendah, rata-rata sebesar 1,63%. Hasil ini menunjukkan kualitas pembakaran yang optimal dengan residu abu minimal.
2. Uji Normalitas dan Analisis ANOVA. Uji normalitas menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Analisis ANOVA memberikan nilai *F-Value* sebesar 10,09, yang lebih besar dibandingkan nilai *F* tabel 3,55. Hal ini membuktikan adanya perbedaan signifikan pada kadar abu yang disebabkan oleh variasi rasio campuran serbuk arang dan tepung tapioka.
3. Dampak Konsentrasi Perekat. Konsentrasi tepung tapioka yang lebih tinggi, seperti pada rasio 80% : 20%, menghasilkan kadar abu yang lebih besar, yaitu rata-rata sebesar 2,30%. Hal ini terjadi karena residu tepung tapioka tidak terbakar sepenuhnya selama proses pembakaran. Sebaliknya, konsentrasi perekat yang lebih rendah menghasilkan kadar abu yang lebih

sedikit, yang mencerminkan efisiensi pembakaran yang lebih baik.

4. Efisiensi Optimal. Rasio 90% : 10% dengan ukuran partikel 60 Mesh dinyatakan sebagai kombinasi paling ideal untuk menghasilkan briket tempurung kelapa berkualitas tinggi dengan kadar abu yang rendah. Penggunaan tepung tapioka sebagai perekat alami yang ramah lingkungan dapat dioptimalkan dengan pengaturan konsentrasi yang tepat untuk mempertahankan kualitas pembakaran.

Penelitian ini menegaskan bahwa pengendalian konsentrasi perekat dan ukuran partikel serbuk arang merupakan faktor kunci dalam produksi briket dengan kadar abu rendah, mendukung pengembangan bahan bakar alternatif yang lebih efisien dan berkelanjutan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusinya dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada keluarga, rekan-rekan, dan pembimbing atas bimbingan, saran, serta motivasi yang diberikan selama proses penelitian. Kami juga menghargai kerja sama dari semua pihak yang telah membantu penyediaan bahan dan fasilitas penelitian. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang energi alternatif yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Febrina, W., "Potensi Sampah Organik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Briket Bio Arang," UNITEX, vol. 11, no. 1, pp. 40-50, 2018.
- [2] Alfian Yusup Saksono, Tatik Yuniarti, Saepudin, "Pengelolaan Pemanfaatan Arang Tempurung Kelapa Menjadi Briket Sederhana," Jurnal IKRATH-ABDIMAS, Vol. 6, No. 2, Juli 2023.
- [3] Maryono, Sudding, Rahmawati, "Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji," Jurnal Chemica, Vol. 14, No. 1, Juni 2013.
- [4] Edy Wibowo Kurniawan, Mujibu Rahman, Rudi Karta Pemuda, "Studi Karakteristik Briket Tempurung Kelapa dengan Berbagai Jenis Perekat Briket," Buletin LOUPE, Vol. 15, No. 01, Juli 2019.
- [5] Siti Mutiara Ridjayanti, Rahmi Adi Bazenet, Wahyu Hidayat, Irwan Sukri Banuwa, dan Melya Riniarti, "Pengaruh Variasi Kadar Perekat Tapioka terhadap Karakteristik Briket Arang Limbah Kayu Sengon (Falcataria moluccana)," Perennial, Vol. 17, No. 1, 2021.
- [6] Asri Saleh, "Efisiensi Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka terhadap Nilai Kalor Pembakaran pada Biobriket Batang Jagung (Zea mays L.)," Jurnal Teknosains, Vol. 7, No. 1, Januari 2013.
- [7] Amin, A. Z., Pramono, & Sunyoto, "Pengaruh Variasi Jumlah Perekat Tepung Tapioka terhadap Karakteristik Briket Arang Tempurung Kelapa," Jurnal Teknosains, vol. 15, no. 2, pp. 111-117, 2017.
- [8] Iskandar, N., Nugroho, S., dan Feliyana, M. F., "Uji Kualitas Produk Briket Arang Tempurung Kelapa Berdasarkan Standar Mutu SNI," Momentum, vol. 15, no. 2, pp. 103-108, 2019.
- [9] Rusawalsep, E. R., Nasirun, M., dan Ardina, M., "Meningkatkan Kemampuan Mengenal Sebab Akibat Anak Melalui Metode Eksperimen Pada Anak Kelompok B," Jurnal Ilmiah Potensia, vol. 5, no. 2, pp. 163-172, 2020.
- [10] Norman, N., Nugroho, S., dan Feliyana, M. F., "Uji Kualitas Produk Briket Arang Tempurung Kelapa Berdasarkan Standar Mutu SNI," Momentum, vol. 15, no. 2, pp. 103-108, 2019.
- [11] Asep Priyanto, Hantarum, dan Sudarno, "Pengaruh Variasi Ukuran Partikel Briket Terhadap Kerapatan, Kadar Air, Dan Laju Pembakaran Pada Briket Kayu Sengon", Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan, 2018.