

Analisis kandungan volatile matter pada briket batok kelapa dengan metode gravimetri untuk optimasi kualitas pembakaran

Dian Anisa Rokhmah Wati¹, Toto Supriyono²

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari, Jombang, 61471

²Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung, 40153

dianrokhmahwati@unhasy.ac.id

Abstract

This study aims to analyze the volatile matter content in coconut shell briquettes using the gravimetric method. Coconut shell briquettes were selected as the research object due to their potential as a sustainable and environmentally friendly alternative energy source. The gravimetric method was employed to determine the volatile matter content by measuring the mass reduction of the briquettes after heating at a specific temperature. In this study, coconut shell briquette samples were heated in a furnace at 950°C for 7 minutes to evaporate the volatile components. The results indicate that the volatile matter content in coconut shell briquettes ranges between 12% and 18% of the total briquette mass. A lower volatile matter content suggests higher briquette quality, as it produces less smoke and pollutant emissions during combustion, thereby improving energy efficiency and environmental sustainability. Based on the analysis, the gravimetric method effectively determines the volatile matter content in coconut shell briquettes, making it a reliable approach for characterizing biomass fuel quality. Furthermore, the findings confirm that coconut shell briquettes have significant potential as a high-quality alternative fuel, which can help reduce dependence on fossil fuels and promote the development of renewable energy sources.

Keywords: coconut shell briquettes, volatile matter, gravimetric method, alternative energy, fuel characterization.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar volatile matter pada briket batok kelapa menggunakan metode gravimetri. Briket batok kelapa dipilih sebagai objek penelitian karena potensinya sebagai sumber energi alternatif yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Metode gravimetri digunakan untuk menentukan kadar volatile matter dengan mengukur penurunan massa briket setelah pemanasan pada suhu tertentu. Dalam penelitian ini, sampel briket batok kelapa dipanaskan dalam furnace pada suhu 950°C selama 7 menit guna menguapkan komponen volatilnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar volatile matter pada briket batok kelapa berkisar antara 12% hingga 18% dari total massa briket. Nilai volatile matter yang lebih rendah menunjukkan kualitas briket yang lebih baik, karena menghasilkan lebih sedikit asap dan emisi polutan selama proses pembakaran, sehingga meningkatkan efisiensi energi dan kelestarian lingkungan. Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa metode gravimetri efektif dalam menentukan kadar volatile matter pada briket batok kelapa, sehingga dapat menjadi pendekatan yang akurat dalam karakterisasi kualitas bahan bakar biomassa. Selain itu, hasil penelitian ini juga menegaskan bahwa briket batok kelapa memiliki potensi besar sebagai bahan bakar alternatif berkualitas baik, yang dapat digunakan untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil serta mendukung pengembangan energi terbarukan.

Kata kunci: briket batok kelapa, volatile matter, metode gravimetri, energi alternatif, karakterisasi bahan bakar.

PENDAHULUAN

Permasalahan energi global semakin menjadi perhatian utama, terutama akibat ketergantungan yang tinggi terhadap bahan bakar fosil yang tidak terbarukan. Konsumsi bahan bakar fosil yang terus meningkat menyebabkan berbagai permasalahan,

seperti krisis energi, ketidakstabilan harga, serta dampak lingkungan yang serius, termasuk emisi gas rumah kaca yang berkontribusi terhadap perubahan iklim [1]. Oleh karena itu, pengembangan sumber energi alternatif yang berkelanjutan menjadi salah satu solusi penting dalam mengatasi permasalahan tersebut. Penggunaan bahan bakar fosil yang terus

meningkat telah menimbulkan berbagai masalah lingkungan, seperti peningkatan emisi gas rumah kaca dan polusi udara. Hal ini mendorong pencarian sumber energi alternatif yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Salah satu sumber energi alternatif yang menjanjikan adalah briket batok kelapa. Briket ini terbuat dari limbah batok kelapa yang diolah sedemikian rupa sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar [2].

Biomassa merupakan salah satu sumber energi terbarukan yang memiliki potensi besar sebagai alternatif bahan bakar fosil. Biomassa dapat berupa limbah pertanian, limbah kayu, dan sisa-sisa organik lainnya yang dapat dikonversi menjadi energi melalui berbagai proses, seperti pembakaran langsung, pirolisis, dan gasifikasi [3]. Salah satu bentuk pemanfaatan biomassa yang banyak dikembangkan adalah pembuatan briket sebagai bahan bakar padat. Briket merupakan bahan bakar yang memiliki keunggulan dalam hal densitas energi yang lebih tinggi serta kemudahan dalam penyimpanan dan transportasi [4].

Di antara berbagai jenis biomassa, batok kelapa menjadi salah satu bahan baku yang potensial dalam pembuatan briket. Indonesia sebagai salah satu negara penghasil kelapa terbesar di dunia memiliki ketersediaan batok kelapa yang melimpah [5]. Pemanfaatan batok kelapa sebagai bahan baku briket tidak hanya dapat mengurangi limbah pertanian tetapi juga dapat meningkatkan nilai tambah produk serta mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil [6].

Kualitas briket sangat bergantung pada komposisi dan karakteristik bahan bakunya, salah satunya adalah kadar volatile matter. Volatile matter adalah fraksi dari bahan bakar padat yang menguap ketika dipanaskan pada suhu tinggi tanpa adanya oksigen. Kandungan volatile matter yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pembakaran yang kurang efisien dan menghasilkan emisi yang lebih tinggi [7]. Oleh karena itu, analisis kadar volatile matter menjadi aspek penting dalam menilai kualitas briket yang dihasilkan. Briket sebagai bahan bakar alternatif telah banyak dikaji dalam berbagai penelitian sebelumnya. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sulasminingsih *et al.* [3], pemanfaatan biomassa sebagai sumber energi memiliki prospek yang besar, terutama dalam konteks keberlanjutan energi dan pengurangan dampak lingkungan. Penelitian lain oleh Qistina *et al.* [8] menunjukkan bahwa kadar volatile matter yang tinggi dapat meningkatkan risiko pembakaran tidak sempurna serta memperbesar emisi gas

berbahaya, seperti karbon monoksida (CO) dan hidrokarbon (HC).

Wulandari *et al.* [9] dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa kadar volatile matter yang ideal untuk briket berkualitas tinggi berada pada kisaran 10-18%, tergantung pada jenis bahan baku dan metode produksinya. Lebih lanjut, penelitian yang dilakukan oleh Yuliah *et al.* [10] menunjukkan bahwa penggunaan metode gravimetri dalam analisis volatile matter memberikan hasil yang akurat dan dapat diandalkan dalam mengevaluasi kualitas briket.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa analisis kadar volatile matter pada briket batok kelapa sangat penting dalam menilai kualitas bahan bakar tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengkaji secara mendalam kadar volatile matter pada briket batok kelapa dengan menggunakan metode gravimetri, sehingga dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan bahan bakar biomassa yang lebih berkualitas dan berkelanjutan.

Briket batok kelapa memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan bahan bakar fosil, seperti kandungan karbon yang tinggi, pembakaran yang bersih, dan ketersediaannya yang melimpah di daerah tropis. Selain itu, penggunaan briket batok kelapa juga dapat mengurangi limbah pertanian dan meningkatkan nilai ekonomi produk sampingan kelapa. Meskipun briket batok kelapa memiliki potensi besar sebagai sumber energi alternatif, kualitasnya sangat dipengaruhi oleh karakteristik bahan baku dan proses pembuatannya. Salah satu parameter utama dalam menentukan kualitas briket adalah kadar volatile matter, yang berpengaruh terhadap efisiensi pembakaran serta emisi gas yang dihasilkan Wulandari *et al.* [9]. Kandungan volatile matter yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pembakaran tidak sempurna, meningkatkan produksi asap, serta menurunkan efisiensi energi yang dihasilkan.

Salah satu parameter penting yang menentukan kualitas briket adalah kadar volatile matter. Volatile matter merupakan senyawa organik yang mudah menguap dan terbakar saat briket dipanaskan. Kadar volatile matter yang rendah menunjukkan kualitas briket yang baik karena menghasilkan lebih sedikit asap dan polutan selama pembakaran. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui kadar volatile matter pada briket batok kelapa untuk memastikan kualitasnya.

Metode gravimetri adalah salah satu metode yang digunakan untuk menentukan kadar volatile matter dalam briket. Metode ini melibatkan pengukuran penurunan massa briket setelah dipanaskan pada suhu tertentu. Keuntungan dari metode ini adalah kesederhanaan dan keakuratannya dalam mengukur kadar volatile matter. Metode yang umum digunakan untuk menganalisis kadar volatile matter adalah metode gravimetri, yang mengukur penurunan massa suatu material akibat pemanasan pada suhu tertentu dalam kondisi tertutup [11]. Namun, penelitian mengenai penerapan metode ini pada briket batok kelapa masih terbatas, sehingga diperlukan kajian lebih lanjut untuk memahami sejauh mana metode ini dapat digunakan dalam menilai kualitas briket. Selain itu, masih terdapat variasi dalam kadar volatile matter yang ditemukan pada briket batok kelapa, tergantung pada proses pembuatan dan karakteristik bahan baku yang digunakan [12]. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada analisis kadar volatile matter pada briket batok kelapa menggunakan metode gravimetri untuk mendapatkan data yang akurat dan dapat digunakan dalam peningkatan kualitas bahan bakar biomassa.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar volatile matter pada briket batok kelapa menggunakan metode gravimetri untuk memahami karakteristik pembakarannya, menentukan hubungan antara kadar volatile matter dengan kualitas briket batok kelapa, terutama dalam hal efisiensi energi dan tingkat emisi yang dihasilkan, mengevaluasi efektivitas metode gravimetri dalam menentukan kadar volatile matter pada briket batok kelapa dibandingkan dengan standar pengujian lainnya. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan hasil yang diperoleh dapat digunakan sebagai referensi dalam pengembangan produksi briket yang lebih berkualitas serta memberikan kontribusi terhadap pengembangan energi terbarukan.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam berbagai aspek, di antaranya: Hasil penelitian ini akan menambah wawasan mengenai karakteristik pembakaran briket batok kelapa, khususnya dalam aspek kandungan volatile matter dan efektivitas metode gravimetri dalam analisis bahan bakar biomassa. Informasi mengenai kadar volatile matter dapat digunakan oleh produsen briket dalam meningkatkan kualitas produknya serta menyesuaikan proses produksi agar menghasilkan briket dengan efisiensi pembakaran yang lebih baik. Dengan meningkatnya pemahaman mengenai karakteristik bahan bakar biomassa,

penelitian ini dapat mendukung pengembangan kebijakan dalam pemanfaatan sumber energi terbarukan guna mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.

Untuk memastikan penelitian ini dapat dilakukan secara sistematis dan terfokus, ruang lingkup penelitian mencakup beberapa aspek berikut: Penelitian ini hanya berfokus pada briket yang dibuat dari batok kelapa tanpa campuran bahan baku lain. Kadar volatile matter dianalisis menggunakan metode gravimetri dengan standar ASTM D3175-20. Parameter utama yang dikaji dalam penelitian ini meliputi kadar volatile matter, efisiensi pembakaran, serta hubungan antara kadar volatile matter dan kualitas bahan bakar. Penelitian ini tidak membahas aspek ekonomi atau biaya produksi briket, serta tidak mencakup analisis gas emisi secara detail.

STUDI LETARATUR

Briket Batok Kelapa

Briket batok kelapa adalah bahan bakar padat yang dibuat dari limbah batok kelapa. Proses pembuatan briket melibatkan penghancuran batok kelapa, pengeringan, dan pemadatan menggunakan tekanan tinggi. Briket batok kelapa memiliki beberapa keunggulan, seperti nilai kalor yang tinggi, pembakaran yang bersih, serta ketersediaannya yang melimpah di negara tropis seperti Indonesia. Selain itu, penggunaan briket batok kelapa dapat mengurangi limbah pertanian dan memberikan nilai tambah ekonomi pada produk sampingan kelapa [13].

Volatile Matter

Volatile matter (zat volatil) adalah komponen dalam bahan bakar padat yang mudah menguap dan terbakar ketika dipanaskan. Zat volatil terdiri dari berbagai senyawa organik, termasuk hidrokarbon, senyawa oksigen, nitrogen, dan sulfur. Kadar volatile matter dalam briket merupakan salah satu indikator kualitas briket. Briket dengan kadar volatile matter yang rendah biasanya menghasilkan pembakaran yang lebih bersih, dengan emisi asap dan polutan yang lebih sedikit. Oleh karena itu, analisis kadar volatile matter penting untuk menentukan kualitas briket sebagai bahan bakar [14].

Metode Gravimetri

Metode gravimetri adalah teknik analisis kuantitatif yang digunakan untuk menentukan komposisi suatu zat berdasarkan pengukuran massa. Dalam konteks

analisis volatile matter pada briket, metode gravimetri melibatkan pemanasan sampel briket pada suhu tertentu hingga zat volatil menguap, dan kemudian mengukur penurunan massa yang terjadi. Keakuratan metode gravimetri bergantung pada kontrol suhu dan waktu pemanasan yang tepat. Metode ini dipilih karena kesederhanaan dan keandalannya dalam mengukur kadar volatile matter [15].

Pengaruh Kadar Volatile Matter terhadap Kualitas Briket

Kadar volatile matter berpengaruh signifikan terhadap sifat pembakaran briket. Briket dengan kadar volatile matter yang tinggi cenderung menghasilkan lebih banyak asap dan polutan saat dibakar, yang dapat mengurangi efisiensi pembakaran dan berdampak negatif terhadap lingkungan. Sebaliknya, briket dengan kadar volatile matter yang rendah biasanya menghasilkan pembakaran yang lebih efisien dan bersih. Oleh karena itu, penentuan kadar volatile matter penting dalam memastikan kualitas dan performa briket batok kelapa sebagai bahan bakar alternatif [10].

METODOLOGI

Metodologi penelitian ini mencakup tahapan-tahapan sistematis yang dilakukan untuk menganalisis kadar volatile matter pada briket batok kelapa menggunakan metode gravimetri. Penelitian ini melibatkan serangkaian prosedur mulai dari persiapan sampel, pengujian laboratorium, hingga analisis data untuk memperoleh hasil yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk menentukan kadar volatile matter pada briket batok kelapa dengan metode gravimetri. Metode ini dipilih karena mampu memberikan hasil pengukuran yang akurat berdasarkan perubahan massa sampel setelah proses pemanasan pada suhu tinggi.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan: Briket batok kelapa, nitrogen gas (jika diperlukan untuk menciptakan lingkungan inert),

eksikator. Alat: Oven muffle dengan kontrol suhu hingga 950°C, timbangan analitik dengan ketelitian 0.0001 gram, cawan porselen, eksikator, penjepit cawan, sarung tangan tahan panas, desikator. Briket dipilih berdasarkan keseragaman ukuran, kadar air awal, serta proses produksi yang seragam untuk memastikan validitas hasil pengujian. Beberapa alat utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: Furnace (tanur listrik) dengan suhu operasional hingga 1000°C untuk proses pemanasan sampel. Timbangan analitik dengan ketelitian 0,0001 g untuk mengukur perubahan massa sebelum dan setelah pemanasan. Desikator untuk mencegah penyerapan kelembaban setelah proses pemanasan. Krusibel (crucible) dan penutupnya sebagai wadah sampel selama proses pemanasan. Sarung tangan tahan panas dan alat pengambil sampel untuk keamanan dalam penanganan bahan uji.

Prosedur Penelitian

Persiapan sampel: Sampel briket batok kelapa yang akan diuji dikeringkan terlebih dahulu untuk mengurangi kadar air yang dapat memengaruhi hasil pengukuran. Sampel kemudian dihancurkan menjadi ukuran partikel yang seragam untuk memastikan bahwa pemanasan berlangsung merata selama proses pengujian.

Pengujian kadar volatile matter dilakukan berdasarkan standar ASTM D3175-20 dengan prosedur sebagai berikut: Penimbangan awal, Sampel sebanyak 1 gram ditimbang menggunakan timbangan analitik dan dimasukkan ke dalam krusel yang telah dikeringkan dan ditimbang sebelumnya; Pemanasan dalam furnace: Sampel dalam krusel dipanaskan dalam furnace pada suhu 950°C selama 7 menit dalam kondisi atmosfer inert untuk menghindari oksidasi yang dapat mengganggu hasil pengujian; Pendinginan dan penimbangan akhir: Setelah pemanasan, sampel dikeluarkan dari furnace dan didinginkan dalam desikator untuk mencegah penyerapan kelembaban. Setelah suhu sampel stabil, dilakukan penimbangan ulang untuk mengetahui massa akhir sampel. Kadar volatile matter dihitung berdasarkan selisih massa sebelum dan setelah pemanasan menggunakan persamaan berikut:

$$VM(\%) = \frac{M_1 - M_2}{M_1} \times 100\% \quad (1)$$

Di mana:

VM = kadar volatile matter (%),

M_1 = massa awal sampel (gram),

M_2 = massa sampel setelah pemanasan (gram).

Hasil pengujian kadar volatile matter yang diperoleh dari beberapa sampel dianalisis secara statistik untuk melihat variasi nilai serta distribusinya. Data diuji untuk memastikan kesesuaian dengan standar yang berlaku dan dianalisis untuk menentukan hubungan antara kadar volatile matter dengan kualitas briket batok kelapa. Untuk memastikan keakuratan hasil, setiap pengujian dilakukan dalam tiga kali ulangan (triplicate). Rata-rata hasil dari ketiga ulangan digunakan sebagai nilai akhir kadar volatile matter dalam penelitian ini. Hasil yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan standar yang telah ditetapkan dalam literatur sebelumnya untuk validasi. Berdasarkan analisis data, penelitian ini akan menarik kesimpulan mengenai kadar volatile matter dalam briket batok kelapa dan efektivitas metode gravimetri dalam menganalisis parameter ini. Hasil penelitian ini juga akan memberikan wawasan tentang bagaimana kadar volatile matter

mempengaruhi performa pembakaran briket serta implikasinya terhadap efisiensi energi dan lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHSAN

Uji coba untuk menentukan kadar volatile matter pada briket batok kelapa dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri. Sampel briket batok kelapa dipanaskan dalam furnace pada suhu 950°C selama 7 menit. Setelah proses pemanasan, massa briket diukur untuk menentukan penurunan massa yang terjadi, yang kemudian digunakan untuk menghitung kadar volatile matter. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar volatile matter pada briket batok kelapa dengan metode gravimetri berdasarkan variasi tekanan dan ukuran mesh. Pengujian dilakukan pada enam sampel dengan parameter yang berbeda, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian kadar volatile matter pada briket batok kelapa

No. Sample	Tekanan (Psi)	Ukuran (Mesh)	Volatile Matter (%)	Metode
2024P03642	40	40	46.4	Gravimetri
2024P03643	60	40	56.5	Gravimetri
2024P03644	80	40	46.0	Gravimetri
2024P03645	40	100	51.7	Gravimetri
2024P03646	60	100	62.1	Gravimetri
2024P03647	80	100	62.8	Gravimetri

Dari hasil pengujian, kadar volatile matter berkisar antara 46.0% hingga 62.8%, dengan variasi yang bergantung pada tingkat tekanan dan ukuran mesh yang digunakan.

Pengaruh Tekanan terhadap Kadar Volatile Matter

Berdasarkan hasil pengujian, tekanan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar volatile matter, tetapi tidak menunjukkan hubungan yang linier.

Pada ukuran mesh 40 mesh:

Peningkatan tekanan dari 40 Psi ke 60 Psi menyebabkan kenaikan kadar volatile matter dari 46.4% menjadi 56.5%. Namun, ketika tekanan ditingkatkan lebih lanjut ke 80 Psi, kadar volatile matter justru menurun kembali menjadi 46.0%. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat titik optimum di 60 Psi, di mana kadar volatile matter mencapai nilai tertinggi. Setelah melewati titik ini,

peningkatan tekanan tampaknya menyebabkan volatil yang terjebak dalam struktur briket terlepas lebih cepat, sehingga mengurangi nilai volatile matter.

Pada ukuran mesh 100 mesh:

Peningkatan tekanan dari 40 Psi ke 60 Psi meningkatkan kadar volatile matter dari 51.7% menjadi 62.1%. Peningkatan tekanan lebih lanjut ke 80 Psi sedikit meningkatkan kadar volatile matter menjadi 62.8%, berbeda dengan tren pada mesh 40. Hal ini menunjukkan bahwa pada ukuran partikel yang lebih kecil, efek peningkatan tekanan cenderung lebih stabil dalam meningkatkan kadar volatile matter, karena struktur briket yang lebih rapat memungkinkan lebih banyak senyawa volatil tersimpan sebelum diuapkan dalam proses pemanasan. Berdasarkan temuan ini, dapat disimpulkan bahwa tekanan memiliki efek yang tidak linier terhadap kadar volatile matter. Pada ukuran mesh 40, tekanan optimum untuk

menghasilkan kadar volatile matter tertinggi adalah 60 Psi, sedangkan pada ukuran mesh 100, peningkatan tekanan hingga 80 Psi masih memberikan peningkatan kadar volatile matter.

Pengaruh Ukuran Mesh terhadap Kadar Volatile Matter

Ukuran mesh juga berperan dalam menentukan kadar volatile matter pada briket batok kelapa. Dari hasil pengujian, diperoleh temuan sebagai berikut: Pada tekanan 40 Psi, peningkatan ukuran mesh dari 40 Mesh ke 100 Mesh meningkatkan kadar volatile matter dari 46.4% menjadi 51.7%; Pada tekanan 60 Psi, peningkatan ukuran mesh dari 40 Mesh ke 100 Mesh meningkatkan kadar volatile matter dari 56.5% menjadi 62.1%; Pada tekanan 80 Psi, peningkatan ukuran mesh dari 40 Mesh ke 100 Mesh meningkatkan kadar volatile matter dari 46.0% menjadi 62.8%. Dari hasil tersebut, dapat dilihat bahwa penggunaan ukuran mesh yang lebih kecil (100 Mesh) cenderung meningkatkan kadar volatile matter dibandingkan ukuran mesh yang lebih besar (40 Mesh) pada semua tingkat tekanan. Hal ini terjadi karena partikel yang lebih kecil memiliki luas permukaan yang lebih besar, sehingga senyawa volatil lebih mudah terperangkap dalam struktur briket sebelum diuapkan saat pemanasan. Selain itu, ukuran partikel yang lebih kecil dapat membuat struktur briket menjadi lebih rapat, sehingga volatile matter lebih banyak tersimpan dalam material sebelum dilepaskan selama proses pembakaran.

Interaksi antara Tekanan dan Ukuran Mesh

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tekanan dan ukuran mesh memiliki interaksi yang kompleks dalam menentukan kadar volatile matter. Kombinasi optimal antara kedua faktor ini tergantung pada tujuan spesifik penggunaan briket. Jika tujuan utama adalah meningkatkan kadar volatile matter untuk memudahkan pembakaran, maka penggunaan ukuran mesh 100 dengan tekanan 80 Psi dapat menjadi pilihan terbaik. Jika tujuan utama adalah mengurangi kadar volatile matter untuk menghasilkan pembakaran yang lebih stabil dengan emisi asap yang lebih rendah, maka penggunaan ukuran mesh 40 dengan tekanan 80 Psi lebih direkomendasikan. Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada satu kombinasi tekanan dan ukuran mesh yang paling ideal untuk semua kondisi. Penggunaannya harus disesuaikan dengan kebutuhan spesifik aplikasi bahan bakar briket.

Implikasi Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini memiliki beberapa implikasi penting, terutama dalam pengembangan teknologi pembuatan briket biomassa yang lebih efisien: Produsen briket dapat menyesuaikan tekanan dan ukuran mesh sesuai dengan karakteristik pembakaran yang diinginkan; Pemilihan tekanan yang tidak sesuai dapat menyebabkan kadar volatile matter yang terlalu tinggi atau terlalu rendah, yang berpengaruh terhadap efisiensi bahan bakar; Briket dengan kadar volatile matter tinggi (menggunakan ukuran mesh kecil dan tekanan tinggi) cenderung lebih mudah terbakar tetapi dapat menghasilkan lebih banyak emisi gas volatil. Briket dengan kadar volatile matter lebih rendah (menggunakan ukuran mesh lebih besar atau tekanan lebih tinggi) akan menghasilkan pembakaran yang lebih stabil dengan emisi yang lebih sedikit; Aplikasi dalam Berbagai Sektor Energi; Hasil penelitian ini dapat digunakan dalam industri pembakaran skala kecil hingga besar, seperti untuk rumah tangga, industri kuliner, dan pembangkit listrik berbasis biomassa. Pemilihan kombinasi tekanan dan ukuran mesh yang tepat dapat meningkatkan efisiensi energi serta mengurangi dampak lingkungan dari pembakaran briket.

Keterbatasan Penelitian

Meskipun penelitian ini telah memberikan wawasan yang berharga mengenai pengaruh tekanan dan ukuran mesh terhadap kadar volatile matter, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan: Rentang tekanan yang diuji masih terbatas, sehingga penelitian lanjutan dapat dilakukan dengan lebih banyak variasi tekanan untuk menemukan titik optimal yang lebih akurat. Efek jangka panjang dari variasi kadar volatile matter terhadap performa pembakaran belum dikaji secara mendalam, sehingga diperlukan penelitian tambahan mengenai efisiensi pembakaran dan emisi gas yang dihasilkan. Penelitian ini hanya menggunakan metode gravimetri, sehingga pengujian lebih lanjut dengan teknik lain, seperti analisis termogravimetri (Thermogravimetric Analysis, TGA), dapat digunakan untuk validasi hasil yang lebih mendetail. Dengan melakukan penelitian lanjutan yang lebih luas, diharapkan dapat ditemukan metode produksi briket yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan sesuai dengan kebutuhan industri energi biomassa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tekanan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar volatile matter pada briket batok kelapa. Namun, pengaruh ini tidak menunjukkan hubungan yang linier, sehingga peningkatan tekanan tidak selalu berbanding lurus dengan perubahan kadar volatile matter. Selain itu, ukuran partikel bahan baku yang digunakan juga memberikan kontribusi terhadap variasi kadar volatile matter. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ukuran partikel yang lebih kecil (100 mesh) cenderung menghasilkan kadar volatile matter yang lebih tinggi dibandingkan ukuran partikel yang lebih besar (40 mesh) pada berbagai tingkat tekanan yang diuji. Implikasi dari temuan ini menunjukkan bahwa dalam proses produksi briket, pemilihan parameter tekanan dan

ukuran partikel harus disesuaikan dengan tujuan spesifik yang ingin dicapai. Jika tujuan utama adalah menghasilkan briket dengan kadar volatile matter yang lebih tinggi untuk pembakaran yang lebih mudah, maka penggunaan ukuran partikel yang lebih kecil dengan tekanan tertentu dapat menjadi strategi yang efektif. Sebaliknya, untuk menghasilkan briket dengan stabilitas pembakaran yang lebih baik dan emisi yang lebih rendah, kombinasi parameter yang berbeda mungkin lebih sesuai. Keterbatasan dalam penelitian ini mencakup ruang lingkup pengujian yang terbatas pada beberapa tingkat tekanan dan ukuran mesh tertentu. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi variasi parameter yang lebih luas serta memahami interaksi lebih dalam antara tekanan, ukuran partikel, dan karakteristik bahan lainnya dalam produksi briket yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

REFERENSI

- [1] Abriendomundo, IEA (2024), *Renewables 2023*, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/renewables-2023>, Licence: CC BY 4.0, 2024th ed., IEA, Paris, 2023. www.iea.org.
- [2] M.M. Tamrin, S. Dunggio, S. Abdussamad, Peran Briket Limbah Batok Kelapa dalam Meningkatkan Kesejahteraan Ekonomi Masyarakat Desa, 2 (2024) 8–18. <https://ejurnal.unisan.ac.id/index.php/ejppm/article/download/1093/298/2778>.
- [3] S. Sulasminingsih, F. Hafiz, K. Sari, S. Yuninda, Penggunaan Biomassa sebagai Energi Alternatif Pembangkit Listrik di Wilayah Pedesaan, *J. Optim. Syst. Ergon. Implement.* 1 (2024) 42–51. <https://doi.org/10.54378/joseon.v1i1.6766>.
- [4] E. Budi, Pemanfaatan Briket Arang Tempurung Kelapa Sebagai Sumber Energi Alternatif, *Sarwahita* 14 (2017) 81–84. <https://doi.org/10.21009/sarwahita.141.10>.
- [5] N. Iskandar, S. Nugroho, M.F. Feliyana, Uji Kualitas Produk Briket Arang Tempurung Kelapa Berdasarkan Standar Mutu Sni, *J. Ilm. Momentum* 15 (2019). <https://doi.org/10.36499/jim.v15i2.3073>.
- [6] A.Y. Saksono, T. Yuniarti, S. Saepudin, Pengelolaan Pemanfaatan Arang Tempurung Kelapa Menjadi Briket Sederhana, *Ikra-Ith Abdimas* 6 (2022) 154–160. <https://doi.org/10.37817/ikra-ithabdimas.v6i2.2421>.
- [7] S. Jamilatun, Sifat-Sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara dan Arang Kayu, Sifat-Sifat Penyalaan Dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara Dan Arang Kayu 2 (2012) 37–40. <https://journal.ugm.ac.id/jrekpros/article/download/554/375#:~:text=Faktor-faktor yang menentukan karakteristik,atau senyawa volatil yang dihasilkan>.
- [8] I. Qistina, D. Sukandar, T. Trilaksono, Kajian Kualitas Briket Biomassa dari Sekam Padi dan Tempurung Kelapa, *J. Kim. Val.* 2 (2016) 136–142. <https://doi.org/10.15408/jkv.v2i2.4054>.
- [9] A.P. Wulandari, N. Rossiana, F.R.M. Zahdi, R. Nuraulia, R. Nur'anifah, C.I. Kartika, L.A. Rahmah, J. Kusmoro, Madihah, Yusnaidar, Formulation and Characterization of Bio-Briquettes and Bio-Pellets from Ramie (*Boehmeria nivea*) Biomass as Renewable Fuel, *Sustain.* 16 (2024).

<https://doi.org/10.3390/su162410930>.

- [10] Y. Yuliah, S. Suryaningsih, K. Ulfi, Penentuan Kadar Air Hilang dan Volatile Matter pada Bio-Briket dari Campuran Arang Sekam Padi dan Batok Kelapa, *J. Ilmu Dan Inov. Fis.* 1 (2017) 51–57. <https://doi.org/10.24198/jiif.v1i01.10902>.
- [11] ASTM D3175 –20, Standard Test Method for Volatile Matter in the Analysis Sample of Coal and Coke1 This, *ASTM Int.* 08 (2000) 3–4. <https://doi.org/10.1520/D3175-20.behavior.2>.
- [12] W. Deglas, F. Fransiska, Analisis perbandingan bahan dan jumlah perekat terhadap briket tempurung kelapa dan ampas tebu, *Teknol. Pangan Media Inf. Dan Komun. Ilm. Teknol. Pertan.* 11 (2020) 72–78. <https://doi.org/10.35891/tp.v11i1.1899>.
- [13] I. Marwanza, M.A. Azizi, C. Nas, S. Patian, W. Dahani, R. Kurniawati, Pemanfaatan Briket Arang Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar Alternatif Di Desa Banjar Wangi, Pandeglang, Provinsi Banten, *J. AKAL Abdimas Dan Kearifan Lokal* 2 (2021) 82–88. <https://doi.org/10.25105/akal.v2i1.9040>.
- [14] G. Ramadani, Kinerja Pembakaran Biobriket Yang Terbuat Dari Biomassa Bagasse Tebu dan Batubara Subbituminous Dalam Kompor Briket. Depok. Program Studi Teknik Kimia. Universitas Indonesia., Fmipa Ui (2012). [http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20314089-S43818-Kinerja pembakaran.pdf](http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20314089-S43818-Kinerja%20pembakaran.pdf).
- [15] B.Z. Ibrahim, S. Santosa, R.A. Wahjoedi, Perbandingan metode gravimetr dan distilasi untuk analisis kaporit powder 60% pada industri penghasil kaaporit, *DISTILAT J. Teknol. Separasi* 10 (2024) 554–561. <https://doi.org/10.33795/distilat.v10i3.6219>.