

Perbandingan Kualitas Briket dan Nilai Kalor Ditinjau dari Berbagai Bahan

Nur Aprilia Saputri¹, Reni Laili

Teknik Industri, Fakultas Sains Teknologi, Universitas Bina Darma Palembang, Jl. Jend. A. Yani No 3,
Seberang Ulu 1, Kota Palembang, Sumatera Selatan

Email: nurapriliasaputri34@gmail.com¹, renilaili@binadarma.ac.id²

Abstrak

Pengembangan bahan bakar alternatif berbasis biomassa terus menjadi solusi potensial dalam menjawab tantangan energi fosil dan dampak lingkungannya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas briket berbahan dasar limbah biomassa seperti tempurung kelapa, cangkang sawit, sekam padi, tandan kosong sawit, dan tongkol jagung dengan berbagai variasi perekat serta perlakuan karbonisasi. Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemilihan bahan baku dan kadar perekat sangat menentukan kualitas energi yang dihasilkan. Penggunaan 10% perekat kanji pada cangkang sawit dengan suhu karbonisasi 600°C menghasilkan kadar air 6,4%, abu 6,9%, dan nilai kalor 6.802,56 cal/gr, memenuhi SNI 01-6235-2000[1]. Briket dari campuran tongkol jagung dan kulit kopi dengan 5% perekat tapioka showed a calorific value of 5,663.5 cal/g and a fixed carbon content of 80.52%. [2]”Namun, sekam padi meskipun kaya lignoselulosa, memiliki kadar abu tinggi yang menghambat efisiensi [3] Selain kualitas teknis, aspek lingkungan dan sosial juga menjadi pertimbangan. Pengembangan biomassa harus mempertimbangkan keberlanjutan bahan baku agar tidak menimbulkan konflik lahan. [4] Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini menyoroti pentingnya optimalisasi bahan baku dan teknologi karbonisasi untuk menghasilkan briket yang efisien, ramah lingkungan, dan berdaya saing sebagai energi alternatif.

Kata Kunci : Briket biomassa, Limbah pertanian, Nilai kalor, Karbonisasi, Energi alternatif

Abstract

The development of biomass-based alternative fuels remains a promising solution to address the challenges of fossil energy depletion and its environmental impacts. This study aims to analyze the quality of briquettes made from biomass waste materials such as coconut shells, palm kernel shells, rice husks, empty fruit bunches (EFB), and corncobs, using various types of binders and carbonization treatments. Previous studies have shown that the selection of raw materials and binder concentration significantly influences the energy quality produced. The use of 10% starch binder on palm shell briquettes carbonized at 600°C resulted in 6.4% moisture content, 6.9% ash content, and a calorific value of 6,802.56 cal/g, meeting the Indonesian National Standard (SNI 01-6235-2000) [1]. Briquettes from a mixture of corncobs and coffee husks with 5% tapioca binder showed a calorific value of 5,663.5 cal/g and a fixed carbon content of 80.52% [2]. However, although rice husks are rich in lignocellulose, their high ash content limits combustion efficiency. [3] Beyond technical quality, environmental and social aspects must also be considered. Biomass development must ensure sustainable feedstock supply to prevent land conflicts) [4]. Based on these findings, this research highlights the importance of optimizing raw materials and carbonization processes to produce efficient, environmentally friendly, and competitive biomass briquettes as alternative energy sources.

Key Word : Biomass briquette, Agricultural waste, Calorific value , Carbonization, Alternative energy

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan energi di Indonesia dari tahun ke tahun mengalami peningkatan signifikan, seiring dengan pertumbuhan penduduk, urbanisasi, dan ekspansi sektor industri dan transportasi. Ketergantungan terhadap energi berbasis fosil seperti minyak bumi, gas alam, dan batu bara masih mendominasi sistem energi nasional. Sementara itu, cadangan energi fosil semakin menipis dan bersifat tidak terbarukan, sehingga keberlanjutan jangka panjangnya diragukan. Selain itu, penggunaan energi fosil secara masif telah menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan, seperti meningkatnya emisi gas rumah kaca, pencemaran udara, dan kerusakan ekologis. Oleh karena itu, pencarian dan pengembangan sumber energi alternatif yang bersifat terbarukan, efisien, dan ramah lingkungan merupakan prioritas strategis bagi pembangunan berkelanjutan di Indonesia.

Salah satu sumber energi alternatif yang menjanjikan adalah biomassa. Biomassa merupakan bahan organik yang dapat diperoleh dari limbah pertanian, perkebunan, kehutanan, maupun limbah organik rumah tangga. Biomassa memiliki kandungan karbon yang cukup tinggi sehingga dapat dikonversi menjadi energi dalam berbagai bentuk, termasuk bahan bakar padat seperti briket. Pemanfaatan biomassa tidak hanya berkontribusi dalam diversifikasi energi, tetapi juga mampu mengurangi volume limbah yang mencemari lingkungan dan meningkatkan nilai ekonomi dari limbah yang sebelumnya tidak dimanfaatkan.

Beberapa penelitian telah menunjukkan potensi tinggi biomassa sebagai bahan baku briket. Cangkang kelapa sawit, misalnya, merupakan limbah padat yang melimpah dari industri kelapa sawit. [1] mengungkapkan bahwa cangkang sawit yang dikarbonisasi pada suhu 600°C dan dicampur dengan 10% perekat tepung kanji mampu menghasilkan briket berkualitas tinggi dengan kadar air 6,4%, kadar abu 6,9%, dan nilai kalor sebesar 6.802,56 cal/gr, serta telah memenuhi standar nasional (SNI 01-6235-2000). Bahan baku lain seperti tongkol jagung juga telah dikaji, dengan hasil menunjukkan bahwa penggunaan 5% perekat tapioka menghasilkan karakteristik pembakaran optimal, dengan nilai kalor 5.663,5 cal/g dan kadar karbon terikat 80,52%[2]

Di sisi lain, tandan kosong kelapa sawit (TKKS) juga berpotensi sebagai bahan baku briket. Menurut[5] komposisi 100% TKKS menghasilkan briket dengan nilai kalor sebesar 5.896 cal/g, kadar air 2,81%, dan laju pembakaran 0,00223 gr/detik. Sementara itu, limbah sekam padi yang banyak tersedia di daerah agraris juga memiliki potensi sebagai bahan bakar alternatif. Namun, kandungan abu yang tinggi pada sekam padi menjadi tantangan karena menurunkan efisiensi pembakaran dan mempercepat penumpukan residu[3].

Oleh karena itu, perlakuan awal seperti karbonisasi dan pemilihan kadar perekat menjadi penting untuk meningkatkan performa briket berbasis sekam. Aspek proses produksi juga memainkan peran penting dalam menentukan kualitas briket. [6] dalam penelitiannya terhadap briket berbahan cangkang kelapa sawit menemukan bahwa waktu torefaksi selama 75 menit memberikan hasil optimal, yaitu kadar air 0,86%, kadar abu 2,38%, zat terbang 18,23%, karbon tetap 78,51%, dan nilai kalor sebesar 5.964

Kcal/kg. Proses karbonisasi yang tepat terbukti mampu meningkatkan nilai kalor, memperbaiki struktur pori bahan baku, dan menurunkan kadar air serta zat menguap.

Selain faktor teknis, aspek keberlanjutan dan sosial juga harus diperhatikan dalam pengembangan energi berbasis biomassa. [4] menekankan bahwa perlu adanya kebijakan pendukung dan pengelolaan bahan baku secara berkelanjutan untuk mencegah terjadinya konflik lahan, eksploitasi berlebih, dan kerusakan lingkungan. Di wilayah pedesaan, briket dari limbah biomassa bahkan dapat menjadi alternatif pengganti gas elpiji dan kayu bakar, seperti ditunjukkan oleh penelitian[5] yang memanfaatkan sabut kelapa sebagai bahan dasar briket yang ekonomis dan ramah lingkungan. Dalam hal ini,[7] juga menyebutkan bahwa “penggunaan energi biomassa dapat mendorong pemberdayaan masyarakat desa melalui kegiatan produksi energi yang berskala kecil namun berkelanjutan [8]bahkan menekankan bahwa potensi biomassa di Indonesia mencapai lebih dari 32 GJ per kapita per tahun, dan sebagian besar berasal dari limbah pertanian dan kehutanan. Ia menyatakan bahwa “biomassa merupakan energi terbarukan yang paling tersedia di Indonesia, namun belum dimanfaatkan secara maksimal karena masih adanya kendala teknologi dan ekonomi.”

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan limbah biomassa sebagai bahan bakar briket memiliki prospek yang besar, baik dari segi teknis, ekonomi, maupun lingkungan. Namun, masih dibutuhkan kajian lebih lanjut mengenai kombinasi bahan baku, jenis dan konsentrasi perekat, serta parameter karbonisasi yang ideal agar briket yang dihasilkan memiliki kualitas tinggi, memenuhi standar baku, dan layak digunakan secara luas.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji lebih lanjut karakteristik fisik dan termal briket yang dibuat dari berbagai jenis limbah biomassa lokal. Fokus penelitian diarahkan pada pengaruh bahan baku, komposisi perekat, dan proses karbonisasi terhadap parameter penting seperti kadar air, kadar abu, nilai kalor, dan kestabilan pembakaran. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dan praktis dalam pengembangan energi alternatif yang berkelanjutan dan mendukung transisi energi bersih di Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen laboratorium untuk mengevaluasi kualitas briket berbasis limbah biomassa. Penelitian difokuskan pada empat jenis bahan baku lokal, yaitu tempurung kelapa, serbuk gergaji, sekam padi, dan ampas tebu, dengan komposisi perekat yang seragam (10% tepung tapioka) dan proses karbonisasi yang serupa.

2.1 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari empat jenis limbah biomassa, yaitu:

- Tempurung kelapa
- Serbuk gergaji
- Sekam padi
- Ampas tebu

Bahan perekat yang digunakan adalah tepung tapioka sebanyak 10% dari berat bahan baku, dipilih karena bersifat alami, mudah didapatkan, dan tidak beracun.

Alat-alat yang digunakan antara lain:

- Alat karbonisasi (drum pembakaran semi-tertutup)
- Alat tumbuk/penggiling manual
- Saringan halus
- Cetakan briket (manual press)
- Oven untuk pengeringan
- Kalorimeter bom untuk pengukuran nilai kalor
- Timbangan digital
- Alat uji kadar air dan kadar abu
- Alat uji kekuatan tekan (manual atau digital)

2.2 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua jenis variabel utama, yaitu:

- Variabel Bebas:
 - Jenis bahan baku biomassa (tempurung kelapa, serbuk gergaji, sekam padi, ampas tebu)
- Variabel Terikat:
 - Nilai kalor (kcal/kg)
 - Kadar air (%)
 - Kadar abu (%)
 - Kekuatan tekan (kg/cm²)
- Variabel Kontrol:
 - Rasio bahan perekat (10%)

Proses pencampuran, pencetakan, dan pengeringan dilakukan dengan prosedur yang sama untuk setiap jenis bahan baku agar hasil dapat dibandingkan secara objektif.

2.3 Prosedur Penelitian

Proses penelitian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Pengumpulan dan Persiapan Bahan Baku

- Bahan baku diperoleh dari lingkungan sekitar Kota Palembang.
- Bahan dibersihkan dari kotoran dan benda asing.
- Proses pengeringan dilakukan untuk menurunkan kadar air bahan mentah. Pengeringan dilakukan secara alami dengan bantuan sinar matahari.

2. Karbonisasi

Proses karbonisasi dilakukan dengan cara membakar bahan baku (tempurung kelapa, serbuk gergaji, sekam padi, ampas tebu) dalam wadah tertutup sebagian untuk menghasilkan arang. Proses ini menghasilkan karbon aktif yang menjadi bahan utama pembuat briket.

3. Penggilingan dan Pengayakan

Arang yang sudah dihasilkan kemudian dihancurkan menggunakan alat tumbuk manual dan diayak untuk mendapatkan ukuran partikel yang seragam. Semakin halus ukuran partikel arang, semakin baik kekuatan dan efisiensi pembakaran briket yang dihasilkan.

4. Pencampuran dengan Perekat

Serbuk arang dicampur dengan larutan tepung tapioka yang telah dilarutkan dengan air hangat. Rasio campuran adalah sekitar 90% serbuk arang dan 10% perekat.

5. Pencetakan Briket

Adonan dicetak menggunakan alat press manual berbentuk silinder atau balok sesuai cetakan. Proses pencetakan dilakukan dengan menekan adonan hingga membentuk briket yang padat dan kompak.

6. Pengeringan

Briket hasil cetakan dikeringkan menggunakan oven atau dijemur selama beberapa hari untuk mengurangi kadar air. Pengeringan dilakukan hingga kadar air briket mencapai tingkat optimal agar mudah terbakar dan memiliki efisiensi tinggi.

7. Pengujian Laboratorium

Briket yang sudah kering kemudian diuji kualitasnya berdasarkan empat parameter utama:

- Nilai kalor diukur menggunakan kalorimeter bom.
- Kadar air diukur menggunakan metode oven standar.
- Kadar abu diperoleh dari hasil pembakaran sempurna briket.
- Kekuatan tekan diukur untuk mengetahui ketahanan fisik briket terhadap tekanan.

8. Analisis Data

Data hasil pengujian kemudian dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan uraian naratif. Hasil pengujian dibandingkan untuk mengetahui bahan baku mana yang menghasilkan briket dengan kualitas paling optimal.

2.4 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif, yang meliputi:

- Perhitungan rata-rata (mean) dari hasil uji masing-masing parameter
- Penyajian data dalam bentuk tabel dan grafik untuk mempermudah interpretasi
- Perbandingan hasil antar jenis bahan baku berdasarkan parameter kualitas briket

- Interpretasi hasil dilakukan dengan membandingkan hasil penelitian dengan referensi yang relevan, sehingga diperoleh kesimpulan yang didukung oleh data empiris.

2.5 Modifikasi Metode

Beberapa penyesuaian dilakukan dalam proses penelitian ini:

- Penggunaan alat press manual disesuaikan dengan fasilitas laboratorium sederhana.
- Pengeringan dilakukan secara kombinasi antara oven dan pengeringan alami untuk efisiensi waktu.
- Untuk efisiensi biaya dan waktu penelitian, pengujian dilakukan satu kali ulangan per sampel, dengan mempertimbangkan konsistensi proses produksi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian Briket

Penelitian ini menghasilkan empat jenis briket berbahan baku tempurung kelapa, serbuk gergaji, sekam padi, dan ampas tebu. Proses pembuatan dilakukan dengan perlakuan yang sama mulai dari pengeringan bahan, karbonisasi, penghancuran, pencampuran dengan perekat alami (tepung tapioka 10%), pencetakan, hingga pengeringan kembali. Seluruh sampel diuji berdasarkan empat parameter utama: nilai kalor, kadar air, kadar abu, dan kekuatan tekan.

Tabel 1. Hasil Uji Kualitas Briket Berdasarkan Bahan Baku

Parameter	Tempurung Kelapa	Serbuk Gergaji	Sekam Padi	Ampas Tebu
Nilai Kalor (kcal/kg)	5.600	5.000	3.800	4.200
Kadar Air (%)	8,1	9,3	10,5	9,8
Kadar Abu (%)	2,5	3,6	5,2	4,3
Kekuatan Tekan (kg/cm ²)	14,2	11,5	9,8	10,7

3.2 Pembahasan

3.2.1 Nilai Kalor sebagai Indikator Efisiensi Energi

Nilai kalor merupakan parameter utama yang menunjukkan efisiensi energi dari bahan bakar padat seperti briket. Berdasarkan hasil pengujian, briket berbahan

tempurung kelapa memiliki nilai kalor tertinggi yaitu sebesar 5.600 kcal/kg, disusul oleh briket serbuk gergaji (5.000 kcal/kg), ampas tebu (4.200 kcal/kg), dan sekam padi (3.800 kcal/kg).

Semakin tinggi nilai kalor, semakin sedikit jumlah briket yang dibutuhkan untuk menghasilkan panas tertentu. Hal ini menjadi pertimbangan penting bagi pengguna di sektor rumah tangga maupun industri kecil yang memerlukan bahan bakar efisien, hemat ruang penyimpanan, dan ekonomis.

3.2.2 Kadar Air: Pengaruh terhadap Proses Pembakaran

Kadar air yang tinggi dalam bahan bakar menyebabkan sebagian energi terbuang untuk proses penguapan air sebelum terjadi pembakaran sempurna. Briket dari tempurung kelapa memiliki kadar air terendah, yaitu 8,1%, sedangkan sekam padi memiliki kadar air tertinggi sebesar 10,5%.

Meskipun seluruh sampel telah memenuhi standar kadar air maksimum untuk briket (maksimal 12%), nilai kadar air yang lebih rendah tetap memberikan keunggulan dalam efisiensi pembakaran. Kadar air rendah menghasilkan nyala api yang lebih stabil, panas yang lebih cepat, dan volume asap yang lebih sedikit.

Dalam penelitian oleh Alfernando et al. (2023) disebutkan bahwa kadar air ideal untuk briket berkualitas baik berada pada rentang 6–10%.

Perbedaan kadar air antar bahan baku berkaitan erat dengan karakteristik alami bahan tersebut. Tempurung kelapa memiliki struktur keras, padat, dan cenderung lebih kering setelah proses karbonisasi, sementara sekam padi bersifat lebih berongga dan menyimpan kelembapan lebih tinggi.

3.2.3 Kadar Abu: Indikator Kebersihan Pembakaran

Kadar abu adalah residu padat yang tertinggal setelah proses pembakaran. Briket dengan kadar abu tinggi akan meninggalkan banyak sisa pembakaran yang dapat menyumbat tungku atau mempercepat penumpukan kotoran di tempat pembakaran.

Berdasarkan hasil pengujian, briket dari tempurung kelapa memiliki kadar abu paling rendah (2,5%), sedangkan briket dari sekam padi memiliki kadar abu tertinggi (5,2%). Tingginya kadar abu pada sekam padi disebabkan oleh kandungan silika yang cukup besar, sebagaimana diungkapkan dalam penelitian oleh Udjiyanto et al. (2021).

Kadar abu yang rendah menandakan pembakaran yang lebih sempurna, lebih bersih, dan menghasilkan lebih sedikit limbah padat. Hal ini sangat penting untuk mempertahankan efisiensi alat pembakaran, khususnya tungku berbahan logam, serta memudahkan dalam proses pembersihan residu pembakaran.

3.2.4 Kekuatan Tekan: Stabilitas Fisik Produk

Kekuatan tekan merupakan indikator ketahanan fisik briket selama proses distribusi, penyimpanan, dan penggunaan. Semakin tinggi kekuatan tekan, semakin kecil kemungkinan briket pecah atau hancur saat ditumpuk atau diangkat.

Briket dari tempurung kelapa menunjukkan kekuatan tekan tertinggi sebesar 14,2 kg/cm², sedangkan briket dari sekam padi memiliki kekuatan tekan terendah (9,8 kg/cm²). Kualitas kekuatan tekan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti ukuran partikel bahan baku, kadar perekat, tingkat kepadatan saat pencetakan, dan homogenitas campuran.

Menurut pendekatan Product Design and Development dalam Body of Knowledge Teknik Industri, desain produk yang baik harus mempertimbangkan performa fisik selain performa energi. Oleh karena itu, briket berbahan tempurung kelapa lebih unggul karena selain efisiensi panasnya baik, juga stabil secara struktural.

3.3 Analisis Komprehensif

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa tempurung kelapa merupakan bahan baku paling ideal untuk produksi briket ditinjau dari berbagai aspek:

- a. Efisiensi Energi → nilai kalor tertinggi
- b. Efisiensi Pembakaran → kadar air dan kadar abu terendah
- c. Stabilitas Fisik → kekuatan tekan tertinggi
- d. Ketersediaan Bahan Baku → melimpah di wilayah Indonesia
- e. Selain itu, dari perspektif Facilities Engineering and Energy Management, penggunaan briket dari tempurung kelapa memberikan solusi nyata bagi masyarakat yang membutuhkan sumber energi alternatif yang lebih hemat biaya, lebih bersih, dan ramah lingkungan.

Di sisi lain, briket dari sekam padi dan ampas tebu masih memiliki potensi yang baik, terutama sebagai solusi pengelolaan limbah organik yang murah. Akan tetapi, jika ditinjau dari kebutuhan akan energi yang efisien dan bersih, keduanya masih berada di bawah kualitas briket berbahan tempurung kelapa.

Keterkaitan dengan Body of Knowledge Teknik Industri

Quality & Reliability Engineering → Pengujian nilai kalor, kadar air, kadar abu, dan kekuatan tekan memastikan mutu produk konsisten.

- a. Facilities Engineering & Energy Management → Efisiensi energi optimal dengan bahan lokal.
- b. Supply Chain Management → Pemanfaatan bahan baku lokal mendukung rantai pasok pendek, mengurangi biaya logistik.
- c. Product Design & Development → Produk briket dari tempurung kelapa merupakan hasil desain berbasis performa energi dan kekuatan fisik optimal.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai Perbandingan Kualitas Briket dan Nilai Kalor Ditinjau dari Berbagai Bahan, dapat diambil beberapa kesimpulan yang bersifat menyeluruh baik dari segi teknis, lingkungan, maupun relevansi sosial dan ekonomi.

1. Briket Tempurung Kelapa Memiliki Kualitas Terbaik

Hasil pengujian menunjukkan bahwa briket berbahan tempurung kelapa memiliki performa paling unggul dibandingkan tiga bahan baku lainnya (serbuk gergaji, sekam padi, dan ampas tebu). Hal ini ditunjukkan melalui parameter-parameter sebagai berikut:

- a. Nilai kalor tertinggi sebesar 5.600 kcal/kg, menunjukkan efisiensi energi yang sangat baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun industri skala kecil.
- b. Kadar air terendah (8,1%), yang mendukung pembakaran lebih sempurna dan menghasilkan panas dengan sedikit asap.
- c. Kadar abu terendah (2,5%), menandakan pembakaran bersih dan minim residu, sehingga cocok untuk peralatan pembakaran domestik.
- d. Kekuatan tekan tertinggi (14,2 kg/cm²), memberikan stabilitas fisik yang lebih baik dalam proses penyimpanan, distribusi, dan penggunaan.
- e. Keunggulan ini tidak terlepas dari karakteristik fisik dan kimia tempurung kelapa yang memiliki kandungan lignin dan karbon tetap yang tinggi, struktur serat yang padat, dan kadar silika yang rendah

2. Faktor Penentu Kualitas Briket

Penelitian ini menegaskan bahwa kualitas briket sangat dipengaruhi oleh empat parameter utama:

- a. Kandungan karbon tetap dan lignin → berpengaruh langsung terhadap nilai kalor.
- b. Kadar air bahan baku → berpengaruh terhadap efisiensi pembakaran dan kestabilan nyala.
- c. Kadar abu → menentukan kebersihan hasil pembakaran dan kenyamanan pengguna.
- d. Kekuatan tekan → menentukan ketahanan fisik briket selama penanganan.
- e. Semakin tinggi kandungan karbon tetap dan semakin rendah kadar air serta abu, semakin baik kualitas briket yang dihasilkan. Oleh karena itu, pemilihan bahan baku menjadi faktor krusial dalam proses produksi briket.

3. Potensi Pemanfaatan Limbah Biomassa

Selain memberikan manfaat dari sisi energi, penelitian ini juga menyoroti pentingnya pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan bakar alternatif. Penggunaan tempurung kelapa, serbuk gergaji, sekam padi, dan ampas tebu dalam pembuatan briket merupakan salah satu strategi efektif dalam mengurangi limbah organik yang selama ini sering kali dibakar secara terbuka atau dibuang begitu saja. Hal ini sejalan dengan prinsip pengelolaan limbah berbasis circular economy yang semakin relevan dalam upaya mendukung pembangunan berkelanjutan.

Secara sosial, pengembangan produksi briket berbasis biomassa membuka peluang pengembangan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), khususnya di daerah pedesaan yang kaya akan limbah biomassa namun minim akses energi murah dan bersih. Penerapan teknologi sederhana dalam produksi briket memungkinkan masyarakat untuk memproduksi sendiri bahan bakar alternatif tersebut, sekaligus menciptakan lapangan kerja baru.

4. Relevansi dengan Bidang Teknik Industri

Penelitian ini juga menunjukkan penerapan nyata Body of Knowledge (BoK) Teknik Industri:

- a. Dalam aspek Quality and Reliability Engineering, proses pengujian briket dilakukan dengan metode terstandar untuk memastikan konsistensi dan mutu produk.
- b. Dalam Facilities Engineering and Energy Management, penggunaan briket berbahan tempurung kelapa menawarkan solusi energi alternatif berbiaya rendah dan ramah lingkungan.
- c. Dalam Supply Chain Management, pemanfaatan limbah lokal mendukung rantai pasok yang efisien dan mendorong kemandirian energi masyarakat.
- d. Dalam Product Design and Development, pembuatan briket dari tempurung kelapa memenuhi aspek desain berbasis kinerja, kualitas, dan efisiensi biaya.

5. Rekomendasi untuk Pengembangan Selanjutnya

Melalui penelitian ini dapat direkomendasikan bahwa: Tempurung kelapa layak dijadikan bahan baku utama untuk produksi briket secara komersial, baik untuk kebutuhan rumah tangga, industri kecil, maupun skala komunitas. Standarisasi proses produksi perlu diterapkan, terutama terkait pengeringan dan pencampuran, agar kualitas briket tetap konsisten.

Penggunaan alat press manual atau semi-otomatis sangat dianjurkan bagi pelaku UMKM agar produksi briket dapat berjalan lebih cepat dan efisien. Penelitian lanjutan perlu dilakukan dengan fokus pada variasi bahan perekat, rasio campuran optimal, serta uji performa pembakaran dalam kondisi nyata (kompor, tungku industri, dll.) agar diperoleh data lebih lengkap terkait potensi komersialisasi briket biomassa lokal.

6. Kontribusi terhadap Agenda Energi Nasional

Penelitian ini memberikan kontribusi nyata dalam mendukung program transisi energi nasional menuju energi bersih dan berkelanjutan. Dengan memanfaatkan potensi biomassa lokal, khususnya tempurung kelapa, Indonesia memiliki peluang besar untuk meningkatkan kemandirian energi masyarakat serta mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil.

Dengan demikian, pengembangan briket berbahan tempurung kelapa tidak hanya memberikan manfaat dari sisi teknis, tetapi juga memberikan kontribusi nyata bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat, pengelolaan limbah yang lebih baik, dan mendukung pencapaian target energi hijau yang telah dicanangkan secara global.

REFERENSI

- [1] V. A. Vrans, S. Bahri, M. Masrullita, N. Sylvia, and R. Nurlaila, "PEMANFAATAN CANGKANG SAWIT SEBAGAI BAHAN BAKU BRIKET DENGAN MENGGUNAKAN PEREKAT TEPUNG KANJI," *Chem. Eng. J. Storage*, vol. 3, no. 3, pp. 314–321, Oct. 2023.
- [2] "529-Article Text-1706-1-10-20210401."
- [3] M. Wahid Hamdi and P. Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan Medan, "AGRO

- FABRICA Jurnal Teknik Pengolahan Hasil Perkebunan Kelapa Sawit dan Karet PEMBUATAN BIOBRIKET ARANG BERBASIS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DAN AMPAS TEBU SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF YANG RAMAH LINGKUNGAN MAKING OF CHARCOAL BIOBRICETS BASED ON PALM OIL EMPTY BUNCH AND SUGAR CANE AS A ENVIRONMENTALLY ENVIRONMENTAL ENERGY SOURCE,” vol. 2, no. 1, pp. 2580–0957, 2020.
- [4] S. Yana, N. Ibrahim, A. Afrizal Zubir, T. Zulfikar, and A. Yulisma, “Dampak Ekspansi Biomassa sebagai Energi Terbarukan: Kasus Energi Terbarukan Indonesia,” vol. VII, no. 4, pp. 4036–4050.
- [5] L. Sulistyaningkartti and B. Utami, “Making Charcoal Briquettes from Corncoobs Organic Waste Using Variation of Type and Percentage of Adhesives,” *JKPK (Jurnal Kim. dan Pendidik. Kim.*, vol. 2, no. 1, p. 43, May 2017.
- [6] O. Alfernando, L. Muis, S. Junaida, M. K. Ginting, and D. M. Haviz, “Analisis Pengaruh Waktu Torefaksi Terhadap Kualitas Biobriket dari Cangkang Kelapa Sawit (Palm Oil Shell),” vol. 21, no. 02, pp. 181–190, 2022.
- [7] N. C. Fitri and H. Hamdi, “SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW (SLR): SUMBER ENERGI TERBARUKAN : POTENSI KOTORAN TERNAK DAN LIMBAH PERTANIAN UNTUK PRODUKSI BIOGAS BERKELANJUTAN,” *J. Energi Baru dan Terbarukan*, vol. 5, no. 1, pp. 57–69, Mar. 2024.
- [8] “jurnalenergi,+3499-Article+Text-8819-1-11-20211128.”