

ANALISIS KARAKTERISTIK BRIKET BIOARANG DARI CAMPURAN TONGKOL JAGUNG, SEKAM PADI, DAN TEPUNG TAPIOKA DENGAN PENAMBAHAN MINYAK JELANTAH

Manarul Ilmi

S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: manarulilmi.21022@mhs.unesa.ac.id

Ika Nurjannah

S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
Email: ikajannah@unesa.ac.id

Abstrak

Kebutuhan energi fosil di Indonesia meningkat, sementara ketersediaannya semakin terbatas. Biomassa, energi terbarukan yang memiliki potensi besar namun belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik briket bioarang dari campuran tongkol jagung, sekam padi, dan tepung tapioka dengan penambahan minyak jelantah. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen pada briket bioarang berbahan baku sekam padi, tongkol jagung, dan tepung tapioka dengan komposisi (55:35:10) dengan mesh 60 dan variasi pencelupan minyak jelantah selama 10 menit, 20 menit, dan 30 menit. Setelah semua bahan dicampurkan, selanjutnya dicetak pada cetakan kubus dengan ukuran 2,5 cm dengan pembebanan 100 kg. Setelah briket dicetak dan dikeringkan dengan oven pada suhu 105 °C selama 5 jam yang kemudian dicelupkan pada minyak jelantah selama (10 menit, 20 menit, 30 menit) dan dikeringkan ulang dengan oven pada suhu 105 °C selama 5 jam. Selanjutnya biobriket diuji karakteristiknya (nilai kalor, kadar air, kadar abu, kadar zat menguap, dan laju pembakaran sesuai SNI 01-6235-2000). Untuk analisis kadar karbon terikat didapatkan dengan penghitungan dari hasil penjumlahan kadar air, kadar abu dan kadar zat menguap. Hasil penelitian briket bioarang terbaik, jika ditinjau dari SNI 01-6235-2000 pada pencelupan minyak jelantah 30 menit yaitu 7077,95 kal/g nilai kalor, 3,85% kadar air, 8,85% kadar abu, 0,9039% kadar zat menguap, 86,396% kadar karbon terikat, dan 0,193 g/menit laju pembakaran.

Kata Kunci: biobriket, tongkol jagung, sekam padi, tepung tapioka, minyak jelantah.

Abstract

The need for fossil energy in Indonesia is increasing, while its availability is increasingly limited. Biomass, a renewable energy that has great potential but has not been optimally utilized. This study aims to analyze the characteristics of biochar briquettes from a mixture corn cobs, rice husks, and tapioca flour with the addition of used cooking oil. This research used an experimental method on biobriquettes made from rice husks, corncobs, and tapioca flour with a composition of (55:35:10) with a mesh of 60 and variations of used cooking oil immersion for 10 minutes, 20 minutes, and 30 minutes. After all the ingredients are mixed, they are then molded in a cube mold measuring 2.5 cm with a load of 100 kg. After the briquettes are molded and dried in an oven at a temperature of 105 °C for 5 hours, they are then dipped in used cooking oil for (10 minutes, 20 minutes, 30 minutes) and re-dried in an oven at a temperature of 105 °C for 5 hours. Furthermore, the characteristics of the biobriquettes are tested (calorific value, water content, ash content, volatile matter content, and combustion rate according to SNI 01-6235-2000). For the analysis of bound carbon content, it is obtained by calculating the results of the addition of water content, ash content and volatile matter content. The best biochar briquette research results, when reviewed from SNI 01-6235-2000 on 30-minute used cooking oil immersion, are 7077.95 cal/g calorific value, 3.85% water content, 8.85% ash content, 0.9039% volatile matter content, 86.396% bound carbon content, and 0.193 g/minute combustion rate.

Keywords: biobriquette, corncob, rice husk, tapioca flour, cooking oil.

PENDAHULUAN

Energi salah satu faktor penting dalam pencapaian pembangunan berkelanjutan (Khan et al., 2020). Pertumbuhan penduduk Indonesia setiap tahun mengalami peningkatan seiring dengan populasi serta tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi, konsumsi energi semakin meningkat. Hingga saat ini, untuk

memenuhi kebutuhan energi yang tinggi masih mengandalkan sumber energi fosil. Pada tahun 2019 tercatat 90,7% penyediaan energi primer nasional dipenuhi dari batu bara. Tercatat cadangan batu bara yang ada di Indonesia pada tahun 2021 diperkirakan sebesar 38,84 miliar ton, dengan rata-rata produksi per tahun sebesar 600 juta ton (ESDM, 2021). Energi padat berupa batu bara digunakan sebagai pembangkit listrik tenaga uap (PLTU), serta digunakan pada industri lainnya

(Maytara, 2023). Produksi batu bara memiliki dampak pada lingkungan, hal tersebut yang menyebabkan untuk meningkatkan produksi berupa energi baru terbarukan (Prasetya, 2023).

Biomassa merupakan bahan biologis (non-fosil) yang dapat digunakan menjadi energi baru terbarukan, biomassa berasal dari bahan pertanian, kehutanan, dan limbah rumah tangga (Montano, 2022). Energi biomassa berpotensi menjadi alternatif solusi dalam mengatasi permasalahan menurunnya ketersediaan energi (Setyono dan Kiono, 2020). Energi biomassa merupakan salah satu sumber energi alternatif yang bersifat terbarukan dan berasal dari limbah organik yang mudah dijumpai serta tersedia dalam jumlah melimpah, seperti limbah kayu, sekam padi, bonggol jagung, dan sisa hasil pemotongan kayu. Meskipun Indonesia memiliki potensi energi biomassa yang sangat besar, pemanfaatannya hingga saat ini belum dilakukan secara optimal. Salah satu bentuk pemanfaatan limbah organik tersebut adalah sebagai bahan baku dalam pembuatan briket arang.

Briket merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang menyerupai arang, namun memiliki densitas dan nilai kalor yang lebih tinggi. Briket dengan kualitas unggul umumnya ditandai oleh kandungan karbon yang tinggi dan kadar abu yang rendah, karena semakin tinggi kadar karbon, semakin besar pula energi yang dihasilkan (Satmoko *et al.*, 2013). Briket memiliki beraneka ragam bahan dari limbah-limbah seperti briket berbahan bonggol jagung, sekam padi, tempurung kelapa. Pemanfaatan biomassa menjadi briket sangat menguntungkan karena sumber berasal dari tanaman sehingga dapat mengurangi limbah pertanian, dapat diperbarui, dan dapat digunakan dalam berbagai bidang energi (Tajalli, 2015).

Padi (*Oryza Sativa*) merupakan sumber pangan pokok yang digunakan oleh masyarakat Indonesia, dan menghasilkan limbah berupa kulit padi (sekam padi). Menurut BPS (2024), produksi padi di Indonesia mengalami peningkatan pada tahun 2022 sebesar 54,748 juta ton, kemudian mengalami penurunan pada tahun 2023 sebesar 53,980 juta ton. Limbah dari padi (sekam padi) dapat merusak lingkungan, karena dapat mengakibatkan jamur (Sofhia, 2020). Limbah sekam padi mempunyai nilai kalor yang sangat tinggi sehingga bagus untuk dimanfaatkan menjadi energi biomassa karena dipengaruhi oleh bahan organik yang terkandung didalamnya (Zuhri, 2018). Menurut Mahfuzin *et al.*, (2020) menyebutkan sekam padi terdapat beberapa unsur kimia yakni 9,02% kadar air, 3,03% protein kasar, 1,18% lemak, 35,68% serat kasar, 17,17% abu, 33,71% karbohidrat, 1,33% karbon, 1,54% hidrogen, 33,64% oksigen, dan 16,98% silika.

Jagung (*Zea Mays L*) merupakan sumber pangan pengganti yang digunakan oleh masyarakat, pada komoditi pertanian jagung menghasilkan limbah pertanian berupa tongkol jagung. Produksi jagung di Indonesia mengalami peningkatan pada tahun 2022 sebesar 16,527 juta ton, kemudian mengalami penurunan pada tahun 2023 sebesar 14,460 juta ton (BPS, 2023). Menurut Agustin, (2020) menyebutkan limbah tongkol jagung sangat bagus untuk dimanfaatkan menjadi energi

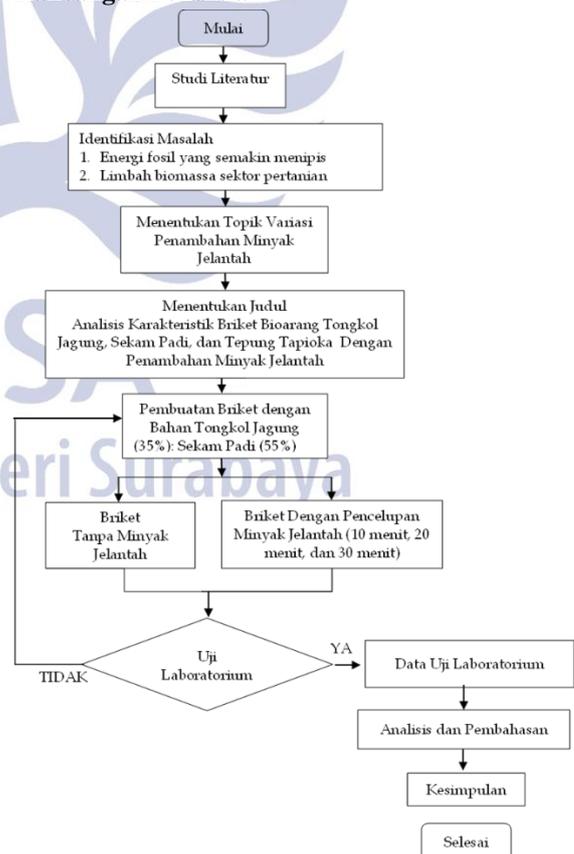
biomassa karena memiliki kandungan lignoselulosa yang tinggi yakni lignin 6%, selulosa 41%, dan hemiselulosa 36%.

Minyak jelantah (*waste cooking oil*) merupakan minyak bekas pemakaian untuk kebutuhan rumah tangga umumnya masih dapat digunakan kembali. Menurut BPS, (2024) Pada tahun 2023, tingkat konsumsi minyak goreng di Indonesia tercatat sebesar 0,246 liter per kapita per minggu, dengan volume limbah minyak jelantah yang dihasilkan dari sektor rumah tangga mencapai sekitar 305 ribu ton. Komponen kimia minyak jelantah terdiri dari senyawa bersifat karsinogenik yang dihasilkan dari penggorengan. Penanganan yang tepat dari minyak jelantah tidak berdampak negatif pada kesehatan manusia atau lingkungan. Minyak jelantah mempunyai nilai kalor sebesar 9197,29 kcal/kg (Hasan *et al.*, 2022). Menurut Sakti dan Saputro, (2020) dalam pemanfaatan bahan bakar alternatif, diperlukan optimasi dalam meningkatkan nilai kalor dengan menambahkan minyak jelantah sehingga jika digabungkan bahan baku tersebut dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi bahan bakar alternatif tersebut.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis melakukan penelitian tentang pemanfaatan limbah campuran arang tongkol jagung dan sekam padi. Riset ini diharapkan bisa memberikan briket campuran sekam padi dan tongkol jagung dengan karakteristik briket memenuhi SNI.

METODE

A. Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Laboratorium Bahan Bakar gedung A8 lantai 1 Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 10 Agustus 2024 sampai 30 September 2024.

C. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini yaitu pencelupan briket bioarang pada minyak jelantah dengan variasi waktu 10 menit, 20 menit, dan 30 menit.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini yaitu karakteristik briket meliputi (kadar air, kadar abu, nilai kalor, laju pembakaran, kadar zat mudah menguap, kadar karbon terikat).

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol pada penelitian ini menggunakan komposisi campuran bahan bioarang tongkol jagung 35% dan sekam padi 55% sebesar 72 gram dengan ukuran mesh 60, perekat menggunakan tepung tapioka 10% sebesar 8 gram serta komposisi air sebesar 80 gram. Proses pirolisis 350°C - 400°C selama 4 jam, cetakan berbentuk kubus ukuran 2,5 cm dengan kuat tekan mencetak sebesar 100 kg. Proses pengeringan menggunakan oven listrik pada suhu 105°C selama 5 jam.

D. Alat dan Bahan

1. Alat

- a. Kaleng besi
- b. Lumpang
- c. Ayakan mesh 60
- d. Alat press
- e. Cetakan ukuran 2,5 cm
- f. Timbangan
- g. Oven listrik
- h. Wadah pencampuran bahan
- i. Kompor gas
- j. Bomb calorimeter
- k. Termometer
- l. Furnace

2. Bahan

- a. Tongkol jagung
- b. Sekam padi
- c. Tepung tapioka
- d. Air

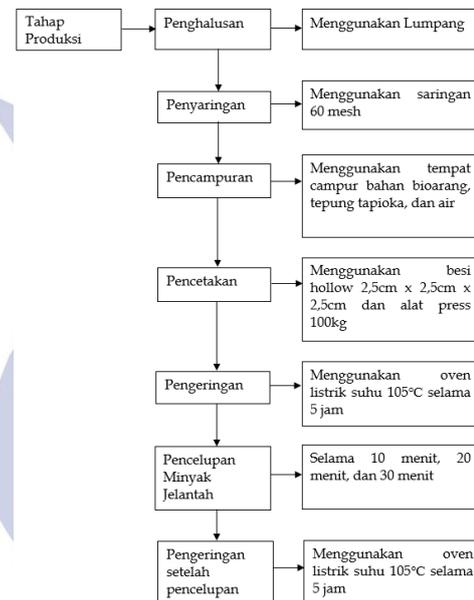
E. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan



Gambar 2. Tahap Persiapan

2. Tahap Produksi



Gambar 3. Tahap Produksi

3. Tahap Uji Laboratorium

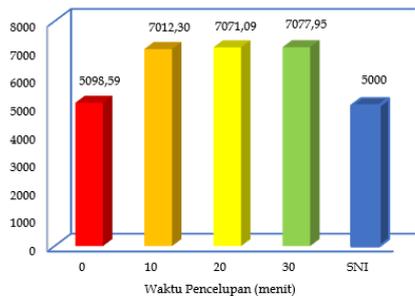


Gambar 4. Tahap Uji Laboratorium

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Nilai Kalor

Pengujian terhadap nilai kalor briket dilakukan untuk mengetahui besarnya energi panas yang dihasilkan selama proses pembakaran berlangsung. Nilai kalor menjadi salah satu parameter utama dalam menilai kelayakan briket sebagai sumber energi alternatif. Briket dengan nilai kalor yang tinggi memiliki kualitas yang baik, karena mampu menghasilkan energi panas yang optimal dengan konsumsi bahan bakar yang relatif lebih efisien.



Gambar 5. Grafik Pengujian Nilai Kalor

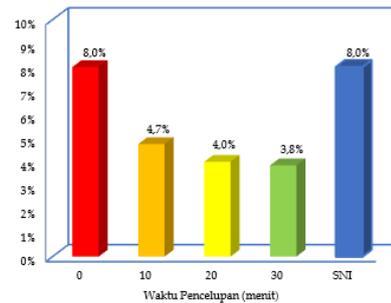
Berdasarkan gambar 5, nilai kalor terendah ditunjukkan oleh biobriket tanpa pencelupan minyak jelantah sebesar 5098,59 kal/g. Nilai kalor tertinggi dihasilkan biobriket dengan waktu pencelupan minyak jelantah 30 menit yakni sebesar 7077,95 kal/g. Tingginya nilai kalor pada biobriket dengan perlakuan pencelupan minyak jelantah selama 30 menit disebabkan oleh rendahnya kadar air dan kadar abu yang terkandung di dalamnya. Kadar abu merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap nilai kalor, di mana semakin rendah kadar abu, semakin besar kandungan karbon yang terikat dalam briket, sehingga energi panas yang dihasilkan menjadi lebih tinggi.

Perlakuan pencelupan minyak jelantah membentuk lapisan hidrofobik pada permukaan briket yang berfungsi menutup pori-pori, sehingga mencegah masuknya air ke dalam struktur briket. Kondisi ini berkontribusi dalam menurunkan kadar air dan meningkatkan efisiensi pembakaran (Ariyanti et al., 2022). Kandungan asam lemak jenuh dalam minyak jelantah menyebabkan minyak tersebut memiliki nilai kalor yang tinggi, sehingga dapat berkontribusi menambah nilai kalor pada briket (Putri et al., 2023). Sebaliknya, biobriket tanpa pencelupan minyak jelantah memiliki nilai kalor terendah karena tidak memiliki lapisan hidrofobik. Briket ini bersifat hidrofilik, sehingga mudah menyerap air dan memiliki pori-pori yang masih terbuka. Kondisi tersebut menyebabkan kadar air tinggi dan abu pembakaran mengandung zat berbahaya, yang akhirnya menurunkan nilai kalor.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penambahan minyak jelantah menghasilkan nilai kalor yang tinggi, yakni sebesar 5098,59 hingga 7077,95 kal/g. Rentang nilai tersebut telah memenuhi standar baku mutu SNI 01-6235-2000 tentang Briket Arang Kayu, yang mensyaratkan nilai kalor minimal sebesar 5000 kal/g.

2. Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu faktor penting yang menentukan kualitas briket sebagai bahan bakar alternatif. Kandungan air yang tinggi dapat memengaruhi kemudahan penyalaan, efisiensi pembakaran, serta menurunkan nilai kalor yang dihasilkan (Iskandar et al., 2019). Berikut merupakan grafik hasil pengujian kadar air biobriket arang tongkol jagung dan sekam padi.



Gambar 6. Grafik Pengujian Kadar Air

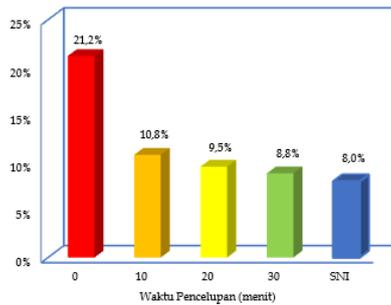
Berdasarkan gambar 6, nilai kadar air briket pada penelitian ini antara 3,85%-8%. Nilai kadar air terendah ditunjukkan oleh biobriket dengan waktu pencelupan minyak jelantah 30 menit yaitu sebesar 3,85%. Biobriket tanpa pencelupan minyak jelantah memiliki kadar air tertinggi, yaitu sebesar 8%, akibat sifat higroskopisnya yang memudahkan penyerapan air dari lingkungan. Sebaliknya, biobriket yang dicelupkan dalam minyak jelantah selama 30 menit menunjukkan kadar air terendah, karena lapisan minyak menghambat masuknya air, terutama saat briket diletakkan di ruang terbuka.

Kualitas briket dipengaruhi oleh kadar air, semakin rendah kadar air dalam briket, semakin baik kualitas briket. Kandungan air yang tinggi akan mengakibatkan sebagian energi panas dari briket digunakan untuk menguapkan air yang masih tersisa. Akibatnya, panas yang dihasilkan oleh briket menjadi berkurang karena dibutuhkan energi awal yang besar untuk proses pembakarannya (Ariyanti et al., 2022).

Proses perendaman briket dalam minyak jelantah membentuk lapisan minyak pada permukaan briket, sehingga menghambat kemampuan briket dalam menyerap air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air biobriket cenderung menurun seiring dengan peningkatan waktu pencelupan minyak jelantah. Seluruh nilai kadar air yang diperoleh masih berada dalam batas standar yang ditetapkan oleh SNI 01-6235-2000 tentang Briket Arang Kayu, yakni maksimum sebesar 8% (Nasional, 2000).

3. Kadar Abu

Kadar abu menunjukkan sisa mineral yang tidak terbakar dan cenderung menurun seiring penurunan kadar air. Hal ini karena kadar abu berbanding lurus dengan kandungan bahan anorganik dalam briket (Ariyanti et al., 2022). Kadar abu yang terlalu tinggi berdampak negatif terhadap kualitas briket, karena dapat membentuk kerak selama pembakaran. Kandungan abu ini umumnya berasal dari bahan seperti pasir, tanah liat (clay), perekat, serta mineral anorganik lainnya. (Wahida, 2021).



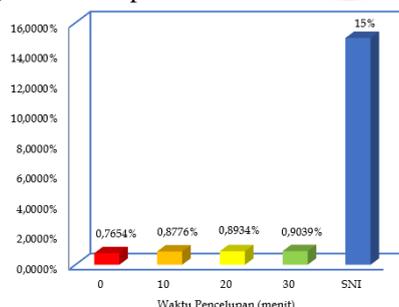
Gambar 7. Grafik Pengujian Kadar Abu

Berdasarkan gambar 7, nilai kadar abu terendah ditunjukkan oleh biobriket dengan waktu pencelupan minyak jelantah 30 menit yaitu sebesar 8,85%. Kadar abu tertinggi ditunjukkan biobriket tanpa pencelupan minyak jelantah dengan hasil sebesar 21,2%. Hasil pengujian kadar abu tidak memenuhi jika ditinjau dari SNI 01-6235-2000 dengan batas maksimal kadar abu dalam briket sebesar 8%. Hal ini disebabkan tingginya kandungan bahan organik dalam briket bioarang tongkol jagung dan sekam padi. Meskipun bahan organik seharusnya habis terbakar, proses pembakaran yang tidak sempurna sering kali menyisakan residu anorganik dalam campuran briket.

Penelitian ini menunjukkan bahwa kadar abu cenderung menurun seiring dengan meningkatnya waktu pencelupan minyak jelantah. Semakin tinggi kandungan minyak jelantah dalam briket, semakin sedikit abu yang dihasilkan, karena minyak jelantah tidak meninggalkan residu padat setelah pembakaran. Dengan demikian, pencelupan minyak jelantah terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas briket melalui pengurangan kadar abu, jika dibandingkan dengan briket tanpa perlakuan tersebut.

4. Kadar Zat Menguap

Kadar zat menguap merupakan zat yang mudah menguap selain air, senyawa tersebut diantaranya hidrogen (H), hidrokarbon (CH), CO₂, metana dan karbon monoksida (CO). Berikut diagram hasil pengujian kadar zat menguap briket bioarang tongkol jagung dan sekam padi.



Gambar 8. Grafik Pengujian Kadar Zat Menguap

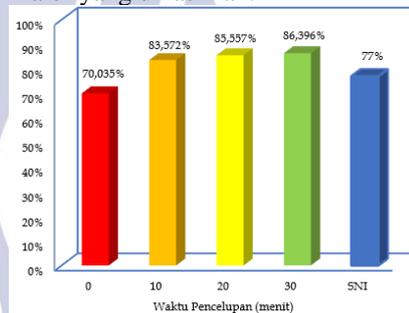
Berdasarkan gambar 8, nilai kadar zat menguap terendah ditunjukkan oleh biobriket tanpa pencelupan minyak jelantah dengan hasil sebesar 0,7653%. Kadar zat menguap tertinggi ditunjukkan biobriket dengan waktu pencelupan 30 menit dengan hasil sebesar 0,9039%. Rendahnya kadar air dan tingginya nilai kalor akan memudahkan dalam proses

pembakaran dan penyalaaan. Hal tersebut disebabkan oleh bahan baku memiliki kandungan utama berupa selulosa, hemiselulosa dan lignin yang mudah terurai menjadi gas dan uap air. Hal ini didukung pada penelitian Ramadhana, (2024) menegaskan adanya senyawa hidrokarbon (alifatik dan adiabatik) yang tinggi akan memudahkan untuk menyalakan briket arang.

Dari hasil pengujian terlihat bahwa penambahan minyak jelantah memperoleh hasil kadar zat menguap berkisar 0,7653% – 0,9039%. Nilai tersebut telah memenuhi standar baku mutu nilai kalor yang telah di tetapkan SNI 01-6235-2000 dikarenakan tidak mencapai 15% dari massa total biobriket arang.

5. Kadar Karbon Terikat

Salah satu faktor penting yang menentukan kualitas biobriket arang adalah kadar karbon terikat, analisis kadar karbon terikat dipengaruhi oleh hasil pengujian terhadap kadar air, abu, dan zat menguap dalam biobriket. Karena karbon merupakan komponen utama yang terbakar dalam biobriket arang, semakin tinggi kadar karbon terikat, semakin banyak kalor yang dihasilkan.



Gambar 9. Grafik Pengujian Kadar Karbon Terikat

kadar karbon terikat pada biobriket mengalami peningkatan seiring penambahan pencelupan minyak jelantah, kadar karbon terikat terendah ditunjukkan biobriket tanpa pencelupan minyak jelantah dengan nilai sebesar 70,035%. Kadar karbon terikat tertinggi ditunjukkan biobriket dengan waktu pencelupan minyak jelantah 30 menit dengan nilai sebesar 86,396%.

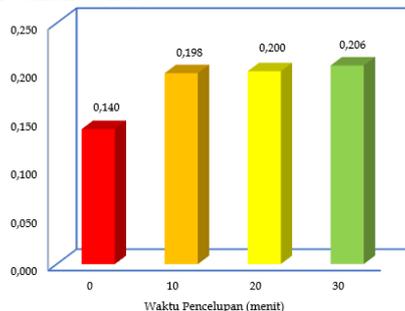
Faktor utama pada kadar karbon terikat diantaranya kadar air, kadar abu dan kadar zat menguap. Dapat dilihat penambahan minyak jelantah pada biobriket dapat meningkatkan kadar karbon terikat pada biobriket, apabila kadar air, kadar abu dan kadar zat menguap bernilai kecil maka kadar karbon terikat yang terkandung pada biobriket arang akan tergolong tinggi dan mampu menghasilkan nilai kalor yang tinggi pula sehingga membuat waktu pembakaran lama dan waktu penyalaaan yang relatif lebih singkat (Putri et al., 2023).

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, jika ditinjau dari SNI 01-6235-2000 dapat dikatakan analisis kadar karbon terikat pada penelitian ini biobriket tanpa pencelupan minyak jelantah dengan nilai sebesar 70,035% belum memenuhi standart SNI (>77%), sedangkan pada biobriket dengan waktu pencelupan minyak jelantah 10 menit, 20 menit, dan

30 menit telah memenuhi standart SNI dengan nilai 83,572%, 85,557%, dan 86,396%.

6. Laju Pembakaran

Laju pembakaran adalah angka yang menunjukkan seberapa cepat suatu briket akan terbakar sampai habis. Nilai yang lebih tinggi dari laju pembakaran menunjukkan seberapa cepat briket akan habis selama proses pembakaran (Ariyanti et al., 2022). Analisis laju pembakaran bertujuan mengukur kecepatan proses pembakaran briket hingga menjadi abu, yang merupakan salah satu indikator penting dalam menilai kualitas briket sebagai bahan bakar.



Gambar 10. Grafik Pengujian Laju Pembakaran

Berdasarkan gambar 10, laju pembakaran terbesar ditunjukkan oleh biobriket dengan waktu pencelupan minyak jelantah 30 menit sebesar 0,206 gr/menit, sedangkan laju pembakaran terkecil ditunjukkan oleh biobriket tanpa pencelupan minyak jelantah sebesar 0,140 gr/menit. Pada penelitian ini perlakuan pencelupan minyak jelantah 10 menit, 20 menit, dan 30 menit mempengaruhi massa biobriket yang disebabkan briket bioarang terlapsi oleh minyak. Durasi pembakaran briket dipengaruhi oleh perlakuan pencelupan dalam minyak jelantah serta rendahnya kadar air yang dikandungnya, sehingga briket menunjukkan ketahanan pembakaran yang lebih lama selama proses pengujian (Ariyanti et al., 2022).

Pada penelitian Rusman et al., (2023) menyatakan faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya nilai laju pembakaran pada biobriket arang diantaranya kadar air, kadar abu dan ukuran partikel yang digunakan. Kadar air dalam briket menyebabkan proses pembakaran berlangsung lebih lama karena energi diperlukan terlebih dahulu untuk menguapkan air yang terkandung didalamnya. Sementara itu, kadar abu yang tinggi juga menghambat pembakaran biobriket, karena abu merupakan residu yang sulit terbakar. Selain itu, tingginya kadar abu juga membatasi kontak langsung antara biobriket dan oksigen, sehingga proses pembakaran menjadi kurang optimal (Ramadhana, 2024).

Nilai laju pembakaran belum tercantum dalam standar SNI. Padahal, laju pembakaran merupakan indikator nyata dari kualitas biobriket. Briket dengan nilai laju pembakaran kecil, semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk briket terbakar habis (Wijaya et al., 2021).

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa:

1. Biobriket arang tongkol jagung, sekam padi, dan tepung tapioka dengan penambahan minyak jelantah jika ditinjau dari SNI 01-6235-2000, mendapatkan hasil terbaik pada waktu penambahan pencelupan minyak jelantah 30 menit dengan hasil sebesar 3,85% kadar air, 8,85% kadar abu, 0,9039% zat mudah menguap, 86,396% kadar karbon terikat, 7077,95 kal/g nilai kalor, dan 0,193 g/menit laju pembakaran.
2. Berdasarkan hasil analisis penambahan waktu pencelupan minyak jelantah menunjukkan ada perbedaan yang nyata terhadap karakteristik biobriket, semakin lama waktu pencelupan minyak jelantah semakin menurunkan kadar air, kadar abu, dan menaikkan nilai kalor, kadar zat menguap, kadar karbon terikat, dan laju pembakaran.

Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan briket yang memiliki kadar abu yang sesuai standar SNI.
2. Perlu adanya pengembangan penelitian dengan penambahan parameter uji tekan dan uji emisi karbon monoksida (CO).

Ucapan Terima Kasih

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya tercinta, yang telah mendidik, membimbing, dan merawat saya dengan penuh cinta, kasih sayang, serta ketulusan. Doa, motivasi, perhatian, dan dukungan yang tiada henti dari beliau berdua menjadi kekuatan utama bagi saya dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Semoga Allah senantiasa melimpahkan kesehatan, umur panjang, dan kebahagiaan kepada beliau.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, D. A. R. (2020). Pembuatan dan Karakterisasi Karbon Aktif dari Tongkol Jagung dengan Aktivator H₃po₄ Sebagai Adsorben Logam Timbal (Pb). 1–52.
- Ariyanti, N., Mirwan, M., (2022). Studi Peningkatan Mutu Biobriket dengan Penambahan Paper Waste dan Minyak Jelantah. ESEC Proceeding Vol 3 (1), 20-28.
<http://esec.upnvjt.com/>
- Badan Pusat Statistik. (2023). Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Jagung Menurut Provinsi, 2022-2023. Diambil kembali dari: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjIwNCMy/luas-panen--produksi--dan-produktivitas-jagung-menurut-provinsi.html>
- Badan Pusat Statistik. (2024). Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Menurut Provinsi, 2021-2023.

- Diambil kembali dari: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTQ5OCMy/luas-panen--produksi--dan-produktivitas-padi-menurut-provinsi.html>
- Badan Pusat Statistik. (2024). Rata-rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting, 2007-2023. Diambil kembali dari: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/1/OTUwIzE=/rata-rata-konsumsi-per-kapita-seminggu-beberapa-macam-bahan-makanan-penting--2007-2023.html>
- Hasan, F. F., Tarigan, B., & Anasril, D. (2022). Pengaruh Banyaknya Penambahan Minyak Goreng Bekas Ke Minyak Solar Terhadap Nilai Panas Bahan Bakar Yang Dihasilkan. In Cetak Buletin Utama Teknik (Vol. 17, Issue 2). Online.
- Iskandar, N., Nugroho, S., Meta, D., Feliyana, F., & Sudharto, J. (2019). Fakultas Teknik-Universitas Wahid Hasyim Semarang 103 Uji Kualitas Produk Briket Arang Tempurung Kelapa Berdasarkan Standar Mutu Sni. *Momentum*, 15(2), 103–108.
- Khan, H., Khan, I., & Binh, T. T. (2020). The heterogeneity of renewable energy consumption, carbon emission and financial development in the globe: A panel quantile regression approach. *Energy Reports*, 6. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2020.04.002>
- Montano, D. (2022). Valorization of Biomass as a Raw Material to Obtain Products of Industrial Interest. www.intechopen.com
- Maytara, V., Nasution, J., & Dharma, B. (2023). Analisis Keuntungan Tak Terduga Yang Didapat Perusahaan Ekspor Tambang Batubara Di Indonesia Pada Periode 2020-2022. *Jurnal Sosial Ekonomi Dan Humaniora*, 9(3), 249–256. <https://doi.org/10.29303/jseh.v9i3.399>
- Prasetya, A.K. (2023). Analisa Pengaruh Presentase Briket Bonggol Jagung dan Sekam Padi Menggunakan Perekat Calcium Food Grade Terhadap Karakteristik Briket.
- Putri, R. W., . R., Santoso, B., . S., Habsyari, M. A., Aliyah, S. T., Hadi, A. Al, & Gobel, A. P. (2023). Pemanfaatan sekam padi untuk produksi biobriket dengan variasi binder tepung tapioka dan tepung biji durian. *Jurnal Teknik Kimia*, 29(1), 1–8. <https://doi.org/10.36706/jtk.v29i1.1240>
- Ramadhana, A. K., (2024). Produksi dan Uji Karakteristik Biobriket dari Arang Tempurung Kelapa dan Tongkol Jagung dengan Aditif Minyak Kayu Putih. *Jurnal Teknik Mesin Unesa*.
- Rusman, L. O., Lestari, L., Raharjo, S., Usman, I., & Chrismiwhadani, D. (2023). Pengaruh Temperatur Aktivasi Terhadap Kualitas Briket Arang Aktif Sekam Padi. *Agustus*, 8(3), 39–46.
- Sakti, M., Saputro, D. (2020). Peningkatan Mutu Briket dari Limbah Serbuk Kayu Jati dengan Penambahan Limbah Minyak Jelantah. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jim>
- Satmoko, M. E. A., Saputro, D. D., & Budiyo, A. (2013). Karakterisasi Briket Dari Limbah Pengolahan Kayu Sengon Dengan Metode Cetak Panas. *Journal of Mechanical Engineering Learning*, 2(1).
- Setyono, A. E., & Kiono, B. F. T. (2021). Dari Energi Fosil Menuju Energi Terbarukan: Potret Kondisi Minyak dan Gas Bumi Indonesia Tahun 2020 – 2050. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, 2(3), 154-162. <https://doi.org/10.14710/jebt.2021.11157>
- Sofhia, D. E. G., Nurhasanah, W., & Munandar, J. M. (2020). Pemanfaatan Limbah Sekam Menjadi Produk Arang Sekam Untuk Meningkatkan Nilai Jual Di Desa Gunturmekar, Kabupaten Sumedang. 2.
- Tajalli, A. (2015) Panduan Penilaian Potensi Biomassa sebagai Sumber Energi Alternatif di Indonesia. Penabulu Alliance, South Jakarta.
- Wijaya AK, A. A., Yulianti, N. L., & Putu Gunadnya, I. B. (2021). Karakteristik Briket Biomassa dari Variasi Bahan Baku dan Persentase Perekat yang Berbeda. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 9(2), 202.
- Zuhri, Moh. H. S. (2018). Analisis Briket Arang Menggunakan Campuran Tongkol Jagung Dan Sekam Padi. 1–53.

