

UJI KARAKTERISTIK BRIKET DENGAN CAMPURAN SERBUK ARANG KELAPA DAN PELEPAH PISANG MENGGUNAKAN PEREKAT MOLASES

Muhammad Cholis Kurnia Pramuda

S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: muhammadcholis.20086@mhs.unesa.ac.id

Indra Herlamba Siregar

S1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: indrasiregar@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas yang optimum dari biobriket campuran bahan baku tempurung kelapa dan pelepah pisang. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan mencampurkan kedua bahan baku untuk dijadikan biobriket kemudian dianalisis. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah campuran tempurung kelapa dan pelepah pisang. Komposisi campuran tempurung kelapa dan pelepah pisang berturut turut yaitu 100%:0%, 90%:10%, 70%:30%, 50%:50%, 0%:100% perekat yang digunakan adalah molases sebanyak 5% dari berat campuran bahan baku. Biobriket diuji kualitasnya meliputi nilai kalor, kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, dan kadar karbon terikat. Dari hasil penelitian campuran terbaik tempurung kelapa dan pelepah pisang yaitu 90%:10%, Nilai kalor 5383,84 kal/g, kadar air 2,1%; kadar abu 8,63%, dan kadar zat terbang 14,24%, kadar karbon terikat 77,13%. Dari hasil analisis tersebut biobriket telah memenuhi SNI dan dapat disimpulkan bahwa dari hasil karakteristik biobriket dapat dijadikan bahan bakar alternatif..

Kata Kunci: Biomassa, briket, arang tempurung kelapa, pelepah pisang, molase

Abstract

This research aims to determine the optimal quality of bio briquettes mixed with coconut shells and banana stem as raw materials. The research method used was an experiment by mixing the two raw materials to make biobriquettes and then analyzing them. The variables used in this research were a mixture of coconut shells and banana fronds. The composition of the mixture of coconut shells and banana stems is respectively 100%:0%, 90%:10%, 70%:30%, 50%:50%, and 0%:100%. The adhesive used is 5% molasses. weight of raw material mixture. Both briquettes were tested for quality including heating value, air content, ash content, volatile matter content, and bound carbon content. From the research results, the best mixture of coconut shell and banana stem is 90%:10%, calorific value 5383.84 cal/g, water content 2.1%, ash content 8.63%, volatile matter content 14.24%, bound carbon content 77.13%. From the results of the biobriquette analysis, it meets SNI and it can be concluded that from the results of the characteristics of biobriquettes, it can be used as an alternative material.

Keywords: Biomass, briquettes, coconut shell charcoal, banana fronds, molasses

PENDAHULUAN

Kelangkaan dan kenaikan harga bahan bakar fosil seperti batu bara dan minyak bumi telah menjadi permasalahan global yang memerlukan perhatian segera. Untuk mengatasi hal tersebut, penting untuk menciptakan sumber energi alternatif yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk mengurangi kebutuhan bahan bakar fosil. Pertumbuhan tahunan rata-rata penggunaan minyak adalah 6%. Diperkirakan jumlah tersebut akan terus meningkat di tahun-tahun mendatang sehingga menyebabkan sumber daya minyak bumi Indonesia semakin cepat habis. Untuk mencegah hal tersebut, perlu dilakukan upaya penggunaan sumber energi lain untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan baku minyak

bumi. Indonesia memiliki biomassa dan bahan sampah organik yang cukup besar (Wahida Lola, 2021).

Energi biomassa diperoleh dari sisa-sisa pertumbuhan tanaman atau sumber daya organik yang mudah diakses dan berlimpah. Oleh karena itu, salah satu alternatif sumber energi terbarukan adalah energi biomassa. Limbah biomassa yang melimpah ini berpotensi menyediakan sumber energi berbeda yang sangat menguntungkan. Pemanfaatan biomassa sebagai bahan bakar dapat memberikan solusi yang lebih berkelanjutan dalam memenuhi kebutuhan energi. Sejumlah besar limbah biomassa pertanian masih belum dimanfaatkan, meskipun terdapat potensi untuk diubah menjadi bahan bakar padat buatan yang dapat berfungsi sebagai alternatif pengganti biobriket, bahan bakar alternatif. beberapa hasil limbah pertanian, seperti batang pisang dan tempurung kelapa.

Salah satu komponen tanaman pisang yang kurang dimanfaatkan di masyarakat adalah bagian depannya. Batang pisang biasanya dibakar atau dibuang sehingga menimbulkan gundukan sampah. Hampir setiap lokasi memproduksi barang-barang pisang; Faktanya, dengan asumsi produktivitas 80%, terdapat hampir 800.000 tanaman pisang di dunia pada tahun 2015. Dengan demikian, perkiraan jumlah sampah dari batang pisang adalah 640.000. Karena sifatnya yang berpori, berongga, dan berserat, pelepah pisang mempunyai kepadatan yang tinggi. Selain itu batang pisang memiliki kandungan selulosa sekitar 50% dan kandungan lignin 5-12% (Masthura, 2019). Pelepah pisang tidak penting, apalagi setelah pohonnya menghasilkan buah. Oleh karena itu, penelitian ini mencari nilai tambah pada bahan-bahan yang sering dibuang masyarakat, seperti batang pisang, yang dapat digunakan sebagai pengganti pembuatan biobriket berkualitas tinggi.

Rata-rata 15,5 miliar kelapa per tahun, atau 3,02 juta ton, diproduksi di Indonesia. Jumlah tersebut juga mencakup 3,75 juta ton air kelapa, 0,75 juta ton arang tempurung, dan 1,8 juta ton serat sabut. (Mahmud, 2005). Berdasarkan data tersebut dapat diketahui limbah tempurung kelapa yaitu sebesar 0,75 juta ton. Limbah tempurung kelapa banyak yang ditumpuk, dijadikan bahan bakar tungku, atau dibakar begitu saja. Nilai ekonomis tempurung kelapa dapat ditingkatkan dengan mengubahnya menjadi biobriket dan sebagai upaya penanganan limbah dan energi terbarukan. Biobriket tempurung kelapa mempunyai nilai kalor 5655 kal/g sehingga bisa dijadikan bahan bakar alternatif pembuatan biobriket (Fariadhie, 2009).

Dengan potensi limbah tempurung kelapa dan limbah pelepah pisang di Indonesia yang sangat melimpah ini, sedangkan pemanfaatan limbah biomassa tersebut yang belum dimaksimalkan secara optimal terutama pelepah pisang. oleh karena itu, penelitian ini mengkombinasikan serbuk arang kelapa dan pelepah pisang sebagai bahan baku biobriket dengan berbagai variasi komposisi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi sifat ideal dari kombinasi biobriket. bahan baku tempurung kelapa dan pelepah pisang menggunakan perekat molase dan menambah nilai ekonomis dari tempurung kelapa dan pelepah pisang.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Komposisi biobriket yang optimal ditentukan melalui studi eksperimental dengan menggunakan perbandingan komposisi bahan baku serbuk arang tempurung kelapa dan serbuk arang batang pisang yang dipadukan dengan perekat molase sesuai dengan (SNI 01-6235-2000).

Variabel Penelitian

- **Variable Bebas**
Penelitian ini menggunakan variabel bebas dengan komposisi campuran tempurung kelapa dan pelepah pisang berturut turut yaitu 100%:0%, 90%:10%, 70%:30%, 50%:50%, 0%:100%

- **Variable Terikat**
Kadar kalori, kadar air, kadar abu, kadar zat mudah menguap, dan kadar karbon terikat merupakan beberapa variabel terikat yang digunakan dalam penelitian peneliti ini.
- **Variable Control**
Penelitian ini menggunakan variabel kontrol sebagai berikut:
 - Perekat menggunakan molase sebanyak 5% dari berat bahanbaku
 - Pengayakan dilakukan menggunakan ayakan mes 80.
 - Biobriket dicetak dengan pres hidrolik dalam bentuk, ukuran, dan tekanan yang sama di 100 kg/cm².
 - Mendehidrasi biobriket dalam oven 200 jam dengan suhu 100 °C

Pengukuran Data

Pengukuran data penelitian menggunakan pedoman SNI 01-6235-2000. Nilai kalor, kadar air, kadar abu, kadar bahan mudah menguap, dan kadar karbon pengikat menjadi kriteria yang akan diperiksa.

- **Nilai Kalor**
Mencari tahu berapa nilai kalor yang dimiliki suatu briket adalah tujuan utama pengujian ini. Dengan menggunakan kalorimeter bom, tentukan nilai kalor biobriket

$$\text{Kadar Kalor(cal/gr)} = \frac{\Delta t w - l_1 - l_2 - l_3}{m}$$

Δt = Kenaikan suhu pada termometer

w = 2426 cal/°C

l_1 = kadar larutan yang terpakai (ml)

l_2 = 13,7 x 1,02 x berat sampel

l_3 = 2,3 x panjang fuse wire yang terbakar

m = massa bahan (gr)

- **Kadar Air**
Sesuai dengan SNI 01-6235-2000, kadar udara diukur dengan menimbang ± 1 gram biobriket arang. Setelah itu, biobriket dimasukkan ke dalam oven dan dipanggang pada suhu 115°C selama tiga jam atau hingga beratnya konstan. Kadar air kemudian ditentukan dengan mengulangi proses penimbangan dan penerapan formula :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{M_1 - M_2}{\text{massa sampel}} \times 100\%$$

M_1 (gr) = Berat awal

M_2 (gr) = Berat akhir

- **Kadar Abu**
Untuk menjamin kadar abu sesuai SNI 01-6235-2000, digunakan wadah cawan tanpa penutup untuk menimbang spesimen sampel biobriket arang dengan simpangan ± 1 gram. Setelah itu krus dipanaskan pada suhu 1050C selama satu jam di dalam oven untuk mendapatkan massa yang konsisten. Setelah itu, sampel dalam cawan dimasukkan ke dalam tungku dan

didiamkan selama dua jam pada suhu 800°C. Selanjutnya wadah dikeluarkan dari tungku, dihancurkan ke dalam desikator, dan segera ditimbang sehingga dapat ditentukan kadar abunya dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{W_1}{W_2} \times 100\%$$

W₁ (gr) = Massa sisa abu

W₂ (gr) = Massa sampel awal

- Kadar Zat Terbang

Prosedur SNI 01-6235-2000 diikuti dalam menentukan jumlah senyawa yang mudah menguap. Pertama, cangkir kosong dan tutupnya dipindahkan ke dalam desikator dan dipanaskan selama tiga puluh menit di dalam tungku. Selanjutnya, sampel seberat satu gram ditambahkan ke dalam cangkir kosong. Setelah itu, cawan ditutup rapat dan dipanaskan hingga suhu 950°C selama tujuh menit. Kemudian dimasukkan ke dalam desikator dan ditimbang. Rumus berikut dapat digunakan untuk menentukan jumlah zat yang diuapkan:

$$\text{Kadar Zat Terbang (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

W₁ = Massa sampel awal (gr)

W₂ = Massa sampel setelah pemanasan (gr)

- Kadar Karbon Terikat

Prosedur pengujian kandungan karbon pengikat sama dengan prosedur yang digunakan untuk mengukur kandungan abu dan bahan mudah menguap. Kandungan karbon pengikat kemudian ditentukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Nilai Karbon Terikat (\%)} = 100\% - (A + B)$$

A = Kadar zat terbang (%)

B = Kadar abu (%)

Bahan dan Alat

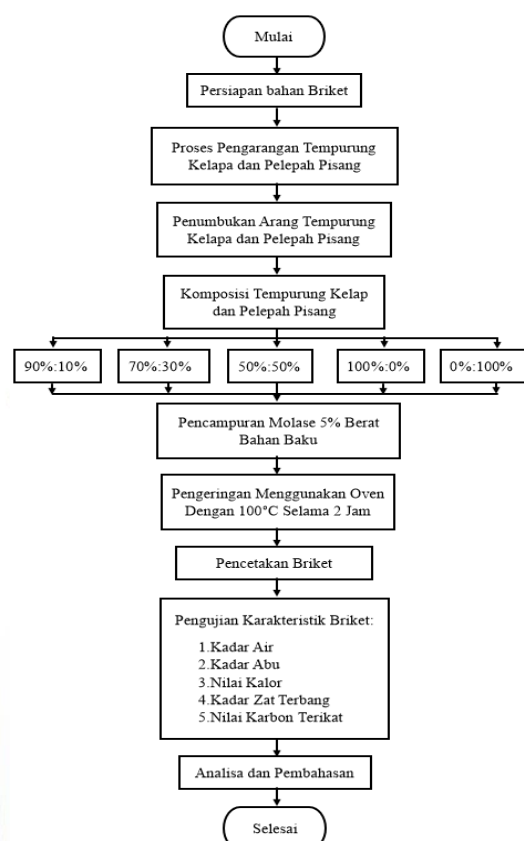
1. Bahan

- Tempurung kelapa
- Pelelep pisang
- Molase

2. Alat

- Drum tungku pengarangan
- Mesin giling
- Alat pencetak briket
- Ayakan mesh 80
- Nampan
- Timbangan digital
- Oven
- Termo kopel
- Gelas ukur

Alur Penelitian



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Prosedur Penelitian

Proses kerja penelitian ini meliputi pengeringan bahan baku, setting up, penghancuran dan screening, penggabungan perekat dan arang, pencetakan, pengeringan biobriket, serta evaluasi sifat-sifat seperti nilai karbon terikat, kadar air, kadar abu, nilai kalor, dan kandungan zat mudah menguap. Sehubungan dengan metode persalinan untuk setiap fase tersebut:

1. Pengeringan Bahan Baku

Batang pisang dan sisa batok kelapa dijemur selama tiga sampai empat hari. sebelum proses karbonisasi agar mendapatkan proses pembakaran yang sempurna dan mendapatkan kualitas arang yang terbaik.

2. Karbonisasi

a. Tempurung kelapa dan pelepah pisang dimasukkan kedalam tabung pengarangan secara terpisah, kemudian lakukan pemanasan secara langsung didalam drum cat yang dipastikan keduanya harus dalam kondisi yang kedap udara, agar proses pembakaran sempurna dan tidak menghasilkan banyak abu

b. Jika asap yang keluar sudah mulai menipis maka bisa dikatakan untuk proses karbonisasi sudah selesai. Selanjutnya siapkan air sebagai media pendingin, dengan cara siram secara perlahan dan secukupnya kedalam drum cat yang menjadi tempat karbonisasi arang tersebut. Keluarkan arang

dan diamkan selama 1 jam dibawah sinar matahari langsung, dan pastikan arang sudah tidak menimbulkan bara api. Setelah didiamkan selama kurang lebih 1 jam.

- c. Sortir arang hingga hanya tersisa arang hitam, buang yang sudah berubah menjadi abu atau masih dalam proses terbentuk sempurna.

3. Penggilingan dan Pengayakan

Setelah dilakukan proses karbonisasi dan telah menjadi arang tempurung kelapa dan pelepah pisang, kemudian dilakukan proses penghalusan dengan ditumbuk setelah itu digiling menggunakan mesin giling hingga halus dan kemudian tetap dilakukan proses pengayakan agar didapatkan hasil serbuk sehalus mungkin dengan menggunakan ayakan ukuran 80 mesh.

4. Pencampuran dengan Bahan Perikat

- a. Setelah dilakukan pengayakan pada kedua bahan, siapkan molase yang dicampurkan air dengan perbandingan 1:10 (10 gram perekat : 100 ml air) yang kemudian dimasak dan diaduk hingga molase melarut sempurna dengan air yang kemudian dapat dijadikan perekat.
- b. Setelah itu campurkan serbuk arang tempurung kelapa dan serbuk arang pelepah pisang sesuai variasi komposisi masing masing bahan dengan variasi komposisi dengan perekat molase 5% dari berat bahanbaku campuran yang akan digunakan. Pada proses ini, variasi komposisi serbuk arang tempurung kelapa dan serbuk arang pelepah pisang berturut-turut 100% : 0%; 90% : 10%; 70% : 30%; dan 50% : 50%; 0% : 100%. Kemudian aduk campuran bahan baku beserta perekat molases dengan merata sehingga tercampur dengan sempurna dan dihasilkan biobriket yang diinginkan.

Tabel 1. Komposisi Bahan Baku Biobriket

Sempel (S)	Tempurung Kelapa	Pelepah Pisang	Perekat
S1	100%	0%	5%
S2	90%	10%	5%
S3	70%	30%	5%
S4	50%	50%	5%
S5	0%	100%	5%

5. Pencetakan

Setelah semua bahan yang diaduk tercampur dengan merata dengan perrekat, masukkan kedalam alat pencetak dan ditekan dengan tekanan 100 kg/cm². Bentuk cetakan yaitu silinder dengan ukuran panjang kisaran 13-15 cm dan menghasilkan berat briket kisaran 14-16 gram.

6. Pengeringan

Setelah biobriket dikeluarkan dari cetakan. Masukkan briket kedalam oven dengan kisaran suhu

90-100°C selama 120 menit. Kemudian timbang kembali briket apabila sudah dikeluarkan dari oven. Jika berat briket sudah kisaran 14-15 gram, kemudian simpan briket kedalam wadah penyimpanan yang minim udara.

7. Pengujian Karakteristik

Briket arang kemudian dilakukan pengujian untuk mendapatkan kualitas mutu yang sesuai standar (SNI 01-6235-2000), yaitu:

- a. Nilai Kalor
- b. Kadar air
- c. Kadar abu
- d. Kadar zat terbang
- e. Kadar karbon terikat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Karakteristik Bahan Baku

Tabel 2. Hasil Uji Karakteristik Bahan Baku

Karakteristik	Tempurung Kelapa	Pelepah Pisang
Nilai kalor (Kal/g)	7475,76	3636,54
Kadar Air (%)	1,7	4,0
Kadar Abu (%)	3,76	24,26
Kadar Zat Terbang (%)	9,4	25,65
Kadar Karbon terikat (%)	86,84	50,09

Penelitian ini menggunakan tempurung kelapa dan pelepah pisang. Dalam rangka pengembangan biobriket perlu dilakukan pengujian terhadap bahan baku yang akan digunakan dalam produksinya.

Hasil Uji Karakteristik Biobriket

Table 3. Hasil Uji Karakteristik Biobriket

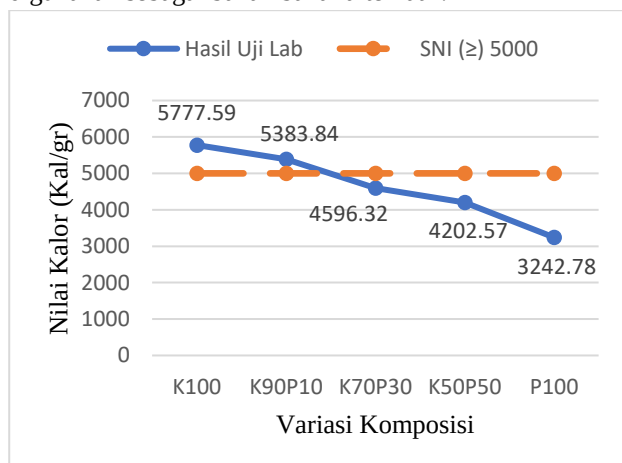
Sempel (S)	Nilai kalor (Kal/g)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Zat Terbang (%)	Kadar Karbon terikat (%)
S1	5383,84	2.1	8.63	14.24	77.13
S2	4596,32	2.4	12.66	16.29	71.05
S3	4202,57	2.8	15.15	19.94	64.91
S4	5777,59	1.9	7.38	12.6	80.03
S5	3242,78	4.3	26.38	28.55	45.25
SNI-01-6235-2000	Minimum 5000 kal/gr	Maksimum 8 %	Maksimum 8 %	Maksimum 15%	Minimum 60%

Pembahasan Hasil Uji Karakteristik Biobriket

1. Nilai Kalor

Karena nilai kalor merupakan faktor kunci dalam menentukan kualitas biobriket arang, maka nilai kalor merupakan salah satu faktor yang digunakan untuk menguji kualitas produk tersebut. Apabila briket arang memiliki nilai kalor yang lebih besar maka kualitasnya

juga akan lebih tinggi sehingga biobriket ideal untuk digunakan sebagai bahan bakar alternatif.



Gambar 2. Grafik uji nilai kalor

Sampel biobriket S1 mempunyai nilai kalor terukur terbesar yaitu sebesar 5777,59 kal/g, sedangkan sampel S5 mempunyai nilai kalor terendah yaitu 3242,78 kal/g.. Untuk campuran tempurung kelapa dan pelepah pisang nilai kalor pada sampel S2 5383,84 kal/g, S3 4596,32 kal/g, dan S4 4202,57 kal/g. Hasil sampel biobriket S1 dan S2 melebihi syarat mutu SNI yaitu lebih dari 5000 kal/g. Sebaliknya, hasil rasio S5 mempunyai nilai kalor terendah sebesar 3242,78 kal/g, jauh di bawah standar SNI sebesar 5000 kal/g. Berdasarkan data yang disebutkan, nilai kalor semakin meningkat seiring bertambahnya komposisi tempurung kelapa, sedangkan nilai kalor semakin menurun seiring bertambahnya komposisi batang pisang.

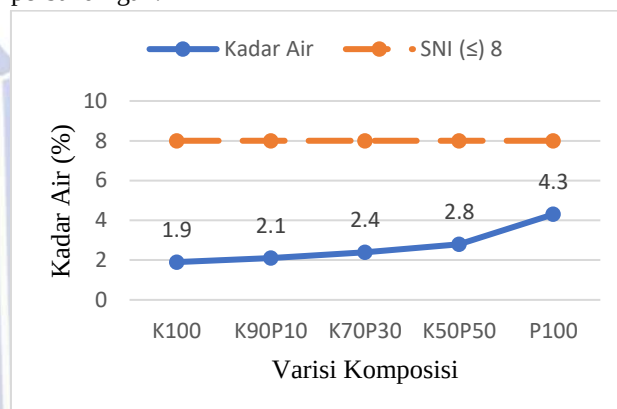
Karena selulosa merupakan komponen organik yang mudah terbakar dan mengeluarkan banyak energi, maka konsentrasi selulosa yang tinggi pada batang pisang berkontribusi terhadap rendahnya nilai kalori arang batang pisang. Ketika proses pengarangan berlangsung, selulosa akan terbakar lebih dulu dan melepaskan energinya. Akibatnya, lignin yang merupakan senyawa organik yang sulit terbakar tidak sempat terbakar secara sempurna dan melepaskan energinya. Hal ini menyebabkan nilai kalor arang pelepah pisang menjadi rendah. Pengujian bahan mentah menunjukkan hal ini. Pelepah pisang memiliki nilai kalori sebesar 3636,54 kal/g, namun tempurung kelapa memiliki nilai kalori yang tinggi yaitu 7475,76 kal/g. Akibatnya, nilai kalor bahan baku mempengaruhi nilai kalor biobriket yang dibuat.

Penelitian Basuki dkk. (2020) menunjukkan bahwa nilai kalor biobriket berdampak pada kualitasnya. Nilai kalor yang lebih besar meningkatkan kualitas biobriket, terutama bila kandungan udaranya rendah. Nilai kalor juga dipengaruhi oleh variabel-variabel termasuk ikatan karbon, bahan mudah menguap, dan kadar abu; Konsentrasi abu yang tinggi menurunkan karbon terikat

dan meningkatkan nilai bahan mudah menguap, sehingga menurunkan nilai kalor.

2. Kadar Air

Kualitas biobriket yang dihasilkan oleh briket arang sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang ada. Kualitas biobriket, khususnya nilai kalor briket arang yang akan dibuat, akan dipengaruhi oleh kandungan air yang lebih besar. Tujuan dari uji kadar air adalah untuk mengetahui tinggi rendahnya kadar air yang dihasilkan oleh suatu kombinasi zat yang digunakan dalam beberapa perbandingan.



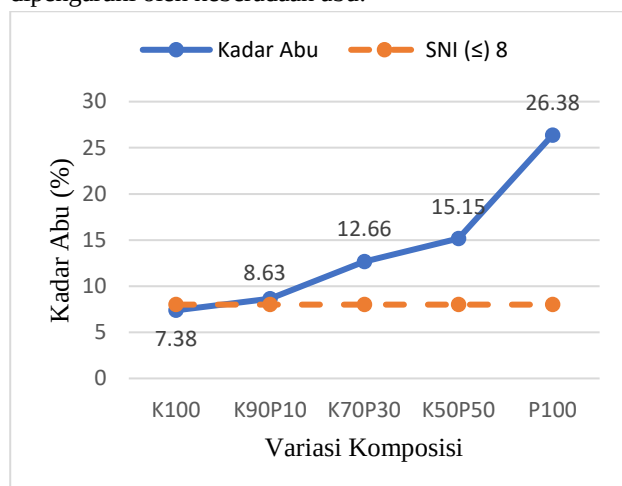
Gambar 3. Grafik uji kadar air

Hasil pengukuran kadar air biobriket sampel S1 memiliki nilai terendah yaitu 1,9%, sedangkan kadar abu paling tinggi pada sampel S5 4,3%. Untuk campuran tempurung kelapa dan pelepah pisang kadar air pada sampel S2 2,1%, S3 2,4%, dan S4 2,8%, artinya seluruh sampel memenuhi syarat mutu SNI kurang dari 8%. Hal ini disebabkan oleh kandungan air pada komposisinya yang bervariasi, namun jika dicermati lebih jauh akan terlihat bahwa nilai kadar air pada umumnya menurun seiring dengan bertambahnya komposisi tempurung kelapa dan berkurangnya komposisi batang pisang. Pengujian bahan mentah menunjukkan hal ini; batang pisang menghasilkan kadar air yang lebih tinggi yaitu 4,0%, sedangkan tempurung kelapa menghasilkan kadar air yang rendah yaitu 1,7%. Selain kadar air dari bahan baku pembuatan biobriket proses pengeringan merupakan tahap penting dalam produksi biobriket untuk memastikan kadar air yang rendah dan kualitas briket yang optimal. Penting untuk memilih metode pengeringan yang tepat dan mengoptimalkan faktor-faktornya untuk mencapai kadar air minimal dan menghasilkan biobriket yang sesuai SNI.

Wahida Lola (2021) yang menyatakan bahwa proses pembuatan biobriket mempunyai dampak yang signifikan terhadap nilai kalor biobriket dan bahwa nilai kalor biobriket berkorelasi positif dengan nilai kadar air; sebaliknya, nilai kadar air yang tinggi akan menghasilkan nilai kalor yang lebih rendah sehingga berdampak negatif terhadap kualitas biobriket.

3. Kadar Abu

Abu adalah bahan sisa yang tersisa setelah bahan dibakar seperti biobriket arang. Salah satu komponen abu adalah silikat, dan nilai kalor yang dihasilkan biobriket dipengaruhi oleh keberadaan abu.

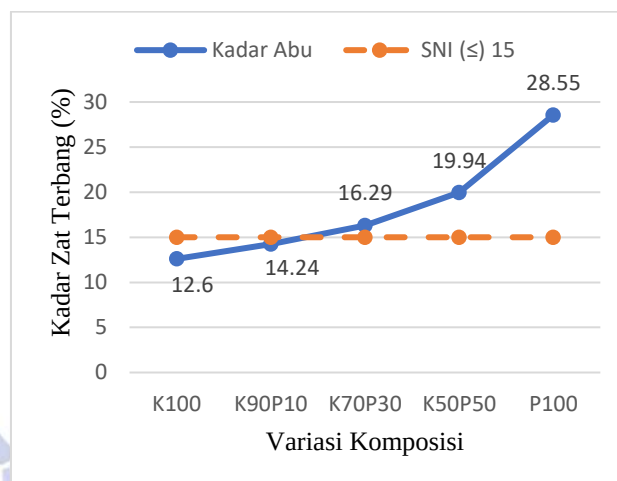


Gambar 4. Grafik uji kadar abu

Hasil pengukuran kadar abu biobriket sampel S1 memiliki nilai terendah yaitu 7,38%, sedangkan kadar abu paling tinggi pada sampel S5 26,38%. Untuk campuran tempurung kelapa dan pelepah pisang kadar abu pada sampel S2 8,63%, S3 12,66%, dan S4 15,15%. Temuan rasio S5 yang memiliki konsentrasi abu tertinggi sebesar 26,38% belum memenuhi persyaratan SNI sebesar 8%. Sebaliknya, hasil sampel biobriket S1 memenuhi kriteria mutu SNI kurang dari 8%. Dari hasil diatas terjadi meningkatnya kadar abu dengan bertambahnya komposisi pelepah pisang, dan sebaliknya kadar abu semakin rendah dengan semakin banyaknya komposisi batok kelapa. Konsentrasi abu pelepah pisang lebih besar dibandingkan dengan tempurung kelapa. Pengujian bahan baku menunjukkan hal ini, karena batang pisang memiliki konsentrasi abu yang tinggi yaitu 24,26%. Oleh karena itu, semakin banyak komposisi campuran pelepah pisang yang digunakan kadar abu akan semakin tinggi.

4. Kadar Zat Terbang

Kadar yang mudah menguap adalah yang berpotensi menguap akibat terurainya komponen selain udara yang masih terdapat pada arang. Ketika briket arang dibakar, tingginya konsentrasi bahan mudah menguap di dalam briket akan menghasilkan asap yang lebih banyak. Komposisi campuran bahan baku mempengaruhi jumlah senyawa volatil dalam briket yang dihasilkan, baik dalam jumlah tinggi maupun rendah.



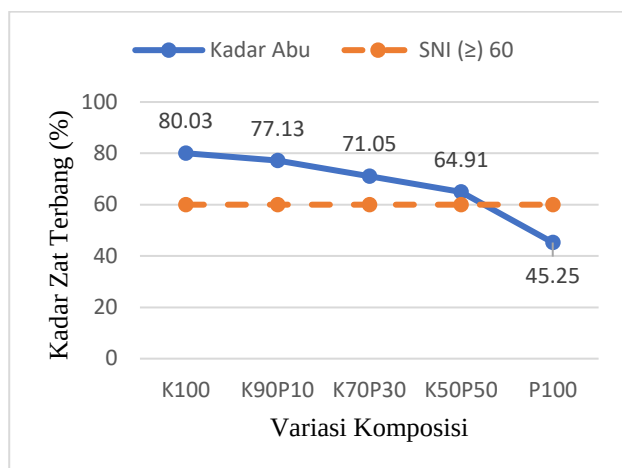
Gambar 5. Grafik uji kadar zat terbang

Hasil pengukuran kadar zat terbang biobriket sampel S1 memiliki nilai terendah yaitu 12,6%, sedangkan kadar zat terbang paling tinggi pada sampel S5 28,55%. Untuk campuran tempurung kelapa dan pelepah pisang kadar zat terbang pada sampel S2 14,24%, S3 16,29%, dan S4 19,94%. Kadar zat mudah menguap pada sampel S4 dan S1 ditemukan kurang dari 15% sehingga memenuhi kriteria mutu SNI. Sedangkan kadar zat mudah menguap tertinggi yakni 28,55% terdapat pada rasio S5 yang melanggar norma SNI sebesar 15%. Dari gambar terjadi meningkatnya kadar zat terbang dengan bertambahnya komposisi pelepah pisang, dan sebaliknya kadar zat terbang semakin rendah dengan semakin banyaknya komposisi batok kelapa. Dimasukkannya komponen batang pisang pada varian briket menjadi penyebab tingginya kandungan zat mudah menguap dalam briket. Pengujian pada bahan mentah menunjukkan hal ini, dengan batang pisang menghasilkan kadar bahan mudah menguap yang tinggi yaitu 25,65%. Nilai kandungan karbon terikat pada biobriket akan dipengaruhi oleh tingginya konsentrasi bahan mudah menguap.

Menurut Murni (2014), kadar zat mudah menguap yang terlalu tinggi menurunkan kualitas briket karena mengurangi kandungan karbon dan, akibatnya, nilai kalor yang dihasilkan.

5. Kadar Karbon Terikat

Salah satu metrik yang digunakan untuk menilai kualitas biobriket adalah karbon tetap; konsentrasi karbon tetap yang lebih besar menunjukkan kualitas briket yang lebih tinggi karena briket dengan kadar karbon tetap yang tinggi mengeluarkan asap yang sangat sedikit ketika dibakar.



Gambar 6. Grafik uji kadar karbon terikat

Hasil pengukuran kadar karbon terikat biobriket sampel S1 memiliki nilai tertinggi yaitu 80,03%, sedangkan kadar zat terbang paling rendah pada sampel S5 45,25%. Untuk campuran tempurung kelapa dan pelepah pisang kadar karbon terikat pada sampel S2 77,13%, S3 71,05%, dan S4 64,91%. Untuk sampel yang diatas 60% menunjukkan bahwa kadar karbon terikat tersebut telah memenuhi standar mutu SNI yaitu lebih dari 60% sedangkan untuk S5 yaitu 45,25%. Hal ini memberikan hasil yang lebih rendah dari 60% dari apa yang dipersyaratkan oleh SNI. Grafik tersebut dengan jelas menunjukkan bahwa kandungan karbon meningkat seiring dengan peningkatan komposisi tempurung kelapa, sedangkan kandungan zat mudah menguap menurun seiring dengan peningkatan komposisi pelepah pisang.

Jumlah karbon terikat dalam briket dipengaruhi oleh jumlah bahan mudah menguap dan abu. Kandungan karbon terikat menurun ketika kandungan abu briket dan zat mudah menguap meningkat, sedangkan kandungan karbon terikat meningkat seiring dengan penurunan kandungan abu briket dan zat mudah menguap. Panas yang dihasilkan biobriket berbanding lurus dengan konsentrasi karbon terikatnya, menurut Murni (2014). akibatnya, kandungan karbon yang terikat lebih rendah mengakibatkan berkurangnya produksi panas.

PENUTUP

Simpulan

Sifat biobriket dipengaruhi oleh perubahan proporsi batang pisang dan bubuk arang tempurung kelapa. Jika Anda menggabungkan arang dari batang pisang dengan arang dari batok kelapa, Anda akan mendapatkan biobriket dengan khasiat terbaik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sampel S2 memiliki nilai kalor sebesar 5383,84 kal/gram, persentase udara sebesar 2,1%, abu sebesar 8,63%, bahan mudah menguap sebesar 14,24%, dan karbon terikat sebesar 77,13%. Mutu biobriket campuran 90% tempurung kelapa dan 10%

batang pisang cukup baik untuk digunakan sebagai bahan pengganti pembuatan biobriket, karena memenuhi standar mutu biobriket yang ditetapkan dalam SNI.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, H., Fatriani, & Yuniarti. (2020). Analisa Sifat Fisik Dan Kimia Briket Arang Dari Campuran Tandan Kosong Aren (*Arenga Pinnata* Merr) Dan Cangkang Kemiri (*Aleurites trisperma*). In *Jurnal Sylva Scientiae* (Vol. 03, Issue 4).
- Fariadhie, J. (2009). *Perbandingan Briket Tempurung Kelapa Dengan Ampas Tebu, Jerami Dan Batu Bara* (Vol. 5, Issue 1).
- Mahmud Zainal, Y. F. (2005). *Prospek Pengolahan Hasil Samping Buah Kelapa (Zainal Mahmud dan Yulius Ferry) Prospek Pengolahan Hasil Samping Buah Kelapa*.
- Masthura, M. (2019). Analisis Fisis dan Laju Pembakaran Briket Bioarang Dari Bahan Pelepah Pisang. *Journal of Islamic Science and Technology*, 5(1), 58–66. <https://doi.org/10.22373/ekw.v5i1.3621>
- Murni, S. (2014). *Analisis Briket Serbuk Gergaji Kayu Dengan Penambahan Tempurung Kelapasebagai Bahan Bakar Alternatif*.
- Wahida Lola. (2021). *Karakteristik Briket Bioarang Dari Campuran Limbah Eceng Gondok (Eichhornia Crassipes) Sekam Padi Dan Tempurung Kelapa*".



UNESA

Universitas Negeri Surabaya