Protech Biosystems Journal
Prefix DOI 10.31764
http://journal.ummat.ac.id/index.php/protech
Vol.5 No.1 Juni 2025

Analisis Karakteristik Briket Dengan Variasi Bahan Baku Klit Buah Kapuk (*Ceiba Pantandra*) Dan Buah Jarak Pagar (*Ceiba Pantandra*) Dengan Perekat Tepung Kanji

Analysis of Briquette Characteristics with Variations in Raw Materials of Kapok Fruit Husk (Ceiba Pentandra) and Jatropha Fruit (Ceiba Pentandra) with Starch Adhesive

Rani Husdiana[1], Devi Tanggasari[2*]
[1]Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Ilmu Dan Teknologi Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia
*Co-author: devitanggasari@gmail.com

Article History:

Received : 03-03-2025
Revised : 20-05-2025
Accepted : 15-07-2025
Online : 17-07-2025

Keywords:

Briquettes;
Kapok Husk;
Jatropha Fruit;
Tapioca Flour;
Briquette Characteristics;

KataKunci:

Briket;
Kulit Kapuk;
Buah Jarak Pagar;
Tepung Kanji;
Karekteristik Briket;

Abstract: *Natural resources in Indonesia are abundant, but some are not utilized properly, resulting in environmental pollution waste, such as kapok fruit husk and jatropha fruit. This waste can be innovatively processed into briquettes. This study aims to analyze the characteristics of briquettes made from kapok fruit husk and jatropha fruit using starch adhesive. An experimental method was used with variations in raw material composition: P1=(KK 45:BJ 45:PR 10), P2=(KK 60:BJ 30:PR 10), and P3=(KK 90:PR 10). The research design applied a Completely Randomized Design (CRD) to analyze significant data at a 0.05% level. The results showed that the lowest average moisture content was at P2 with a value of 1.69%, the lowest ash content was at P2 with a value of 9.10%, the lowest volatile matter content was at P3 with a value of 84.46%, the highest fixed carbon content was at P2 with a value of 4.80%, and the highest calorific value was at P3 with a value of 9,478%. The characteristics that meet the Indonesian National Standard (SNI No.1683-2021) are only moisture content and calorific value, with the standard requiring moisture content <8-10% and calorific value >6,000. These results indicate that briquettes can serve as an environmentally friendly alternative fuel with potential for further development.*

Abstrak: Sumber daya alam di Indonesia sangat melimpah, tetapi ada yang tidak di manfaatkan dengan baik sehingga hanya menjadi limbah pencemaran lingkungan, salah satunya kulit buah kapuk dan buah jarak pagar. Limbah ini bisa di inovasikan menjadi briket. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik briket dari kulit buah kapuk dan buah jarak pagar dengan perekat tepung kanji. Metode eksperimental digunakan dengan variasi komposisi bahan baku sebesar P1=KK 45:BJ 45:PR 10, P2=KK 60:BJ 30:PR 10, P3=KK 90:PR 10. Rancangan percobaan penelitian ini menggunakan (RAL) sebagai alat untuk menganalisis data signifikan dengan taraf 0,05%. Hasil penelitian briket menunjukkan bahwa nilai rata-rata kadar air yang paling rendah adalah pada konsentrasi P2 dengan nilai 1,69 %, nilai kadar abu yang paling rendah adalah pada konsentrasi P2 dengan nilai 9,10%, kadar zat mudah menguap paling rendah pada konsentrasi P3 dengan nilai 84,46%, karbon terikat paling tinggi berada pada konsentrasi P2 dengan nilai 4,80% dan nilai kalor tertinggi adalah pada konsentrasi P3 dengan nilai 9,478%. Karakteristik yang memenuhi standar SNI No.1683-2021 adalah hanya kadar air dan nilai kalor, dengan standar yang ditentukan untuk kadar air<8-10% dan nilai kalor >6.000. Hasil ini menunjukkan bahwa briket dapat menjadi alternatif bahan bakar yang ramah lingkungan dan memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut.

This is an open access article under the **CC-BY-SA** license

A. LATAR BELAKANG

Pertambahan jumlah penduduk Indonesia yang disertai peningkatan kesejahteraan masyarakatberdampak pada semakin meningkat kebutuhan sarana transportasi dan aktivitas industri. Peningkatan ini menyebabkan kebutuhan dan konsumsi energi semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya populasi manusia dan meningkatnya perekonomian masyarakat. Indonesia adalah negara yang kaya dengan sumber daya alam yang sangat melimpah, baik sumber daya alam yang bisa diperbaharui maupun tidak bisa diperbaharui (ESDM, 2020). imbah pertanian tersebut dapat diolah menjadi bahan bakar padat buatan sebagai bahan alternatif yang disebut briket (Erikson, 2011). Briket merupakan energi terbarukan yang dapat diubah secara sederhana baik ditinjau dari segi bahan baku yang digunakan maupun proses pembuatannya, sehingga briket memiliki potensi yang sangat baik untuk dikembangkan sebagai bahan bakar alternatif (Hiloidhari, 2014). Salah satu sumber daya alam yang sangat melimpah di Kabupaten Sumbawa NTB yaitu pohon randu kapuk. Menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumbawa pohon randu kapuk mencapai luas area 126 Ha dan produksi tanamannya 40,6 ton yang saat ini kulit buah kapuk belum dapat diolah dengan baik hanya di buang begitu saja.

Kulit buah kapuk dapat digunakan sebagai bahan baku briket karena memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi, yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan briket (Muhammad, 2018). Kandungan selulosa dalam kulit buah kapuk akan mempengaruhi besarnya kadar karbon terikat dalam briket dikarenakan komponen penyusun selulosa adalah karbon. Semakin besar kandungan kadar karbon terikat dalam bahan baku akan mengakibatkan semakin tinggi nilai kalornya (Satmoko, 2013) sehingga kandungan tersebut sangat baik sebagai bahan baku pembuatan briket. Selain kulit buah kapuk ada juga bahan baku lainya seperti buah jarak pagar juga bisa dijadikan sebagai bahan baku tambahan untuk pembuatan biomassa briket. Briket yang dibuat dengan buah jarak pagar memiliki keunggulan dalam kerapatan dan ketangguhan tekan, oleh karena itu pemanfaatan buah jarak pagar untuk bahan baku pembuatan briket dapat dianggap sebagai alternatif menarik, memaksimalkan penggunaan seluruh bagian tanaman dan menambah nilai pada aspek energi (Yuliza, 2013). Jarak pagar mengandung karbohidrat yang dapat dijadikan sumber energi, karbohidrat dapat meninggatkan nilai kalori dalam briket (Susanto, 2018).

Pembuatan briket dari buah jarak pagar dapat memberikan banyak manfaat yaitu memiliki kadar air yang lebih rendah, memiliki nilai kalor yang lebih tinggi, memiliki kadar abu yang lebih rendah. Buah jarak menghasilakan emisi yang lebih rendah, dapat diklasifikasikan sebagai bahan baku bakar yang *biodegradable*, dan dapat menjadi sumber daya baru yang dapat digunakan untuk pengembangan industri briket (Wayan, 2014), sehingga pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan briket dengan kedua bahan tersebut yaitu pencampuran antara bahan baku kulit buah kapuk dan buah jarak pagar. Pembuatan briket arang diberikan penambahan perekat agar partikel arang saling berkaitan dan tidak mudah hancur. Tujuan perekat dalam briket adalah untuk merekatkan partikel-partikel arang pada saat proses pembuatan briket, sehingga dapat dihasilakan briket yang mudah dibentuk sesuai kebutuhan dan tidak mudah pecah. Ada pun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh variasi ahan baku kulit buah kapuk dan buah jarak pagar dengan perekat tepung kanji terhadap karakteristik fisik briket.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pangan dan Agroindustri Fakultas Ilmu dan Teknologi Pertanian Universitas Teknologi Sumbawa untuk pengujian kadar air, selanjutnya untuk

pengujian kadar abu, karbon terikat, zat mudah menguap, dan nilai kalor dilakukan di Laboratorium kimia tanah Universitas Mataram. Serangkain penelitian dan pengujian ini dilakukan terhitung dari bulan Mei 2024.

1. Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah drum karbonisasi, ayakan, suntil, baskom, alat pencetak briket, neraca analitik, loyang, blender, oven, botol timbang, desikator,busen, cawan platina atau cawan porselen, tanur, kawat nikelien, bombcalorimeter IKA C5003, erlenmeyer, buret, *fusewire.* Adapun bahan yang digunakan yaitu kulit buah kapuk, buah jarak, tepung tapioka, dan air.

2. Variabel

Variabel yang digunakan Variabel penelitian digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

a) Variabel bebes

Variabel bebas juga dikenal sebagai variabel Independen adalah variabel yang mempengaruhi perubahan yang terjadi pada variabel lainnya. Variabel ini juga dibuat bebas dan bervariasi yang mempengaruhi faktor-faktor yang diukur untuk menentukan hubungan anatara penomena yang diobservasi atau diamati. Variabel bebas dalam penelitian ini ialah briket yang berbahan baku dari kulit kapuk dan kulit biji jarak pagar yang sudah kering dan dicampurkan dengan tepung kanji sebagai perekatnya dengan berbagai variasi konsentrasi sebagai berikut:

P1 Kulit Buah Kapuk 45% :Buah Jarak Pagar 45%: Perekat 10%
P2 Kulit Buah Kapuk 60% :Buah Jarak Pagar 30% :Perekat 10%
P3 Kulit Buah Kapuk 90%:Perekat 10%

b) Variabel Terikat

Variabel terikat atau (dependent variable) merupakan variabel yang muncul akibat adanya variabel terikat. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar air (%), kadar abu (%), kadar zat mudah menguap (%), kadar karbon terikat (%), dan nilai kalor (kg).

c) Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat secara konstan oleh penelitian dalam upaya mengurangi atau bahkan menghilangkan pengaruh variabel bebas yang mempengaruhi hasil variabel terikat. Variabel terkontrol pada penelitian ini adalah campuran perekat tepung kanji yang digunakan sebanyak 10% dan air.

3. Prosedur Penelitian

Bahan dikeringkan, dikarbonisasi, diblender dan diayak, lalu bahan mentah dan perekat dicampur dan dicetak dengan alat press. Masing-masing proses tersebut akan diuraikan dibawah ini:

a) Proses Karbonisasi

Karbonisasi adalah proses pembakaran bahan organik yang tidak sempurna dengan alat pembakaran. Semakin lama prosesnya berlangsung maka semakin baik kualitas produk yang dihasilkan (Bayu, 2017). Setelah kulit kapuk dan buah jarak pagar dikeringkan dengan dijemur selama tiga hari untuk memastikan agar kering sempurna, setelah itu bahan menta dimasukkan kedalam wadah karbonisasi yang telah disiapkan, arang yang dihasilkan kemudian digiling menjadi bubuk sesuai kebutuhan, bubuk arang kemudian disaring menggunakan ayakan berukuran 60 mesh untuk mencapai konsisten ukuran yang ditentukan.

b) Proses Pembuatan Perekat Tepung Kanji

Perekat dari tepung kanji diproses dengan merebus larutan menggunakan air konsistensi kental, untuk mencapai konsistensi yang diinginkan campurkan tepung kanji 24 gram dengan 150 mL air aduk hingga membentuk larutan yang diinginkan (Nurul, 2022).

c) Proses Pencampuran Bahan

Mencampurkan arang dari kulit kapuk dengan arang buah jarak pagar, pencampuran dilakukan sesuai variabel yang telah ditentukan dengan penambahan perekat tepung kanji sebanyak 10%, Arang bubuk kemudian digabungkan dengan tepung kanji yang telah dimasak, bubuk arang dari kulit kapuk dan buah jarak pagar dicampurkan sesuai variasi bahan baku, dan adonan diaduk hingga merata.

d) Proses Pencetakan

Bahan yang sudah dicampur dimasukan ke dalam cetakan dan dikempa menggunakan alat kempa hidrolik dengan tekanan hingga briket mencapai ukuran diameter 4 cm dan tinggi 3 cm, Setelah dikempa, bahan dalam cetakan dibiarkan diam selama 15 menit untuk memastikan bahwa bahan perekat dapat menempel dengan merata, Setelah itu briket dikelurkan dari cetakan.

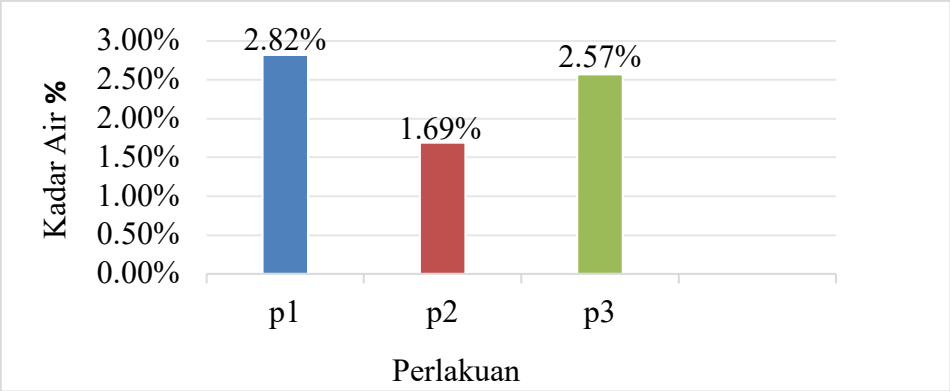
e) Proses Pengeringan

Setelah briket selesai dicetak akan dikeringkan menggunakan oven. Menurut (Haliza, 2023) dalam penelitiannya menyatakan bahwa suhu terbaik untuk pengeringan briket adalah 100^0C dengan waktu selama 2 jam.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kadar Air

Karakteristik penting yang mempengaruhi kualitas briket adalah kadar air. Kadar air yang rendah akan menghasilkan nilai kalor yang tinggi dan memudahkan laju pembakaran. Sebaliknya, kadar air yang tinggi akan mengakibatkan nilai kalor yang rendah. Menurut (Ulma, 2021) menyatakan bahwa kadar air yang tinggi bisa menyebabkan kesulitan menyalakan briket pada saat proses pembakaran dan mungkin menghasilkan lebih banyak asap. Hasil pengujian kadar air briket dengan variasi masing-masing konsentrasin ditunjukkan **Gambar 1**.



Gambar 1. Grafik kadar air

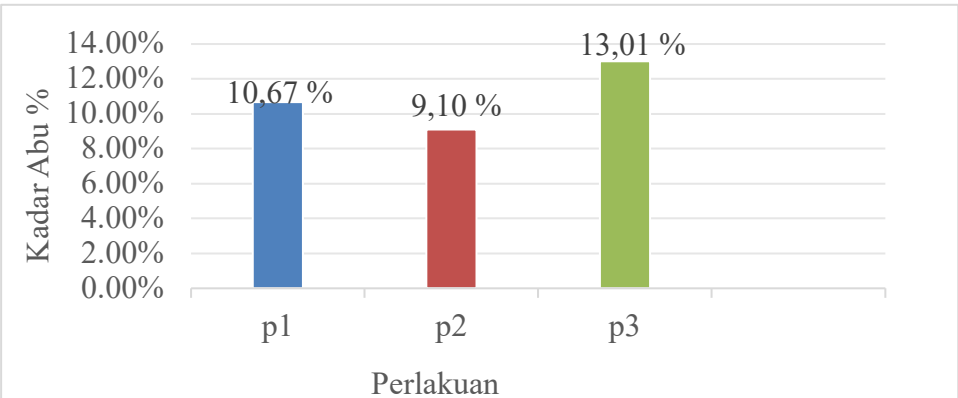
Nilai rata-rata kadar air dari hasil penelitian pada **Gambar 1** sesuai dengan standar SNI 1683:2021 tentang briket pada parameter kadar air yaitu <8-10%. Kadar air briket yang tinggi pada P1 dan P3 kemungkinan disebabkan oleh kandungan air yang tinggi pada bahan baku kulit kapuk. Menurut (Arora, 2011), kulit kapuk memiliki kandungan lignin yang tinggi yang dapat

menyebabkan penyerapan air lebih banyak pada briket. sedangkan kadar air yang rendah pada P2 disebabkan oleh kandungan air yang rendah pada jarak pagar, dan meskipun P2 mengandung kulit kapuk yang lebih banyak, justru sifat hidrofobik dari lignin dalam kulit kapuk yang dominan serta pengaruh dari jarak pagar menyebabkan kadar airnya menjadi lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Perbandingan kulit kapuk dan biji jarak yang lebih tinggi dapat menurunkan kadar air briket (Nurhayati, 2018). Hal ini disebabkan oleh sifat hidrofobik dari kulit kapuk yang dapat mengurangi kemampuan menyerap air. Menurut Pane et al., (2015) asil dari analisis kadar air menunjukkan bahwa kadar air semakin rendah jika jumlah bahan baku semakin banyak (Pane., et al 2017). Hal ini dikarenakan perbedaan luas permukaan bahan pembuatan briket tersebut sehingga mempengaruhi jumlah zat air. Luas permukaan bahan baku yang besar memungkinkan terjadinya pengupan bahan baku, sehingga memungkinkan terjadinya penguapan kadar air lebih cepat jika dibandingkan dengan bahan yang luas permukaannya lebih kecil. Sehingga dapat membantu menurunkan kadar air pada briket dan kadar air yang tinggi juga disebabkan oleh proses karbonisasi. Suhu yang lebih tinggi selama karbonisasi mempengaruhi nilai kadar air, karena panas yang membantu menguapkan kelembapan. Jasmine dkk, (2022) menyatakan bahwa waktu karbonisasi yang lebih lama juga berkontribusi pada penurunan kadar air, semakin lama waktu karbonisasi maka briket yang dihasilkan akan semakin baik dikarenakan kadar zat mudah menguap dan kadar air yang terkandung dalam briket akan semakin sedikit (Jasmine et al., 2022).

Hasil analisis pengujian bahwa nilai signifikansi dari hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa nilai F hitung (1,649) > F tabel (5,14) serta nilai P-value (0,269) > (0,05). maka H_o menerima, yang artinya bahwa kadar air tidak ada pengaruh konsentrasi terhadap kadar air briket. Dari ketiga perlakuan kadar air diatas yang terbaik ada pada perlakuan P2, kulit kapuk 60, buah jarak 30 dan perekat 10.

2. Kadar Abu

Kadar abu adalah persentase berat abu yang dihasilkan dari proses pembakaran briket, parameter kadar abu penting dalam menentukan kualitas briket. Kadar abu yang tinggi dapat dipengaruhi oleh kualitas bahan baku yang digunakan kandungan mineral yang tinggi dapat menghasilakan kadar abu yang lebih tinggi sehingga kinerja briket sebagai bahan bakar menurun. Menurut Musturin, (2020) kadar abu yang tinggi dapat menurunkan nilai kalor dan kualitas briket karena mengandung mineral yang tidak ikut terbakar (Masturin, 2020). Tingginya kadar abu juga bisa dipengaruhi pada saat melakukan karbonisasi atau pengarangan. Hasil uji nilai kadar abu pada briket dengan variasi masing-masing konsentrasi ditunjukkan **Gambar 2**.

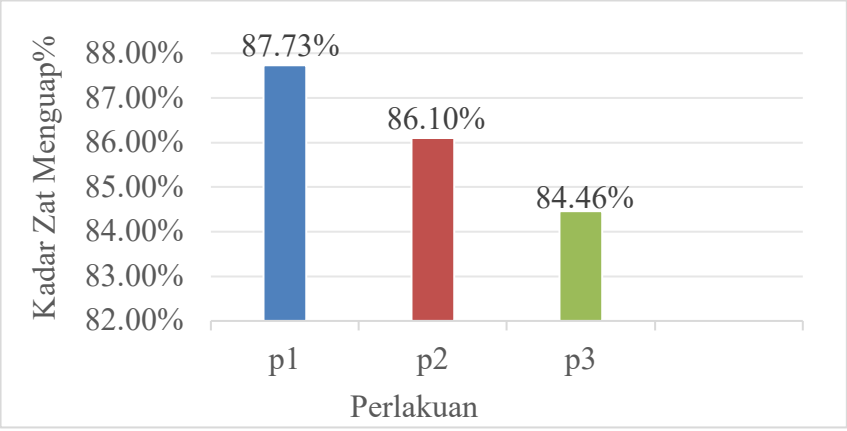


Gambar 2. Grafik kadar abu

Pada penelitian ini bahwa P3 menunjukkan kadar abu briket yang lebih tinggi dari pada P2, karena bahan baku kulit buah kapuk memiliki kandungan mineral alami. Nilai rata-rata kadar abu dari hasil penelitian pada **Gambar 2** belum sesuai dengan standar SNI 1683:2021 tentang briket pada parameter kadar abu yaitu <4%. Menurur David (2015) Kulit kapuk secara alami mengandung berbagai mineral anorganik seperti kalsium, kalium dan silika, mineral-mineral ini tidak terbakar selama proses karbonisasi dan akan tersisa sebagai abu (David, 2015). Dari masing-masing konsentrasi yang berbeda mendapatkan hasil yang berbeda pula, hal ini bisa di pengaruhi oleh banyak hal yang tidak diketahui maupun yang dapat diketahui. Menurut Nurmalasari (2017). Ada beberapa hal yang bisa mempengaruhi tingginya kadar abu, seperti faktor kotornya bahan baku atau pun pengotor (debu sisa dari pembakaran) yang terkandung didalamnya sangat tinggi dan menyisakan abu sebagai sisa pembakaran (Nurmalasari, 2017). Menurut Singh (2018) tingginya kadar abu juga di sebabkan oleh tidak teraturnya suhu dan waktu karbonisasi serta kebersihan bahan baku yang tidak diperhatikan yang ikut terbakar dalam proses karbonisasi sehingga menghasilkan nilai kadar abu yang sangat jauh dari standar yang ditentukan dan tingginya kadar abu juga bisa di sebakan oleh proses pencetakan briket masih secara manual dimana bahan baku dimasukkan ke dalam cetak pembuatan briket dan ditekakan menggunakan tenaga manusia dimana setiap penekanan pembuatan brikat berbeda-beda dan berat briket juga berbeda-beda sehingga mengpengaruhi tingginya kadar abu dalam penelitian ini, penekanan briket mempengaruhi kadar abu karena meningkatkan kerapatan (Singh, 2018). Menurut Zeni et al., (2021) semakin tinggi tekanan yang diterapkan saat proses pencetakan maka semakin sedikit ruang kosong yang tersisa sehingga mengurangi jumlah bahan mineral yang tidak terbakar (abu) dalam briket (Zeni et al., 2015).

3. Zat Mudah Menguap

Zat mudah menguap atau umumnya disebut sebagai senyawa (*volatile matter*) adalah salah satu parameter yang penting dalam menentukan kualitas briket, zat menguap adalah bahan yang cenderung menguap dengan mudah pada suhu ruangan. Ini umumnya melibatkan komponen seperti metena, senyawa hidrokarbon, hidrogen, dan gas yang gampang terbakar dalam komposisi briket. Zat mudah menguap ini bisa mempermudah pembakaran briket (Oki, 2020). Menurut Kafama, (2023) bahwa tingginya senyawa volatil bisa berpengaruh pada jumlah asap yang dihasilkan pada saat melakukan proses pembakaran briket, semakin tinggi nilai senyawa volatil maka semakin banyak asap yang dihasilakan (Kafama, 2023). Hasil uji nilai kadar zat mudah menguap pada briket dengan variasi masing-masing konsentrasi ditunjukkan **Gambar 3**.

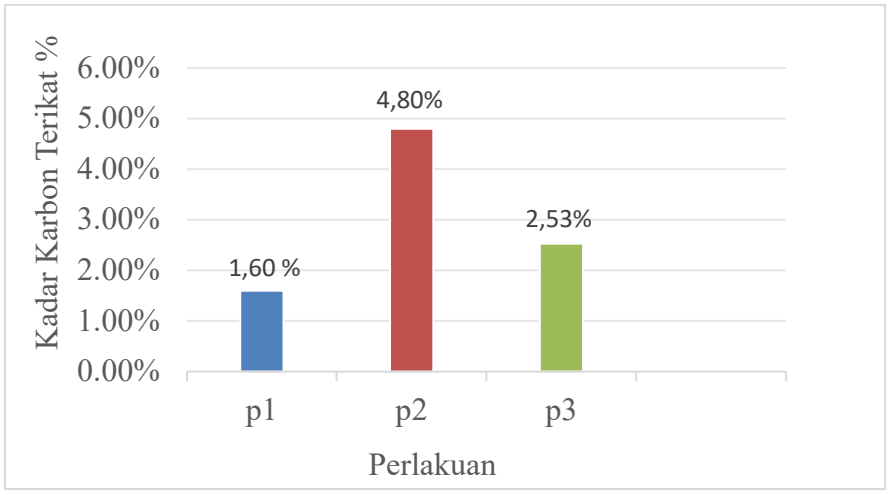


Gambar 3. Grafik kadar zat menguap

Pada penelitian ini bahwa P1 dan P2 menunjukkan kadar zat menguap yang lebih tinggi dibandingkan P3, karena komposisi bahan baku dan pengaruh rasio bahan baku yang berbeda-beda sehingga perubahan mempengaruhi kandungan zat mudah menguap dalam briket. Nilai rata-rata kadar zat mudah menguap dari hasil penelitian pada **Gambar 3** belum sesuai dengan standar SNI 1683:2021 tentang briket pada parameter zat mudah menguap yaitu 10-17%. Menurut Musturin, (2019) menyatakan bahwa rasio bahan baku yang berbeda-beda dapat mempengaruhi kandungan zat mudah menguap dalam briket (Masturin, 2019). Menurut Wahyuni, (2020) bahwa komposisi bahan baku yang berbeda-beda dapat mempengaruhi kandungan zat mudah menguap dalam briket (Wahyuni, 2020). Pengaruh Zat mudah menguap juga bisa disebabkan oleh proses karbonisasi yang kurang efisien dan suhu selama karbonisasi atau pengarangan. Menurut Anasthasia, (2020) bahwa dalam proses pengarangan, semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu yang diterapkan, kemungkinan besar jumlah zat mudah menguap yang terukur akan menurun (Anasthasia, 2020). Sebaliknya jika suhu dan waktu pengarangan renda maka kemungkinan besar nilai kadar zat mudah menguap yang terukur bisa meningkat. Proses karbonisasi pada penelitian ini dilakukan dengan cara terbuka di mana bahan baku di letakkan di dalam drum di bakar dengan kondisi drum yang terbuka proses pengarangan yang terjadi kurang maksimal sehingga menghasilakan zat mudah menguap yang rendah. Menurut Septiani, (2012) bahwa proses karbonisasi terbuka memiliki kualitas briket yang kurang efesien dan bahan baku perlu dibolak-balik secara teratur agar arang yang dihasilkan memiliki warna yang seragam dan merata (Septiani, 2012).

4. Kadar Karbon Terikat

Kadar karbon terikat (*fixed carbon*) adalah salah satu parameter yang penting dalam menentukan kualitas briket yang dimana jumlah karbon yang terkandung dalam bahan bakar yang tidak dapat diuapkan atau dibakar pada suhu tertentu dan pengaruh kadar karbon terikat yang tinggi dapat meningkatkan nilai kalor briket, karena karbon adalah komponen utama yang menyumbang energi dalam proses pembakaran. Oleh karena itu, keberadaan karbon terikat dalam briket disebabkan oleh nilai kadar air, kadar abu, kadar zat mudah menguap yang ada dalam komposisi briket tersebut (Iskandar, 2019). Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa karbon merupakan salah satu komponen utama yang memberikan kontribusi terhadap energi panas yang dihasilkan selama proses pembakaran. Hasil uji nilai kadar karbon terikat pada briket dengan variasi masing-masing konsentasi ditunjukkan **Gambar 4**.

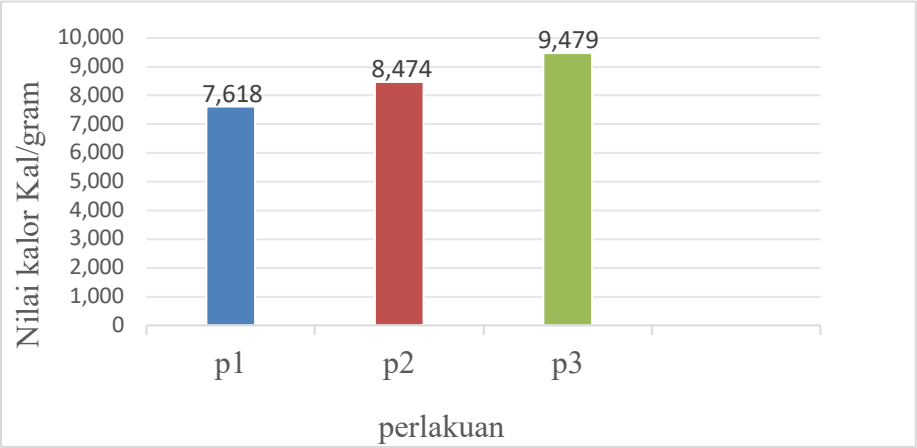


Gambar 4. Grafik karbon terikat

Nilai rata-rata karbon terikat dari hasil penelitian pada **Gambar 4** sesuai dengan standar SNI 1683:2021 tentang briket pada parameter karbon terikat yaitu >6000 kal/g. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa P2 memiliki kandungan karbon terikat yang lebih tinggi dibandingan P1 dan P3. Hal ini disebabkan oleh komposisi bahan baku pada P2 yang optimal, di mana kombinasi kulit kapuk yang memiliki kandungan karbon sekitar 34-45% dan buah jarak mengandung 30-40% minyak menghasilkan struktur karbon yang saling melengkapi (Wahyuni, 2020). Dari hasil penelitian ini belum memenuhi standar SNI 1683-2021 mencapai >79%. Menurut Musturin, (2019) bahwa perbedaan rasio bahan baku yang berbeda-beda dapat mempengaruhi kandungan karbon terikat pada briket (Musturin, 2019). Sedangkan kadar karbon terikat briket pada P1 dan P3 menurun kemungkinan disebabkan oleh karakteristik bahan baku kulit kapuk yang memiliki kandungan hemiselulosa pada kulit kapuk yang tinggi namun kandungan ligninnya rendah sehingga dapat menurunka kadar bakrbon (Sulistiyono, 2017) dan menurut Wahyudi (2019), kandungan air yang tinggi pada bahan baku kulit buah kapuk sebelum proses karbonisasi dapat menurunkan kadar karbon terikat pada briket (Wahyudi, 2019). Kadar karbon terikat dipengaruhi oleh kadar abu, semakin tinggi kadar abu maka semakin rendah kadar karbon terikat karena abu mengurangi kualitas karbon. Menurut Lamrun, (2023) kadar karbon terikat mencapai nilai tinggi jika kadar air, abu dan kadar zat mudah menguap dalam briket tersebut rendah (Lamrun, 2023). Kadar karbon terikat memainkan peran penting dalam menentukan nilai kalor briket. Secara umum nilai kalor briket cenderung tinggi ketika kadar karbon terikat juga tinggi.

5. Nilai Kalor

Nilai kalor merupakan jumlah energi panas yang dihasilkan atau ditimbulkan oleh bahan bakar melalui reaksi pembakaran sempurna, diukur per unit massa volume dari bahan bakar tersebut (Aljarwi, 2020). Bahan bakar dengan nilai kalor yang tinggi akan meningkatkan efisiensi pembakaran, mengakibatkan penggunaan briket yang lebih sedikit. Hal ini juga berarti bahwa panas yang dihasilkan dari pembakaran tersebut akan lebih efesien (Suryani, 2019). Menurut Haliza (2023) dalam jurnalnya tentang pembuatan bio-briket bahwa nilai kalor sangat berpengaruh terhadap mutu briket yang dihasikan (Haliza, 2023). Pada pengujian ini, terlihat bahwa nilai kalor briket dipengaruhi oleh kadar air dan karbon terikat yang digunakan. Tingginya kadar air maka nilai kalor yang dihasilkan akan semakin rendah dan sebaliknya. Demikian pula, semakin tinggi kadar karbon terikat nilai kalor yang dihasilkan oleh briket akan semakin tinggi dan sebaliknya. Hasil uji nilai kalor pada briket dengan variasi masing-masing konsentrasi ditunjukkan **Gambar 5.**



Gambar 5. Grafik nilai kalor

Gambar 5 menujukkan bahwa pada penelitian ini bahwa P3 menunjukkan nilai kalor yang lebih tinggi dibandingan P2 hal ini di sebabkan oleh perbedaan antara komposisi bahan baku dimana P3 memiliki porsi kulit kapuk yang sangat tinggi (90%) kulit kapuk kaya akan selulosa dan lignin yang berkontribusi pada nilai kalor, meskipun kandungan karbonnya tidak setinggi P2 yang struktur selulosanya lebih optimal untuk pembakaran. Faktor pembakaran memang dipengaruhi oleh kandungan karbon, tetapi komponen lain seperti hidrogen dan oksigen juga sangat penting. Hidrogen berkontribusi pada pembentukan uap air (H_2O) selama pembakaran, sedangkan oksigen diperlukan untuk reaksi yang sempurna menghasilkan karbon dioksida (CO_2) dan energi. Pembakaran sempurna terjadi ketika semua unsur C dan H bereaksi sepenuhnya dengan oksigen, sedangkan pembakaran tidak sempurna menghasilkan produk sampingan seperti karbon monoksida (Muslih, 2022).

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian Karakteristik Briket dari Bahan Baku Kulit Buah Kapuk (*Ceiba pantandra*) dan Buah Jarak Padar (*Jatropha curcas*) dengan Perkat Tepung Kanji mendapatkan hasil yang memenuhi Standar Nasional Indonesia SNI 1683-2021 antara lain kadar air, kadar abu, kadar zat mudah menguap, kadar karbon terikat, dan nilai kalor adalah hanya kadar air dan nilai kalor yang memenuhi standar SNI dengan pengujian kadar air 3 konsentrasi 3 pengulangan untuk kadar air dan 1 pengulangan untuk nilai kalor. Hasil nilai rata-rata kadar air yang terbaik berada pada konsentrasi P2 =KK 60% :BJ 30%: PR 10% adalah 1,69%. Kemudian pada hasil nilai rata-rata nilai kalor yang terbaik berada pada konsentarasi P3=KK 90% : PR 10% adalah 9,479 Kal/g.

Untuk penelitian selanjutnya agar peneliti lebih memperhatikan drum karbonisasi yang akan digunakan, alangkah baiknya menggunakan drum karbinisasi yang tertutup dan memperhatikan waktu dan suhu selama proses karbonisasi untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal tentang pengaruhnya terhadap karakteristik briket yang dibuat.

E. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Devi Tanggasari, S. TP.,M.Si selaku Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, nasehat, dan motivasi kepada penulis sehingga penelitian ini selesai dengan baik

F. DAFTAR RUJUKAN

Arora. (2011). Biomass Ash: A Review of Its Properties and Utilization. *Journal of Energy and Environmental Science, 4(2), 1-12.*

Ajarwi, M.A., Pangga, D., & Ahzan, (2020). Uji Laju Pembakaran Dan Nilai Kalor Briket WaferSekam Padi Dengan Variasi Tekanan.ORBITA: *Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika,* 6(2),200.

Bayu, E1., Zuchra, H., & Warman. (2017). Optimasi Proses Karbonisasi Tandan Kosong Sawit Menggunakan ResponsenSurfaceMethodology. Journal. Fakultas Tenik, Universitas Riau,Vol 4, No 2.

Haliza,N., & Saroso, H. (2023). Pembuatan Bio-Briket Dari Sabut Kelapa dan Serbuk Kayu Jati Dengan Menggunakan Perekat Tepung Tapioka. *DISTILASI: Jurnal Teknologi Separasi*, 8(1), 238-244.

Hiloidhari, M. (2014). Briket sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 24(1), 1-9.*

Kafama, VA., & Harvina, SM. (2023). Pengaruh Kondidi Operasi dan Jenis Perekat Terhadap Karakteristik Briket Ampas Teh.*Jurnal Energi Baru & Ternarukan,* vol 3, No 3, hal 249-258.

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM). (2020) Rencana Umum Energi (RUEN) 2020-2039.

Lamrun. (2023). Analisis Pengaruh Variasi Campuran Briket Tongkol Jagung dan Briket Tempurung Kelapa Sebagai Energi Alternatif. 5(1), 35–42.

Muhammad, A. (2018). Penggunaan Kulit Buah Kapuk sebagai Bahan Baku Pembuatan Briket. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 28(2), 123-130.*

Musturin, (2020). Analisis Kadar Abu dan Nilai Kalor Briket Biomassa dari Limbah Pertanian. *Jurnal Teknologi Lingkungan, 21(1), 1-9.*

Muslih, N. (2022). Bahan Bakar Merupakan Sumber Energi Yang Sangat Diperlukan Dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Journal of Electrical Technology, 7(1), No 1. Februari 2022*.

Nurul. (2022). Perbandingan Karakteristik Briket Tempurung Kelapa Menggunakan Perekat Kanji dan Perekat Sagu. *Jurnal Jurusak Kimia, Universitas Makasar, Vol 23, No1, Hal 30-42.*

Oki, D.,Aji,P., Soolany, C., Industri, F.T. (2020). Optimasi Alat Pencetak Briket Pelet Tipe Screw. 1(2), 11–17.

Pane, JP. (2015). Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka Dan Penambahan Kapur Dalam Pembuatan Briket Arang Berbahan Baku Pelepah Aren (Arenga pinnata). *Jurnal Teknik Kimia USU, 4(2), 32-38.*

Satmoko, M.E. (2013). Karakteristik Briket dari Limbah pengolahan kayu Sengon dengan Metode Cetak panas. *Journalofmechanicalengineeringlearning*, 2(1), 1408-1412.

Satmoko. (2013). Analisis Kadar Abu dan Nilai Kalor Briket Biomassa dari Limbah Pertanian. *Jurnal Teknologi Lingkungan, 19(2), 123-132.*

Suryani. (2019). Implementasi Karakteristik Nilai Kalor Briket Campuran Limbah Kulit Durian dan Tempurung Kelapa pada Pembelajaran Suhu dan Kalor Di SMP N 15 Kota Bengkulu. *PENDIPA Journal of Science Education, 3(3), 146–153.*

Ulma, Z., & Handayani, M. (2021). Pengaruh penekanan Terhadap Kadar Air, Kadar Abu Dan Nilai Kalor Briket dari Sludge Biogas Kotoran Sapi Effectof Compressio non Moisture Content, Content, Ash CalorificValueofCow Dung Biogas SludgeBriguette. *Jurnal pengendalian Pencemaran Lingkungan , 3 (02), 81-82.*

Wahyuni, S. (2020). Pengaruh Komposisi Bahan Baku terhadap Kandungan Karbon Terikat dalam Briket Biomassa. Prosiding Seminar Nasional Energi dan Lingkungan.

Wayan, A. (2014). Pembuatan Briket dari Buah Jarak sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 24(2), 100-108.*

Yuliza, N., & Nasir., N. (2013). Pengaruh Komposisi Arang Skam Padi dan Arang Kulit Biji Karak Pagar Terhadap Mutu Briket Arang. *Jurnal Litbang Industri, 3*(1),21.

Zeni, U., & Murni, H. (2021). Pengaruh Penekanan Terhadap Kadar Air, Kadar Abu Dan Nilai Kalor Briket Dari Sludge Biogas Kotoran Sapi. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan.*Vol.3 No.2 hal 81-86.