

Energi Alternatif: Briket Berbahan Biomassa Kayu Alaban & Cangkang Biji Karet Berperkat Getah Karet Pada Pencelupan Minyak Jelantah

Ninis Hadi Haryanti^{1*)}, Nova Annisa², Suryajaya¹ dan Surini²

¹Prodi Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat, Jl. A.Yani Km 36 Banjarbaru, Indonesia.

²Prodi Teknik Lingkungan FT Universitas Lambung Mangkurat, Jl. A.Yani Km 36 Banjarbaru, Indonesia

Email korespondensi: ninishadiharyanti@ulm.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.20527/flux.v20i1.15026>

Submitted: 09 Desember 2022; Accepted: 09 Februari 2023

ABSTRAK-Kebutuhan energi dan bahan bakar fosil yang semakin meningkat menyebabkan terjadinya kekurangan energi, sehingga diperlukan energi alternatif yang terbarukan untuk membantu permasalahan tersebut. Limbah biomassa mempunyai potensi cukup besar sebagai bahan pembuatan briket. Pembuatan briket sebagai sumber energi alternatif berbahan biomassa dari arang kayu alaban dan cangkang biji karet sebagai salah satu solusi. Penelitian dilakukan untuk mengetahui karakteristik briket dengan perbedaan variasi komposisinya yang meliputi kadar air, kadar abu, dan nilai kalor sesuai standar mutu SNI 01-6235-2000. Arang kayu Alaban dan cangkang biji karet yang telah dikarbonisasi serta dibuat serbuk selanjutnya disaring dengan ukuran saringan 60 mesh kemudian ditimbang dan dicampur dengan perekat getah karet, selanjutnya dilakukan pencetakan dengan tekanan 200 kg/cm². Variasi komposisi yang digunakan arang kayu Alaban dan cangkang biji karet yaitu 100%:0%; 0%:100%; 70%:30%; 60%:40%; 50%:50%; 40%:60%; 30%:70% dengan bahan perekat getah karet 9% dalam keseluruhan berat pada tiap komposisi serta dicelupkan pada minyak jelantah selama 3 menit. Karakteristik briket yang dihasilkan adalah kadar air 0,69-2,06%; kadar abu 3,34-4,91%; dan nilai kalor 7.863 - 8.042 kal/g. Hasil dari penelitian ini secara keseluruhan telah memenuhi standar. Semakin banyak penambahan cangkang biji karet menurunkan kadar air, menaikkan kadar abu, dan nilai kalor. Karakteristik terbaik briket didapatkan pada komposisi 30% arang kayu Alaban dan 70% cangkang biji karet menghasilkan nilai kalor 7.953 kal/g, kadar air 0,75%, kadar abu 4,19%.

KATA KUNCI: *briket, arang kayu alaban, cangkang biji karet, getah karet, minyak jelantah*

ABSTRACT-The increasing demand for energy and fossil fuels has caused a shortage of energy, so renewable alternative energy is needed to help solve this problem. Biomass waste has significant potential as a briquette-making material. The production of briquettes as an alternative energy source made from biomass from Alaban wood charcoal and rubber seed shells is one solution. The research was conducted to determine the characteristics of briquettes with differences in composition variations, including moisture content, ash content, and caloric value in accordance with SNI 01-6235-2000 standards. Alaban wood charcoal and rubber seed shells that have been carbonized and made into powder were then sieved with a 60 mesh sieve and then weighed and mixed with a rubber adhesive, and then molded with a pressure of 200 kg/cm². The composition variations used for Alaban wood charcoal and rubber seed shells are 100%:0%; 0%:100%; 70%:30%; 60%:40%; 50%:50%; 40%:60%; 30%:70% with 9% rubber adhesive in the total weight for each composition and dipped in used cooking oil for 3 minutes. The characteristics of the resulting briquettes are moisture content of 0.69%-2.06%; ash content of 3.34-4.91%; and caloric value of 7,863 -8,042 kcal/g. The results of this research as a whole have met the standards. The more rubber seed shells that are added, the lower the moisture content, the higher the ash content, and the caloric value. The best characteristics of briquettes were obtained from a composition of 30% Alaban wood charcoal and 70% rubber seed shells resulting in a calorific value of 7,953 cal/g, 0.75% moisture content, 4.19% ash content.

KEYWORDS : *briquettes, alaban wood charcoal, rubber seed shells, rubber adhesive, used cooking oil*

PENDAHULUAN

Semakin terbatasnya jumlah bahan bakar fosil menyebabkan kebutuhan untuk mencari dan mengembangkan sumber energi baru serta sedapat mungkin bisa diperbaharui. Sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui cukup banyak, diantaranya adalah biomassa atau bahan limbah organik. Biomassa meliputi limbah kayu, limbah pertanian atau perkebunan atau hutan, komponen organik dari industri dan rumah tangga yang bisa dimanfaatkan lagi sebagai sumber bahan bakar. Pemanfaatan limbah biomassa sebagai energi alternatif dapat dihasilkan dari teknologi yang sederhana seperti briket.

Pemanfaatan biomassa sebagai bahan utama briket lebih ramah lingkungan dikarenakan biomassa tersebut tidak mengandung unsur-unsur yang berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan. Penggunaan biomassa sebagai bahan utama briket satu diantaranya adalah kayu alaban yang telah diteliti oleh Haryanti *et.al.* (2020) (Haryanti, Wardhana, & Ramadhan, 2020), didapatkan nilai kalor dan unsur karbon arang kayu alaban 6.259,33 kal/kg dan 76,69%. Selain kayu alaban, cangkang biji karet juga bisa digunakan sebagai bahan pembuatan briket, dalam penelitian Astawan *et. al.* (2018) pemanfaatan cangkang biji karet sebagai bahan baku briket menghasilkan nilai kalor 6609,32 kal/g dan unsur karbon 89,64%.

PT. Citra Prima Utama salah satu perusahaan pengolahan arang kayu alaban di Banjarbaru menghasilkan limbah yang cukup banyak berkisar 6 ton perhari yang didapatkan dari proses seleksi kualitas arang. Sementara berdasarkan Badan Pusat Statistik Kota Banjarbaru 2020, Banjarbaru memiliki luas perkebunan karet sekitar 1085 ha (Banjarbaru, 2020). Luasnya perkebunan karet ini akan menghasilkan limbah cangkang biji karet yang cukup banyak. Menurut Astawan *et. al.* (2018) lahan seluas 1 ha dapat ditanami sekitar 300-500 pohon karet, dan akan menghasilkan biji 500 kg/ha/tahun, sehingga jika luas perkebunan mencapai 1085 ha berarti dapat menghasilkan limbah cangkang biji karet

sebesar 542.500 ton/tahun.

Minyak jelantah (*waste cooking oil*) merupakan limbah. Jelantah atau minyak goreng yang telah berulang kali digunakan banyak dijumpai di warung-warung makan atau rumah tangga. Minyak jelantah digunakan sebagai pemicu ketika proses penyalaan briket. Hal ini agar kualitas dan efisiensi briket ketika proses penyalaan berlangsung meningkat, karena minyak jelantah memiliki titik nyala pada suhu 240oC-300oC dan nilai kalor sebesar 9.197,29 kal/g. Rendahnya titik nyala tersebut mempermudah bahan bakar padat untuk terbakar (Chandra, 2018).

Saukani *et. al.* (2019) melakukan penelitian dengan perekat getah karet dan menghasilkan variasi perekat yang baik adalah 9% dengan kadar air terendah dan nilai kalor tertinggi di banding variasi yang lain. Sementara menggunakan presentase perekat yang semakin kecil, maka semakin baik kualitas briket yang dihasilkan. Penggunaan getah karet sebagai perekat dalam pembuatan briket menghasilkan kadar abu sesuai standar SNI dibandingkan dengan penggunaan tepung tapioka sebagai perekat. Perekat digunakan bertujuan untuk menarik air dan membuat tekstur padat pada briket dengan mengikat beberapa substrat yang kemudian akan disatukan dan direkatkan menjadikan susunan partikel teratur, lebih padat dan semakin baik, sehingga dalam proses pengempaan, keteguhan tekan dan pembentukan briket diharapkan akan semakin baik (Jayanti, Adriani, Kristiani, & Basri, 2020; Wijayanti, Adijaya, & Misuari, 2021).

Penelitian briket sudah dilakukan dengan memanfaatkan campuran tempurung kelapa dan serbuk kayu; tempurung kelapa sawit; gambut dan arang pelepah daun palem; bambu; kulit kemiri dan kulit asam jawa; sekam padi dan serbuk kayu jati (Afriani, Yufita, & Nurmalita, 2017; Aisyah, Saifullah, & Satya, 2017; Nugraha, Widodo, & Wahyudi, 2017; Purwanto, Utami, & Suryani, 2015; Setiowati & Tirono, 2014; Suryaningsih, Nurhilal, & Affandi, 2018). Penelitian Haryanti *et. al.* (2020) pada briket arang alaban

menggunakan tekanan 200 (kg/cm²) bahwa briket telah sesuai dengan SNI 01-6235-2000 tentang Syarat Mutu Briket. Alfajriandi et al. (2017) menyatakan ukuran partikel briket arang sebaiknya antara 60-80 mesh. Dari beberapa penelitian briket tersebut, belum ada yang menggunakan bahan limbah arang kayu alaban dan cangkang biji karet serta getah karet sebagai perekat dengan perlakuan pencelupan dalam minyak jelantah. Hal inilah yang merupakan kebaruan dari penelitian ini, disamping itu penggunaan limbah arang kayu alaban, cangkang biji karet sebagai bahan briket diharapkan dapat dimanfaatkan secara maksimal setelah diketahui karakteristiknya.

Beberapa hal yang menguntungkan dari penggunaan briket yaitu besarnya potensi biomassa di Indonesia yang merupakan sumber bahan baku. Briket mempunyai keuntungan ekonomis dalam pembuatannya karena dapat diproduksi dengan teknologi yang sederhana, memiliki nilai kalor yang tinggi, dan harga briket lebih murah serta merupakan sumber energi alternatif yang terbarukan. Disamping itu briket dapat ditingkatkan kerapatannya, dapat menyesuaikan bentuk dan ukuran, tidak kotor, mudah diangkut dan praktis sebagai bahan bakar. Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan karakteristik briket berbahan limbah arang kayu alaban dan cangkang biji karet dengan perekat getah karet pada pencelupan minyak jelantah. Karakteristik briket meliputi kadar air, kadar abu, dan nilai kalor.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan di Laboratorium. Bahan yang digunakan adalah limbah arang kayu alaban, cangkang biji karet, getah karet, minyak jelantah. Bahan baku limbah arang kayu alaban dari PT Citra Prima Utama berlokasi di Desa Guntung Manggis Kecamatan Landasan Ulin, Provinsi Kalimantan Selatan. Limbah yang digunakan adalah hasil buangan pabrik dan yang berbentuk serpihan. Sementara untuk bahan baku limbah cangkang biji karet diperoleh di

lahan kebun petani berlokasi desa Gunung Kupang Kecamatan Cempaka, Provinsi Kalimantan Selatan. Cangkang biji karet yang digunakan hanya yang memiliki cangkang keras dan tidak rapuh. Minyak jelantah didapatkan di warung makan Intansari, Banjarbaru. Sedangkan getah karet diperoleh di Desa Gunung Kupang, pengambilan getah karet dilakukan pada pagi hari dan saat akan digunakan sebagai bahan perekat briket.

Tahap pembuatan briket dilakukan dengan pengeringan, penggerusan dan pengayakan terlebih dahulu terhadap bahan baku. Bahan baku limbah arang kayu alaban tersebut dihaluskan dan diayak menggunakan saringan hingga lolos ayakan 60 mesh. Pada tahap pembuatan serbuk bahan baku cangkang biji karet, dengan proses limbah cangkang biji karet terlebih dahulu dibersihkan dari kotoran, kemudian dikeringkan selama 3 hari di bawah sinar matahari, setelah itu dikarbonisasi dengan suhu 400°C. Setelah proses karbonisasi selesai, arang kemudian dihaluskan dan diayak, sehingga diperoleh serbuk arang limbah cangkang biji karet berukuran 60 mesh untuk pembuatan briket.

Proses pembuatan briket meliputi pencampuran bahan baku dengan perekat, pencetakan serta pengeringan. Pembuatan briket dengan mencampurkan serbuk arang kayu alaban dan cangkang biji karet hingga homogen dengan variasi komposisi 100%:0%; 0%:100%; 70%:30%; 60%:40%; 50%:50%; 40%:60%; 30%:70%. Perekat getah karet kemudian dicampurkan dengan serbuk arang kayu Alaban, arang cangkang biji karet sebanyak 9% dari jumlah keseluruhan berat.

Hasil pencampuran sampel briket yang memiliki berat 20 gram tersebut dimasukkan ke dalam cetakan silinder dengan ukuran 3cmx3,5cm dan dipadatkan dengan menggunakan pompa hidrolik dengan tekanan pembriketan 200 kg/cm². Briket yang sudah dicetak, dikeringkan dan didinginkan dengan suhu ruang selama 2x24 jam. Selanjutnya briket yang sudah dikeringkan dicelupkan dalam minyak jelantah selama 3 menit sebelum dilakukan uji karakteristik nya.

Uji karakteristik meliputi kadar air, kadar abu, sesuai dengan SNI 01-6235-2000, sementara nilai kalor sesuai dengan ASTM D2015. Pengujian nilai kalor menggunakan metode Bomb Calorimetri. Standar mutu briket berdasarkan SNI 01-6235-2000, yaitu kadar air, kadar abu $\leq 8\%$, dan nilai kalor ≥ 5000 kal/g (Nasional, 2000).

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data variabel yang ada dalam penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Pada analisis data ini menggunakan taraf signifikan kesalahan $\alpha = 5\%$ (0,05), dengan kata lain tingkat keyakinannya adalah 95%. Uji Anova dilakukan untuk menganalisis perbedaan variasi komposisi briket terhadap karakteristik briket meliputi kadar air, kadar abu, dan nilai kalor. Apabila nilai signifikansi $<0,05$, dapat disimpulkan ada perbedaan variasi komposisi terhadap karakteristik briket. Sedangkan apabila nilai signifikansi $>0,05$ tidak ada perbedaan variasi komposisi terhadap karakteristik briket.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan pemanfaatan limbah arang kayu Alaban dan cangkang biji karet sebagai bahan alternatif. Karakteristik briket meliputi kadar air, kadar abu, dan nilai kalor diperlukan sebagai salah satu tolak ukur kualitas dan performa briket yang dihasilkan. Formula komposisi pencampuran briket juga mempengaruhi sifat briket. Briket yang baik menghasilkan permukaan yang halus dan tidak meninggalkan bekas hitam pada tangan.

Kadar air

Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui kandungan nilai kadar air dari briket. Kadar air ditentukan dengan metode gravimetri. Penentuan kadar air dianalisis berdasarkan perbedaan penimbangan berat briket sebelum dipanaskan dan sesudah dipanaskan dalam oven dengan suhu $115\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 2 jam.

Kadar air briket perlu diketahui karena kadar air yang tinggi akan mengakibatkan briket akan sulit menyala. Nilai kadar air briket pada penelitian ini antara $0,69\%$ - $2,06\%$. Kadar

air briket berbahan 100% arang kayu alaban yaitu $2,06\%$ dan 100% cangkang biji karet yaitu $0,69\%$. Nilai kadar air briket terendah $0,75\%$ terdapat pada komposisi 30% arang kayu alaban dan 70% cangkang biji karet. Sedangkan nilai kadar air briket tertinggi yaitu pada komposisi 70% arang kayu alaban dan 30% cangkang biji karet dengan hasil kadar air $1,41\%$. Dari hasil uji kadar air briket berbahan arang kayu alaban dan cangkang biji karet semakin banyak komposisi kayu alaban, nilai kadar airnya semakin tinggi. Ini disebabkan nilai kadar air kayu alaban 100% paling tinggi, yaitu $2,06\%$.

Nilai kadar air sangat menentukan kualitas briket yang dihasilkan. Briket dengan kadar air rendah akan memiliki nilai kalor tinggi. Semakin tinggi kadar air briket maka dalam proses karbonisasi, akan lebih banyak kalor yang dibutuhkan untuk mengeringkan air tersebut menjadi uap sehingga energi yang tersisa dalam briket menjadi lebih kecil. Berdasarkan Gambar 1 hasil uji menunjukkan bahwa semua sampel briket telah memenuhi standar nilai SNI 01-6235-2000 tentang Mutu Briket Arang Kayu dengan kadar air maksimal sebesar 8% (Nasional, 2000).

Dibandingkan dengan penelitian Saukani *et al.* (2019) pada pembuatan briket dengan perekat getah karet didapatkan kadar air $4,12\%$ - $10,12\%$, kemudian penelitian Wijayanti *et al.* (2021) dengan kadar air $7,74\%$ - $10,33\%$. Hal ini menunjukkan bahwa pencampuran perekat getah karet sebanyak 9% pada penelitian ini menghasilkan kadar air yang cukup rendah dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Penelitian Efelina *et al.* (2018) kadar air tanpa pencelupan dan setelah perlakuan dengan mencelupkan ke dalam minyak jelantah dari $11,93\%$ menjadi $9,37\%$, kemudian penelitian Widodo, (2016) diperoleh kadar air dari $7,47\%$ menjadi $6,86\%$. Hal ini membuktikan bahwa pada penelitian ini pencelupan briket dalam minyak jelantah mampu menghasilkan kadar air yang rendah dibandingkan penelitian terdahulu.

Faktor perekat dan presentase pencampuran bahan sangat mempengaruhi kadar air briket yang dihasilkan, dimana

pembuatan briket dengan menggunakan perekat getah karet menghasilkan kadar air relatif rendah. Hal ini karena getah karet mempunyai kandungan air yang rendah sehingga dapat membuat kadar air briket rendah dan pengeringan briket yang baik (Jayanti et al., 2020). Pencelupan briket dengan minyak jelantah memberi pengaruh terhadap nilai kadar air briket yang cukup rendah hal ini dikarenakan briket terlapsi minyak sehingga lebih sulit untuk mengikat air (Wijayanti et al., 2021).

Kadar abu

Kadar abu juga menjadi parameter penting yang harus diuji untuk mengetahui kualitas briket. Kadar abu merupakan sisa dari pembakaran yang sudah tidak memiliki unsur karbon dan nilai kalor lagi. Nilai kadar abu menunjukkan jumlah sisa dari akhir proses pembakaran berupa zat – zat mineral yang tidak hilang selama proses pembakaran atau pirolisis. Briket dengan kadar abu tinggi akan menghasilkan briket dengan nilai kalor yang rendah.

Kadar abu briket yang dihasilkan dari komposisi campuran arang kayu alaban dan cangkang biji karet antara 3,34%-4,91%, sedangkan kadar abu briket berbahan 100% arang kayu alaban yaitu 3,34% dan 100% cangkang biji karet yaitu 4,91%. Hasil ini memperlihatkan bahwa briket tidak melebihi standar baku mutu SNI 01-6235-2000 yaitu 8%. Berdasarkan Gambar 2 kadar abu briket terendah 3,49% diperoleh pada komposisi campuran 70% arang kayu alaban dan 30% cangkang biji karet. Sedangkan kadar abu tertinggi 4,19% diperoleh pada komposisi campuran 30% arang kayu Alaban dan 70% cangkang biji karet.

Berdasarkan hasil uji kadar abu briket arang kayu alaban dan cangkang biji karet semakin banyak komposisi cangkang biji karet, nilai kadar abu semakin tinggi. Hal ini disebabkan nilai kadar abu briket berbahan

cangkang biji karet 100% paling tinggi, yaitu 4,91%. Proses karbonisasi yang dilakukan seiring tingginya suhu karbonisasi maka kecendrungan kadar abu briket akan semakin meningkat. Semakin tinggi suhu karbonisasi akan mengakibatkan banyaknya cangkang biji karet yang terbakar menjadi abu sehingga menyebabkan cangkang yang sudah menjadi arang perlahan berubah menjadi abu (Astawan et al., 2018).

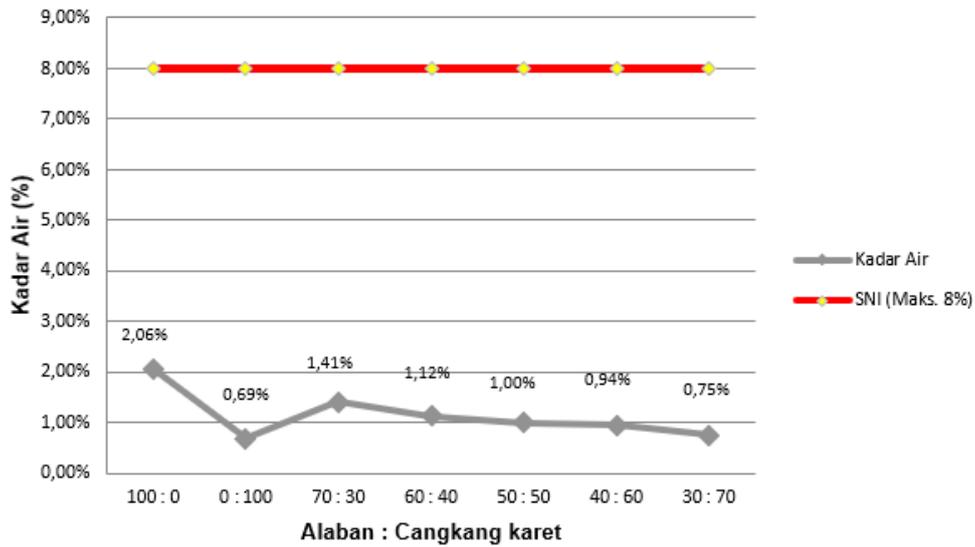
Dibandingkan dengan penelitian Saukani et al. (2019) menghasilkan kadar abu 4,53%-6,27%, penelitian Wijayanti et al. (2021) dengan kadar abu 1,16-2,22%. Penambahan perekat getah karet juga menyebabkan kadar abu briket semakin berkurang karena kandungan dalam getah karet mengandung sedikit mineral dan dalam proses pembakaran tidak banyak meninggalkan abu.

Pada penelitian Efelina *et al.*, (2018) dengan perlakuan mencelupkan briket dengan minyak jelantah menghasilkan kadar abu 12,90%. Penelitian Widodo, (2016) menghasilkan kadar abu dari 12,89% setelah mencelupkan pada minyak jelantah menjadi 10,69%. Hal ini membuktikan bahwa pencelupan minyak jelantah mampu menghasilkan kadar abu yang rendah.

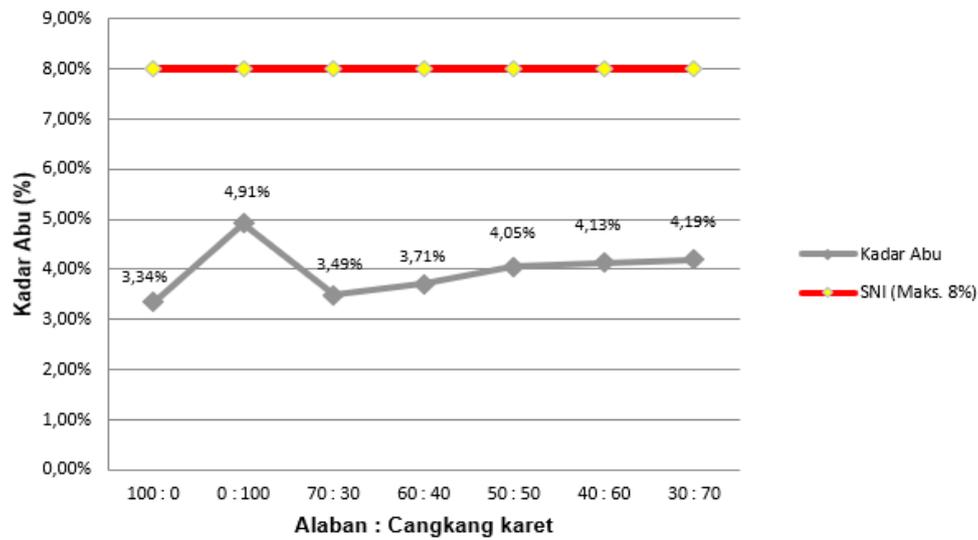
Nilai kalor

Kalor merupakan suatu kuantitas atau jumlah panas yang diserap maupun dilepaskan oleh suatu benda. Semakin tinggi nilai kalor briket, semakin baik pula kualitas briket yang dihasilkan. Semakin tinggi kadar air dan kadar abu briket, maka akan menurunkan nilai kalor briket yang dihasilkan.

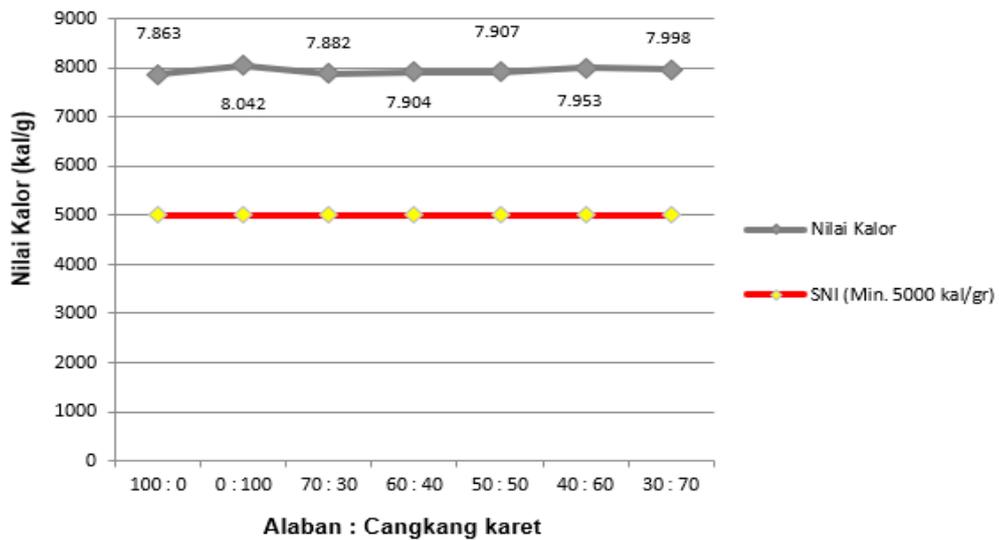
Berdasarkan pengujian yang di lakukan nilai kalor briket berbahan 100% arang kayu alaban yaitu 7.863 kal/g dan 100% arang cangkang biji karet yaitu 8.042 kal/g. Sementara untuk variasi komposisi nilai kalor tertinggi pada komposisi 40% arang cangkang



Gambar 1. Kadar Air Briket Campuran Arang Kayu Alaban dan Cangkang Bji Karet



Gambar 2. Kadar Abu Briket Campuran Arang Kayu Alaban dan Cangkang Biji Karet



Gambar 3. Nilai Kalor Briket Campuran Arang Kayu Alaban dan Cangkang Biji Karet

biji karet dan 60% arang kayu alaban 7.998 kal/g dan nilai kalor terendah pada komposisi 70 % arang kayu alaban dan 30% cangkang biji karet 7.882 kal/g. Merujuk SNI 01-6235-2000 tentang briket arang, nilai kalori briket minimal 5000 kalori/g, maka nilai kalor briket yang dihasilkan memenuhi standar SNI. Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu nilai kalor briket pada penelitian ini lebih tinggi

Berdasarkan Gambar 3 nilai kalor briket arang kayu Alaban dan cangkang biji karet semakin banyak komposisi cangkang biji karet, nilai kalornya semakin tinggi. Ini disebabkan nilai kalor cangkang biji karet 100% paling tinggi, yaitu 8.042 kal/g. Hal ini dikarenakan kadar air yang rendah dan tingginya kandungan karbon dari cangkang biji karet. Semakin rendah kadar air dan semakin tinggi kadar karbon maka nilai kalor briket yang dihasilkan akan semakin tinggi begitu juga sebaliknya, karena di dalam proses pembakaran membutuhkan karbon yang bereaksi dengan oksigen untuk menghasilkan kalor (Putri & Andasuryani, 2017).

Dibandingkan dengan penelitian Saukani et al. (2019) didapatkan nilai kalor 6.837-7.209 kal/g. Penelitian Efelina et al. (2018) nilai kalor tanpa pencelupan dan setelah mencelupkan ke dalam minyak jelantah dari 5.076 kal/g menjadi 5.655 kal/g, kemudian penelitian Widodo, (2016) dari 6.741 kal/g menjadi 7.148 kal/g. Pada penelitian ini briket dengan menggunakan cangkang biji karet dan perekat getah karet menghasilkan nilai kalor yang tinggi (8.042 kal/g).

Tingginya nilai kalor dikarenakan getah karet memiliki kandungan air yang rendah sehingga dapat menghasilkan nilai kalori yang tinggi dan pengeringan briket yang baik (Jayanti et al., 2020). Disamping itu pencelupan briket dengan minyak jelantah menghasilkan nilai kalor yang tinggi. Hal ini dikarenakan pori-pori pada briket menyerap minyak jelantah. Minyak jelantah dapat dijadikan bahan bakar melalui proses-proses kimia untuk menghasilkan nilai kalori dalam minyak jelantah (Nurhilal, 2018).

Analisis Perbedaan Variasi Komposisi Terhadap Karakteristik Briket

Dari *Test of Normality* yang dilakukan bahwa nilai sig keseluruhan sampel yang ada lebih besar dari 0,05, sehingga keputusan menerima H_0 artinya data berdistribusi normal, asumsi normalitas terpenuhi, data normal dan siap dilakukan analisis lebih lanjut. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui sama tidaknya variasi dua buah distribusi data atau lebih, dengan menggunakan metode uji Levene Test pada aplikasi IBM SPSS. Dari uji yang dilakukan diperoleh nilai sig semua variabel memiliki nilai sig lebih dari 0,05, sehingga menerima H_0 . Artinya varians data pada variabel tersebut sama atau homogen. Selanjutnya dilakukan pengujian analisis keragaman Anova dengan tujuan untuk menguji apakah ke lima variasi komposisi campuran briket memiliki perbedaan yang sama.

Variasi Komposisi Terhadap Kadar Air

Hasil pengujian berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa p -value $0,394 > 0,005$ atau p -value $> level\ of\ significance\ (\alpha = 5\%)$, sehingga H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air briket dalam lima variasi komposisi tidak berbeda nyata, dengan kata lain kelima variasi komposisi menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap kadar air. Dilihat dari Gambar 1 hasil pengujian kadar air memiliki nilai yang rendah, hal itu dikarenakan pengaruh dari pencelupan minyak jelantah dan kandungan kadar air dari bahan sudah rendah. Pada penelitian ini kadar air yang dihasilkan antara 0,69-2,06%. Nilai kadar air pada semua sampel telah memenuhi SNI yang ditetapkan yaitu maksimal 8%.

Variasi Komposisi Terhadap Kadar Abu

Hasil pengujian berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa p -value $0,02 < 0,005$ atau p -value $< level\ of\ significance\ (\alpha = 5\%)$, sehingga H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa kadar abu briket dalam lima variasi komposisi berbeda nyata, dengan kata lain kelima variasi komposisi menunjukkan ada perbedaan yang signifikan terhadap kadar

Tabel 1. Hasil Uji Anova Kadar Air

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	0,735	4	0,184	1,135	0,394
Intercept	16,391	1	16,391	101,203	0,000
Variansi_ komposisi	0,735	4	0,184	1,135	0,394
Error	1,62	10	0,162		
Total	18,746	15			
Corrected Total	2,355	14			

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

$H_1 : \text{selain } H_0$

Tabel 2. Hasil Uji Anova Kadar Abu

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	14,564	4	3,641	1,787	0,02
Intercept	2120,581	1	2120,581	1040,582	0,00
Variansi_ komposisi	14,564	4	3,641	1,787	0,02
Error	20,379	10	2,038		
Total	2155,524	15			
Corrected Total	34,943	14			

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

$H_1 : \text{selain } H_0$

Tabel 3. Hasil Uji Post Hoc Kadar Abu

Variasi komposisi	N	Subset	
		1	2
70:30	3	3,49	
60:40	3	3,71	
50:50	3		4,05
40:60	3		4,13
30:70	3		4,19
Sig.		0,231	0,081

Tabel 4. Hasil Uji Anova Kadar Abu

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	25.699,51	4	6424,877	69475,88	0,00
Intercept	9,43E+08	1	9,43E+08	1,02E+10	0,00
Variansi_ komposisi	25.699,51	4	6424,877	69475,88	0,00
Error	0,925	10	0,092		
Total	9,43E+08	15			
Corrected Total	25700,43	14			

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$

$H_1 : \text{selain } H_0$

Tabel 5. Hasil Uji Post Hoc Nilai Kalor

Variasi komposisi	N	Subset				
		1	2	3	4	5
70 : 30	3	7882,99				
60 : 40	3		7904,02			
50 : 50	3			7907,56		
40 : 60	3				7953,55	
30 : 70	3					7998,02
Sig		1	1	1	1	1

abu. Dapat dilihat pada Gambar 2 hasil pengujian kadar abu, terlihat pengaruh komposisi bahan penyusun yaitu semakin sedikit pencampuran cangkang biji karet maka kadar abu yang dihasilkan semakin kecil dan semakin banyak pencampuran cangkang biji karet maka kadar abu yang dihasilkan semakin besar. Tingginya kadar abu dalam cangkang biji karet dipengaruhi oleh kandungan penyusun cangkang biji karet (Astawan et al., 2018). Pada pengujian kadar abu, terlihat semua sampel memiliki nilai kadar abu yang berada di bawah SNI yang ditetapkan, yaitu berkisar antara 3,34-4,91%.

Selanjutnya dilakukan uji lanjut Post Hoc yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3. Pada Tabel tersebut komposisi yang mempunyai perlakuan perbedaan sama dikelompokkan menjadi satu. Terlihat dari lima variasi komposisi campuran briket dikelompokkan menjadi subset 1 dan 2. Dalam satu subset dikatakan bahwa komposisi campuran briket tidak berbeda secara nyata terhadap kadar abu. Terlihat bahwa variasi komposisi arang kayu alaban dan cangkang biji karet 70:30 dan 60:40 berada pada subset yang sama yaitu subset 1, sedangkan variasi komposisi arang kayu alaban dan cangkang biji karet 50:50, 40:60, dan 30:70 berada pada subset 2 yang sama. Ketiga komposisi mempunyai perbedaan yang sama pada taraf kepercayaan 95%. Berdasarkan tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian yang berbeda nyata terdapat pada semua variasi komposisi campuran briket terhadap kadar abu. Pemilihan komposisi 70% arang kayu Alaban dan 30% arang cangkang biji karet akan menghasilkan nilai kadar abu yang minimal (3,49%). Pada komposisi campuran ini pemanfaatan limbah arang kayu Alaban secara maksimal (70%).

Variasi Komposisi Terhadap Nilai Kalor

Hasil pengujian berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa p -value $0 < 0,005$ atau p -value $< level\ of\ significance\ (\alpha = 5\%)$, sehingga H_0 ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa nilai

UCAPAN TERIMA KASIH

Apresiasi sebesar-besarnya disampaikan

kepada seluruh tim yang membantu dalam penelitian ini, terutama pada kelompok kalor briket dalam lima variasi komposisi berbeda nyata, dengan kata lain kelima variasi komposisi menunjukkan ada perbedaan yang signifikan terhadap nilai kalor. Pada pengujian nilai kalor, cangkang biji karet memiliki nilai kalor yang tinggi di dibandingkan dengan kayu Alaban. Nilai kalor briket yang dihasilkan sebesar 7.863-8.042 kal/g, nilai kalor berada diatas SNI yang ditentukan yaitu minimal 5.000 kal/g.

Selanjutnya dilakukan uji lanjut Post Hoc pada taraf sig 5% untuk mengetahui komposisi yang menunjukkan perlakuan yang berbeda. Ringkasan hasil uji *Post Hoc* tentang komposisi yang menunjukkan perlakuan yang berbeda disajikan pada Tabel 5.

Berdasarkan uji Post Hoc pada Tabel 5 bahwa semua variasi komposisi tidak terdapat pada subset yang sama. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian yang berbeda nyata atau signifikan terdapat pada seluruh variasi komposisi briket terhadap nilai kalor. Pemilihan komposisi 30% arang kayu alaban dan 70% arang cangkang biji karet akan menghasilkan nilai kalor yang maksimal (7.998 kal/g). Pada komposisi campuran ini pemanfaatan limbah cangkang biji karet secara maksimal (70%).

KESIMPULAN

Pada penelitian ini komposisi yang menghasilkan karakteristik terbaik adalah 30% arang kayu alaban dan 70 % cangkang biji karet menghasilkan nilai kalor sebesar 7.998 kal/g, kadar air 0,75%, kadar abu 4,19%. Semua karakteristik briket telah memenuhi SNI No. 01-6235-2000 tentang Mutu Briket Arang Kayu.

Berdasarkan hasil analisa statistik, variasi komposisi campuran menunjukkan ada perbedaan yang nyata terhadap karakteristik briket untuk kadar abu, dan nilai kalor, tetapi tidak semua variasi komposisi menunjukkan perbedaan terhadap karakteristik briket untuk kadar air. Semakin banyak penambahan cangkang biji karet semakin menurunkan kadar air, menaikkan kadar abu, dan nilai kalor.

kepada seluruh tim yang membantu dalam penelitian ini, terutama pada kelompok

keahlian Fisika Material.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, C. D., Yufita, E., & Nurmalita. (2017). The Calorific Value of Candlenut Shell and Javanese Tamarine Skin Briquettes with Variation in Particle Size and Pressure. *Journal of Aceh Physics Society*, 6(1), 6–9. Retrieved from <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/JAcPS/article/view/5965/4919>
- Aisyah, I. S., Saifullah, A., & Satya, T. (2017). Proses desain dan pengujian mesin press hidrolis briket limbah bambu. In *Prosiding Seminar Teknologi dan Rekayasa* (p. IV 1-6). <https://doi.org/https://doi.org/10.22219/sentra.v0i3.1439>
- Alfajriandi, F, Hamzah., & F, Hanum, H. (2017). PARTICLE SIZE DIFFERENCE TO THE QUALITY OF CHARCOAL BRIQUETTES DRY BANANA LEAVES. *JOM FAPERTA UR*, 4(76), 26–28.
- Alfajriandi, Hamzah, F., & Hamzah, F. H. (2017). Differences in Particle Size on the Quality of Dry Banana Leaf Charcoal Briquettes. *Indonesian JOM Faperta UR*, 4(1), 1–13.
- Astawan, I. K. S., Agustina, L., & Susi, S. (2018). Pemanfaatan cangkang biji karet (*Havea brasiliensis*) dan cangkang kemiri (*Aleurites moluccana*) sebagai bahan baku biobriket. *Zira'aah*, 43(2).
- Banjarbaru, B. P. S. K. (2020). *Luas tanaman perkebunan menurut provinsi dan jenis tanaman*.
- Chandra, F. (2018). *Peningkatan nilai kalor briket limbah padat sawit menggunakan metode oil coating mikropartikel*. IPB.
- Efelina, V., Naubnome, V., & Sari, D. A. (2018). Biobriket limbah kulit durian dengan pencelupan pada minyak jelantah. *CHEESA: Chemical Engineering Research Article*, 1(1), 21–25.
- Haryanti, N. H., Wardhana, H., & Ramadhan, R. (2020). Halaban (*Vitex Pubescens vahl*) charcoal and coal bottom ash briquettes with pressure variations. *Journal of Physics: Conference Series*, 1572, 012035. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012035>
- Jayanti, A., Adriani, A., Kristiani, M., & Basri, A. H. H. (2020). Pemanfaatan limbah tongkol jagung dan getah karet sebagai bahan baku dalam pembuatan biobriket. *Jurnal Agrica Ekstensia*, 14(1).
- Nasional, B. S. (2000). *SNI No. 01-6235-2000 Tentang Mutu Briket Arang Kayu*.
- Nugraha, A., Widodo, A. S., & Wahyudi, S. (2017). Pengaruh tekanan pembriketan dan persentase briket campuran gambut dan arang pelepah daun kelapa sawit terhadap karakteristik pembakaran briket. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 8(1), 29–36. Retrieved from <https://rekayasamesin.ub.ac.id/index.php/rm/article/view/358>
- Nurhilal, M. (2018). Mampu bentuk briket variasi bahan briket dengan komposisi perekat serta waktu pencelupan minyak jelantah. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 18(1), 10–17. Retrieved from <https://publikasi.polije.ac.id/index.php/jii/article/view/850>
- Purwanto, D., Utami, R., & Suryani, S. D. (2015). Pengaruh tekanan kempa dan konsentrasi perekat terhadap sifat biobriket dari limbah tempurung sawit. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 7(2), 1–8.

- <https://doi.org/10.24111/jrihh.v7i2.1225>
- Putri, R. E., & Andasuryani. (2017). Studi mutu briket arang dengan bahan baku limbah biomassa. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 21(2).
- Saukani, M., Setyono, R., & Trianiza, I. (2019). Pengaruh jumlah perekat karet terhadap kualitas briket cangkang sawit. *Jurnal Fisika FLUX*, 1(1), 159–162. Retrieved from <https://doi.org/10.20527/flux.v1i1.6159>
- Setiowati, R., & Tirono, M. (2014). Effect of pressure variation and material composition on the physical properties of charcoal briquettes. *Indonesian Journal of Neutrino*, 7(1), 23–31. <https://doi.org/10.18860/neu.v7i1.2636>
- Suryaningsih, S., Nurhilal, O., & Affandi, K. A. (2018). Pengaruh ukuran butir briket campuran sekam padi dengan serbuk kayu jati terhadap emisi karbon monoksida (CO) dan laju pembakaran. *Jurnal Ilmu Dan Inovasi Fisika*, 02(01), 15–21. <https://doi.org/10.24198/jiif.v2i1.15377>
- Widodo, A. A. (2016). *Pengaruh tekanan terhadap karakteristik briket bioarang dari sampah kebun campuran dan kulit kacang tanah dengan tambahan minyak jelantah*. UII.
- Wijayanti, H., Adijaya, R., & Misuari, G. M. (2021). Briquettes from acacia sawdust and coconut husk with rubber gum adhesive. *Konversi*, 10(1), 18–24. Retrieved from <https://doi.org/10.20527/k.v10i1.9861>