

**PENGARUH VARIASI KOMPOSISI CAMPURAN ARANG CANGKANG
KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) DAN ARANG
ALABAN (*Vitex pubescens*) TERHADAP KUALITAS BRIKET ARANG**
*The Effect of Variation in Composition of The Mixture of Palm Oil Shell Charcoal
(*Elaeis guineensis* Jacq.) and Alaban Charcoal (*Vitex pubescens*) on the Quality of
Charcoal Briquettes*

Firdaus Kurniawan, Rosidah Radam, dan Adi Rahmadi

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. Limited energy is a common problem faced by countries other than Indonesia. Countries that are abundant in natural resources can utilize energy from biomass as an effort to overcome the scarcity of raw materials. This study aims to determine the effect of variations in the mixture of alaban charcoal powder (*Vitex pubescens*) and oil palm waste charcoal (*Elaeis guineensis* Jacq) on the quality of charcoal briquettes. The Completely Randomized Design (CRD) method was used for data analysis in this study. The results showed that the average value of density 1.1676-1.5392 g/cm³; moisture content 3.4433-6.3433%; ash content 0.5400-6.7500%; fly matter 18.4967-25.9733%; bound carbon 67.7700-74.9600% and calorific value 5289.5133-6616.2267 cal/cm³. Referring to SNI 01-6232 year 2000, the density, moisture content, ash content and calorific value have met the briquette standard, but the fly matter and bound carbon are only close to the national standard of briquettes.

Keywords: Activated charcoal briquettes; Biomass energy; Oil Palm waste; Alaban charcoal

ABSTRAK. Energi yang terbatas adalah permasalahan yang umum dihadapi oleh suatu negara selain Indonesia. Negara yang melimpah akan sumber daya alam dapat memanfaatkan energi dari biomassa sebagai upaya menanggulangi kelangkaan bahan baku. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi campuran serbuk arang alaban (*Vitex pubescens*) dan arang tempurung kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) terhadap kualitas briket arang. Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) digunakan untuk analisis data dalam penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kerapatan 1,1676-1,5392 g/cm³; kadar air 3,4433-6,3433%; kadar abu 0,5400-6,7500%; zat terbang 18,4967-25,9733%; karbon terikat 67,7700-74,9600% dan nilai kalor 5289,5133-6616,2267 cal/cm³. Merujuk dari SNI 01-6232 tahun 2000 nilai kerapatan, kadar air, kadar abu dan nilai kalor telah memenuhi standar briket, Namun zat terbang dan karbon terikat hanya mendekati standar nasional briket.

Kata kunci: Briket arang aktif; Energi biomasa; Limbah kelapa sawit; Arang alaban

Penulis untuk korespondensi, surel: firdauskurniawan489@gmail.com

PENDAHULUAN

Energi yang terbatas adalah permasalahan yang umum dihadapi oleh suatu negara selain Indonesia. Populasi masyarakat bumi yang meningkat dari masa ke masa menjadi salah satu faktor tingginya konsumsi energi (Rahardja et al., 2020). Bahan baku yang dibutuhkan oleh masyarakat terus meningkat sehingga akan menimbulkan kelangkaan. Penggunaan biomassa menjadi energi adalah langkah tepat untuk menanggulangi kelangkaan yang terjadi. Biomassa kerap dikenal sebagai bahan organik kering sisa dari tumbuhan (Murphy, 2018). Biomassa yang dapat dimanfaatkan bukan hanya

berasal dari kayu namun bisa dari limbah tumbuhan tertentu, kelapa sawit misalnya.

Produksi kelapa sawit akan menghasilkan limbah berupa cangkang yang berpotensi sebagai bahan baku biomassa. Bagian terdalam dari buah kelapa sawit yang disebut cangkang adalah limbah dalam industri. Karena teksturnya yang keras, cangkang ini tidak dapat diolah menjadi minyak dan hanya menjadi buangan atau limbah pabrik. Cangkang kelapa sawit juga memiliki kandungan yang baik untuk digunakan sebagai bahan bakar dan dapat diproses menjadi briket untuk penggunaan yang lebih efektif (Widardo dan Suryanta, 1995).

Arang kayu alaban berkualitas tinggi menghasilkan api yang baik dan asap yang harum serta kayu yang dibakar dapat bertahan lama. 30% dari arang kayu alaban yang diproduksi di pasaran merupakan limbah kayu, sehingga produk briket arang yang berasal dari campuran arang kelapa sawit memiliki peluang besar sebagai alternatif bahan bakar (BPDP sawit, 2018).

Proses pembuatan briket membutuhkan zat pengikat yang berfungsi sebagai perekat dalam menggabungkan bahan baku sehingga menghasilkan briket yang kompak (Thoha et al., 2010). Pati, seperti terigu, sorgum, ubi jalar, sagu, terigu, jagung, kentang, tapioka, dan banyak lagi, adalah bahan yang sering digunakan untuk perekat. Sifat perekat tepung sagu diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan kualitas briket. (Rianza, 2014).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Kayu dan Workshop Fakultas Kehutanan ULM. Waktu yang dibutuhkan ± 5 bulan yang dimulai dari Agustus - Desember 2022. Peralatan yang dipakai yaitu ATK, aluminium foil, pipet tetes, kaca pembesar, Loyang, gelas beaker, cawan porselin, cetakan briket, saringan 40 dan 60 mesh, bak, oven, timbangan analitik, Peroxide bomb calorimeter, Muffle furnace, kompor, Handphone, dan Lesung. Bahan untuk menunjang penelitian ini, yaitu arang serbuk kayu alaban, cangkang kelapa sawit, perekat tebung sagu, aquades, indikator metil merah 5 ml, dan larutan Na_2CO_3 . Pengujian briket yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari uji kerapatan, kadar air, kadar abu, zat terbang, karbon terikat dan nilai kalor.

Kerapatan

Menghitung kerapatan briket melalui pengukuran massa sampel yang sudah dikempa dibagi volume sampel (Putri dan Andasuryani, 2017). Kerapatan briket dapat dinyatakan dengan rumus:

$$\text{Kerapatan (gr/cm}^2\text{)} = \frac{\text{massa (gr)}}{\text{Volume benda (cm}^2\text{)}} \quad (1)$$

Kadar Air

Mengetahui kadar air dilakukan dengan peletakan sampel 1 gr dalam cawan

aluminium foil. Sampel dioven pada suhu 103 derajat Celcius sampai kadar air tidak berubah selanjutnya sampel didinginkan di mesin desikator selama 15 menit hingga kondisi stabil dan ditimbang. Persamaan yang dipakai dalam menghitung kadar air sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Berat Basah} - \text{Berat Kering Tanur}}{\text{Berat Kering Tanur}} \times 100\% \quad (2)$$

Kadar Abu

Pengujian kadar abu dilakukan melalui pengovenan sampel dengan cawan porselin selama 5-6 jam pada suhu 600- 900 °C. Selanjutnya didinginkan menggunakan alat desikator hingga suhu normal (Nasir, 2015). Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{Berat abu}}{\text{Berat sampel}} \times 100\% \quad (3)$$

Zat Terbang

Pengujian nilai zat terbang menggunakan 1 gr sampel yang diletakkan di cawan porselin dengan bobot diketahui dan dimasukkan ke dalam muffle furnace bersuhu 25°C dengan waktu 7 menit. Selanjutnya dinginkan dalam desikator (Nasir, 2015). Rumus untuk menghitung zat terbang yaitu:

$$\text{Zat mudah menguap} = \frac{B-C}{W} \times 100\% \quad (4)$$

Keterangan

B= Massa kering dan diuji kadar air (gr)

C= Massa sesudah dipanaskan dalam tanur (gr)

W= Massa awal (gr)

Karbon Terikat

Karbon terikat dihitung setelah mengetahui nilai kadar air, za terbang serta kadar abu melalui persamaan dibawah:

Karbon terikat =

$$100\% (\text{kadar air} + \text{zat terbang} + \text{kadar abu}) \quad (5)$$

Nilai Kalor

Masukkan 1 gram sampel dengan cawa silica kedalam alat bomb calorimeter untuk mengetahui nilai kalor. Selanjutnya hitung nilai dengan alat perioxide bomb calorimeter digital. Persamaan yang digunakan yaitu:

$$\text{Nilai kalor} = \frac{W \times (T_2 - T_1)}{A} - B_1 + B_2 \quad (6)$$

Keterangan

W = Nilai calorimeter (kal^oc)
T1 = Suhu awal
T2 = Suhu akhir
A = Massa sampel (gr)
B1 = Koreksi pada kawat besi
B2 = Titrasi Na₂CO₃

Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang digunakan yaitu kombinasi arang cangkang kelapa sawit, serbuk arang kayu alaban dan perekat sagu. Adapun campuran masing-masing bahan kombinasi sebagai berikut:

A = Cangkang Kelapa sawit 100 %
B = Cangkang Kelapa sawit 75 % + Arang Alaban 25 %
C = Arang Alaban 50 % + Cangkang Kelapa sawit 50 %
D = Arang Alaban 75 % + Cangkang Kelapa sawit 25 %
E = Arang Alaban 100 %

Pada penelitian ini jumlah percobaan yang dilakukan sebanyak 5 perlakuan dan 3 ulangan dalam setiap langkah, dengan demikian terdapat 15 satuan sampel penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

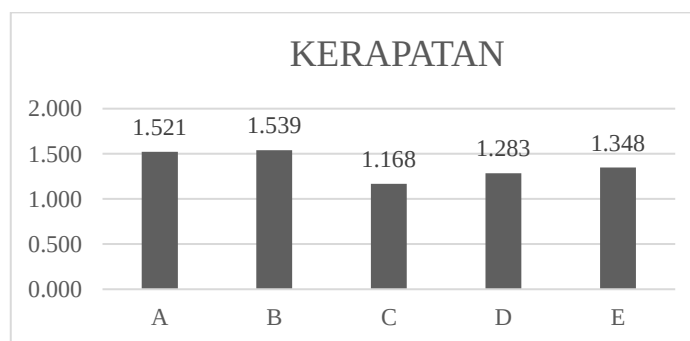
Kerapatan

Kerapatan dapat digunakan sebagai indikator dalam menentukan kekuatan suatu benda. Tabel 1 menunjukkan rata-rata kerapatan yang ditemukan dalam penelitian ini.

Tinggi rendah kerapatan dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Rata - rata Kerapatan Briket Cangkang Kelapa Sawit Dan Arang Kayu Alaban (g/cm³)

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	1,476	1,507	1,179	1,259	1,514
2	1,556	1,587	1,269	1,311	1,266
3	1,532	1,524	1,055	1,281	1,265
Jumlah	4,5641	4,6177	3,5029	3,8505	4,0444
Rata-rata	1,5214	1,5392	1,1676	1,2835	1,3481



Gambar 1. Grafik Kerapatan

Pengujian nilai kerapatan yang dilakukan yaitu 1,055–1,587 g/cm³, nilai yang tertinggi ditemukan dalam perlakuan B (Cangkang Kelapa sawit 75 % + Arang Alaban 25 %)

dengan nilai rata-rata 1,5392 g/cm³. Nilai kerapatan terendah yaitu pada perlakuan C (Arang Alaban 50 % + Cangkang Kelapa sawit 50 %) dengan nilai rata-rata 1,1676

g/cm³. Jika dibandingkan dengan standar briket berdasarkan SNI maka kerapatan yang dihasilkan telah memenuhi standar briket di Indonesia ($\geq 0,44$ g/cm³). Kenaikan dan penurunan kerapatan tersebut diduga karena pengaruh tekanan pada saat pengempaan. Pada penelitian ini menggunakan tekanan kempa manual yaitu menggunakan tenaga manusia, sehingga pada setiap perlakuan memiliki tekanan yang berbeda yang mempengaruhi tinggi rendahnya kerapatan. Hal tersebut sejalan dengan yang dikemukakan Asprila (2018), hasil kerapatan briket tidak maksimal dapat disebabkan karena mesin pencetak briket yang digunakan tidak sesuai, mesin secara manual akan mengurangi daya kempa sehingga kerapatan menurun. Tekanan tinggi yang diberi saat pembuatan briket mampu meningkatkan kerapatannya (Noorhakim, 2018).

Nilai F hitung berdasarkan analisis sidik ragam adalah $10,3876 > F$ Tabel 1% (5,9943) dan F Tabel 5% (3,4780), maka perlu dilakukan uji lanjutan karena nilai F hitung

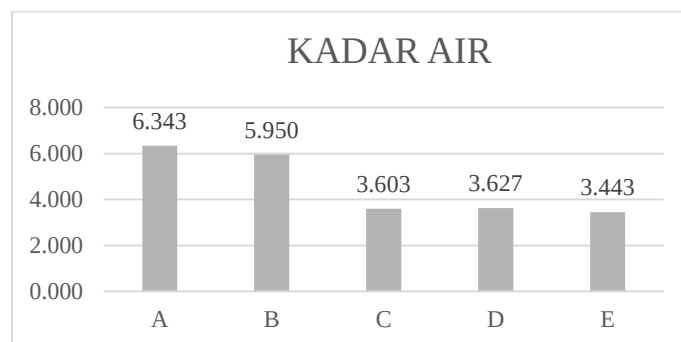
berpengaruh sangat nyata terhadap F Tabel yang berarti bahwa kombinasi antara arang cangkang kelapa sawit dengan arang alaban mempengaruhi nilai kerapatan pada briket. Berdasarkan Tabel hasil perhitungan uji BNT ditemukan bahwa perlakuan A, B dan E berbeda nyata dengan perlakuan C dan, perlakuan yang paling mempengaruhi kerapatan adalah perlakuan B yaitu Cangkang Kelapa sawit 75 % + Arang Alaban 25 % karena nilai rata-rata perlakuan tersebut paling besar dan berbeda dengan perlakuan lain.

Kadar Air

Kadar air menentukan jumlah air yang ditemukan pada briket dan dapat mempengaruhi kualitas dari produk yang dihasilkan. Kadar air briket yang terdapat dalam penelitian ini tercantum pada Tabel 2. Variasi kadar air berdasarkan hasil uji laboratorium tercantum dalam Gambar 2.

Tabel 2. Kadar Air Briket Cangkang Kelapa Sawit Dan Arang Kayu Alaban (%)

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	6,770	7,020	3,880	4,120	3,100
2	6,350	4,870	3,440	3,780	3,600
3	5,910	5,960	3,490	2,980	3,630
Jumlah	19,0300	17,8500	10,8100	10,8800	10,3300
Rata-rata	6,3433	5,9500	3,6033	3,6267	3,4433



Gambar 2. Grafik Kadar Air

Berdasarkan hasil penelitian diatas ditemukan nilai kadar air berkisar antara 2,980–7,020 % , nilai terbesar terdapat pada perlakuan A (Cangkang Kelapa sawit 100%) yaitu 6,3433 % . Nilai kadar air terendah yaitu pada perlakuan E (Arang Alaban 100 %) dengan nilai rata-rata 3,4433 g/cm³. Merujuk

dari SNI menunjukkan bahwa kadar air telah memenuhi standar briket di Indonesia ($\leq 8\%$). Perbedaan nilai kadar air tersebut diduga karena dipengaruhi oleh tekanan kempa yang tidak sama. Ulma *et al.*, (2021) menyatakan bahwa kadar air lebih tinggi pada briket dengan daya tekan yang besar, hal tersebut

karena daya tekan akan meningkatkan kepadatan briket sehingga air yang terjebak dalam pori akan sulit keluar saat proses pengeringan. Kualitas arang briket dapat dipengaruhi oleh kadar air karena kadar air yang rendah dapat meningkatkan nilai kalor dan lama pembakaran (Earl, 1974) dalam (Rustini, 2004).

Nilai F hitung berdasarkan analisis sidik ragam adalah 16,6820 lebih tinggi dari F Tabel 1% (5,9943) dan F Tabel 5% (3,4780), maka perlu dilakukan uji lanjutan karena nilai F hitung berpengaruh sangat nyata terhadap F Tabel yang berarti bahwa kombinasi antara arang cangkang kelapa sawit dan arang kelapa sawit mempengaruhi nilai kadar air

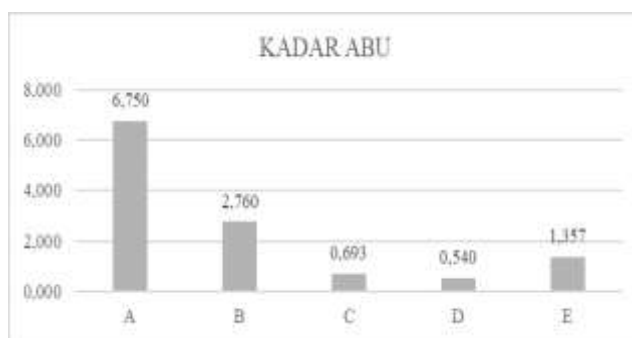
briket. Berdasarkan Tabel hasil perhitungan uji Duncan perlakuan E, C dan D berbeda nyata dengan perlakuan A dan B, perlakuan yang paling mempengaruhi kadar air adalah perlakuan A yaitu Cangkang Kelapa sawit 100 % karena memiliki nilai rata-rata perlakuan tersebut paling besar berbeda dengan perlakuan lain.

Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu dalam penelitian ini memperoleh hasil seperti yang tertera pada Tabel 3. Tinggi rendah kadar abu disajikan dalam Gambar 3.

Tabel 3. Rata – rata Kadar Abu Briket Cangkang Kelapa Sawit Dan Arang Kayu Alaban (%)

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	6,250	2,890	0,790	0,140	2,480
2	7,210	2,720	0,560	0,960	0,850
3	6,790	2,670	0,730	0,520	0,740
Jumlah	20,2500	8,2800	2,0800	1,6200	4,0700
Rata-rata	6,7500	2,7600	0,6933	0,5400	1,3567



Gambar 3. Grafik Kadar Abu

Hasil analisis nilai kadar abu berkisar antara 0,140 – 7,210 % nilai yang tertinggi terdapat pada perlakuan A (Cangkang Kelapa sawit 100%) yaitu 6,7500 % . Nilai kadar abu terkecil ditemukan di perlakuan B Cangkang Kelapa sawit 75% (Arang Alaban 25 %) dengan nilai rata-rata 0,5400 %. Merujuk dari SNI maka kadar abu yang dihasilkan sudah mencukupi kriteria briket di Indonesia ($\leq 8\%$). Tingginya nilai kadar abu pada perlakuan A dan E diduga pada saat proses karbonisasi cangkang kelapa sawit yang tidak sempurna dikarenakan masih terdapat serabut pada permukaan cangkang dan pada limbah arang alaban terdapat abu sisa pembakaran yang

tidak dapat terbakar sehingga menyebabkan meningkatnya kadar abu. Menurut Faizal (2014) proses karbonisasi mempengaruhi kadar abu yang diproduksi, apabila proses karbonisasi yang tidak sempurna menghasilkan kadar abu yang tinggi. Kadar abu menggambarkan berapa banyak bahan bukan karbon yang tidak dapat terbakar dan berapa banyak mineral yang ada dalam suatu bahan (Radam, *et al.*, 2021). Tingginya kandungan abu akan menurunkan kualitas dari briket arang karena kadar abu akan menurunkan nilai kalor dari briket (Masturin, 2002).

Menurut hasil analisis ditemukan nilai F hitung adalah 72,1993 lebih tinggi dari F Tabel 1% (5,9943) dan 5% (3,4780), maka perlu dilakukan uji lanjutan karena nilai F hitung berpengaruh sangat nyata terhadap F Tabel yang berarti bahwa kombinasi antara arang cangkang kelapa sawit dengan arang alaban mempengaruhi nilai kadar abu pada briket. Berdasarkan Tabel hasil perhitungan uji Duncan Perlakuan C dan E berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan D. perlakuan yang paling mempengaruhi kadar abu adalah

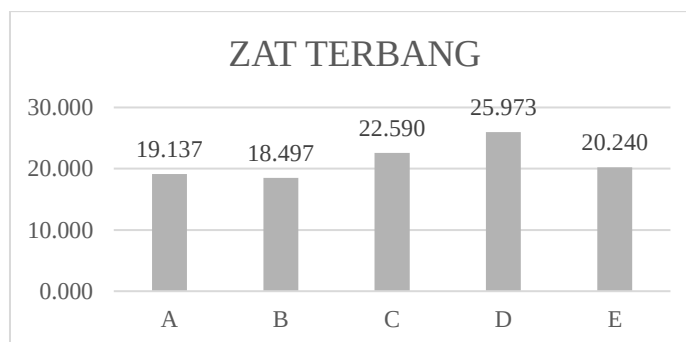
perlakuan A yaitu Cangkang Kelapa sawit 100 % karena memiliki nilai rata-rata perlakuan tersebut paling besar berbeda dengan perlakuan lain.

Zat Terbang

Hasil pengujian zat terbang dalam penelitian ini memperoleh hasil seperti yang tertera dalam Tabel 4. Variasi zat terbang berdasarkan hasil uji labolatorium tertera dalam Gambar 4.

Tabel 4. Rata – rata Zat Terbang Briket Cangkang Kelapa Sawit Dan Arang Kayu Alaban (%)

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	45,060	22,600	37,490	49,700	22,990
2	6,940	13,190	14,810	20,420	21,790
3	5,410	19,700	15,470	7,800	15,940
Jumlah	57,4100	55,4900	67,7700	77,9200	60,7200
Rata-rata	19,1367	18,4967	22,5900	25,9733	20,2400



Gambar 4. Grafik Zat Terbang

Melalui Gambar 4 diketahui bahwa zat terbang memiliki nilai 5,410 – 49,700 % nilai yang tertinggi terdapat pada perlakuan B (Cangkang kelapa sawit 75 % + Arang alaban 25 %) yaitu 25,9733 %. Nilai zat terbang terendah yaitu pada perlakuan C (Cangkang Kelapa sawit 50 % + Arang Alaban 50 %) dengan nilai rata-rata 18,4967 %. Jika dibandingkan dengan standar briket berdasarkan SNI maka kadar zat terbang sudah mendekati standar briket di Indonesia ($\leq 15\%$). Diduga kenaikan dan penurunan ini disebabkan oleh interaksi udara selama proses pengarangan dan penambahan perekat sagu. Interaksi udara juga dipengaruhi oleh suhu dan waktu yang ditentukan selama proses mengarangan kedua bahan baku. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Bahri (2008) bahwa kesempurnaan selama proses pengarangan

memengaruhi kadar zat terbang. Suhu yang ditingkatkan mengakibatkan zat yang menguap semakin besar dan berdampak pada berkurangnya zat terbang.

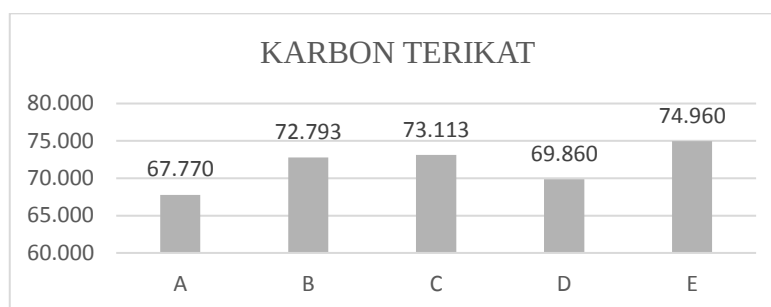
Berdasarkan analisis sidik ragam yang dilakukan ditemukan variasi campuran cangkang kelapa sawit dan arang alaban memberikan pengaruh tidak nyata terhadap nilai zat terbang, hasil ini membuat kedua campuran yang diuji sehingga tidak dilakukan uji lanjutan.

Karbon Terikat

Hasil pengujian karbon terikat dalam penelitian ini memperoleh hasil seperti yang dapat dilihat dalam Tabel 5. Tinggi rendah Karbon Terikat dalam penelitian ini disajikan dalam Gambar 5.

Tabel 15. Karbon Terikat Briket Cangkang Kelapa Sawit Dan Arang Kayu Alaban (%)

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	41,920	67,490	57,840	46,040	71,430
2	79,500	79,220	81,190	74,840	73,760
3	81,890	71,670	80,310	88,700	79,690
Jumlah	203,3100	218,3800	219,3400	209,5800	224,8800
Rata-rata	67,7700	72,7933	73,1133	69,8600	74,9600



Gambar 5. Karbon Terikat

Hasil pengujian nilai karbon terikat berkisar antara 41,920 – 88,700 %, nilai yang tertinggi terdapat pada perlakuan E (Arang Alaban 100%) yaitu 74,9600 %. Nilai karbon terikat terendah terkecil ditemukan di perlakuan A (Cangkang Kelapa sawit 100 %) dengan nilai rata-rata 67,7700 %. Jika dibandingkan dengan standar briket berdasarkan SNI maka karbon terikat yang dihasilkan mendekati standar briket di Indonesia ($\geq 77\%$). Nilai karbon terikat diduga terjadi karena saat proses pengarangan dilakukan, suhu karbonisasi yang digunakan tidak merata, sehingga kadar air, abu, dan zat terbang berpengaruh pada hasil kadar karbon terikat. Menurut Moeksin *et al.* (2014) temperatur

karbonisasi yang tinggi akan menghasilkan kadar karbon yang besar juga.

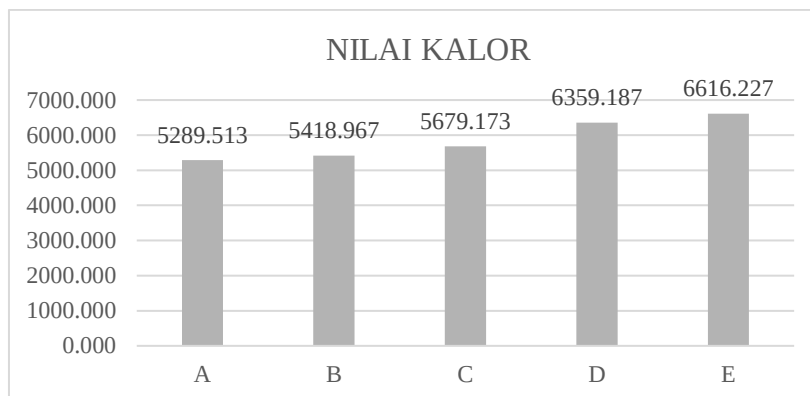
Berdasarkan analisis sidik ragam ditemukan variasi gabungan cangkang kelapa sawit dan arang alaban berpengaruh tidak nyata terhadap nilai rata-rata karbon terikat, hasil ini membuat kedua campuran yang diuji sehingga tidak dilakukan uji lanjutan.

Nilai Kalor

Hasil pengujian nilai kalor dalam penelitian ini memperoleh hasil yang tersaji dalam Tabel 6. Nilai kalor yang ditemukan disajikan dalam Gambar 6 untuk memudahkan pembacaan hasil penelitian.

Tabel 6. Nilai Kalor Briket Cangkang Kelapa Sawit Dan Arang Kayu Alaban (cal/cm3)

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	6354,920	3835,880	3933,320	6407,540	6504,580
2	3980,240	6061,900	5776,780	6795,300	6552,900
3	5533,380	6359,120	7327,420	5874,720	6791,200
Jumlah	15868,5400	16256,9000	17037,5200	19077,5600	19848,6800
Rata-rata	5289,5133	5418,9667	5679,1733	6359,1867	6616,2267



Gambar 6. Grafik Nilai Kalor

Hasil pengujian nilai karbon terikat berkisar antara 41,920 – 88,700 %, nilai yang tertinggi terdapat pada perlakuan E (Arang Alaban 100 %) yaitu 74,9600 %. Nilai karbon terikat terkecil ditemukan di perlakuan A (Cangkang Kelapa sawit 100 %) dengan nilai rata-rata 67,7700 %. Jika dibandingkan dengan standar briket berdasarkan SNI maka karbon terikat yang dihasilkan mendekati standar briket di Indonesia ($\geq 77\%$). Suhu karbonisasi yang tidak merata saat proses pengarangan berdampak pada kadar air, abu, dan zat terbang yang masing-masing berpengaruh pada hasil kadar karbon terikat. Diduga, nilai kalor yang rendah ini disebabkan oleh suhu pengarangan yang tidak merata. Menurut Moeksin *et al.* (2014) temperatur karbonisasi yang tinggi akan menghasilkan kadar karbon yang besar juga.

Berdasarkan analisis sidik ragam ditemukan variasi kombinasi cangkang kelapa sawit dan arang alaban tidak berpengaruh nyata terhadap nilai rata-rata karbon terikat, hasil ini membuat kedua campuran yang diuji sehingga uji lanjutan tidak perlu dilakukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dari pengujian semua perlakuan menghasilkan nilai rata-rata kerapatan 1,1676-1,5392 g/cm³; kadar air 3,4433-6,3433%; kadar abu 0,5400-6,7500%; zat terbang 18,4967-25,9733%; karbon terikat 67,7700-74,9600% dan nilai kalor 5289,5133-6616,2267 cal/cm³. Merujuk dari SNI 01-6232 tahun 2000 nilai kerapatan, kadar air, kadar abu dan nilai kalor telah memenuhi standar briket, Namun zat terbang dan karbon terikat hanya mendekati standar nasional briket.

Saran

Kadar air yang terlalu tinggi bisa dikurangi dengan memperhatikan tempat penyimpanan bahan baku yang digunakan, karena sedikit banyaknya akan berpengaruh pada saat pengadonan bahan baku. Perekat dan air yang digunakan juga harus diperhatikan pada saat pembuatan adonan briket, air yang terlalu banyak pada saat proses pengadonan akan membuat briket mengandung terlalu banyak air. Proses pengeringan sebaiknya menggunakan oven agar pengeringan lebih merata daripada menggunakan matahari dengan cuaca yang tidak menentu. Perlu diadakan pengecekan berkala pada mesin pembuatan dan pengujian briket, agar didapat hasil yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Asprila, D. 2018. Analisis sifat fisik kimia briket arang campuran arang kulit sabut buah nipah (*Nypa fruticans* Wurmb) dan arang sekam padi (*Oryza sativa*). Banjarmasin: Universitas lambung mangkurat.
- Bahri, S. 2008. Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu Untuk Pembuatan Briket Arang Dalam Mengurangi Pencemaran Lingkungan di Nangroe Aceh Darussalam.
- BPDP sawit. 2018. Potensi Limbah Kelapa Sawit Indonesia. <https://www.bpdpsawit.or.id/Potensi-Limbah-Kelapa-Sawit-Indonesia>
- Masturin, A. 2002. Sifat Fisik dan Kimia Briket Arang dari Campuran Arang Limbah Gergajian Kayu. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.

- Moeksin, R. Pratama, A, A., Tyani, D, R., 2014. *Karakteristik Biobriket Dari Campuran Ampas Teh Dengan Kulit Durian Dan Ampas Teh Dengan Serabut Kelapa*. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Sriwijaya.
- Murphy, A. 2018. Analisis Briket Sekam Padi Dengan Variasi Perekat Tar, Kanji, Dan Oli Sebagai Bahan Bakar Alternatif . *Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta* 2018 , 1-12.
- Nasir A. 2015. *Karakteristik Wood Pellet Campuran Cangkang Sawit dan Kayu Bakau (Rhizophora spp.)*. Bogor. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Noorhakim, U. 2018. Karakteristik briket bioarang campuran limbah serbuk kayu sungkai (*Peronema canescens* Jack.) dan sekam padi (*Oryza sativa*). Banjarnasin: Universitas lambung Mangkurat.
- Putri, R., E. dan Andasuryani. 2017. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas* Vol. 21, No.2, ISSN 1410-1920, E ISSN 2579-4019.
- Radam, R., & Kanti, R. 2021. Uji Mutu Arang Tempurung Buah Nipah (*Nypa Fruticans* Wurmb) Sebagai Sumber Energi Alternatif. In *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah* (Vol. 6, No. 1).
- Rahardja, I.B., Aji, D.F., Sukarman, Rahdiana, N., Khoirudin, Safril, & Ramadhan, A.I. 2020. Heat Analysis of Palm Oil Mesocarp Brick (Fiber *Elaeis Guineensis* Jacq) Using Adhesives from Tapioca, Sagu, Arpus. *Journal of Critical Reviews*, 7(13), 968-980.
- Rianza, R. 2014. *Performans Itik Pedaging Yang Diberi Ampas Sagu Sebagai Pengganti Dedak Halus*. Riau: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim
- Rustini, 2004. *Pembuatan Briket Arang Dari Serbuk Gergaji Kayu Pinus Dengan Penambahan Tempurung Kelapa*, Skripsi, Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Thoha, M. Y., & Fajrin, D. E. (2010). Pembuatan briket arang dari daun jati dengan sagu aren sebagai pengikat. *Jurnal Teknik Kimia*, 17(1).
- Ulma, Z., Handayani, M., Putri, A. N. R., Ivana, C.I. 2021. Pengaruh Penekanan Terhadap Kadar Air, Kadar Abu, Dan Nilai Kalor Briket Dari Sludge Biogas Kotoran Sapi. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)* Vol.3 No.02.