

VARIASI BAHAN BAKU LIMBAH SERBUK ARANG ULIN DAN ARANG SEKAM PADI TERHADAP KUALITAS BRIKET ARANG

Variation of Raw Materials of Ulin Sawdust Charcoal and Rice Husk Charcoal on the Quality of Charcoal Briquettes

Shinta Adjar Novita, Noor Mirad Sari, dan Violet

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. Charcoal briquettes are not inferior to other fuels and are referred to as solid soft materials from the carbonization process. Ulin wood is excellent for charcoal production due to its high density, resulting in low moisture content. Rice husk waste is generally underutilized, with only a small portion being used for industrial fuel and compost. The objective of this research is to analyze the quality of briquettes and determine the optimal treatment for producing charcoal briquettes from Ulin sawdust and rice husk charcoal. The study employed a Completely Randomized Design with 5 treatments and 3 replications, resulting in a total of 15 test samples. The research findings indicate that treatment D has the highest moisture content (12.667%) while treatment B has the lowest (2.8733%). Treatments B and C meet the standards for moisture content. Treatment B has the highest ash content (14.510%), while Treatment E has the lowest (13.646%), with none of the treatments meeting the standard. Treatment A has the highest volatile matter content (28.2400%), whereas treatment B has the lowest (5.6867%), with none meeting the standard. Treatment E has the highest fixed carbon content (55.780%), while treatment A has the lowest (37.227%), with only treatment A failing to meet the standard. Treatment C has the highest calorific value (4367.366 cal/g), whereas treatment A has the lowest (3076.966 cal/g), with none meeting the standard. As for density, treatment A has the highest value (0.8352 g/cm³), whereas treatment E has the lowest (0.5893 g/cm³), with none meeting the standard.

Keywords. Ulin charcoal; Rice husk; Charcoal briquettes

ABSTRAK. Briket arang sebagai bahan tidak kalah dengan bahan bakar lainnya dimana disebut sebagai padatan bahan lunak dari proses karbonasi. Kayu Ulin bagus digunakan sebagai arang karena memiliki berat jenis yang tinggi sehingga kadar air yang terkandung rendah. Limbah sekam umumnya belum banyak dimanfaatkan, sebagian kecil dimanfaatkan untuk bahan bakar industri dan kompos. Tujuan dari penelitian yaitu menganalisis kualitas briket serta mengetahui perlakuan yang terbaik dari pembuatan briket arang dari serbuk arang ulin dan sekam padi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap sebanyak 5 perlakuan dan 3 ulangan sehingga memiliki 15 sampel uji. Hasil dari penelitian yaitu kadar air perlakuan D memiliki nilai tertinggi (12,667 %) dan perlakuan B memiliki nilai terendah (2,8733 %) dimana perlakuan B dan C memenuhi standar, kadar abu pada perlakuan B memiliki nilai tertinggi (14,510 %) dan perlakuan E memiliki nilai terendah (13,646 %) dimana tidak ada memenuhi standar, zat terbang pada perlakuan A memiliki nilai tertinggi (28,2400%) dan perlakuan B memiliki nilai terendah (5,6867 %) dimana tidak ada yang memenuhi standar, karbon terikat pada perlakuan E memiliki nilai tertinggi (55,780 %) dan perlakuan A memiliki nilai terendah (37,227%) dimana perlakuan A saja yang tidak memenuhi standar, nilai Kalor pada perlakuan C memiliki nilai tertinggi (4367,366 kal/g) dan perlakuan A memiliki nilai terendah (3076,966 kal/g) dimana tidak ada yang memenuhi standar, serta kerapatan pada perlakuan A memiliki nilai tertinggi (0,8352 g/cm³) dan perlakuan E memiliki nilai terendah (0,5893 g/cm³) dimana tidak ada yang memenuhi standar.

Kata Kunci. Arang ulin; Sekam padi; Briket arang

Penulis untuk korespondensi, surel: 1710611220074@mhs.ulm.ac.id

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan energi dan pengkonsumsian di Indonesia berfokus kepada penggunaan bahan bakar minyak

dimana cadangannya terus berkurang tetapi biomassa yang tersedia masih banyak karena penggunaan yang masih tidak optimal. Data tentang minyak bumi yang semakin menipis, jumlah penduduk yang semakin meningkat, kerusakan lingkungan dan polusi udara.

Upaya untuk mengolah bahan bakar menjadi ramah lingkungan pemanfaatan sumber energi yang bisa menggantikan minyak bumi, energi baru terbarukan dari bahan limbah dan biomassa lainnya.

Sumber energi alternatif untuk menggantikan minyak bumi atau bahan bakar fosil yaitu briket. Pembuatan briket bisa dilakukan secara 2 cara, yaitu pengurangan bahan baku terlebih dahulu kemudian dihaluskan dan dibuat briket serta pembuatan briket dengan pemampatan kemudian diarangkan (Patabang, 2012). Limbah sekam yang dihasilkan banyak yang belum dimanfaatkan yaitu sekitar lebih dari 80 % dimana kurang lebih 12 % digunakan untuk bahan bakar industri, kurang lebih 3 % digunakan sebagai kompos, dan kurang dari 3 % sebagai alas terutama kandang ayam, timbunan, maupun keperluan rumah tangga.

Sekam padi juga bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku arang aktif, batu baterai, maupun kertas karbon. Pencemaran lingkungan bisa terjadi apabila limbah sekam padi tidak ditangani dengan tepat. Sekam padi sendiri termasuk biomassa yang memiliki kadar silika tinggi dan mudah diperoleh sehingga memiliki biaya yang rendah. Sekam padi juga banyak digunakan sebagai briket untuk berbagai kebutuhan. Sekam padi umumnya dihasilkan dari proses penggilingan yang dilakukan pada padi dimana saat ini pemanfaatannya masih belum secara optimal.

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan briket pada penelitian ini yaitu limbah arang kayu ulin yang didapat dari PT. Citra Utama dan sekam padi. Limbah arang kayu Ulin dipilih sebagai bahan baku briket karena limbahnya belum termanfaatkan secara optimal sehingga limbahnya masih berlimpah. Kayu ulin juga mempunyai kekerasan maupun berat jenis yang tinggi sehingga nilai kalor maupun karbon yang terkandung akan tinggi juga. Penelitian ini dilakukan diharapkan agar limbah bisa dimanfaatkan secara optimal serta briket yang dihasilkan bisa digunakan dimana kualitasnya sesuai dengan standar.

METODE PENELITIAN

Tempat pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan dan Workshop Gedung IV Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat

Banjarbaru Provinsi Kalimantan Selatan. selama 3 bulan. Bahan dan bahan baku pada penelitian ini yaitu arang kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*), sekam padi (*Oryza sativa*), tepung tapioka, air, Aquades, dan Metil merah. Peralatan yang digunakan yaitu cetakan briket diameter 2 cm dan tinggi 5 cm, Alu dan Lumpang (Penumbuk), pengayak (saringan) ukuran 45 mesh dan 60 mesh, kompor dan panci, bak, *muffle furnace*, oven, *dessicator*, peroxide bom calorimeter, moisture meter, gelas ukur, timbangan analitik, kamera, stopwatch, dan alat tulis.

Kadar Air

Kadar air dapat ditetapkan dengan mengukur sampel sebanyak 1 gram pada aluminium foil berbentuk cawan yang dioven pada suhu 103 ± 2 °C dengan waktu 24 jam. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan berat sampel konstan sehingga bisa mendapatkan nilai kadar air. Sampel yang sudah dioven akan didinginkan selama 15 menit yang diletakkan di desikator dan ditimbang. Perhitungan kadar air menggunakan rumus (ASTM, 2018):

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Berat Basah} - \text{Berat Kering Tanur}}{\text{Berat Kering Tanur}} \times 100\% \quad (1)$$

Kadar Abu

Proses pembakaran akan menghasilkan sisa yang tidak memiliki unsur karbon yaitu abu. Abu memiliki unsur utama yaitu silika yang berpengaruh tidak bagus untuk nilai kalor pada briket yang dibuat. Briket dengan kadar abu tinggi menyebabkan nilai kalornya rendah sehingga kualitas menjadi rendah (Rustini, 2014). Kadar abu dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{Berat abu}}{\text{Berat sampel}} \times 100\% \quad (2)$$

Zat Terbang

Zat terbang pada briket bisa diketahui dengan melakukan pengukuran pada sampel yang dipanaskan ke dalam *muffle furnace* bersuhu ± 25 °C selama 7 menit. Sampel yang dimasukkan hanya satu gram dan akan didinginkan pada desikator sampai kondisinya stabil. Kadar zat terbang yang terkandung di briket dihitung dengan rumus (Rustini, 2004):

$$\text{Zat mudah menguap} = \frac{B-C}{W} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

B = berat sampel kering dan pengujian kadar air sudah dilakukan (g)

C = berat sampel sesudah pemanasan di dalam tanur (g)

W = berat awal sampel (g)

Kadar karbon terikat

Briket memiliki kandungan karbon terikat dimana nilai kadar abu dan kadar dekomposisi senyawa volatil mempengaruhi nilainya. Briket yang memiliki kadar karbon tinggi apabila nilai kedua kadar tersebut rendah dan akan rendah apabila nilai kedua kadar tersebut tinggi. Nilai karbon bisa dihitung dengan melakukan penjumlahan dengan kadar air, zat terbang, dan kadar abu dimana rumusnya yaitu (Rustini, 2004):

Kadar karbon terikat =

$$100\% - (\text{kadar air} + \text{zat terbang} + \text{kadar abu}) \quad (4)$$

Nilai Kalor

Nilai kalor bisa ditentukan dengan melakukan pengukuran satu gram sampel yang dimasukkan ke tabung *boom calorimeter* dan diukur dengan alat *Perioxide bomb calorimeter digital*. Hasil yang didapat memiliki satuan cal/g dan dihitung menggunakan rumus (Rustini, 2004):

$$\text{Nilai kalor} = \frac{W \times (T_2 - T_1)}{A} - B_1 + B_2 \quad (5)$$

Keterangan:

W = nilai dari kalorimeter (kal°C)

T1 = suhu mula-mula

T2 = suhu sesudah pembakaran

A = berat contoh yang ditakar

B1 = koreksi pada kawat besi

B2 = titrasi Na₂CO₃

Kerapatan

Kualitas briket dipengaruhi oleh kerapatan dimana kerapatan briket tinggi membuat nilai kalor akan tinggi. Nilai dari kerapatan dipengaruhi oleh kehomogenan dan ukuran dari arang yang menyusun briket dimana ukuran yang makin seragam maka kerapatan briket arang akan tinggi (Nurhayati, 1983 yang

dikutip oleh Rustini, 2004). Kerapatan ditentukan menggunakan berat dan volume arang dengan rumus:

$$\text{Kerapatan (g/cm}^3\text{)} = \frac{\text{Massa (g)}}{\text{Volume (cm}^3\text{)}} \quad (6)$$

$$M = \frac{1}{4} \times \pi \times \text{diameter}^2 \times \text{tinggi} \quad (7)$$

Rancangan acak lengkap dilakukan pada penelitian ini dimana perlakuan yang diberikan sebanyak 5 dan terdapat 3 ulangan sehingga terdapat 15 sampel uji. Perlakuan yang diberikan yaitu:

A = 100% Serbuk Arang Ulin (35 gr)

B = 75% Serbuk Arang Ulin (26,25 gr) + 25% Serbuk Arang Sekam Padi (8,75 gr)

C = 50% Serbuk Arang Ulin (17,5 gr) + Serbuk Arang Sekam Padi 50% (17,5 gr)

D = 25% Serbuk Arang Ulin (8,75 gr) + 75% Serbuk arang Sekam Padi (26,25 gr)

E = 100% Serbuk Arang Sekam Padi (35 gr)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data dari hasil uji yang dilakukan kepada briket arang yang berbahan limbah arang kayu Ulin dan sekam padi meliputi pengukuran berupa: nilai kadar air (%), nilai kadar abu (%), nilai zat terbang (%), nilai karbon terikat (%), nilai kalor (kal/g) dan nilai kerapatan (g/cm³).

Kadar Air

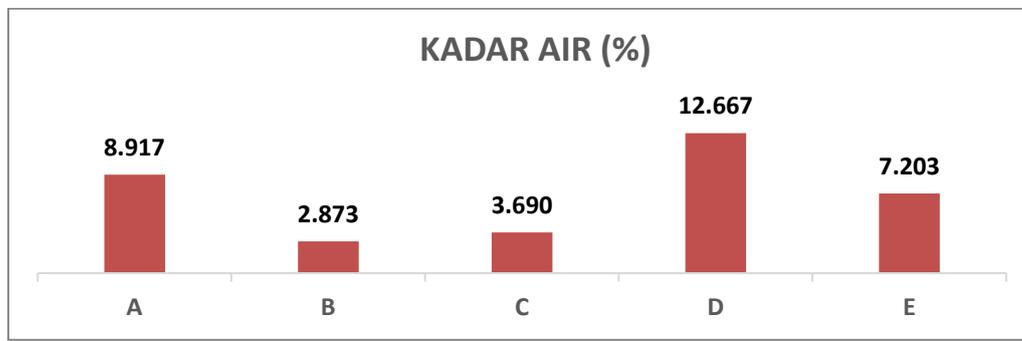
Kualitas briket yang dibuat dipengaruhi oleh kadar air karena nilai kalor dan daya pembakaran akan dipengaruhinya. Apabila kadar air yang dikandung oleh briket arang rendah maka nilai kalor dan daya pembakaran akan tinggi. Asap yang dihasilkan dari pembakaran juga disebabkan kadar air dimana kadar air tinggi akan menyebabkan asap yang dihasilkan tinggi juga (Putri dkk, 2017). Apabila kerapatan briket yang dibuat tinggi maka briket memiliki kadar air kecil karena ruang kosong atau celah yang terdapat di briket akan kecil pula (Meliana dkk, 2023). Hasil perhitungan kadar air disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kadar Air Briket Arang Kayu Ulin dan Sekam Padi

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	14.350	2.360	10.250	21.730	11.050
2	8.320	5.900	0.730	8.350	6.350
3	4.080	0.360	0.090	7.920	4.210
Jumlah	26.7500	8.6200	11.0700	38.0000	21.6100
Rata-rata	8.916	2.873	3.690	12.667	7.203

Pengujian kadar air yang dilakukan pada briket menghasilkan nilai antara 2,873 – 12,667 % dimana kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan D (Ulin 25 % + sekam padi 75 %) yang memiliki nilai rata-rata 12,667 %. Nilai terendah kadar air ditemukan pada briket

perlakuan B (Ulin 75 % + Sekam padi 25 %) dengan nilai rata-rata sebesar 2,873 %. Rata-rata nilai kadar air yang terdapat pada briket setiap perlakuannya disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Rata-rata Nilai Kadar Air (%)

Briket yang dibuat dilakukan analisis sidik ragam yang menunjukkan bahwa briket berbahan baku limbah arang kayu Ulin dan sekam padi tidak berpengaruh nyata satu terhadap nilai kadar air briket karang. Kadar air terkandung pada briket arang yang memenuhi standar yaitu perlakuan B, C, dan E. berdasarkan perlakuan yang diberikan bahwa banyaknya jumlah sekam yang ditambahkan menyebabkan kadar air tinggi, penyebabnya diduga karena serbuk arang sekam padi mempunyai ukuran partikel yang lebih besar dibandingkan serbuk arang kayu Ulin. Hal tersebut sependapat dengan penelitian Sulaiman (2016) yang mengatakan bahwa ukuran pori-pori dan luasnya permukaan arang akan mempengaruhi kadar air. Selain faktor tersebut, terdapat faktor yang mempengaruhinya yaitu perekat karena pemakaian bahan perekat tapioka yang

dicampur dengan air sehingga jumlah air yang terkandung pada briket akan semakin tinggi. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Rahmawati (2013) bahwa perekat tapioka bisa meningkatkan kadar air dalam briket arang.

Kadar Abu

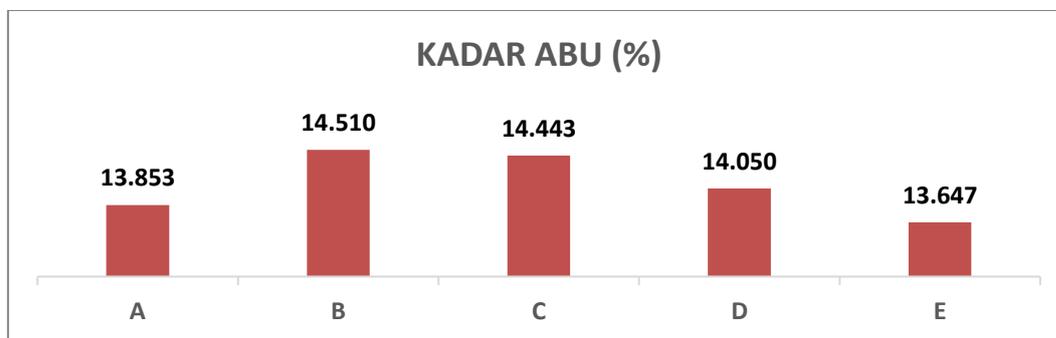
Faktor yang dihasilkan dari sisa proses pembakaran dimana unsur penyusunnya berupa silika yaitu kadar abu. Kandungan silika yang semakin tinggi pada briket maka menyebabkan kadar abu yang dihasilkan tinggi juga. Briket yang memiliki kadar abu tinggi akan menyebabkan emisi debu yang dihasilkan tinggi juga sehingga menjadi polusi udara serta volume pembakaran akan menjadi lebih rendah. Hasil perhitungan kadar abu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kadar Abu (%)

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	9,820	8,080	12,300	14,900	11,560
2	10,260	18,340	15,950	13,500	14,490
3	21,480	17,110	15,080	13,750	14,890
Jumlah	41,5600	43,5300	43,3300	42,1500	40,9400
Rata-rata	13,853	14,510	14,443	14,050	13,646

Pengujian yang dilakukan pada briket terhadap nilai kadar abu menghasilkan nilai antara 13,636 – 14,510 % dimana perlakuan yang memiliki nilai kadar abu tertinggi terdapat pada perlakuan B (Ulin 75 % +

sekam padi 25 %) yaitu 14,510 %, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan E (Sekam padi 100 %) yaitu 13, 646 %. Nilai rata-rata kadar abu pada briket arang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Rata-rata Kadar Abu

Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar abu pada perlakuan B (Ulin 75 % + sekam padi 25 %) memiliki nilai tertinggi. Abu sendiri merupakan sisa yang dihasilkan dari proses pembakaran dimana tidak mempunyai unsur karbon. Faktor yang mempengaruhi kadar abu yaitu kandungan abu yang terdapat baik dari bahan baku maupun bahan perekat. Silika merupakan salah satu unsur utama yang menyusun abu dimana memiliki pengaruh yang tidak baik terhadap nilai kalor dari briket yang dihasilkan. Kadar abu yang tinggi dimiliki oleh briket maka akan menyebabkan nilai kalor yang rendah (Rahmawati, 2013). Kadar abu juga bisa dipengaruhi oleh zat pengotor seperti debu, pasir, maupun tanah yang terdapat pada bahan yang belum dilakukan proses pemurnian (Rizqi dan Mustaqilla, 2020).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi serbuk arang kayu ulin mempunyai nilai dari kadar abu yang meningkat. Penyebab hal tersebut yaitu pengaruh jenis bahan baku, komposisikimia, dan jumlah mineral dari bahan baku yang berbeda-beda sehingga kadar abu yang dihasilkan dari

pembuatan briket akan memiliki nilai yang berbeda-beda. Pengujian kadar abu yang dilakukan analisis sidik ragam membuktikan bahwa perlakuan yang diberikan dalam pembuatan briket tidak terdapat pengaruh yang nyata. Perlakuan yang diberikan dalam pembuatan briket juga tidak memenuhi standar ASTM untuk kadar abu yang dikandungnya.

Zat Terbang

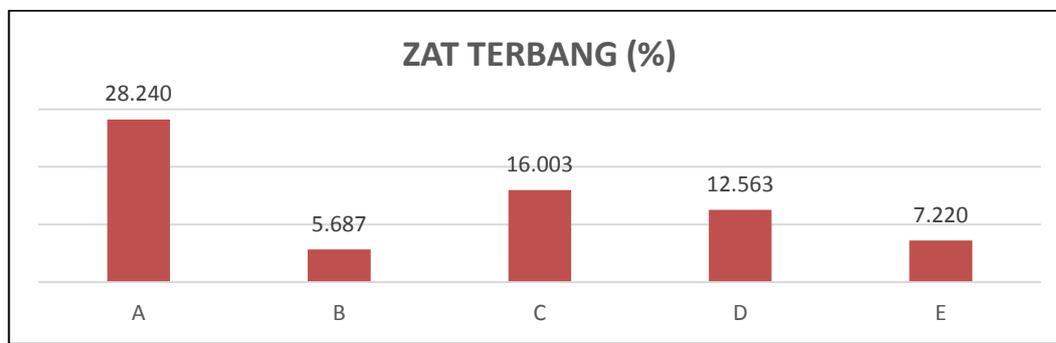
Faktor yang dihasilkan dari komposisi zat penyusun arang yang diakibatkan oleh proses pemanasan pengarangan dan bukan termasuk dalam komponen yang menyusun arang merupakan kadar zat terbang. Apabila briket yang dihasilkan masih memiliki zat terbang tinggi maka asap pembakaran menjadi tinggi dimana salah satu penyebabnya yaitu perekat yang terlalu banyak digunakan yang bisa meningkatkan kadar air (Iskandar dkk, 2019; Ridjayanti dkk, 2021). Hasil pengujian zat terbang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Zat Terbang (%)

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	31,850	5,500	7,570	20,210	10.6100
2	24,380	6,620	15,900	11,920	3,750
3	28,490	4,940	24,540	5,560	7,300
Jumlah	84,7200	17,0600	48,0100	37,6900	21,6600
Rata-rata	28,240	5,687	16,003	12,563	7.220

Hasil pengujian nilai zat terbang briket ini berkisar antara 5,6867 – 28,240%, sehingga diperoleh perlakuan A (Ulin 100%) memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 28,240%. Nilai zat terbang terendah terdapat pada

perlakuan B (Ulin 75% + Sekam padi 25%) dengan nilai rata-rata 5,6867%. Nilai rata-rata zat terbang dari briket yang diberi perlakuan disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Rata-rata Nilai Zat Terbang

Hasil pengujian zat terbang bervariasi diduga disebabkan pada saat pembakaran sampel didalam oven ada beberapa ulangan sampel dimana letaknya tidak berada di titik terpanas yang terdapat di dalam oven. Menurut Sinurat (2011), perbedaan penggunaan jenis bahan baku yang digunakan bisa mempengaruhi kandungan zat terbang yang dihasilkan pada briket. Zat terbang yang tinggi juga bias diakibatkan oleh kandungan minyak yang terdapat pada briket arang itu sendiri (Budiman dkk, 2010). Zat terbang dari pembuatan briket yang dilakukan analisis sidik ragam membuktikan bahwa perbedaan komposisi bahan baku yang dilakukan pada setiap perlakuan memiliki pengaruh yang sangat nyata sehingga uji lanjutan perlu dilakukan menggunakan uji BNJ. Berdasarkan uji BNJ yang dilakukan membuktikan bahwa perlakuan A, B, dan C

tidak terdapat perbedaan yang nyata, sedangkan perlakuan D terdapat perbedaan yang nyata dan perlakuan E berbeda sangat nyata. Perlakuan yang diberikan terhadap arang membuktikan bahwa perlakuan yang diberikan tidak ada yang memenuhi standar.

Karbon Terikat

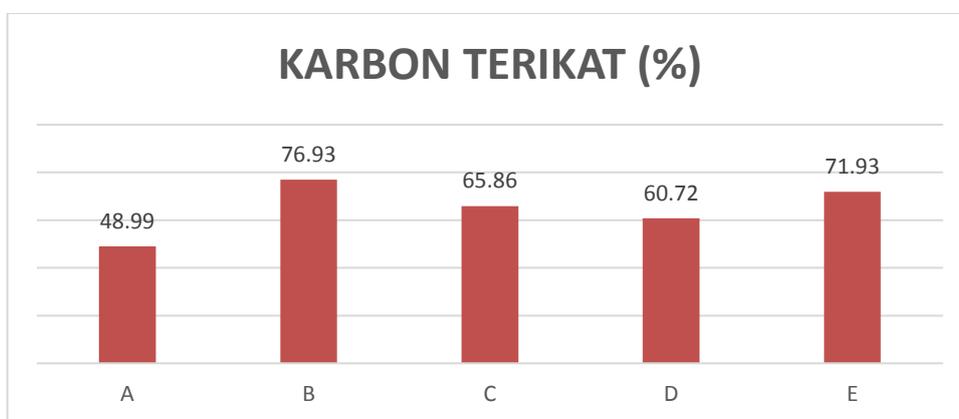
Faktor yang terjadi diakibatkan fraksi karbon yang terikat dalam arang selain dari fraksi abu, air, maupun zat menguap merupakan karbon terikat (Jamilatun dan Setyawan, 2014). Briket yang karbon terikat dan nilai karbon tinggi membuktikan bahwa briket arang bermutu baik dimana kadar abu yang dihasilkan akan rendah. Hasil perhitungan karbon terikat disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Hasil Pengujian Karbon Terikat (%).

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	43.98	84.06	69.88	43.16	66.78
2	57.04	69.14	67.42	66.23	75.41
3	45.95	77.59	60.29	72.77	73.60
Jumlah	146.97	230.79	197.59	182.16	215.79
Rata-rata	48.99	76.93	65.86	60.72	71.93

Pengujian karbon terikat yang dilakukan pada briket menghasilkan nilai antara 48,99 – 76,93 % dimana nilai karbon tertinggi terdapat pada perlakuan B (Ulin 75 % + sekam padi 25 %) yang bernilai 76,93 % sedangkan nilai

terendah terdapat pada perlakuan A (Ulin 100%) yang bernilai 48,99 %. Hasil pengujian nilai karbon terikat dengan rata-rata disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Rata-rata Karbon Terikat

Gambar 4. Membuktikan bahwa perlakuan yang memenuhi standar ASTM hanya perlakuan B, C, D, dan E. Rendahnya nilai karbon terikat diduga karena kurang sempurnanya proses karbonasi. Menurut Rindayatno dan Lewar (2017), karbon terikat akan tinggi apabila proses karbonasinya bagus dimana kadar hidrogen dan oksigen yang terkandung pada arang akan rendah. Karbon terikat dilakukan pengujian analisis sidik ragam yang membuktikan bahwa komposisi bahan baku yang diberikan setiap perlakuan tidak memiliki pengaruh yang nyata sehingga tidak dilakukan uji lanjutan.

Nilai Kalor

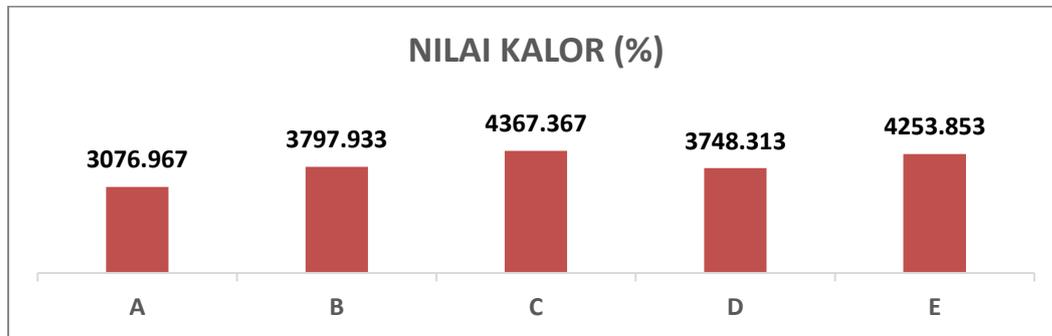
Faktor yang sangat mempengaruhi terhadap kualitas dari briket arang merupakan nilai kalor. Briket arang yang memiliki nilai kalor tinggi maka kualitas briket arang akan semakin bagus. Nilai kalor bisa didapat dengan melakukan pengukuran dengan terhadap volume tetap yang akan dibakar menyebabkan suhu air meningkat sehingga nilai kalor bisa diukur (Sari dkk, 2021). Hasil pengukuran nilai kalor pada briket arang setiap perlakuan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Nilai Kalor (%)

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	1942,50	4844,50	4370,30	5191,44	5241,86
2	4861,50	3152,80	4848,60	1691,70	2424,40
3	2426,90	3396,50	3883,20	4361,80	5095,30
Jumlah	9230,9	11393,8	13102,1	11244,94	12761,56
Rata-rata	3076,966	3797,933	4367,366	3748,313	4253,853

Hasil pengujian nilai kalor briket ini berkisar 3076,966 – 4367,366 kal/g dimana perlakuan C (Ulin 50 % + sekam padi 50 %) memiliki nilai tertinggi yaitu 4367,366 kal/g dan perlakuan A (Ulin 100%) memiliki nilai kalor terendah yaitu 3076,966 kal/g.

berdasarkan hal tersebut, maka terdapat potensi untuk menghasilkan nilai kalor yang lebih tinggi dibandingkan penelitian yang dilakukan. Nilai kalor briket pada setiap perlakuan disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Rata-rata Nilai Kalor (kal/g)

Gambar 5. Membuktikan bahwa perlakuan yang diberikan belum ada yang memenuhi standar nilai kalor diduga disebabkan pada proses pembuatan briket arang yang belum sempurna, alat pencetak briket yang masih manual sehingga mempengaruhi nilai kalor yang dihasilkan. Nilai kalor yang dilakukan uji analisis sidik ragam membuktikan bahwa penggunaan komposisi bahan baku berdasarkan perlakuan yang diberikan tidak terdapat pengaruh yang nyata sehingga tidak dilakukan pengujian lanjutan. Berdasarkan pengujian yang dilakukan terhadap nilai kalor briket membuktikan bahwa komposisi perekat yang semakin tinggi akan membuat nilai kalor rendah karena perekat memiliki sifat yang sulit untuk dibakar serta mengikat lebih banyak air sehingga panas yang dihasilkan dari pembakaran akan lebih lambat karena

akan melakukan penguapan air dalam briket terlebih dahulu (Satmoko dkk, 2013).

Kerapatan

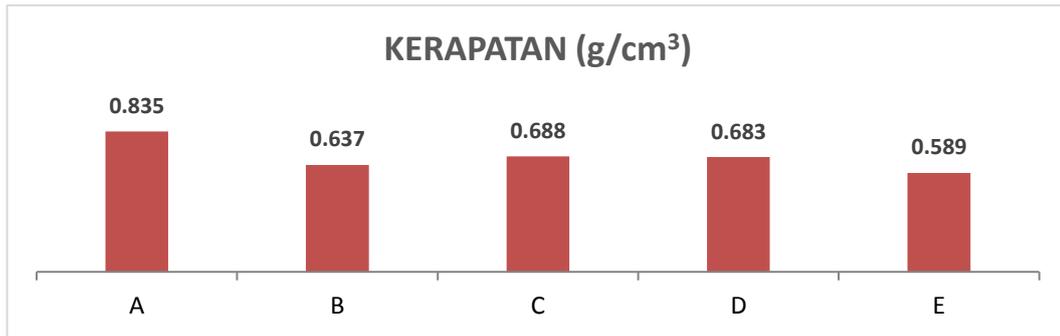
Kualitas dari briket yang dibuat dipengaruhi oleh nilai kerapatan dimana kerapatan tinggi akan meningkatkan volumenya dan ruang di dalam briket akan kecil dengan berat massa yang sama. Homogenitas bahan maupun ukuran dari bahan akan mempengaruhi kerapatan sehingga akan membuat briket memiliki waktu pembakaran yang lebih lama. Komposisi dari bahan baku yang digunakan juga sangat mempengaruhi kerapatan briket arang (Sidiq, 2017). Hasil perhitungan kerapatan yang dilakukan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Kerapatan (g/cm³)

Ulangan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
1	1,2010	0,5941	0,6645	0,6776	0,5542
2	0,6982	0,6426	0,7267	0,6920	0,6151
3	0,6065	0,6737	0,6726	0,6799	0,5986
Jumlah	2.5057	1.9104	2.0638	2.0495	1.7679
Rata-rata	0.8352	0.6368	0.6879	0.6832	0.5893

Pengujian kerapatan yang dilakukan kepada briket menghasilkan nilai antara 0,5893 – 0,8352 g/cm³, dimana perlakuan A (Ulin 100%) memiliki nilai tertinggi yaitu 0,8352 g/cm³ sedangkan perlakuan E (Sekam

padi 100%) memiliki nilai terendah yaitu 0,5893 g/cm³. Hasil dari pengujian kerapatan dengan rata-rata disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Rata-rata Nilai Kerapatan

Tinggi rendahnya kerapatan diduga di pengaruhi oleh variasi komposisi bahan baku dimana sejalan dengan penelitian Sidiq (2017) dimana kerapatan briket arang yang dibuat akan dipengaruhi oleh komposisi bahan baku. Dari hasil penelitian perlakuan A (100% Serbuk Arang Ulin) mempunyai kerapatan yang tertinggi, kayu ulin memiliki berat jenis yang lebih tinggi dibandingkan sekam padi. Analisis ragam yang dilakukan membuktikan bahwa tidak terdapatnya pengaruh yang nyata terhadap kerapatan. Menurut Sudrajat (1983) bahwa salah satu mempengaruhi kerapatan dari briket arang yaitu berat jenis bahan yang digunakan. Apabila kerapatan dari briket arang yang dihasilkan tinggi maka rongga udara yang terdapat pada briket akan kecil sehingga pembakaran yang dilakukan menjadi lebih maksimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh yaitu kadar air perlakuan D memiliki nilai tertinggi (12,667 %) dan perlakuan B memiliki nilai terendah (2,8733 %), kadar abu pada perlakuan B memiliki nilai tertinggi (14,510 %) dan perlakuan E memiliki nilai terendah (13,646 %), zat terbang pada perlakuan A memiliki nilai tertinggi (28,2400%) dan perlakuan B memiliki nilai terendah (5,6867 %). Karbon terikat pada perlakuan E memiliki nilai tertinggi (55,780 %) dan perlakuan A memiliki nilai terendah (37,227%), nilai Kalor pada perlakuan C memiliki nilai tertinggi (4367,366 kal/g) dan perlakuan A memiliki nilai terendah (3076,966 kal/g), serta kerapatan pada perlakuan A memiliki nilai tertinggi (0,8352 g/cm³) dan perlakuan E memiliki nilai

terendah (0,5893 g/cm³) dimana perlakuan terbaik dalam pembuatan briket yaitu pada perlakuan B (75% Serbuk Arang Ulin (26,25 gr) + 25% Serbuk Arang Sekam Padi (8,75 gr)) dan perlakuan C (50% Serbuk Arang Ulin (17,5 gr) + Serbuk Arang Sekam Padi 50% (17,5 gr)), apabila dilihat juga parameter kadar abu, karbon terikat dan nilai karbon, maka perlakuan C yang terbaik karena nilai kadar abu rendah serta karbon terikat, nilai karbon, dan kerapatan lebih tinggi dibandingkan perlakuan B.

Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya menggunakan sampel perbandingan variasi komposisi briket serta perbandingan perekat yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, S., Sukrido, S., & Harliana, A. 2010. Pembuatan biobriket dari campuran bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan sekam sebagai bahan bakar alternatif. *Sumber*, 16(48), 4473.
- Hanafiah K.A. 2014. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi Edisi Ketiga*. Jakarta. PT. Raja Grafindo Persada.
- Iskandar, N., Nugroho, S., & Feliyana, M. F. 2019. Uji kualitas produk briket arang tempurung kelapa berdasarkan standar mutu SNI. *Majalah Ilmiah Momentum*, 15(2).
- Jamilatun, S., & Setyawan, M. (2014). Pembuatan Arang Aktif Dari Tempurung Kelapa Dan Aplikasinya Untuk Penjernihan Asap Cair. *Spektrum Industri*, 12(1), 1-112.

- Meliana, I., Surhaini, S., & Renate, D. 2023. *Pengaruh Perbandingan Campuran Serbuk Kayu Sengon (Paraserianthes falcataria L.Nielsen) dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Terhadap Mutu Biobriket*. Doctoral dissertation. Jambi: Universitas Jambi
- Patabang D. 2012. Karakteristik termal briket arang sekam padi dengan variasi bahan perekat. *Jurnal Mekanikal*. 2(3): 286-292.
- Putri, R. E., & Andasuryani, A. 2017. Studi mutu briket arang dengan bahan baku limbah biomassa. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 21(2), 143-151.
- Rahmawati, S. 2013. Pemanfaatan Kulit Rambutan (*Nephelium* sp.) untuk Bahan Pembuatan Briket Arang Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2013*. ISBN 976-602-4-2.
- Ridjayanti, S. M., Bazenet, R. A., Hidayat, W., Banuwa, I. S., & Riniarti, M. 2021. Pengaruh Variasi Kadar Perekat Tapioka Terhadap Karakteristik Briket Arang Limbah Kayu Sengon (*Falcataria moluccana*). *Perennial*, 17(1), 5-11.
- Rindayatno, dan Lewar. D. O. 2017. Kualitas Briket Arang berdasarkan komposisi campuran kayu ulin (*Eusideroxylon zwageri* T et B) dan kayu sengon (*Paraserianthes falcataria*). *Ulin Jurnal Hutan Tropis* 1 (1)-39-48.
- Rizki, M. & Mustaqilla, S. 2020. *Pengaruh Jenis Perekat Getah Damar dan Getah Pinus untuk Pembuatan Biobriket dari Ampas Tebu*. Banda Aceh. Fakultas Teknik. Universitas Syiah Kuala.
- Rustini. 2004. *Pembutan Briket Arang Dari Serbuk Gergaji Kayu Pinus Dengan Penambahan Tempurung Kelapa*. skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Sari, N. M., Violet, V., Nisa, K., & Syamsudin, S. 2021. Pengaruh Campuran Limbah Tunggak Kayu Tumih (*Combretocarpus rotundatus* (Miq) Danser) Dan Limbah Kayu Galam (*Melaleuca cajuputi*) Terhadap Karakteristik Briket Arang Dari Kayu Khas Lahan Basah Di Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*, 9(2), 432-444.
- Satmoko, M. E. A., Saputro, D. D., & Budiyono, A. 2013. Karakterisasi briket dari limbah pengolahan kayu sengon dengan metode cetak panas. *Journal of Mechanical Engineering Learning*, 2(1).
- Sidiq, M. H. 2017. Karakteristik Briket Arang dari Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera*) dan Ulin (*Eusideroxylon zwageri*). Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Sinurat, E. 2011. Studi Pemanfaatan Briket Campuran Kulit Jambu Mente dan Tongkol Jagung sebagai Bahan Bakar Alternatif (skripsi). Makassar.: Jurusan Teknik Mesin. Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
- Sudrajat, R. 1983. *Pengaruh Bahan Baku, Jenis Perekat dan Tekanan Pengempaan terhadap Kualitas Briket Arang*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian
- Sulaiman, 2016. Karakteristik Briket campuran arang serbuk arang kayu ulin dan arang sekam padi. Skripsi. Banjarbaru: Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat.