

Identifikasi Komposisi dan Uji Kualitas Briket Arang Komersial

Hana Rofidah^{1*}, Titi Asri Ramadhani¹, Isadora Evani Salsabila¹, Siti Shofiah Aghnani Alfi
Laila Fq¹, Nabila Almayda¹

¹Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang

Abstrak

Briket arang merupakan salah satu produk hasil pengolahan limbah kayu yang berguna untuk bahan bakar alternatif. Saat ini, pemanfaatan briket arang di masyarakat sudah semakin banyak. Dalam penggunaannya, briket arang harus memiliki kualitas yang bagus untuk memberikan nyala api dan panas yang maksimal. Pada penelitian ini dilakukan identifikasi komposisi dan uji kualitas pada briket arang komersial. Adapun briket arang yang digunakan adalah briket A, merupakan briket arang yang diklaim berstandar ekspor dan briket B, sebagai pembandingan, merupakan briket arang komersial berasal dari produsen lokal. Pengujian komposisi briket arang dilakukan menggunakan FTIR dan XRF, sedangkan uji kualitas briket dilakukan dengan uji kadar air, uji kadar abu, uji nilai kalor, dan uji nyala api. Hasil analisis FTIR menunjukkan performa yang lebih unggul pada briket A karena tidak terlihat adanya puncak khas pada spektrum FTIR, yang menunjukkan bahwa terjadinya pembakaran yang lebih sempurna pada senyawa organik yang digunakan dalam bahan tersebut. Hasil analisis XRF menunjukkan bahwa kedua briket memiliki komposisi unsur (Ca, Fe, K, Si, dan Mn) yang hampir sama dalam hal bahan dan material yang digunakan. Rata-rata kadar air pada briket arang A adalah 9,44%, sedangkan pada briket arang B adalah 5,74%. Kadar abu pada briket A adalah 2,4% sedangkan pada briket B adalah 4,266%. Uji nyala pada briket B menunjukkan kemampuan untuk terbakar lebih mudah daripada briket A. Nilai kalor briket A adalah 6.542,59 kal/gram, sedangkan pada briket B adalah 6.381,87 kal/gram.

Kata kunci: briket arang, pengujian, komposisi, karbon, suhu

Abstract

Charcoal briquettes are a product of wood waste processing which is useful for alternative fuels. Currently, the use of charcoal briquettes in local community has been increasing. In practical use, charcoal briquettes must be of good quality to provide maximum flame and heat. In this study, identification of the composition and quality of commercial charcoal briquettes was carried out. The charcoal briquettes used were briquettes A, which are charcoal briquettes that are claimed to be of export standard and briquettes B, as a comparison, are commercial charcoal briquettes from local producers. Composition of the charcoal briquettes was analyzed using FTIR and XRF, while the quality test of the briquettes was carried out by determining the moisture content, ash content, calor value, and flammability. FTIR analysis showed better performance in briquettes A because there was no visible peak in the FTIR spectrum, indicating that more complete combustion was occurred due to the purity of the organic compounds in the briquette. XRF analysis showed that the two briquettes had nearly the same elemental composition (major elements were Ca, Fe, K, Si, and Mn). The average moisture content and the ash content in charcoal briquettes A is 9.44% and 2.4% respectively. Meanwhile in charcoal briquettes B, it is 5.74% and 4.266%, respectively. The flame test showed that briquette B burn easier than briquette A. The calor value of briquette A and B were 6,542.59 cal/gram and 6,381.87 cal/gram, respectively.

Keywords: charcoal briquettes, testing, carbon, temperature, quality

PENDAHULUAN

Kebutuhan energi yang signifikan di seluruh dunia menyebabkan penurunan cadangan bahan bakar fosil, pencemaran lingkungan dan emisi gas rumah kaca yang tinggi. Berbagai upaya perlu dilakukan dengan menyediakan sumber energi alternatif yang renewable (terbarukan). Sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui di

Indonesia cukup banyak, diantaranya adalah biomassa atau bahan-bahan limbah organik [1,2].

Biomassa dapat diubah menjadi bahan bakar cair, gas, ataupun padat yang dapat digunakan sebagai sumber energi dan pembangkit panas yang efisien dan bersih [1]. Biomassa disebut sebagai bahan bakar karbon netral yang berperan sebagai penyerap CO₂ sehingga tidak ada penambahan karbon dioksida di atmosfer (nol emisi karbon) [3]. Salah satu contoh biomassa yang memiliki potensi cukup besar adalah limbah kayu.

Limbah kayu dapat diolah dan dijadikan sebagai bahan bakar alternatif, contohnya

Alamat Korespondensi Penulis:

Hana Rofidah

Email : hanarofidah@student.ub.ac.id

Alamat : Jalan Veteran, Kota Malang, 65145

dengan pembuatan briket arang seperti yang dilakukan oleh kelompok industri pelapisan besi di Pasuruan yang membutuhkan briket arang untuk proses produksi.

Pelaku industri ingin menekan biaya produksi dengan mengolah serbuk kayu untuk dijadikan briket arang, namun solusi ini belum berhasil karena komposisi dan kualitasnya tidak sebagus arang komersial. Oleh karena itu, untuk mengetahui lebih lanjut, pada penelitian ini dilakukan identifikasi komposisi dan uji kualitas pada briket komersial untuk melihat bagaimana pengaruhnya terhadap kualitas dari briket arang yang dihasilkan. Briket A merupakan briket arang yang diklaim berstandar ekspor dan briket B, sebagai pembanding, merupakan briket arang komersial berasal dari produsen di Surabaya.

Briket arang kayu mempunyai persyaratan mutu pasar Indonesia berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01/6235/2000. Penelitian dilakukan untuk mengetahui karakteristik briket arang kayu berdasarkan pengaruh perbedaan komposisi briket arang kayu terhadap kualitas briket yang meliputi kadar air, kadar abu, nilai kalor, dan uji nyala [4]. Spesifikasi persyaratan mutu briket arang kayu berdasarkan SNI sebagai berikut

Tabel 1. Baku Mutu Briket Arang sesuai Standar Nasional Indonesia [4]

No	Jenis Uji	Persyaratan
1	Kadar air	≤8%
2	Bagian yang hilang pada pemanasan 90°C	≤15%
3	Kadar Abu	≤8%
4	Nilai Kalor	≥5000

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain mortar & alu, ayakan mesh, oven listrik, timbangan analitik, cawan porselen, desikator, tanur, dan kompor. Karakterisasi dilakukan menggunakan *X-ray fluorescence* (XRF) dan spektrofotometer *Fourier Transform Infrared* (FTIR) Shimadzu-IRSpirit.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Briket A yang diperoleh dari Kabupaten Pasuruan Jawa Timur (kualitas ekspor), dan briket B, sebagai pembanding, merupakan briket arang komersial (kualitas domestic) dari produsen di Surabaya, Jawa Timur.

Pengujian Komposisi Briket Arang

Sampel briket dihaluskan menggunakan mortar kemudian dilakukan perataan ukuran serbuk menggunakan ayakan mesh 40. Pengujian komposisi briket dilakukan menggunakan instrumentasi FTIR pada bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1} untuk mendapatkan informasi kandungan senyawa organik dalam seampel dan menggunakan *X-ray fluorescence* (XRF) untuk mendapatkan kadar senyawa anorganik, misalnya oksida logam.

Pengujian Kualitas Briket

1. Uji Kadar Air

Kadar air sampel ditentukan dengan metode pengeringan dengan oven, dengan cara menghaluskan briket arang A dan briket arang B, lalu menimbang masing-masing sampel dengan timbangan analisis sebanyak 1 gram dalam cawan yang telah diukur bobot keringnya. Kemudian dikeringkan di dalam oven yang telah diatur suhunya ($115^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$) selama 2-3 jam sampai beratnya konstan, kemudian sampel didinginkan di dalam desikator dan ditimbang kembali. Penentuan kadar air dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan.

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{\text{massa awal}}{\text{massa konstan setelah pemanasan}} \times 100\%$$

2. Uji Kadar Abu

Pada penetapan kadar abu diawali dengan pengeringan cawan porselen selama 15 menit di dalam oven kemudian didinginkan dengan desikator. Setelah itu, cawan porselen yang masih kosong ditimbang. Kemudian dilakukan penghalusan briket A dan B dengan menggunakan mortar dan alu. Setelah dilakukan penghalusan, sampel diletakkan ke cawan porselen dan dibuat 3 sampel dari masing-masing briket sebanyak 2 gram tiap sampel. Cawan porselen yang berisi briket ditimbang dan dicatat. Setelah itu, sampel briket dipanaskan dalam tanur pada 900°C selama 5 jam sampai briket berubah menjadi abu seluruhnya. Setelah didinginkan dalam suhu ruang selama 30 menit, sampel briket dimasukkan ke dalam desikator selama 45 menit. Setelah itu, masing-masing sampel briket ditimbang dan dihitung persen kadar abunya dengan menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Kadar abu} = \frac{\text{sisia pijar}}{\text{massa arang}} \times 100\%$$

3. Uji Nilai Kalor

Pengujian nilai kalor dilakukan dengan *Bomb Calorimeter* ASTM D240 di Laboratorium Motor Bakar Teknik Mesin Universitas Brawijaya. Preparasi sampel dilakukan dengan cara briket digerus dan dihaluskan hingga berbentuk serbuk. Nilai kalor ditentukan dengan penimbangan serbuk briket 0,5 gram dan ditempatkan dalam cawan besi. Seluruh data yang didapat dihitung dengan rumus persamaan sebagai berikut:

$$HHV = \frac{[(\Delta T) \times \text{standar benzoic}] - [(\Delta P \times 2.3) - C_{abu}]}{m}$$

HHV merupakan *Highest Heating Value* (kal/gram), ΔT merupakan perubahan suhu akhir dan suhu awal ($^{\circ}C$), Standar benzoic sebesar 2425.656 (kal/ $^{\circ}C$), ΔP merupakan hasil panjang awal kawat dikurangi panjang sisa kawat (cm), C_{abu} atau nilai kalor abu sebesar 10 kal/gram, dan m merupakan berat sampel bahan uji (gram).

4. Uji Nyala Api

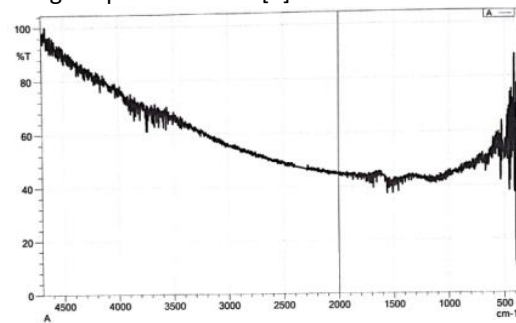
Pada pengujian uji nyala api dilakukan pada kedua sampel yaitu briket A dan briket B untuk mengetahui berapa lama waktu briket dapat menyala hingga menjadi abu. Uji dilakukan dengan menggunakan masing-masing 100 gram tiap sampel (tidak dilakukan pengulangan), kemudian dipanaskan di atas kompor gas dengan kondisi sekitar yang terbuka hingga briket mulai menyala. Waktu penyalaan briket dihitung menggunakan *stopwatch*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

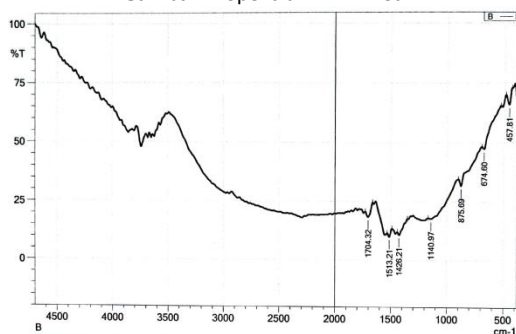
Analisis menggunakan spektrofotometer FTIR bertujuan untuk mengetahui gugus fungsi yang terkandung dalam produk. Prinsip kerja dari spektrofotometer FTIR yaitu identifikasi gugus fungsi suatu senyawa dari absorbansi inframerah yang dilakukan terhadap senyawa tersebut [3]. Dari spektra FTIR yang dihasilkan, pada briket arang A tidak menunjukkan puncak spesifik yang muncul. Hal tersebut menunjukkan bahwa briket arang A pada gambar 1. telah mengalami pembakaran yang sempurna. Komponen organik sudah terdekomposisi menjadi karbon sedangkan komponen anorganik akan muncul puncak pada daerah kurang dari 500 cm^{-1} .

Berbeda dengan hasil yang didapatkan dari pengujian briket B pada gambar 2. Bilangan gelombang mengacu pada tabel absorpsi spektroskopi inframerah untuk menentukan jenis ikatan. Getaran dari ikatan karena menyerap radiasi inframerah pada panjang gelombang

karakteristik yang spesifik [5]. Pada spektra FTIR briket B menunjukkan muncul beberapa jenis ikatan yang ditunjukkan pada tabel dibawah mengacu pada literatur [6].



Gambar 1. Spektra FTIR Briket A



Gambar 2. Spektra FTIR Briket B

Briket arang yang menunjukkan kualitas bagus ditunjukkan dengan hasil yang cenderung datar dan tidak menunjukkan puncak spesifik pada spektra FTIR. Dijelaskan pada literatur bahwa hilangnya bilangan gelombang atau tingkat serapan yang berkurang disebabkan karena adanya karbonisasi dengan suhu tinggi [7].

Analisis menggunakan XRF bertujuan untuk mengetahui komposisi yang terkandung dalam produk briket. *X-ray fluorescence* (XRF) atau disebut juga spektrometri fluoresensi sinar-X berfungsi untuk menganalisis unsur kimia sampel dengan mendeteksi sinar-X karakteristik yang diemisikan dari sampel yang diradiasikan dengan sinar-X berenergi tinggi. Setiap bahan memiliki karakteristik sinar-X yang berbeda, karena bergantung pada energi atau panjang gelombang yang diemisikan oleh bahan sampel [8].

Tabel 2. Interpretasi Spektra FTIR Briket B

No	Bilangan Gelombang (cm^{-1})	Bilangan Gelombang Literatur (cm^{-1})	Jenis Ikatan
1	1704,32 cm^{-1}	1700-1715 cm^{-1}	C=O golongan asam lemak
2	1513,21 cm^{-1}	1550-1475 cm^{-1}	N-O asimetrik vibrasi ulur
3	1426,21 cm^{-1}	1500-1400 cm^{-1}	C-C vibrasi ulur amina alifatik
4	1140,97 cm^{-1}	1250-1020 cm^{-1}	C-C vibrasi ulur
5	875,69 cm^{-1}	910-665 cm^{-1}	N-H vibrasi ulur

Komposisi briket merupakan variabel utama yang berkontribusi terhadap kualitas briket. Pada tabel 2. dapat dilihat bahwa 5 komposisi tertinggi briket A dan briket B tidak berbeda jauh. Kandungan unsur utama briket A dan B adalah Ca, Fe, K, Si, dan Mn. Namun yang membedakan adalah pada briket B terdapat kandungan unsur Re dan Oksidanya Re_2O_7 . Pada briket A dan B unsur paling dominan yaitu Kalsium (Ca) dalam bentuk senyawa Kalsium Oksida (CaO). Kandungan tertinggi kedua, yaitu unsur Fe dan oksidanya (Fe_2O_3). Kandungan unsur Fe memiliki nilai konduktivitas termal tinggi yang dapat meningkatkan nilai kalor briket arang kayu. Senyawa Fe_2O_3 berperan sebagai pemberi warna dan membantu pembakaran suatu bahan [9]. Hal ini diduga dari kenampakan warna briket yaitu kehitaman. Komposisi unsur antara briket A dan briket B menunjukkan bahwa kedua briket tidak berbeda jauh dari segi bahan dan material.

Pada pengujian kualitas briket arang dimulai dengan pengujian kadar air pada **tabel 3**. Perhitungan kadar air bertujuan untuk mengetahui sifat higroskopis briket arang hasil analisis. Adapun prinsip dari penetapan kadar air adalah dengan menguapkan bagian air bebas yang terdapat dalam briket sampai terjadi keseimbangan antara kadar air briket dengan udara sekitar dengan menggunakan energi panas [10]. Nilai rata-rata briket arang A dan B dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 3. Hasil Pengujian Kadar Air

No	Nama Bahan	Kadar Air (%)
1	Briket A	9,44
2	Briket B	5,74
3	Standar SNI	≤8,00

Tabel 4. Komposisi Briket dengan XRF

No	Unsur	Briket A (%)	Briket B (%)	Oksida	Briket A (%)	Briket B (%)
1	Ca	52	51,3	CaO	51,2	50,4
2	Fe	18,5	17,7	Fe_2O_3	17,4	16,7
3	K	14,7	14	K_2O	13,2	12,5
4	Si	4,4	4,3	SiO_2	7,6	7,4
5	Re	-	3,4	Re_2O_7	-	3,3
6	Mn	3,1	2,5	P_2O_5	3,2	3,1
7	P	1,8	1,7	MnO	2,6	2,1
8	Cu	1,5	1,5	CuO	1,2	1,2
9	Ba	2	1	TiO_2	0,7	1,1
10	Ti	0,6	0,96	BaO	1	0,9
11	Ni	0,97	0,83	NiO	0,79	0,69
12	Eu	0,6	0,5	Eu_2O_3	0,7	0,6

Berdasarkan **Tabel 4** terlihat bahwa nilai rata-rata kadar air pada briket arang A adalah 9,44%, sedangkan nilai rata-rata kadar air pada briket

arang B adalah 5,74%. Berdasarkan literatur, dijelaskan bahwa tingginya kadar air pada briket arang disebabkan karena jumlah pori-pori yang lebih banyak. Kadar air sangat berpengaruh terhadap kualitas briket arang yang dihasilkan, semakin rendah kadar air pada briket arang maka akan semakin tinggi nilai kalor dan daya pembakarannya. Kadar air yang tinggi dapat membuat briket arang sulit untuk dinyalakan pada saat pembakaran dan akan banyak menghasilkan asap, selain itu akan mengurangi temperatur penyalaan dan daya pembakarannya [11].

Rata-rata kadar air briket arang A lebih tinggi jika dibandingkan dengan rata-rata briket arang B, dimana briket arang A melebihi SNI. Hal ini dapat terjadi dikarenakan briket arang A jauh lebih dulu keluar dari kemasannya dibandingkan dengan briket arang B. Penyimpanan briket arang juga dapat mempengaruhi hasil dari pengukuran kadar air hal ini dikarenakan penyimpanan briket arang pada tempat terbuka dapat menyebabkan briket arang menjadi lembab, sehingga kadar air dalam briket semakin tinggi. Briket arang memiliki sifat higroskopis yang dapat menyerap air dari sekelilingnya, sehingga kemungkinan bahwa nilai rata-rata yang tinggi dikarenakan briket arang A telah menyerap air di sekelilingnya saat telah dibuka dari kemasannya.

Rata-rata kadar air pada briket B sesuai dengan ketentuan pada SNI. Kadar air suatu bahan arang bergantung pada kadar silika yang dikandungnya yang bersifat menyerap air. Kandungan silika pada arang sekam padi adalah 16,98% sedangkan pada arang tempurung kelapa adalah 52%. Selain itu, penambahan perekat pada suatu briket juga dapat mempengaruhi kadar air yang dikandungnya. Penambahan kanji sebagai perekat akan menambah kandungan air dari arang karena kanji dan arang sama-sama tidak tahan terhadap kelembaban sehingga mudah menyerap air dari udara kemasan [12]. Adapun solusi kadar air yang melebihi standar SNI yaitu sebaiknya kedua sampel disimpan dalam desikator sehari sebelum dilakukan pengujian agar kadar air yang berlebih, karena faktor penyimpanan, terserap oleh silika pada desikator.

Pada pengujian kadar abu masing-masing jenis briket dibuat 3 sampel. Kemudian dari hasil masing-masing briket dirata-rata (kadar abu briket A 2,4% dan kadar abu briket B 4,27%) (Tabel 5). Dari hasil uji kadar abu didapatkan kedua jenis briket sesuai dengan standar SNI. Standar SNI kadar abu briket arang adalah kurang dari 8%. Briket A menunjukkan % paling kecil yang artinya briket ini memiliki kandungan karbon yang lebih

tinggi dibandingkan dengan bahan anorganik ataupun perekat lainnya. Komponen utama abu yang tidak memiliki nilai kalor yaitu kalsium, potasium, magnesium, dan silika. Semakin tinggi kadar abu maka akan menyebabkan turunnya mutu briket dan menurunkan nilai kalor. Oleh karena itu semakin kecil % kadar abu maka semakin baik sifat pembakarannya [13].

Tabel 5. Hasil Pengujian Kadar Abu

No	Nama Bahan	Kadar Abu (%)
1	Briket A	2,40
2	Briket B	4,27
3	Standar SNI	≤8,00

Nilai Kalor adalah jumlah energi panas yang dibebaskan oleh suatu bahan bakar melalui reaksi pembakaran sempurna dengan bantuan oksigen dalam *bomb calorimeter* pada kondisi tertentu [14]. Prinsip kerja *bomb calorimeter* didasarkan pada pembakaran sampel dengan mengukur efek pembakaran yang berupa panas sehingga terjadi kenaikan temperatur pada bejana (*vessel*) dan air di sekitarnya [15]. Pengujian nilai kalor suatu bahan bakar dengan *bomb calorimeter* bertujuan untuk mengetahui besar energi bruto yang terdapat pada briket. Pengujian pembakaran dalam *bomb calorimeter* pada briket A menghasilkan selisih suhu tertinggi, yaitu 1,35°C. Pada uji pembakaran briket B menghasilkan selisih suhu sebesar 1,32°C. Hal ini sesuai dimana briket dengan nilai kalor tertinggi dapat mencapai suhu optimum pembakaran tertinggi sehingga selisih suhu yang didapatkan semakin besar [16].

Tabel 6. Hasil Pengujian Nilai Kalor

No	Nama Bahan	Selisih Suhu (°C)	Nilai Kalor (kal/gram)
1	Briket A	1.35	6542,5912
2	Briket B	1.32	6381,8718
3	SNI		≥5,000

Pada **tabel 6.** menunjukkan hasil nilai kalor dari sampel yang digunakan dalam penelitian ini. Nilai kalor briket A yang dihasilkan sebesar 6542,5912 kal/gram, sedangkan nilai kalor briket B yang dihasilkan sebesar 6381,87184 kal/gram. Nilai kalor briket A lebih besar dari nilai kalor briket B. Perbedaan nilai kalor dapat disebabkan oleh kondisi proses karbonisasi dan perbedaan biomassa [17]. Nilai kalor yang tinggi dapat disebabkan karena kandungan polisakarida kayu, yaitu sekitar 74-80%, sehingga dapat meningkatkan kandungan karbon terikat maupun nilai kalor suatu briket [18]. Selain itu, besar nilai

kalor berpengaruh terhadap kualitas briket arang di mana semakin tinggi nilai kalor maka efisiensi pembakaran briket akan semakin tinggi dan kualitas briket semakin bagus [19]. Semua sampel memenuhi persyaratan nasional yang disarankan oleh SNI, yaitu minimal 5.000 kal/gram untuk nilai kalor standar arang kayu, sehingga kedua sampel memiliki kualitas yang bagus. Hal ini menunjukkan bahwa briket A lebih disukai oleh pihak mitra karena memiliki nilai kalor yang lebih besar dan lebih baik digunakan sebagai sumber energi karena pengaruh dari energi yang dimiliki oleh bahan penyusunnya.

Secara kualitatif, briket A lebih berat dari briket B atau, dengan kata lain, tingkat kepadatan briket A lebih tinggi dari briket B. Nilai kalor yang besar dapat dikaitkan dengan kepadatannya yang tinggi, yang merupakan indikasi bahan mudah terbakar yang tinggi dan pengaruh pada besarnya nilai kalor [20]. Tingkat kepadatan briket dipengaruhi oleh beberapa faktor pada proses pembuatan briket. Pertama, pada tahap pirolisis diduga proses pengarang briket A lebih sempurna dibandingkan briket B sehingga menghasilkan nilai kalor yang lebih tinggi. Pembakaran pada briket B mengalami oksidasi berlebih sehingga terjadi kerusakan pelat-pelat karbon. Daya oksidasi yang meningkat pada briket B oleh suhu tinggi maupun gas pengoksidasi akan mengakibatkan kerusakan dinding pori sehingga luas permukaan dinding pori menurun [7]. Hal inilah yang menyebabkan kadar karbon briket dan nilai kalor briket B rendah. Faktor kedua, yaitu tahap pencetakan dan pengempaan briket yang berpengaruh terhadap tingkat kepadatan briket. Briket A memiliki nilai kalor tinggi dikarenakan pada proses pengempaan lebih efektif, cairan bahan perekat akan keluar lebih banyak dibandingkan briket B sehingga memiliki luas permukaan lebih besar dibandingkan briket B [21]. Oleh karena itu, briket B memiliki tingkat kerapatan yang lebih rendah sehingga porositas lebih tinggi dibanding briket A. Hal ini sesuai dengan laporan Qistina dkk (2016), dimana rendahnya kerapatan briket mengindikasikan porositasnya tinggi karena banyak rongga-rongga yang kosong sehingga membuat briket mudah retak dan hancur [2].

Tabel 7. Hasil Uji Nyala

No	Nama Bahan	Waktu Untuk Menyala (menit)
1	Briket A	60
2	Briket B	20

Pada pengujian nyala, briket A dibutuhkan waktu 60 menit untuk dapat menyala dan menghasilkan abu yang relatif sedikit. Sedangkan pada briket B dibutuhkan 20 menit untuk menyala namun lebih mudah terbentuknya abu. Hasil ini sesuai dengan penelitian Santosa dkk (2017) [22] yang menyatakan semakin rendah kadar air maka semakin semakin mudah dilakukannya penyalaan briket. Namun, menurut Sandri dan hadi (2016) [23], semakin tinggi nilai kalor dan semakin rendah kadar abu maka semakin mudah dinyalakan. Sedangkan nilai kalor briket A lebih tinggi dan nilai kadar abu briket A lebih rendah dibandingkan dengan briket B. Hal ini dapat dikarenakan beberapa faktor seperti penyimpanan briket dan tidak memadainya peralatan untuk dilakukannya uji. Terdapat kemungkinan bahwa pada saat dilakukan pengujian, briket dalam kondisi lembab dikarenakan penyimpanan yang kurang baik. Menurut Rahmadani dkk (2017) [24], briket akan semakin sulit dibakar apabila semakin padat dikarenakan rongga oksigen untuk membantu pembakaran semakin sedikit, sehingga dibutuhkan pembakaran yang lebih lama atau suhu yang lebih panas untuk dapat menyalakan briket A.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi komposisi dan uji kualitas:

1. Hasil uji XRF menunjukkan komposisi utama unsur kedua briket tidak berbeda jauh dari segi bahan dan material, yaitu mengandung komponen utama Ca, Fe, K, Si, dan Mn, dimana kandungan Ca pada briket A lebih tinggi daripada pada briket B.
2. Hasil uji FTIR pada briket A tidak menunjukkan puncak spesifik gugus fungsi organik yang mengindikasikan terjadinya pembakaran sempurna pada senyawa organik bahan yang digunakan.
3. Berdasarkan SNI No.1/6235/2000, kedua sampel briket memenuhi parameter kadar abu dan nilai kalor. Namun untuk parameter kadar air dan uji nyala, briket A belum memenuhi SNI No.1/6235/2000, yang diperkirakan karena faktor penyimpanan di udara terbuka.
4. Briket A memiliki komposisi dan kualitas lebih baik dibandingkan dengan briket B, ditinjau dari segi kandungan gugus fungsi, kadar abu (2,4%), kalor (6.542,59 kal/gram), dan sisa abu pembakaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih pada pihak-pihak yang terlibat dalam kelancaran penelitian ini, antara lain Komunitas Suropati Kutho di Pasuruan, Laboratorium Kimia Dasar dan Unit Instrumentasi di Departemen Kimia Universitas Brawijaya, Laboratorium Motor di Departemen Teknik Mesin, Universitas Brawijaya, dan Laboratorium Mineral dan Material Maju di Universitas Negeri Malang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Chen, W.-H., Peng, J. & Bi, X. T. 2014. A State-Of-The-Art Review of Biomass Torrefaction, Densification and Applications. *Renew. Sustain. Energy Rev.* vol. 44. 847–866.
- [2]. Qistina, I., Sukandar, D. & Trilaksono, T. 2016. Kajian Kualitas Briket Biomassa dari Sekam Padi dan Tempurung Kelapa. *J. Kim. Valensi.* vol. 2. no. 2. 136–142.
- [3]. Saidur, R., Abdelaziz, E. A., Demirbas, A., et al. 2011. A Review on Biomass as A Fuel for Boilers. *Renew. Sustain. Energy Rev.* vol. 15, no. 5. 2262–2289.
- [4]. BSN. 2000. *Standar Nasional Indonesia Briket Arang Kayu SNI 01-6235-2000*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Industri.
- [5]. Sari, Y.W., Nuzulia, N.A., Saputra, A. dkk. 2021. Pengantar Biomaterial untuk Aplikasi Kesehatan. Bogor: IPB Press.
- [6]. Theivandran, G. Ibrahim, S. M. & Murugan, M. 2015. Fourier Transform Infrared (FT-IR) Spectroscopic Analysis of *Spirulina fusiformis*. *J. Med. Plants Studies.* vol. 3, no. 4. 30–32.
- [7]. Wibowo, R. & Mualiq, I. 2017. Optimasi Proses Pirolisis pada Pembuatan Briket Berbahan Ampas Batang Tebu dan Sekam Padi. *Prosiding Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat - Simposium Nasional RAPI XVI*, Semarang, pp. 357–362.
- [8]. Sani, R.A. 2021. *Karakterisasi Material*. Jakarta Timur: Bumi Aksara.
- [9]. Fahrudin, F., Haedar, N., Abdullah, A., dkk. 2020. Deteksi Unsur Logam dengan XRF dan Analisis Mikroba pada Limbah Air Asam Tambang dari Pertambangan di Lamuru - Kabupaten Bone. *J. Geoelebes*, vol. 4. no.1. 7–13.
- [10]. Rahmawati, S. 2013. Pemanfaatan Kulit Rambut (Nephelium sp.) Untuk Bahan Pembuatan Briket Arang Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Prosiding Simposium*

- Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains. 6.
- [11]. Putri, R.E. & Andasuryani, A. 2017. Studi Mutu Briket Arang dengan Bahan Baku Limbah Biomassa. *J. Teknologi Pertanian Andalas*. Vol. 21. No. 2. 143
- [12]. Yuliah, Y., Suryaningsih, S. & Ulfi, K. 2017. Penentuan Kadar Air Hilang dan Volatile Matter pada Bio-briket dari Campuran Arang Sekam Padi dan Batok Kelapa. *J. Ilmu & Inovasi Fisika*. Vol 1. No. 1. 51-57
- [13]. Iskandar, N., Nugroho, S. & Feliyana, M.F. 2019. Uji Kualitas Produk Briket Arang Tempurung Kelapa Berdasarkan Standar Mutu SNI. *Momentum*. Vol.15 no. 2.103-108.
- [14]. Suryaningsih, S.A., Nurhilal, O., Yuliah, Y., dkk. 2017. Combustion Quality Analysis of Briquettes From Variety of Agricultural Waste As Source of Alternative Fuels. *IOP Conf. Ser.: Earth & Environ. Sci*. Vol. 65 No. 1. ID. 012012.
- [15]. Nurhilal, O., Setianto, Suhandi, A. 2017. Desain Kalorimeter Bomb Biomassa Dengan Metode Oksigen Dinamik. *J. Ilmu & Inovasi Fisika*. Vol 1. No.2. 105-111.
- [16]. Wibowo, R. 2019. Analisis Thermal Nilai Kalor Briket Ampas Batang Tebu Dan Serbuk Gergaji. *Rekayasa Mesin*. Vol. 10. No.1. 9-15.
- [17]. Shiferaw, Y., Tedla, A., Melese, C., et al. 2017. Preparation and Evaluation of Clean Briquettes from Disposed Wood Wastes. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*. Vol. 39, No.20. 2015-2024.
- [18]. Elsaprike, J., Yahya, S. P. R., & Yuwana. 2018. Pembuatan Arang dengan Metode Tungku Pirolisis Double Burner Menggunakan Limbah Kayu dengan Metode Manduk di Kecamatan Tebing Tinggi Kabupaten Empat Lawang. *Naturalis*. Vol.7. No. 2. 33-40.
- [19]. Marchel, W. I., Freeke, P., & Dedie, T. 2019. Analisis Perbedaan Jenis Bahan Dan Massa Pencetakan Briket Terhadap Karakteristik Pembakaran Briket Pada Kompor Biomassa. *Cocos*. Vol. 10. No. 7. 1-14.
- [20]. Antwi-Boasiako, C., & Acheampong, B. B. 2016. Strength Properties and Calorific Values of Sawdust-briquettes As Wood-residue Energy Generation Source from Tropical Hardwoods of Different Densities. *Biomass and Bioenergy*. Vol. 85. 144–152.
- [21]. Sari, E. R. 2017. Identifikasi Kualitas Biobriket Hasil Pirolisis Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Variasi Dimensi. *AGRITEPA*. Vol. 3. No. 2. 146-157.
- [22]. Santosa, R., Mislaini, & Anugrah, S.P. 2017. Studi Variasi Komposisi Bahan Penyusun Briket dari Kotoran Sapi dan Limbah Pertanian. *J. Teknik Pertanian*. Vol 1. No. 1. 1-26.
- [23]. Sandri, D. & Hadi, F. S. 2016. Optimasi Bentuk dan Ukuran Arang dari Kulit Buah Karet untuk Menghasilkan Biobriket. *J. Teknol. Agro-Industri*. Vol. 3. No. 2. 23-29.
- [24]. Rahmadani, R., Hamzah, F. & Hamzah, F. H. 2017. Pembuatan Briket Arang Daun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) dengan Perekat Pati Sagu (*Metroxylon Sago Rott.*). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*. Vol. 4. No. 1. 1-11.