

BRIKET ARANG CAMPURAN TANDAN KOSONG DAN DAUN KELAPA SAWIT SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF

Charcoal Bricket Mixed Empty Fruits and Palm Leaves as Alternative Fuel

Aldi Bayu Pratama, Budi Sutiya dan Wiwin Tyas Istikowati

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. Oil palm is one of the plantation commodities that has an important role in South Kalimantan Province. The process of processing palm oil into oil from pulp and kernels (palm kernels) will produce empty oil palm fruit bunches that have not been widely used by companies. Oil palm empty fruit bunches have great potential to be converted into alternative energy such as briquettes. The purpose of this study was to analyze briquettes from a mixture of oil palm empty fruit bunches and oil palm leaves with tapioca adhesive and determine the best composition of a mixture of oil palm empty bunches and oil palm leaves to get the best quality briquettes. The results of the research from empty bunches of oil palm charcoal and oil palm leaves obtained an average moisture content of 1.70% - 5.08%, testing water content of briquettes 54.28 % - 55.73 %, density testing 0.44 g/ cm³ - 0.47 g/cm³, ash content test 1.67 % - 2.83%, calorific value test 5078.3 cal/g - 5557.6 cal/g, fuel power test 0.0113 g/d - 0,0117 g/d. Tests of water content, density, ash content, calorific value meet the standards of the Indonesian state, while the water content of briquettes and fuel power are not yet known for the test standards. The test results showed that the P1 treatment with 26 g OPEFB and 12 g KS leaves was the best composition in this briquette processing, the water content test produced 2.39%, the water content of the briquettes was 54.28%, the density was 0.47 g/cm³, ash 2.83% calorific value 5557.6 cal/g and combustion power 0.0114 g/d, with the results obtained during the P1 test being the best briquette composition.

Keywords: Oil palm; Empty bunches; Palm leaves; Briquette

ABSTRAK. Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan yang mempunyai peranan penting di Provinsi Kalimantan Selatan. Proses pengolahan kelapa sawit menjadi minyak dari daging buah dan kernel (inti sawit) akan menghasilkan limbah TKKS yang belum banyak dimanfaatkan oleh perusahaan. TKKS mempunyai potensi yang besar untuk dikonversi menjadi energi alternatif seperti briket. Tujuan dari penelitian ini menganalisis briket dari campuran TKKS dan daun KS dengan perekat tapioka dan menentukan komposisi terbaik dari campuran TKKS dan daun kelapa sawit untuk mendapatkan kualitas briket terbaik. Hasil penelitian dari arang TKKS dan daun KS mendapatkan hasil rata-rata Kadar air 1,70 % - 5,08 %, pengujian Kadar air briket 54,28 % - 55,73 %, pengujian kerapatan 0,44 g/cm³ - 0,47 g/cm³, pengujian kadar abu 1,67 % - 2,83 %, pengujian nilai kalor 5078,3 kal/g - 5557,6 kal/g, pengujian daya bakar 0,0113 g/d - 0,0117 g/d. Pengujian Kadar air, kerapatan, kadar abu, nilai kalor memenuhi standar negara indonesia, sedangkan Kadar air briket dan daya bakar belum diketahui standar ujinya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perlakuan P1 dengan 26 g TKKS dan 12 g daun KS menjadi komposisi terbaik dalam pengolahan briket ini, pada pengujian Kadar air dihasilkan 2,39 % , Kadar air briket 54,28 % , kerapatan 0,47 g/cm³ , Kadar abu 2,83 % nilai kalor 5557,6 kal/g dan daya bakar 0,0114 g/d, dengan hasil yang diperoleh selama pengujian P1 menjadi komposisi briket terbaik.

Kata kunci : Kelapa sawit; TKKS; daun KS; briket

Penulis untuk korespondensi, surel: mr.aldy.bayu@gmail.com

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) adalah salah satu komoditas perkebunan yang berperan sangat penting di Provinsi Kalimantan Selatan. Menurut Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Selatan, di tahun 2020

provinsi ini memiliki tanaman kelapa sawit dengan luas areal 497,30 Ha. Pada proses pembuatan minyak kelapa sawit (crude palm oil atau CPO) dari tandan buah segar (TBS) menghasilkan limbah diantaranya serabut, tempurung, dan tandan kosong kelapa sawit. Akan dihasilkan 22 - 23% atau 220 - 230 kg TKKS, 120 kg serat mesocarp, 670 kg limbah cair, 30 kg kernel dan 70 kg cangkang pada

setiap pengolahan 1 Ton TBS. Pada tahun 2004, diperkirakan jumlah limbah TKKS mencapai 18,2 juta ton, merupakan jumlah yang sangat besar. Tetapi, potensi ini belum optimal dimanfaatkan (Saputra et al., 2007). Pohon kelapa sawit yang dimanfaatkan adalah tandan buah segar yang memiliki minyak dari daging buah dan kernel (inti sawit). Proses pengolahan kelapa sawit menjadi minyak dari daging buah dan kernel (inti sawit) akan menghasilkan limbah TKKS yang belum banyak dimanfaatkan oleh perusahaan. TKKS merupakan biomassa dengan kandungan terbesar berupa selulosa, disamping hemiselulosa dan lignin dalam jumlah yang lebih kecil.

Berdasarkan studi pustaka yang telah dilakukan, TKKS berpotensi besar untuk diubah menjadi energi alternatif seperti briket (Muji et al., 2014), bio etanol (Suyanto, 2010), gas metan dengan gasifikasi (Purwanto dan Prastowo, 2011) dan bio oil dengan pirolisis (Hutabarat, 2012). Fokus penelitian ini yaitu mempelajari proses pirolisis dalam produksi briket dengan bahan baku limbah TKKS. Selain dimanfaatkan pada pengurangan potensi lingkungan tercemar, limbah TKKS yang dikonversi menjadi bio oil juga menambah nilai ekonomis limbah tersebut dan berkurangnya ketergantungan dengan energi fosil.

Daun kelapa sawit mengandung banyak lignin, selulosa serta mineral-mineral lainnya. Kandungan tersebut menunjukkan bahwa daun kelapa sawit memiliki manfaat sebagai bahan bakar, jika arang yang dihasilkan dari karbonasi bisa dimanfaatkan dalam membuat briket sebagai bahan bakar alternatif. Karakteristik briket arang daun kelapa sawit yaitu memiliki kadar air 3,21 %, kadar abu 30,18 %, laju pembakaran 0,0022 g/detik, kadar karbon 54,66 %, kadar zat menguap 20,73 %, dan nilai kalor 5.114 kal/g (Rahmadani, 2016).

Pemerintah menetapkan suatu kebijakan yaitu konversi minyak tanah ke gas untuk mengatasi krisis energi terutama minyak tanah. Tetapi, diperlukan waktu serta sosialisasi yang panjang pada proses konversi ini, dan diperlukan dana yang besar serta pembuatan yang telah ahli. Program tersebut kurang sesuai diterapkan di pedesaan dikarenakan keterbatasan pengetahuan serta budaya masyarakat. Masyarakat pedesaan memilih menggunakan kayu bakar dalam menghadapi minyak yang langka. Kerusakan

lingkungan akan terjadi apabila hal tersebut terus dilakukan (Hambali, 2006).

Sudah saatnya Indonesia mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil dengan mengembangkan sumber energi alternatif terbarukan (Mujdalipah dan Hambali, 2008). Pada kondisi menipisnya jumlah cadangan energi minyak dan harganya yang mahal, pembuatan energi alternatif menjadi terobosan yang memiliki manfaat, baik dari segi pemanfaatan sampah juga menjadi upaya yang strategis dalam melatih masyarakat terhadap penggunaan energi alternatif.

Pemanfaatan dan penggunaan limbah dari hasil pengolahan kelapa sawit (PKS) menjadi briket bioarang menjadi salah satu cara yang efektif dalam mengurangi konsumsi minyak tanah, karena penyusun bahan-bahannya diperoleh dari tandan kosong serta cangkang kelapa sawit. Bahan-bahan penyusun tersebut merupakan limbah dari pabrik pengolahan kelapa sawit (Mulia, 2007). Briket bioarang menjadi salah satu sumber energi alternatif yang bisa dimanfaatkan untuk menggantikan beberapa kegunaan dari minyak tanah. Briket bioarang adalah bahan bakar dengan wujud padat dan diperoleh dari sisa-sisa bahan organik. Pada umumnya, bahan baku pembuatan briket bioarang berasal dari serbuk gergaji, tempurung kelapa, dan bungkil sisa pengepresan biji-bijian (Budiman et al., 2011).

Briket bioarang ini diharapkan dapat dijadikan sebagai energi alternatif bagi masyarakat sekitar yang ada di daerah, khususnya masyarakat yang ada di sekitar perkebunan kelapa sawit. Keuntungan-keuntungan dari briket bioarang menurut; Triono (2006), keuntungan-keuntungan dari briket bioarang dibandingkan dengan arang konvensional adalah : (1) bentuk ukurannya seragam, (2) memiliki panas pembakaran yang lebih tinggi daripada arang biasa, (3) jumlah asap kecil sekali (tidak berasap) daripada dengan arang biasa, (4) terlihat lebih menarik, karena ukuran dan bentuknya dapat dibuat sesuai kriteria kita, mudahnya pengemasan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Paripurna Swakarsa (PKS Pondok Labu Factory) Desa Sesulung Kabupaten Kotabaru,

dan pengujian dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan dan Workshop Gedung IV Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru Provinsi Kalimantan Selatan. Waktu penelitian dilaksanakan selama ± 6 bulan, mulai bulan Oktober-April 2022.

Penelitian ini menggunakan alat pencetak briket, saringan 40 mesh dan 60 mesh, tanur pengabuan, *bomb calorimeter*, oven, *moisture meter*, *desikator*, panci, kamera, gelas ukur, laptop, alat tulis menulis. Penelitian ini menggunakan bahan berupa arang TKKS dan Daun KS.

Prosedur kerja penelitian pembuatan briket arang TKKS serta Daun KS sebagai berikut:

1. Pemilihan Bahan

TKKS dan daun kelapa sawit diperoleh dari pabrik dan perkebunan sawit. TKKS dan daun kelapa sawit diambil dan dipilih yang telah masih segar serta dibersihkan dari kotoran yang terikut. Bahan perekat briket berupa tapioka yang masih bagus, tidak berbau busuk, dan tidak kadaluwarsa.

2. Pengeringan

TKKS yang sudah dikumpulkan kemudian dijemur hingga kering dan sembari dibersihkan dari kotoran yang menempel seperti kerikil pada TKKS

3. Karbonisasi

Proses karbonisasi dilakukan didalam drum dengan ukuran sedang dengan penutup di atas. Proses karbonisasi TKKS dan daun kelapa sawit masing-masing membutuhkan waktu 60 menit. TKKS dan daun kelapa sawit padi dimasukkan ke dalam drum kemudian dibakar secara terpisah.

4. Penghalusan dan pengayakan arang

Arang ditumbuk menjadi halus, kemudian diayak dengan ayakan 40 dan 60 mesh yang mengacu pada penelitian Triono (2006).

5. Persiapan Perekat

Persiapan perekat diadaptasi pada penelitian Triono (2006). Perekat dilarutkan dalam perbandingan 1:10. Menimbang tapioka sebanyak 10 g kemudian menambahkan air 100 ml, selanjutnya memasak dengan kompor sambil mengaduk sampai merata dan terbentuk gel.

6. Pencampuran bahan baku

Setelah diayak, tepung arang dicampurkan dengan perekat, arang yang telah diayak dicampur dengan perekat, arang (TKKS dan daun kelapa sawit 38 g dan perekat (tapioka) 4 g dengan berat total 42 g untuk setiap tindakan (Yusuf, 2013). Pencampuran dilakukan sampai menjadi adonan.

7. Pencetakan dan pengempaan

Arang yang sudah dicampur dengan perekat sampai menjadi adonan kemudian dimasukkan ke dalam cetakan dengan diameter 5 cm dan dikempa secara manual.

8. Pengeringan briket

Agar KA yang masih terkandung dapat berkurang dalam bahan yang sudah dicetak, maka dilakukan penjemuran dibawah terik matahari selama 2 hari (14 jam) dari pukul 09.00-16.00.

Prosedur Pengujian

KA Briket

Kadar briket ditentukan pada kondisi kering udara dan segar. Contoh uji kadar air segar ditimbang bertujuan agar berat segarnya diketahui. Contoh uji keringkan sampai kondisi kering udara tercapai melalui menimbang berat contoh uji sampai tidak terjadi perubahan lagi atau konstan dan dinyatakan beratnya sbagai berat kering udara. Selanjutnya, contoh uji di kering udarkan selama 2-3 hari sampai konstannya berat contoh uji. Pada kondisi ini, berat contoh uji dinyatakan sebagai berat kering tanur.

$$\text{Kadar air Briket} = \frac{\text{Berat segar} - \text{Berat kering udara}}{\text{Berat kering udara}} \times 100\%$$

Kadar air merupakan jumlah air yang terkandung dalam biopellet mencakup seluruh dimensi yang mengisi ruang udara atau pori-pori dan sekeliling biopellet. Kadar air ditetapkan dengan memasukan dua gram (g) sampel diletakan pada aluminium foil yang berbentuk cawan. Mengeringkan sampel di dalam oven bersuhu ± 105°C selama 3 jam hingga kadar air konstan. Kemudian mendinginkan sampel dalam desikator selama 15 menit hingga kondisi stabil dan ditimbang. Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat akhir}} \times 100\%$$

Kerapatan

Sifat briket dipengaruhi beberapa faktor yaitu berat jenis serbuk arang atau bahan bakar, suhu karbonasi, kehalusan serbuk, dan tekanan pengempaan. Selain itu, sifat briket juga dipengaruhi oleh pencampuran formula dengan briket Mahajoeno (2005). Penentuan berat jenis menggunakan timbangan dan diukur volume objek dengan menggunakan rumus

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{Berat}}{\text{Volume}}$$

Nilai Kalor

Kalor merupakan suatu kuantitas atau jumlah panas baik yang diserap maupun dilepaskan oleh suatu benda. Prinsip penetapan nilai kalor adalah mengukur energi yang ditimbulkan pada pembakaran 1 g sampel uji. Pengukuran nilai kalor dihitung dengan menggunakan bomb kalorimeter dan dihitung dengan rumus (Mulia, 2007).

$$\text{Nilai Kalor} = \frac{W X (T_2 - T_1)}{A} - B_1 + B_2$$

Keterangan:

- W = nilai dari kalorimeter (kal°C)
- T1 = suhu mula-mula
- T2 = suhu sesudah pembakaran
- A = berat contoh yang dinakar
- B1 = koreksi pada kawat besi
- B2 = titrasi Na₂CO₃

Kadar abu

Kadar abu mengacu kepada (Sudarmadji *et al*, 1997). Sampel ditimbang sebanyak 2 g dimasukkan ke dalam cawan porselen, kemudian dibakar dalam tanur pengabuan hingga memperoleh abu yang berwarna putih, dengan suhu 600°C selama 5 jam. Kemudian dinginkan pada desikator kemudian ditimbang. Kadar abu dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{Berat abu}}{\text{Berat sampel}}$$

Daya Bakar

Pengujian daya bakar mengacu kepada (Santosa *et al*, 2010b). Tujuan pengamatan daya bakar yaitu agar mengetahui lamanya waktu briket arang terbakar sampai muncul bara. Waktu dihitung mulai dari bara pada briket mulai menyala sampai menjadi abu. Perhitungan daya bakar dapat menggunakan rumus:

$$\text{Daya bakar} \left(\frac{g}{\text{Detik}} \right) = \frac{\text{Berat briket arang (g)}}{\text{Waktu (detik)}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rekapitulasi nilai rata-rata pengujian briket arang campuran TKKS dan Dau KS

Peelakuan	Kadar air (%)	Kadar air briket (%)	Kerapatan (g/cm ³)	Kadar abu (%)	Nilai kalor (kal/g)	Daya bakar (g/d)
K1	1,70**	54,97	0,47**	2,83**	5556,7**	0,0113
K2	5,08**	55,33	0,44**	1,67**	5078,3**	0,0117
P1	2,39**	54,28	0,47**	2,83**	5557,6**	0,0114
P2	3,27**	55,73	0,46**	2,67**	5394,1**	0,0114
P3	3,99**	55,64	0,46**	2,17**	5315,9**	0,0114
P4	3,98**	55,45	0,45**	1,83**	5234,0**	0,0114
P5	4,53**	55,00	0,44**	1,67**	5113,1**	0,0116
SNI	≤8	-	≥0,44	≤8	≥5000	-

Keterangan :

K1 = Arang TKKS dan arang daun KS (100:0)%

K2 = Arang TKKS dan arang daun KS (0:100)%

P1 = Arang TKKS dan arang daun KS (70:30)%

P2 = Arang TKKS dan arang daun KS (60:40)%

P3 = Arang TKKS dan arang daun KS (50:50)%

P4 = Arang TKKS dan arang daun KS (40:60)%

P5 = Arang TKKS dan arang daun KS (30:70)%

** = Memenuhi standar

Data rekapitulasi hasil uji campuran briket arang TKKS dan daun KS menunjukkan bahwa yang memenuhi standar meliputi KA, Kerapatan, Kadar abu dan nilai kalor sedangkan pada KA briket dan daya bakar masih belum terdapat SNI. Briket ini jika digunakan untuk keperluan sehari-hari seperti memasak masih dapat dimanfaatkan. Briket ini walaupun masih ada yang tidak diketahui standarnya tetap masih bisa dipasarkan tetapi hanya pada tempat tertentu saja seperti daerah yang jauh dari perkotaan, dimana pada tempat tersebut sulit sekali untuk mencari bahan bakar berupa minyak ataupun gas, seandainya ada maka harganya terlalu tinggi bagi masyarakat desa, sehingga mereka lebih memilih menggunakan kayu bakar. Penggunaan kayu bakar dapat mengakibatkan kerusakan pada hutan,

sehingga briket arang ini dapat menjadi solusi terbaik mengingat harga yang ditawarkan cukup terjangkau dan mengurangi kerusakan lingkungan.

Kadar Air

Kandungan air yang ada dalam suatu bahan disebut kadar air. Kadar air termasuk parameter penting dalam penentuan kualitas briket yang dihasilkan. Sidik ragam menghasilkan campuran bahan dalam pembuatan briket arang TKKS dan arang daun KS berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air. Rata-rata kadar air briket setelah diuji lanjut dengan Duncan taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Uji Duncan Kadar Air Briket Arang Campuran TKKS dan Daun KS

Perlakuan	Rata-rata	K1	P1	P2	P4	P3	P5	K2
		1,70	2,39	3,27	3,98	3,99	4,53	5,08
K1	1,70	-						
P1	2,39	0,69**	-					
P2	3,27	1,57**	0,88**	-				
P4	3,98	2,28**	1,59**	0,71**	-			
P3	3,99	2,29**	1,60**	0,72**	0,01tn	-		
P5	4,53	2,83**	2,14**	1,26**	0,55**	0,54**	-	
K2	5,08	3,38**	2,69**	1,81**	1,10**	1,09**	0,55**	-
Duncan	5%	0,18	0,19	0,20	0,20	0,20	0,20	
	1%	0,25	0,26	0,27	0,28	0,28	0,28	

Data hasil pada Tabel 2 menunjukkan pada perlakuan K1 berbeda sangat nyata terhadap P1, P2, P4, P3, P5 dan K2. Perlakuan P1 berbeda sangat nyata terhadap P2, P4, P3, P5 dan K2. Perlakuan P2 berbeda sangat nyata terhadap P4, P3, P5 dan K2. Perlakuan P4 tidak berbeda nyata terhadap P3, tetapi berbeda sangat nyata terhadap P5 dan K2. Perlakuan P3 berbeda sangat nyata terhadap P5 dan K2. Perlakuan P5 berbeda sangat nyata terhadap K2. Hasil uji duncan rekomendasi briket arang terbaik terdapat pada K1 yaitu 38g TKKS dengan nilai rata-rata Kadar air terendah yaitu 1,70 % dimana semakin rendah kadar air maka semakin bagus kualitas dari briket arang.

KA Briket

Kadar air briket adalah kandungan air yang terdapat dalam sebuah briket arang. Kadar air briket ditentukan dengan mengukur banyaknya kandungan air yang terdapat pada sebuah briket. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa campuran bahan dalam pembuatan briket arang TKKS dan arang daun KS tidak berpengaruh nyata terhadap Kadar air briket. Setelah diuji lanjut dengan BNJ taraf 5%, rata-rata kadar air ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Beda Nyata Jujur KA Briket Campuran TKKS dan Daun KS

SK	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL	
					0,05	0,01
Perlakuan	6	4,45	0,74	2,30tn	2,85	4,46
GALAT	14	4,52	0,32			
Total	20	8,97				

Keterangan : tn = Tidak berpengaruh nyata

Tabel 3 Menunjukkan bahwa pada banyaknya perlakuan dan ulangan yakni 7 perlakuan dan 3 ulangan, didapatkan nilai F Hitung sebesar 2,30 yang mana ini lebih kecil dari nilai F Tabel, sehingga pada pengujian ini tidak berpengaruh nyata pada pengujian yang dilakukan sehingga tidak diperlukan uji lanjut.

Kerapatan

Kerapatan merupakan hasil perbandingan antara berat dan volume briket arang. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa campuran bahan dalam pembuatan briket arang TKKS dan arang daun kelapa sawit

berpengaruh sangat nyata terhadap kerapatan. Setelah diuji lanjut dengan BNJ

taraf 5%, rata-rata kerapatan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Beda Nyata Jujur Kerapatan Campuran TKKS dan Daun KS

Perlakuan	Rata-rata	K2	P5	P4	P2	P3	K1	P1
		0,4400	0,4433	0,4500	0,4567	0,4567	0,4733	0,4733
K2	0,4400	-						
P5	0,4433	0,0033tn	-					
P4	0,4500	0,0100**	0,0067tn	-				
P2	0,4567	0,0167**	0,0134**	0,0067tn	-			
P3	0,4567	0,0167**	0,0134**	0,0067tn	0,0000tn	-		
K1	0,4733	0,0333**	0,0300**	0,0233**	0,0166**	0,0166**	-	
P1	0,4733	0,0333**	0,0300**	0,0233**	0,0166**	0,0166**	0,0000tn	-
BNJ	5%	0,00303	0,00370	0,00411	0,00441	0,00464	0,00483	
	1%	0,00421	0,00490	0,00532	0,00563	0,00588	0,00609	

Data hasil pada Tabel 4 menunjukkan pada perlakuan K2 tidak berbeda nyata dengan P5, tetapi K2 berbeda sangat nyata terhadap P4, P2, P3, K1 dan P1. Perlakuan P5 tidak berbeda nyata dengan P4, tetapi berbeda sangat nyata terhadap P2, P3, K1 dan P1. Perlakuan P4 tidak berbeda nyata terhadap P2 dan P3, tetapi berbeda sangat nyata terhadap K1 dan P1. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata terhadap P3 tetapi berbeda sangat nyata terhadap K1 dan P1. Perlakuan P3 berbeda sangat nyata terhadap K1 dan P1. Perlakuan K1 tidak berbeda nyata terhadap P1. Hasil uji beda nyata jujur rekomendasi briket terbaik terdapat pada P1 dengan 26 g TKKS dan 12 g Daun KS mendapatkan nilai rata-rata kerapatan tertinggi 0,47 g/cm³, dimana semakin tinggi

kerapatan maka semakin lama laju pembakaran briket arang dan lebih tinggi kualitas pembakarannya.

Kadar abu

Residu yang tersisa setelah proses pembakaran disebut kadar abu. Kadar abu ditentukan dengan tujuan agar mengetahui bagian yang tidak terbakar dan sudah tidak mempunyai unsur karbon setelah briket dibakar. Sidik ragam menghasilkan campuran bahan dalam pembuatan briket arang TKKS dan arang daun kelapa sawit berpengaruh sangat nyata terhadap kadar abu. Setelah diuji lanjut dengan BNJ taraf 5%, rata-rata kadar abu ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5 Uji Duncan Kadar Abu Briket Arang Campuran TKKS dan Daun KS

Perlakuan	Rata-rata	K2	P5	P4	P3	P2	K1	P1
		1,67	1,67	1,83	2,17	2,67	2,83	2,83
K2	1,67	-						
P5	1,67	0,00tn	-					
P4	1,83	0,16*	0,16*	-				
P3	2,17	0,50**	0,50**	0,34**	-			
P2	2,67	1,00**	1,00**	0,84**	0,50**	-		
K1	2,83	1,16**	1,16**	1,00**	0,66**	0,16*	-	
P1	2,83	1,16**	1,16**	1,00**	0,66**	0,16*	0,00tn	-
Duncan	5%	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	
	1%	0,17	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	

Data hasil pada Tabel 5 menunjukkan pada perlakuan K2 tidak berbeda nyata terhadap P5, dan berbeda nyata terhadap P4, tetapi berbeda sangat nyata terhadap P2, K1 dan P1. Perlakuan P5 berbeda nyata terhadap P4, tetapi perlakuan P5 berbeda sangat nyata terhadap P3, P2, K1 dan P1. Perlakuan P4 berbeda sangat nyata terhadap P3, P2, K1 dan P1. Perlakuan P3 berbeda sangat nyata terhadap P2, K1 dan P1. Perlakuan P2 berbeda nyata terhadap K1 dan P1. Perlakuan K1 tidak berbeda nyata terhadap P1. Hasil uji duncan rekomendasi briket terbaik pada K1 dengan 38 g TKKS dan P1 dengan 26 g TKKS dan 12 g Daun KS mendapatkan nilai rata-rata kadar abu tertinggi 2,83 %. Semakin tinggi kadar abu

maka semakin tinggi pula kadar mineral karbon dalam bahan briket tersebut.

Nilai Kalor

Parameter yang sangat penting untuk diketahui adalah nilai kalor briket karena kualitas briket yang dihasilkan antara layak atau tidak untuk digunakan ditentukan dari nilai tersebut. Sidik ragam menghasilkan campuran bahan pada pembuatan briket arang TKKS dan arang daun kelapa sawit berpengaruh sangat nyata terhadap nilai kalor. Setelah diuji lanjut dengan BNJ taraf 5%, rata-rata nilai kalor ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Uji Beda Nyata Jujur Nilai Kalor Briket Arang Campuran TKKS dan Daun KS

Perlakuan	Rata-rata	K2	P5	P4	P3	P2	K1	P1
		5078,37	5113,13	5234,03	5315,97	5394,10	5556,70	5557,60
K2	5078,37	-						
P5	5113,13	34,76*	-					
P4	5234,03	155,66**	120,90**	-				
P3	5315,97	237,60**	202,84**	81,94**	-			
P2	5394,10	315,73**	280,97**	160,07**	78,13**	-		
K1	5556,70	478,33**	443,57**	322,67**	240,73**	162,60**	-	
P1	5557,60	479,23**	444,47**	323,57**	241,63**	163,50**	0,90tn	-
	5%	34,29657	41,88030	46,52109	49,91679	52,52016	54,67077	
BNJ	1%	47,65299	55,46310	60,21708	63,72597	66,55572	68,93271	

Data hasil pada Tabel 6 menunjukkan pada perlakuan K2 berbeda nyata pada perlakuan P5, tetapi berbeda sangat nyata terhadap P4, P3, P2, K1 dan P1. Perlakuan P5 berbeda sangat nyata terhadap P4, P3, P2, K1 dan P1. Perlakuan P5 berbeda sangat nyata terhadap P4, P3, P2, K1 dan P1. Perlakuan P4 berbeda sangat nyata terhadap P3, P2, K1 dan P1. Hasil uji beda nyata jujur rekomendasi briket terbaik terdapat pada P1 yaitu dengan 26 g TKKS dan 12 g Daun KS mendapatkan nilai rata-rata nilai kalor tertinggi yaitu 5557,6 kal/g. Semakin tinggi nilai kalor maka semakin bagus juga proses pembakaran pada briket arang.

Daya Bakar

Daya bakar adalah kecepatan bahan habis hingga menjadi abu. Perhitungan daya bakar menggunakan perbandingan antara berat bahan yang terbakar dengan waktu yang dibutuhkan dalam pembakaran bahan tersebut. Sidik ragam menghasilkan campuran bahan dalam pembuatan briket arang TKKS dan arang daun kelapa sawit berpengaruh sangat nyata terhadap daya bakar. Setelah diuji lanjut dengan BNJ taraf 5%, rata-rata daya bakar ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Beda Nyata Jujur Daya Bakar Briket Arang Campuran TKKS dan Daun KS

Perlakuan	Rata-rata	K1	P2	P4	P1	P3	P5	K2
		0,01130	0,01137	0,01137	0,01143	0,01143	0,01160	0,01170
K1	0,01130	-						
P2	0,01137	0,000070**	-					
P4	0,01137	0,000070**	0,000000tn	-				
P1	0,01143	0,000130**	0,000060*	0,000060*	-			
P3	0,01143	0,000130**	0,000060*	0,000060*	0,000000tn	-		
P5	0,01160	0,000300**	0,000230**	0,000230**	0,000170**	0,000170**	-	
K2	0,01170	0,000400**	0,000330**	0,000330**	0,000270**	0,000270**	0,000100**	-
	5%	0,000041	0,000050	0,000056	0,000060	0,000063	0,000066	
BNJ	1%	0,000057	0,000067	0,000072	0,000077	0,000080	0,000083	

Data hasil pada Tabel 7 menunjukkan pada perlakuan K1 berbeda sangat nyata terhadap P2, P4, P1, P3, P5 dan K2. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata terhadap P4 dan berbeda nyata terhadap P1 dan P3, namun berbeda sangat nyata terhadap P5 dan K2. Perlakuan P4 berbeda nyata terhadap P1 dan P3, namun berbeda sangat nyata terhadap P5 dan K2. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata terhadap P3, tetapi berbeda sangat nyata terhadap P5 dan K2. Perlakuan P3 berbeda sangat nyata terhadap P5 dan K2. Perlakuan P5 berbeda sangat nyata terhadap K2. Hasil uji beda nyata jujur rekomendasi briket terbaik terdapat pada K1. Semakin rendah nilai daya bakar maka semakin lama proses pembakaran pada briket berlangsung.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil analisis yang didapatkan pada penelitian ini nilai Kadar air tertinggi dengan rata-rata 5,08 % pada perlakuan K2 dan terendah terdapat pada perlakuan K1 dengan rata-rata 1,70 %. Pada penelitian Kadar air briket nilai tertinggi dengan rata-rata 55,73 % pada perlakuan P2 dan terendah terdapat pada P1 dengan rata-rata 54,28 %. Pada penelitian kerapatan nilai tertinggi dengan rata-rata 0,47 g/cm³ pada perlakuan K1 dan P1 serta nilai terendah terdapat pada K2 dan P5 dengan rata-rata 0,44 g/cm³. Pada penelitian kadar abu nilai tertinggi dengan

rata-rata 2,83 % pada perlakuan K1 dan P1 serta terendah terdapat pada K2 dan P5 dengan rata-rata 1,67 %. Pada penelitian nilai kalor nilai tertinggi dengan rata-rata 5557,6 kal/g pada perlakuan P1 dan terendah terdapat pada K2 dengan rata-rata 5078,3 kal/g. Pada penelitian daya bakar nilai tertinggi dengan rata-rata 0,0117 g/d pada perlakuan K2 dan terendah terdapat pada K1 dengan rata-rata 0,0113 g/d.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa perlakuan P1 dengan 26 g TKKS dan 12 g daun KS menjadi komposisi terbaik dalam pengolahan briket ini, pada pengujian kadar air dihasilkan 2,39 %, kadar air briket 54,28 %, kerapatan 0,47 g/cm³, Kadar abu 2,83 % nilai kalor 5557,6 kal/g dan daya bakar 0,0114 g/d, dengan hasil yang diperoleh selama pengujian P1 menjadi komposisi briket terbaik.

Saran

Perlunya penelitian lebih lanjut mengenai pengolahan briket arang ini seperti mengkombinasikan campuran lain dari kelapa sawit sehingga diharapkan dapat hasil yang lebih maksimal atau hanya menggunakan satu jenis bahan saja sehingga waktu yang digunakan dalam pengolahan briket lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

Budiman, S., Sukrido. & Harliana, A. 2011. Pembuatan Biobriket Dari Campuran

- Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Dengan Sekam Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 29 (4) : 45-52.
- Hambali, E. 2006. Partisipasi Perguruan Tinggi Dalam Pengembangan Biodiesel Dan Bioethanol Di Indonesia. Workshop Nasional Bisnis Biodiesel dan Bioethanol di Indonesia. 115-123.
- Hutabarat, 2012. Pyrolysis Pelepah Sawit Menjadi Bio-Oil Menggunakan Katalis Mo/NZA, Skripsi, Pekanbaru: Universitas Riau.
- Mahajoeno, E. 2005. Energi Alternatif Pengganti BBM, Potensi Limbah Biomassa Sawit sebagai Sumber Energi Terbarukan.(Online).(http://www.deptan.go.id)
- Mujdalipah, S. & Hambali, E. 2008. *Teknologi Bioenergi, Biodiesel, Bioetanol, Biogas, Pure Plant Oil, Biobriket Dan Bio-oil*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Mulia, A. 2007. Pemanfaatan Tandan Kosong Dan Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Briket Arang. Tesis.Medan: Sekolah Pasca Sarjana, USU.
- Muzi, I & Mulasari, S.A. 2014. Perbedaan Konsentrasi Perekat Antara Briket Bio Arang Tandan Kosong Sawit Dengan Briket Bio Arang Tempurung Kelapa Terhadap Waktu Didih Air. *Kesmas*. 8 (1).
- Purwantana B dan Prastowo, B. 2011. Konversi Tandan Kosong Kelapa Sawit Untuk Sumber Energi Terbarukan. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Perkebunan. Yogyakarta. Vol 12 (1): 11-20.
- Rahmadani. 2016. Pembuatan briket arang daun kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan perekat pati sago (*Metroxylon sago* Rott.). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Riau.
- Santosa, Mislaini, R. & Anugrah, S.P.. 2010. Studi Variasi Komposisi Bahan Penyusun Briket Dari Kotoran Sapi dan Limbah Pertanian. Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas. *Jurnal Teknik Pertanian* 1 (3) : 50-63.
- Saputra, E., Bahri, S., & Edward, H.S., 2007. Bio Oil dari Limbah Padat. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, 6 (2) : 45-49.
- Sudarmadji, S., Harayono, B. & Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Suyanto. 2010. Proses *Produksi Bioetanol Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Hot Compressed Water*. Seminar rekayasa dan proses.
- Triono, A. 2006. *Karakteristik briket arang dari campuran serbuk gergajian kayu Afrika (Maesopsis eminii Engi) dan sengon (Paraserianthes falcataria L. Nielsen) dengan penambahan tempurung kelapa (Cocos nucifera L.)*. Skripsi Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor..
- Yusuf, M. 2013. *Pemanfaatan Pelepah Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) sebagai Bahan Baku Pembuatan Bsriket Arang*. Skripsi. Pekanbaru: Fakultas Pertanian Universitas Riau..