

KARAKTERISTIK BRIKET BIOARANG KOMBINASI PELEPAH DAN TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (*ELAEIS GUINEENSIS* JACQ.)

THE CHARACTERISTICS OF BIOARANG BRIQUETTES FROM MIDRIBS AND PALM OIL EMPTY BUNCHES (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Radez Triwibowo¹, Vonny Setiaries Johan², and Farida Hanum Hamzah²

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email: radeztriwibowo1@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kombinasi terbaik pelepah dan tandan kosong kelapa sawit pada karakteristik briket bioarang yang dihasilkan. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga ulangan, sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah perbedaan persentase pelepah dan tandan kosong kelapa sawit, yaitu ($P_1 = 25\% : 65\%$, $P_2 = 35\% : 55\%$, $P_3 = 45\% : 45\%$, $P_4 = 55\% : 35\%$, dan $P_5 = 65\% : 25\%$), dengan perekat tapioka 10%. Analisis yang diuji dalam penelitian ini adalah kadar air, kadar abu, kadar zat menguap, karbon terikat, dan nilai kalor. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa persentase pelepah dan tandan kosong kelapa sawit memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar air, kadar zat volatil, kadar abu, karbon terikat, dan nilai kalor. Formulasi terbaik yang dipilih adalah P1 25% pelepah dan 65% tandan kosong kelapa sawit dengan kadar air 6,79%, kadar zat mudah menguap 8,99%, kadar abu 9,51%, kadar karbon terikat 74,70%, dan nilai kalor 5742,80 kal / g.

Keywords: Briket, pelepah, tandan kosong kelapa sawit

ABSTRACT

The purpose of this study was to obtain the best combination of midribs and oil palm empty fruit bunches on the characteristics of bioarang briquettes produced. The study was conducted experimentally using a completely randomized design (RAL) with five treatments and three replications, in order to obtain 15 units. The treatment in this study is the difference of percentage midribs and oil palm empty fruit bunches, namely ($P_1 = 25\% : 65\%$, $P_2 = 35\% : 55\%$, $P_3 = 45\% : 45\%$, $P_4 = 55\% : 35\%$, and $P_5 = 65\% : 25\%$), with 10% tapioca adhesive. The analysis tested in this study were water content, ash content, volatile substance content, carbon rate, and heating value. The results of variance showed that the percentage of midribs and oil palm empty bunches gave a significant effect on water content, volatile substance content, ash content, carbon rate, and heating value. The best formulation selected was P₁ 25% midrib and 65% oil palm

empty bunches with water content of 6.79%, volatile substance content 8.99%, ash content 9.51%, carbon rate 74.70%, and heating value 5742.80 kal/g.

Keywords: briquettes, midribs, oil palm empty bunches.

PENDAHULUAN

Perkembangan industri sekarang tidak lepas dari kebutuhan energi, sedangkan energi yang berasal dari fosil merupakan energi yang tidak dapat diperbaharui. Salah satu cara untuk mengurangi ketergantungan energi dengan penggunaan energi biomassa. Energi biomassa adalah energi yang dibuat dari bahan bakar yang didapatkan dari sumber daya alam termasuk dari tumbuhan yang dapat diperbaharui. Biomassa yang dijadikan sebagai bahan bakar alternatif harus lebih ramah lingkungan, mudah diperoleh, dan lebih ekonomis antara lain dengan memanfaatkan limbah perkebunan kelapa sawit.

Indonesia khususnya Provinsi Riau merupakan salah satu daerah dengan luas lahan perkebunan kelapa sawit hingga tahun 2015 mencapai 2.424.545 ha. Luas lahan perkebunan kelapa sawit yang potensial produksi tandan buah segar mencapai 7.841.947 ton/tahun yang tersebar di 12 Kabupaten dan Kota (Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2015). Perkebunan kelapa sawit yang begitu luas tentu akan menghasilkan sisa limbah yang banyak.

Limbah yang dihasilkan dari perkebunan kelapa sawit diantaranya pelepah kelapa sawit dan tandan kosong kelapa sawit. Pelepah merupakan limbah hasil dari proses pemanenan kelapa sawit. Pelepah

sawit biasanya hanya ditumpukkan di sekitar pohon sawit sebagai pupuk kompos atau dibakar dan abunya dimanfaatkan sebagai pupuk kalium, sedangkan tandan kosong kelapa sawit merupakan salah satu limbah industri minyak sawit yang jumlahnya cukup banyak dan sampai saat ini belum dimanfaatkan secara baik. Pelepah kelapa sawit dan tandan kosong kelapa sawit sebagai limbah organik memiliki suatu karakteristik dasar berupa sifat fisik dan kimia. Sifat kimia dari pelepah kelapa sawit dan tandan kosong kelapa sawit mengandung lignin dan selulosa berturut-turut sebesar 16,69% dan 43-26% (Arpinaini *et al.*, 2009), dan tandan kosong kelapa sawit mengandung lignin dan selulosa 25,83% dan 33,25% (Dewanti, 2018).

Tingginya kandungan lignin dan selulosa membuat tandan kosong kelapa sawit sangat cocok dimanfaatkan sebagai bahan bakar briket bioarang (Purnama *et al.*, 2012). Pelepah kelapa sawit dan tandan kosong sawit ini belum termanfaatkan secara baik, sehingga energi berbasis biomassa menjadi salah satu alternatif yang tepat dalam pengolahan limbah pelepah kelapa sawit dan tandan kosong kelapa sawit ini sebagai briket bioarang.

Memanfaatkan limbah pelepah kelapa sawit dan tandan kosong

kelapa sawit sebagai bahan pembuatan briket bioarang maka akan meningkatkan pemanfaatan limbah pelepah kelapa sawit dan tandan kosong kelapa sawit sekaligus mengurangi pencemaran udara. Manfaat lainnya adalah dapat meningkatkan pendapatan masyarakat bila pembuatan briket bioarang ini dikelola dengan baik untuk selanjutnya briket bioarang bisa untuk dijual.

Pembuatan briket bioarang membutuhkan bahan perekat supaya tidak mudah hancur dan memiliki kemampuan untuk mengikat dua benda melalui ikatan permukaan (Muji dan Mulasari, 2014). Perekat yang digunakan dalam penelitian ini adalah perekat tapioka. Tapioka merupakan salah satu bahan perekat yang biasa digunakan dalam pembuatan briket bioarang karena mudah dicari di pasar dan harganya relatif lebih murah.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan kombinasi terbaik antara pelepah dan tandan kosong kelapa sawit terhadap karakteristik briket bioarang yang dihasilkan.

METODOLOGI

Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan, sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Perlakuan penelitian mengacu pada penelitian Hendra (2012) yang menggunakan ayakan 80 *mesh*. Setiap perlakuan ditambah dengan 10% perekat dari berat bahan yang mengacu pada penelitian

Ristianingsih *et al.* (2015). Formulasi penelitian pembuatan briket bioarang pelepah kelapa sawit (PKS) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) disajikan dibawah ini.

P₁= 25% Arang PKS : 65% Arang TKKS : 10% Perekat

P₂= 35% Arang PKS : 55% Arang TKKS : 10% Perekat

P₃= 45% Arang PKS : 45% Arang TKKS : 10% Perekat

P₄= 55% Arang PKS : 35% Arang TKKS : 10% Perekat

P₅= 65% Arang PKS : 25% Arang TKKS : 10% Perekat

Berdasarkan rasio arang pelepah sawit dan tandan kosong kelapa sawit, maka formulasi masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan komposisi antara arang PKS, arang TKKS, dan perekat.

Perlakuan	Komposisi		
	PKS (gr)	TKKS (gr)	Perekat (gr)
P ₁	12,5	32,5	5
P ₂	17,5	27,5	5
P ₃	22,5	22,5	5
P ₄	27,5	17,5	5
P ₅	32,5	12,5	5

Pelaksanaan Penelitian

Pemilihan bahan

Perekat yang digunakan tepung tapioka yang dibeli di pasar Simpang Baru, Panam. Pelepah kelapa sawit diambil di sekitar lereng pohon sawit, pelepah yang diambil pelepah yang sudah kering 1 bulan sesudah pemotongan untuk perawatan setelah tampak layu dan mengering baru

diambil. Pelepah sawit diperoleh dari kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau. Tandan kosong kelapa sawit yang didapat dari pabrik kelapa sawit (PKS) PTPN V Sei Galuh Kabupaten Kampar Provinsi Riau.

Persiapan perekat

Persiapan perekat mengacu pada penelitian Triono (2006). Perekat dilarutkan dengan perbandingan 1:10. Tapioka ditimbang sebanyak 25 g dan ditambah air 250 ml, kemudian dimasak menggunakan kompor sambil diaduk hingga merata dan membentuk gel.

Proses pengarangan pelepah kelapa sawit

Proses pengarangan pelepah kelapa sawit dengan memanfaatkan sinar matahari selama 1 sampai 3 hari untuk mengurangi kandungan air pada pelepah kelapa sawit. Setelah kering pelepah kelapa sawit dipotong kecil untuk mempermudah proses karbonisasi, ukuran potongan pelepah kelapa sawit adalah sepanjang 10-20 cm. Pemilihan ukuran ini adalah untuk menyesuaikan ukuran wadah atau tempat karbonisasi. Setelah bahan baku kering dilanjutkan ke proses karbonisasi, dengan cara memasukkan dalam drum yang terbuat dari logam yang berbentuk silinder. Setelah api menyala dan membakar seluruh pelepah kelapa sawit, maka dilakukan penutupan hingga diperoleh arang yang berwarna hitam. Proses pengarangan pelepah membutuhkan waktu sekitar 4 jam.

Proses pengarangan tandan kosong kelapa sawit

Proses pengarangan tandan kosong kelapa sawit yang diolah menjadi arang akan dijemur terlebih dahulu. Untuk mempermudah pengeringan tandan kosong kelapa sawit di belah menjadi 4 (empat) bagian. Kemudian tandan kosong kelapa sawit dipotong kecil-kecil untuk mempermudah proses pengarangan. Pengarangan dengan cara memasukkan dalam drum yang terbuat dari logam yang berbentuk silinder. Setelah api menyala dan membakar seluruh pelepah kelapa sawit, maka dilakukan penutupan hingga diperoleh arang yang berwarna hitam. Proses pengarangan tandan kosong membutuhkan waktu sekitar 5 jam.

Proses pembuatan briket bioarang

Setelah proses pengarangan selesai, arang pelepah dan arang tandan kosong kelapa sawit dihaluskan dengan cara digiling dan disaring dengan ayakan 80 *mesh* (Hendra, 2012). Perekat ditimbang seberat 5 g kemudian dicampur ke dalam bahan baku pelepah kelapa sawit dan tandan kosong kelapa sawit sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan pada tabel 7. Pencetakan masing-masing komposisi bahan baku yang telah dibuat selanjutnya dicetak dengan menggunakan pipa paralon, bahan dimasukkan ke dalam suatu pipa paralon dengan ukuran 3×5 cm kemudian pada bagian atas pipa diberi alat berupa kayu sebagai pemampat yang telah disesuaikan dengan ukuran pipa selanjutnya bahan dicetak hingga padat. Briket

yang sudah dicetak dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 24 jam (Triono, 2006).

Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA), jika F hitung sama atau lebih besar dari F tabel maka akan dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rata-rata kadar air briket bioarang campuran arang pelepah kelapa sawit (PKS) dan arang tandan kosong kelapa sawit (TKKS) berpengaruh nyata terhadap kadar air briket bioarang. Nilai rata-rata kadar air pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kadar air briket

Perlakuan	Kadar air (%)
P ₁	6,79 ^a
P ₂	7,25 ^b
P ₃	7,44 ^b
P ₄	7,56 ^b
P ₅	8,32 ^c

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata setelah dianalisis DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan Nilai kadar air briket meningkat seiring dengan meningkatnya persentase arang PKS dan menurunnya persentase arang TKKS. Hal ini disebabkan karena perbedaan kadar air bahan baku yang digunakan. Berdasarkan analisis bahan baku

arang PKS memiliki kandungan air 8,43% sedangkan kadar air arang TKKS 7,86%. Pendapat ini didukung Faizal *et al.* (2014), bahwa kadar air pada briket dipengaruhi oleh kandungan air yang terdapat pada bahan baku yang digunakan.

Kandungan kadar air briket dipengaruhi komponen kimia seperti lignin dan selulosa pada bahan baku. Bahan baku PKS memiliki lignin dan selulosa sebesar 16,69%, dan 43-26% (Arpinaini *et al.*, 2009), sedangkan bahan baku TKKS memiliki lignin dan selulosa 25,83% dan 33,25% (Dewanti, 2018). Tingginya kandungan lignin pada TKKS saat karbonisasi akan mengakibatkan air yang terkandung pada TKKS lebih mudah menguap. Hal ini karena sifat lignin tidak mudah mengikat air, sedangkan selulosa bersifat mengikat air, sehingga selulosa yang tinggi pada PKS menyebabkan air lebih banyak terperangkap saat berlangsungnya karbonisasi (Suhartati *et al.*, 2016).

Rata-rata kadar air briket pada penelitian ini yaitu 6,79-8,32%, lebih tinggi dibandingkan dengan kadar air penelitian Kurnia (2018) pada pembuatan briket arang dari campuran tandan kosong kelapa sawit dan daun kelapa sawit yaitu 4,04-8,40%. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan kadar air bahan baku yang digunakan, dimana arang daun kelapa sawit memiliki kadar air 3,43% sedangkan arang PKS pada penelitian ini sebesar 8,43%. Nilai kadar air briket yang dihasilkan penelitian ini telah memenuhi standar mutu adalah perlakuan P₁, P₂, P₃, dan P₄, sedangkan pada perlakuan

P₅ tidak memenuhi standar SNI-01-6235-2000 yaitu maksimal 8%.

Kadar Zat Menguap

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rata-rata kadar zat menguap briket bioarang campuran arang pelepah kelapa sawit (PKS) dan arang tandan kosong kelapa sawit (TKKS) berpengaruh nyata terhadap kadar zat menguap briket bioarang. Nilai rata-rata zat menguap pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata kadar zat menguap briket

Perlakuan	Kadar zat menguap (%)
P ₁	8,99 ^a
P ₂	10,01 ^a
P ₃	11,86 ^b
P ₄	13,01 ^c
P ₅	13,81 ^c

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata setelah dianalisis DNMR pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan nilai zat menguap briket meningkat seiring dengan meningkatnya persentase arang PKS dan menurunnya persentase arang TKKS. Hal ini disebabkan oleh jenis bahan baku arang yang digunakan memiliki kandungan air yang berbeda. Menurut Jamilatun (2018), tingginya kadar zat menguap yang terdapat pada briket dipengaruhi oleh kadar air pada suatu bahan baku arang. Kadar air yang tinggi akan menghasilkan nilai zat menguap yang tinggi. Hal ini sejalan dengan hasil analisis kadar air bahan baku arang PKS 8,43% lebih tinggi dari pada kandungan air pada arang TKKS 7,86%. Semakin tinggi persentase arang PKS dan

menurunnya persentase arang TKKS zat menguap yang dihasilkan semakin meningkat.

Triono (2006) menyatakan tinggi rendahnya kadar zat menguap pada briket dipengaruhi oleh proses karbonisasi dan waktu serta suhu pada proses pengarangan, semakin besar suhu dan waktu pengarangan maka semakin banyak zat menguap yang terbuang. Proses pengarangan bahan baku TKKS pada penelitian ini membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan pengarangan bahan baku PKS, sehingga kadar zat menguap yang hilang pada saat pengarangan arang TKKS lebih banyak dibandingkan arang PKS. Waktu yang dibutuhkan untuk membuat arang dari 3 kg TKKS adalah 5 jam sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk membuat arang dari 3 kg PKS sekitar 4 jam.

Rata-rata kadar zat menguap penelitian ini berkisar 8,99-13,81%. Nilai zat menguap menurun seiring meningkatnya persentase arang TKKS. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Abdullah *et al.* (2016) dimana zat menguap menurun seiring meningkatnya persentase arang TKKS dan menurunnya persentase arang kulit singkong. Hal ini karena TKKS mempunyai kandungan air lebih rendah dibandingkan kulit singkong. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar zat menguap semua perlakuan penelitian ini telah memenuhi standar maksimal yang telah ditetapkan SNI-01-6235-2000 yaitu sebesar 15%.

Kadar Abu

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rata-rata kadar abu briket

bioarang campuran arang pelepah kelapa sawit (PKS) dan arang tandan kosong kelapa sawit (TKKS) berpengaruh nyata terhadap kadar abu briket bioarang. Nilai rata-rata kadar abu pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata kadar abu briket

Perlakuan	Kadar abu (%)
P ₁	9,51 ^a
P ₂	10,23 ^{ab}
P ₃	11,03 ^b
P ₄	13,02 ^c
P ₅	14,38 ^d

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata setelah dianalisis DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan nilai kadar abu briket meningkat seiring dengan meningkatnya persentase arang PKS dan menurunnya persentase arang TKKS. Hal ini disebabkan kadar abu arang pelepah sawit lebih tinggi dibandingkan dengan kadar abu arang tandan kosong kelapa sawit. Berdasarkan hasil analisis bahan baku diperoleh kadar abu arang PKS sebesar 12,31% dan kadar abu arang TKKS sebesar 7,21%, sehingga semakin banyak persentase arang PKS kadar abu yang dihasilkan semakin meningkat.

Menurut Darmawan (2017), kadar abu merupakan bahan mineral dalam biomassa yang tersisa setelah proses pembakaran. Briket dengan kadar abu yang tinggi tidak cocok digunakan sebagai bahan bakar karena sifatnya yang tidak terbakar dan mengurangi panas pembakaran. Abu merupakan sisa padatan inorganik yang terjadi setelah biomassa terbakar seluruhnya. Kandungan utama abu pada

biomassa yaitu silikon dioksida, aluminium trioksida, iron trioksida, kalsium oksida, magnesium oksida, kalium oksida, sodium oksida, titanium dioksida, dan mangan oksida (Wijono, 2014).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Wiranata *et al.* (2016), kadar abu meningkat seiring dengan bertambahnya persentase arang pelepah, hal ini karena pelepah mempunyai komponen abu yang lebih tinggi dibandingkan dengan cangkang. Rata-rata kadar abu briket pada penelitian ini yaitu 9,51-14,38%, Kadar abu meningkat seiring dengan meningkatnya persentase arang PKS dan menurunnya persentase arang TKKS. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Kurnia (2018), mengenai briket arang dari campuran tandan kosong kelapa sawit dan daun kelapa sawit didapat kadar abu sebesar 16,22-21,44%. Kadar abu meningkat seiring meningkatnya persentase arang daun kelapa sawit dan menurunnya persentase arang TKKS. Kadar abu kombinasi arang pelepah kelapa sawit dan tandan kosong kelapa sawit penelitian ini belum memenuhi standar kualitas briket berdasarkan SNI-01-6235-2000 yaitu sebesar 8%.

Karbon Terikat

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rata-rata karbon terikat briket bioarang campuran arang pelepah kelapa sawit (PKS) dan arang tandan kosong kelapa sawit (TKKS) berpengaruh nyata terhadap karbon terikat briket bioarang. Nilai rata-rata karbon terikat pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata karbon terikat briket

Perlakuan	Karbon terikat (%)
P ₁	74,70 ^a
P ₂	75,51 ^b
P ₃	69,67 ^c
P ₄	66,41 ^d
P ₅	63,49 ^e

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata setelah dianalisis DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan nilai karbon terikat briket menurun seiring dengan meningkatnya persentase arang PKS dan menurunnya persentase arang TKKS. Hal ini diduga erat kaitannya dengan kandungan lignin pada bahan baku briket. Menurut kurnia (2018) karbon terikat sangat erat hubungannya dengan kandungan kimia seperti lignin, bila bahan baku lignin tinggi maka menghasilkan karbon terikat yang baik. Bahan baku PKS memiliki lignin sebesar 16,69% (Arpinaini *et al.*, 2009), sedangkan bahan baku TKKS memiliki lignin 25,83% (Dewanti, 2018), sehingga semakin rendah lignin yang terkandung dalam bahan baku pembuatan briket, maka akan semakin kecil nilai kadar karbon terikat yang dihasilkan.

Menurut Darmawan (2017), kandungan lignin yang tinggi akan memberikan nilai kalor yang tinggi suatu biomassa karena lignin memiliki kandungan karbon dan hidrogen yang tinggi. Karbon dan hidrogen ini merupakan elemen utama untuk memproduksi panas. Tingginya kandungan lignin TKKS pada proses karbonisasi membutuhkan waktu yang lama untung menghasilkan arang yang berkualitas dengan karbon yang

tinggi. Menurut Ginting *et al.* (2015), lignin terdekomposisi pada suhu 300-450°C dan dapat memberikan rendemen arang yang tinggi.

Karbon terikat kombinasi arang pelepah kelapa sawit dan tandan kosong kelapa sawit penelitian ini didapat rata-rata 74,70-63,49%. Karbon terikat penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan penelitian Wiranata *et al.* (2016), mengenai pemanfaatan cangkang kelapa sawit dalam pembuatan briket dengan penambahan pelepah kelapa sawit dengan hasil karbon terikat sebesar 79,88-74,01 %. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan komponen kimia pada bahan baku, dimana bahan baku cangkang kelapa sawit memiliki lignin 29,4% sedangkan kandungan lignin TKKS sebesar 25,82%. Tingginya kadar lignin akan berkontribusi pada tingginya karbon terikat. Hal ini dikarenakan lignin memiliki kadar karbon tinggi dan oksigen rendah (Darmawan, 2017).

Nilai Kalor

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rata-rata nilai kalor bioarang campuran arang pelepah kelapa sawit (PKS) dan arang tandan kosong kelapa sawit (TKKS) berpengaruh nyata terhadap nilai kalor briket bioarang. Nilai rata-rata nilai kalor pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata nilai kalor

Perlakuan	Nilai kalor (%)
P ₁	5742,80 ^a
P ₂	5681,77 ^b
P ₃	5549,57 ^c
P ₄	5459,13 ^d
P ₅	5248,73 ^d

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata setelah dianalisis DNMR pada taraf 5%.

Tabel 6 menunjukkan nilai kalor briket menurun seiring dengan meningkatnya persentase arang PKS dan menurunnya persentase arang TKKS. Nilai kalor berkaitan dengan karbon terikat. Menurut Hendra (2011), bahan baku yang memiliki kadar karbon terikat yang tinggi akan menghasilkan nilai kalor briket yang tinggi, karena setiap ada reaksi oksidasi akan menghasilkan kalor. Sejalan dengan penelitian karbon terikat yang dihasilkan rendah dengan meningkatnya persentase arang PKS dan menurunnya persentase arang TKKS, maka nilai kalor yang dihasilkan rendah.

Menurut Hendra (2003), besarnya nilai kalor briket yang dihasilkan pada setiap jenis bahan baku briket memiliki nilai kadar karbon terikat yang berbeda, sehingga mengakibatkan nilai kalor bakar yang berbeda. Bahan baku yang memiliki nilai kadar karbon terikat yang tinggi akan menghasilkan nilai kalor bakar briket yang tinggi, dimana semakin tinggi nilai kadar karbon terikat akan semakin tinggi nilai kalornya.

Menurut Purnama *et al.* (2012), karbon terikat berpengaruh positif terhadap nilai kalor. Karbon merupakan unsur utama biomassa, dan pembakarannya meningkatkan

nilai kalor, sehingga kandungan karbon terikat sangat diinginkan dalam briket bioarang. Karbon terikat bertindak sebagai generator panas utama selama pembakaran.

Rata-rata nilai kalor penelitian ini berkisar 5742,80-5248,73 kal.gr⁻¹. Nilai kalor penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan penelitian Wiranata *et al.* (2016), mengenai pemanfaatan cangkang kelapa sawit dalam pembuatan briket dengan penambahan pelepah kelapa sawit dengan hasil nilai kalor sebesar 6122,40 kal.gr⁻¹. Nilai kalor kombinasi arang pelepah kelapa sawit dan arang tandan kosong kelapa sawit pada perlakuan P₁, P₂, P₃, P₄, dan P₅ secara keseluruhan memenuhi standar briket SNI-01-6235-2000 yaitu minimal 5000 kal.gr⁻¹.

Briket Bioarang Perlakuan Terpilih

Briket arang yang berkualitas baik seharusnya memiliki standar mutu yang telah ditetapkan seperti standar SNI 01-6235-2000. Penelitian briket dari kombinasi pelepah sawit dan tandan kosong sawit berdasarkan parameter kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, karbon terikat, dan nilai kalor.

Persentase briket bioarang yaitu P₁ (25% arang PKS : 65% arang TKKS dan 10% perekat), P₂ (35% arang PKS : 55% arang TKKS dan 10% perekat), P₃ (45% arang PKS : 45% arang TKKS dan 10% perekat), P₄ (55% arang PKS : 35% arang TKKS dan 10% perekat) dan P₅ (65% arang PKS : 25% arang TKKS 10% perekat). Berdasarkan analisis kadar air perlakuan P₁, P₂, P₃, dan P₄

memenuhi standar SNI yang telah ditetapkan, sedangkan pada perlakuan P₅ belum memenuhi SNI. Kadar zat menguap pada (Tabel 3) secara keseluruhan belum memenuhi SNI, tetapi yang mendekati SNI pada perlakuan P₁ dan P₂. Kadar abu penelitian ini semua perlakuan memenuhi SNI No. 01-6235-2000 yaitu maksimal 15%. Karbon terikat pada briket saat ini belum memiliki SNI sehingga nilai karbon terikat briket dibandingkan dengan hasil penelitian tentang briket yang di buat dari berbahan baku biomassa. Nilai kalor pada perlakuan P₁, P₂, P₃, P₄, dan P₅ secara keseluruhan memenuhi standar briket SNI-01-6235-2000 yaitu minimal 5000 kal.gr⁻¹.

briket perlakuan terpilih dalam penelitian ini adalah perlakuan P₁ yaitu (25% arang PKS : 65% arang TKKS). Kadar air pada briket perlakuan P₁ yaitu 6,76% dan telah memenuhi persyaratan SNI No. 01-6235-2000 yaitu maksimal 8%. Kadar zat menguap pada briket perlakuan P₁ yaitu 8,99% belum memenuhi, namun mendekati persyaratan SNI No. 01-6235-2000 yaitu maksimal 8%. Kadar zat menguap yang tinggi didalam briket arang menyebabkan asap yang lebih banyak pada saat briket menyala. Kadar abu pada briket perlakuan P₁ yaitu 9,51% dan telah memenuhi persyaratan SNI No. 01-6235-2000 yaitu maksimal 15%. Kadar abu erat kaitannya dengan kandungan mineral yang terkandung di dalam bahan, sehingga semakin tinggi kadar abu dapat menurunkan nilai kalor. Karbon terikat pada briket perlakuan P₁ yaitu 74,70%, semakin tinggi karbon terikat pada suatu bahan

maka menandakan arang tersebut adalah arang yang baik. Nilai kalor pada briket perlakuan P₁ yaitu 5742,80% dan telah memenuhi persyaratan SNI No. 01-6235-2000 yaitu minimal 5000%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Formulasi bahan baku dari campuran arang pelepah kelapa sawit (PKS) dan arang tandan kosong kelapa sawit (TKKS) pada briket memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, karbon terikat, dan nilai kalor.
2. Perlakuan terpilih briket bioarang kombinasi pelepah dan tandan kosong kelapa sawit penelitian ini adalah perlakuan P₁ yaitu briket bioarang dengan formulasi 25% arang pelepah dan 65% arang tandan sawit. Perlakuan P₁ dipilih karena memiliki nilai kadar air 6,79%, kadar zat menguap 8,99%, kadar abu 9,51%, karbon terikat 74,70%, dan nilai kalor 5742,80.
3. Briket bioarang campuran pelepah kelapa sawit (PKS) dan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sudah memenuhi SNI untuk parameter kadar air, kadar abu, karbon terikat, dan nilai kalor, tetapi parameter zat menguap belum memenuhi SNI No. 01-6235-2000

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memperoleh briket arang yang memiliki zat menguap rendah berdasarkan SNI No. 01-6235-2000, dengan mengukur suhu proses pengarangan bahan baku.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, K., Zulfat, dan M. D. Jyoti. 2016. Pengaruh tandan kosong kelapa sawit terhadap kualitas briket berbahan utama limbah kulit singkong. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. Vol. 27(1): 49-58.
- Arpinaini, Sumpono, dan R. Yahya. 2009. Studi Komponen Kimia Pelepah Sawit Varietas Tenera dan Pengembangannya sebagai Modul Pembelajaran Kimia. Tesis. Universitas Bengkulu.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2015. Data Statistik Luas Areal dan Produksi Perkebunan Kelapa Sawit. Pekanbaru.
- Darmawan, D. 2017. Karakteristik Bambu sebagai Bahan Energi Biomassa. Skripsi. Insitut Pertanian Bogor. Bogor
- Dewanti, D. P. 2018. Potensi selulosa dari limbah tandan kosong kelapa sawit untuk bahan baku bioplastik ramah lingkungan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 19(1): 81-88.
- Faizal, M., I. Andynapratiwi, dan P. Putri. 2014. Pengaruh komposisi arang dan perekat terhadap kualitas biobriket dari kayu karet. *Jurnal Teknik Kimia*. 20(2): 36-44.
- Ginting, A, S., A. H. Tambunan, dan R. Setiawan. 2015. Karakteristik gas-gas hasil pirolisis tandan kosong kelapa sawit. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 25(2): 158-163.
- Hendra, D. 2011. Pemanfaatan enceng gondok (*Eichornia edule* Reinw) untuk bahan baku briket sebagai bahan alternatif. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 29(2): 189-210.
- . 2012. Rekayasa pembuatan mesin pellet dan pengujian hasilnya. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 30(2) : 144-154.
- Hendra, D, dan I, Winarni. 2003. Sifat fisik dan kimia briket arang campuran limbah kayu gergajian dan sabetan kayu. *Buletin Hasil Penelitian Hutan*. 21(3) : 211-226.
- Jamilatun, S. 2008. Sifat-sifat penyalaan dan pembakaran briket biomassa, briket batu bara dan arang kayu. *Jurnal Rekayasa Proses*. 2(2): 37-40.

- Kurnia, R. 2018. Karakteristik Briket Arang dari Campuran Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Daun Kelapa Kawit. *Skripsi*. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Muzi, I, dan A. S. Mulasari. 2014. Perbedaan konsentrasi perekat antara briket bioarang tandan kosong kelapa sawit dengan briket bioarang tempurung kelapa terhadap waktu didih air. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 8(1): 1-10.
- Purnama, R, R., A. Chumaidi, dan A. Saleh. 2012. Pemanfaatan limbah cair CPO sebagai perekat pada pembuatan briket dari arang tandan kosong kelapa sawit. *Jurnal Tekni Kimia*. 3(18): 43-53.
- Ristianingsih, Y., A. Ulfa, dan R. Syafitri. 2015. Pengaruh suhu dan konsentrasi perekat terhadap karakteristik briket bioarang berbahan baku tandan kosong kelapa sawit dengan proses pirolisis. *Jurnal konversi*. 4(2): 16–22.
- Suhartati, S., P. Rachmat, dan A. Dian. 2016. Analisis sifat fisika dan kimia lignin tandan kosong kelapa sawit asal Desa Sape, Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat. *Jurnal Kimia VALENSI: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*. 2(1): 24-29.
- Triono, A. 2006. Karakteristik Briket Arang dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Afrika (*Maesipus emili*) dan Sengon (*Parasserianthis falcataria*) dengan Penambahan Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera* L.). *Skripsi Institut Pertanian Bogor*. Bogor.
- Wiranata, L. C., F. Hamzah, dan F. Restuhadi 2016. Pemanfaatan cangkang kelapa sawit dalam pembuatan briket dengan penambahan pelepah kelapa sawit. *JOM Faperta UR*. 4(1): 1-8.
- Wijono, A. 2014. PLTU Biomassa Tandan Kosong Kelapa Sawit Studi Kelayakan dan *Dampak Lingkungan*. *Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi*. Simposium Nasional RAPI XIII. ISSN 1412-9612.