

Karakteristik Briket Arang Sekam Padi dengan Penambahan Arang Cangkang Biji Karet

Characteristics Briquettes of Charcoal Rice Husk with the Addition of Rubber Seed Shell Charcoal

Ishak Alhafis¹, Raswen Efendi², Yelmira Zalfiatri²

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email korespondensi: ishakalhafis.17@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kualitas briket yang terbaik dari kombinasi antara arang biji karet dan arang sekam padi. Perlakuan yang digunakan adalah perbedaan komposisi arang sekam padi dengan arang cangkang biji karet yaitu K1 (90% arang sekam padi : 10% arang cangkang biji karet), K2 (80% arang sekam padi, 20% arang cangkang biji karet), K3 (70% arang sekam padi : 30% arang cangkang biji karet), K4 (60% arang sekam padi : 40% arang cangkang biji karet), dan K5 (50% arang sekam padi : 50% arang cangkang biji karet). Analisis yang dilakukan meliputi kadar air, kadar abu, kerapatan, keteguhan tekan, nilai kalor, kadar zat menguap, dan kadar karbon terikat. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam dan uji lanjut dengan DN MRT pada taraf 5%. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pencampuran arang sekam padi dan arang cangkang biji karet berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, kerapatan, keteguhan tekan, nilai kalor, kadar zat menguap, dan kadar karbon terikat. Perlakuan terbaik adalah briket arang perlakuan K5 (50% arang sekam padi : 50% arang cangkang biji karet) yang memiliki kadar air 3,1085%, kadar abu 35,4274%, kerapatan 1,1842 g/cm³, keteguhan tekan 0,0127 kg/cm², nilai kalor 5403,1761 kal/g, kadar zat menguap 32,0165%, dan kadar karbon terikat 32,5845%.

Kata Kunci: briket arang, arang sekam padi, arang cangkang biji karet

ABSTRACT

The purpose of this research was the to best quality briquettes from a combination of rubber seed coals and rice husk charcoal. The treatments used were the different composition of rice husk charcoal with rubber seed shell charcoal, K1 (90% rice husk charcoal : 10% rubber seed shell charcoal), K2 (80% rice husk charcoal : 20% rubber shell charcoal), K3 (70 % rice charcoal husk : 30% rubber seed shell charcoal), K4 (60% rice husk charcoal : 40% rubber seed shell charcoal), and K5 (50% rice husk charcoal : 50% rubber seed shell charcoal). Data obtained were analyzed using analysis of variance and followed by Duncan's Multiple Range Test at 5% level. The best treatment is charcoal charcoal briquettes K5 (50% rice husk charcoal : 50% rubber seed shell charcoal) has a water content of 3.1085%, ash content 17.0099%, density content 1.1842 g/cm³, crushing strength content 0.0127 kg/cm², calorific value of 5403.1761 kal/g, level of volatile matter 32.0165%, and bound carbon content of 47.8651%.

Keywords: briquettes, charcoal rice husk, rubber seed shell charcoal

1) Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Seiring dengan pertambahan penduduk dan pertumbuhan industri, penggunaan bahan bakar berupa minyak dapat menyebabkan semakin menipisnya cadangan minyak dunia. Menanggulangi masalah tersebut perlu ditemukan energi pembaharuan sebagai energi alternatif. Peran inovasi teknologi untuk mengatasi krisis energi tersebut sangat diperlukan yaitu dengan membuat bahan bakar alternatif yang murah, mudah dibuat, dan mempunyai nilai kalor yang relatif tinggi. Salah satu bahan terbaharukan yang bisa dijadikan energi alternatif adalah limbah pertanian.

Riau memiliki potensi limbah pertanian, limbah tersebut berasal dari pertanian dan perkebunan. Berdasarkan Badan Pusat Statistik produksi padi provinsi Riau tahun 2015 yaitu sebesar 393.917 ton dengan luas panen 107.546 Ha dan produktivitas sebesar 3,6 ton/hektar. Dinas Tanaman Pangan Kabupaten Kampar (2016) menyatakan bahwa Kabupaten Kampar memiliki luas areal sawah \pm 15.521 Ha, dengan produksi padi mencapai 4.620 ton/tahun, pada proses pemanenan padi akan menghasilkan limbah sekam sebesar 924 ton. Selama ini, sekam padi merupakan salah satu penyumbang limbah hasil pertanian yang belum dimanfaatkan dengan baik oleh petani. Sekam padi berasal dari produk sampingan dari proses penggilingan padi.

Pengolahan limbah pertanian menjadi lebih bermanfaat maka diperlukan teknologi alternatif. Teknologi alternatif tersebut diantaranya adalah teknologi pembuatan arang dari sekam padi. Arang sekam padi yang dihasilkan

dapat diolah lebih lanjut menjadi produk yang lebih mempunyai nilai ekonomis seperti arang aktif, briket arang, serat karbon, dan arang kompos. Menurut penelitian Jamilatun (2008), sekam padi mempunyai nilai kalor, yaitu 3.073 kalor/kg nilai kalor yang belum memenuhi standar briket arang. Oleh karena itu, perlu ditambahkan bahan alternatif untuk meningkatkan nilai kalor briket arang sekam padi. Salah satu bahan alternatif yang bisa ditambahkan adalah arang cangkang biji karet.

Karet merupakan salah satu komoditas unggulan di Kabupaten Kampar. Berdasarkan Badan Pusat Statistik produksi karet di Kabupaten Kampar pada tahun 2015 luas areal kebun karet \pm 102.430 Ha, dengan jumlah produksi 29.362 ton/tahun. Menurut penelitian Patria *et al.* (2015), tanaman karet merupakan tanaman tahunan yang dapat hidup sampai sekitar 30 tahun. Jumlah biji karet yang dihasilkan dari satu hektar tanaman sangat bervariasi, yaitu sekitar 3.000-450.000 butir/ha/tahun yang belum banyak dimanfaatkan oleh pemilik perkebunan. Biji karet terdiri dari kulit/cangkang, tempurung, serta daging buah. Daging buah biji karet memiliki kandungan minyak 40-50% berat yang berpotensi sebagai bahan baku dalam pembuatan biodiesel. Cangkang biji karet berpotensi untuk diolah menjadi bahan bakar alternatif. Cangkang biji karet selain belum banyak dimanfaatkan juga memiliki kalor yang cukup tinggi. Berdasarkan hasil penelitian Buana (2015) nilai kalor tempurung biji karet $>$ 5000 kalor/gram, sehingga berpotensi untuk dijadikan campuran arang sekam padi dalam proses pembuatan briket.

Menurut penelitian Wijayanti (2009) pembuatan briket serbuk kayu dan arang cangkang kelapa sawit dengan perbandingan 50 : 50 menghasilkan kualitas briket terbaik dengan kerapatan $0,50 \text{ g/cm}^3$, keteguhan tekan $3,68 \text{ kgf/m}^2$, kadar zat menguap 34,19 %, kadar abu 4,42%, kadar air 3,01%, nilai kalor 6117,66 kalori/gram, kadar karbon terikat 58,38%. Selanjutnya Putra *et al* (2017) dalam penelitiannya pada pembuatan briket arang serpihan kayu dengan penambahan arang tempurung biji karet dengan perbandingan 50 : 50 menghasilkan perlakuan terbaik dengan nilai kerapatan $0,901 \text{ g/cm}^3$, keteguhan tekan $0,466 \text{ kgf/m}^2$, kadar zat menguap 36,04%, kadar abu 5,11%, kadar air 2,86%, nilai kalor 5492,438 kalori/g, kadar karbon terikat 58,84%.

Berdasarkan uraian di atas, penulis telah melakukan penelitian tentang briket dengan memanfaatkan arang sekam padi dan arang cangkang biji karet sebagai bahan baku pembuatan briket dengan perekat tepung kanji dengan judul penelitian Karakteristik Briket Arang Sekam Padi dengan Penambahan Arang Cangkang Biji Karet. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kualitas briket yang terbaik dari kombinasi antara arang sekam padi dengan arang cangkang biji karet.

METODOLOGI

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Sawit Politeknik Kampar (POLKAM) Bangkinang Kabupaten Kampar. Penelitian ini berlangsung selama enam bulan yaitu dari bulan Mei hingga Oktober 2017.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekam padi dan cangkang biji karet yang didapatkan Desa Muara Uwai, Kabupaten Kampar. Bahan penunjang lain dalam penelitian ini berupa air, dan tepung tapioka (kanji).

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah seperangkat alat pencetak briket, drum pembakaran sebagai alat pembakaran, neraca analitik, bom kalori meter sebagai alat untuk mengukur nilai kalor, cawan porselin sebagai wadah contoh uji, krus tang, lumpang dan alu, oven, ayakan tepung, kompor, ayakan 30 *mesh*, *blender*, spatula, furnace, desikator untuk mendinginkan contoh uji, dan peralatan gelas lainnya.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri lima perlakuan dan setiap perlakuan diulang tiga kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Perlakuan pembuatan briket dalam penelitian ini mengacu Wijayanti (2009). Perlakuan yang digunakan adalah perbedaan komposisi arang sekam padi dengan arang cangkang biji karet yang terdiri atas:

- K1 : 90% arang sekam padi, 10% arang cangkang biji karet
- K2 : 80% arang sekam padi, 20% arang cangkang biji karet
- K3 : 70% arang sekam padi, 30% arang cangkang biji karet
- K4 : 60% arang sekam padi, 40% arang cangkang biji karet
- K5 : 50% arang sekam padi, 50% arang cangkang biji karet

Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji ANOVA. Jika F hitung lebih besar atau sama dengan F tabel maka dilanjutkan dengan Uji DNMRT pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Proses Karbonasi Cangkang Biji Karet dan Sekam Padi

Proses karbonasi cangkang biji karet dan sekam padi mengacu pada Usman (2014). Proses yang pertama dilakukan yaitu cangkang biji karet dipotong kecil-kecil agar mudah proses pembakarannya, sedangkan sekam padi langsung diletakkan pada drum pembakaran. Selanjutnya untuk memudahkan pembakaran digunakan bahan bakar umpan yang diletakkan ke bagian tengah drum. Setelah bahan bakar umpan dinyalakan dan api menyala stabil, drum ditutup dengan penutup yang dilengkapi dengan cerobong sebagai tempat keluarnya asap. Pembakaran dilakukan dengan drum yang sama secara bergantian.

Cangkang biji karet adalah sampel yang pertama kali dibakar. Pembakaran cangkang biji karet membutuhkan waktu 3 - 5 jam untuk menjadi arang, sedangkan sekam padi proses pembakarannya membutuhkan waktu hingga 8 jam. Setelah semua bahan baku jadi arang, arang tersebut dipisahkan dengan abu dan didinginkan. Arang yang sudah

dingin dilakukan penggilingan dengan *blender* hingga halus dan dilakukan pengayakan 30 *mesh* hingga menjadi bubuk arang. Bubuk cangkang biji karet yang dihasilkan lebih kurang 1 kg dari 5 kg bahan baku sebelum dikarbonisasi, sedangkan bubuk sekam padi lebih kurang 500 g dari 1 kg bahan baku.

Proses Pembuatan Briket Arang Cangkang Biji Karet dan Arang Sekam Padi

Proses pembuatan briket mengacu pada Usman (2014). Arang sekam padi dan arang cangkang biji karet yang sudah halus dicampur sesuai perlakuan ditambahkan dengan perekat tapioka sebanyak 5% sehingga terbentuk adonan siap cetak. Untuk mencetak briket digunakan alat cetak silinder. Briket yang sudah dicetak kemudian dikeringkan dengan tujuan agar briket yang dihasilkan mudah dibakar dan siap pakai. Pengerinan dilakukan dalam oven dengan suhu 60⁰C selama 24 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi campuran arang sekam padi dan cangkang biji karet berpengaruh nyata terhadap kadar air briket arang. Nilai rata-rata kadar air briket arang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata kadar air briket arang

Perlakuan	Kadar air (%)
K1 (90% arang sekam padi, 10% arang cangkang biji karet)	9,2129 ^d
K2 (80% arang sekam padi, 20% arang cangkang biji karet)	7,2139 ^c
K3 (70% arang sekam padi, 30% arang cangkang biji karet)	5,3898 ^b
K4 (60% arang sekam padi, 40% arang cangkang biji karet)	4,2726 ^{ab}
K5 (50% arang sekam padi, 50% arang cangkang biji karet)	3,1085 ^a

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

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata kadar air briket arang berkisar antara 3,1085 - 9,2129%. Nilai kadar air briket arang perlakuan K1 dan K2 berbeda nyata dengan perlakuan yang lain, namun perlakuan K3 dan K4, K4 dan K5 berbeda tidak nyata. Nilai kadar air briket arang cenderung mengalami penurunan dengan menurunnya arang sekam padi dan meningkatnya jumlah arang cangkang biji karet. Tinggi rendahnya kadar air briket arang disebabkan karena dipengaruhi oleh bahan baku pembuatan briket arang, sehingga berpengaruh terhadap jumlah kadar air yang dihasilkan. Arang sekam padi memiliki kadar air sebesar 13,06% (Gunawan *et al.*, 2018), sedangkan arang cangkang biji karet memiliki kadar air sebesar 5,61% (Lusianti, 1989).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Putra *et al.* (2016) menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi arang cangkang biji karet dalam pembuatan briket arang sekam padi maka kadar air yang dihasilkan akan semakin rendah, dengan nilai rata-rata kadar air berkisar antara 2,8660-5,3330%. Patabang (2012) menyatakan bahwa

pembuatan briket sekam padi dengan penambahan bahan perekat didapat hasil kadar air briket berkisar 2,39-2,67%.

Kadar air juga sangat berhubungan dengan nilai kerapatan briket arang, dimana semakin tinggi nilai kerapatan maka daya serap air akan berkurang. Bahri (2007) menyatakan bahwa kadar air berkaitan dengan kerapatan briket arang semakin tinggi nilai kerapatan maka sifat higrokofis briket arang semakin berkurang sehingga daya serap terhadap air akan semakin kecil, demikian pula dengan sebaliknya. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi kerapatan maka rongga-rongga antar partikel akan semakin rapat karena padunya partikel-partikel tersebut sehingga tidak terdapat celah atau ruang yang kosong.

Kadar Abu

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi campuran arang sekam padi dan arang cangkang biji karet berpengaruh nyata terhadap kadar abu briket arang yang dihasilkan. Nilai rata-rata kadar abu briket arang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata-rata kadar abu briket arang

Perlakuan	Kadar abu (%)
K1 (90% arang sekam padi, 10% arang cangkang biji karet)	25,3242 ^e
K2 (80% arang sekam padi, 20% arang cangkang biji karet)	23,4626 ^d
K3 (70% arang sekam padi, 30% arang cangkang biji karet)	20,8669 ^c
K4 (60% arang sekam padi, 40% arang cangkang biji karet)	18,8910 ^b
K5 (50% arang sekam padi, 50% arang cangkang biji karet)	17,0099 ^c

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

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata kadar abu briket arang berkisar antara 17,0099 - 25,3242%. Kadar abu briket arang semakin menurun dengan semakin rendahnya

penambahan arang sekam padi dan semakin tingginya jumlah penambahan arang cangkang biji karet. Hal ini disebabkan karena bahan baku yang digunakan dalam

pembuatan briket arang. Arang sekam padi memiliki kadar abu yang tinggi dibandingkan arang cangkang biji karet, dimana arang sekam padi memiliki kadar abu sebesar 30,11% (Gunawan *et al.*, 2018), sedangkan arang cangkang biji karet memiliki kadar abu sebesar 3,64% maka semakin rendah penambahan arang sekam padi dan semakin tinggi konsentrasi cangkang biji karet maka kadar abu yang dihasilkan akan semakin menurun.

Tingginya rendahnya kadar abu briket arang juga dipengaruhi oleh proses pengarangan. Chaerawan (2016) menyatakan bahwa proses pengarangan yang kurang baik menyebabkan kadar abu tinggi, hal ini disebabkan karena bahan-bahan organik seperti lignin yang seharusnya terbakar tidak terbakar dengan sempurna, sehingga masih menyisakan bahan organik. Sekam padi dan cangkang biji karet memiliki kandungan lignin cukup

tinggi, sekam padi memiliki kandungan lignin sebesar 20,9% (Hartanto dan Fathul, 2011), sedangkan cangkang biji karet memiliki kandungan lignin sebesar 5-20% (Hermanto *et al.*, 2014). Tingginya kandungan lignin yang terdapat di dalam bahan pada proses karbonisasi, akan meningkatkan jumlah arang yang dihasilkan. Lignin yang tinggi mengakibatkan proses karbonisasi berlangsung lama, serta menghasilkan arang yang baik dan dapat menurunkan kadar abu (Salji, 2017 dalam Gunawan *et al.*, 2018).

Kerapatan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi campuran arang sekam padi dan arang cangkang biji karet berpengaruh nyata terhadap kerapatan briket arang yang dihasilkan Nilai rata-rata kerapatan briket arang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata kerapatan briket arang

Perlakuan	Kerapatan (g/cm ³)
K1 (90% arang sekam padi, 10% arang cangkang biji karet)	0,8879 ^a
K2 (80% arang sekam padi, 20% arang cangkang biji karet)	0,9816 ^{ab}
K3 (70% arang sekam padi, 30% arang cangkang biji karet)	1,0619 ^{bc}
K4 (60% arang sekam padi, 40% arang cangkang biji karet)	1,0767 ^{bc}
K5 (50% arang sekam padi, 50% arang cangkang biji karet)	1,1842 ^c

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

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata kerapatan briket arang berkisar antara 0,8879 - 1,1842 g/cm³. Kerapatan briket arang perlakuan K5 berbeda nyata dengan perlakuan yang lain, sedangkan perlakuan K1 dan K2, K2 dan K3, K3 dan K4 berbeda tidak nyata. Kerapatan briket arang cenderung meningkat seiring dengan semakin rendah arang sekam padi dan semakin

tingginya penambahan arang cangkang biji karet. Hal ini disebabkan karena cangkang biji karet memiliki berat jenis yang tinggi dibandingkan sekam padi. Cangkang biji karet memiliki berat jenis sebesar 0,513 g/cm³ (Pandit *et al.*, 2011), sedangkan sekam padi memiliki berat jenis sebesar 0,122 g/cm³ (Natarajan *et al.*, 1998). Hendra (2007) menyatakan bahwa perbedaan jenis

bahan baku mempengaruhi nilai kerapatan briket yang dihasilkan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Putra *et al.* (2016) menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan arang cangkang biji karet dalam pembuatan briket arang serpihan kayu, maka nilai kerapatan briket yang dihasilkan akan semakin tinggi dengan nilai 0,706 - 0,901 g/cm³. Saragih (2007) menyatakan bahwa briket arang dengan kerapatan tinggi dapat meningkatkan kekompakan dan kekuatan briket,

sehingga tidak mudah hancur. Semakin tinggi nilai kerapatan maka semakin bagus kekompakannya.

Keteguhan Tekan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi campuran arang sekam padi dan arang cangkang biji karet berpengaruh nyata terhadap keteguhan tekan arang yang dihasilkan. Nilai rata-rata keteguhan tekan briket arang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai rata-rata keteguhan tekan briket arang

Perlakuan	Keteguhan tekan (kg/cm ³)
K1 (90% arang sekam padi, 10% arang cangkang biji karet)	0,0065 ^a
K2 (80% arang sekam padi, 20% arang cangkang biji karet)	0,0076 ^{ab}
K3 (70% arang sekam padi, 30% arang cangkang biji karet)	0,0088 ^{bc}
K4 (60% arang sekam padi, 40% arang cangkang biji karet)	0,0097 ^c
K5 (50% arang sekam padi, 50% arang cangkang biji karet)	0,0127 ^d

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

Tabel 8 menunjukkan bahwa rata-rata keteguhan tekan briket arang berkisar antara 0,0065- 0,0127 kg/cm³. Keteguhan tekan briket arang perlakuan K5 berbeda nyata dengan perlakuan yang lain, sedangkan perlakuan K1 dan K2, K2 dan K3, K3 dan K4 berbeda tidak nyata. Semakin rendah arang sekam padi dan semakin tinggi penambahan arang cangkang biji karet pada briket sekam padi maka nilai keteguhan tekan cenderung semakin meningkat. Peningkatan keteguhan tekan disebabkan ada hubungannya dengan nilai kerapatan briket arang semakin tinggi kerapatan briket arang maka semakin tinggi pula keteguhan tekan briket arang yang dihasilkan. Hal ini diperkuat oleh penjelasan Santoso *et al.* (2010) menyatakan bahwa nilai

keteguhan tekan briket arang akan semakin tinggi jika nilai kerapatannya semakin tinggi dan begitu sebaliknya.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Putra *et al.* (2016) menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan arang cangkang biji karet dalam pembuatan briket arang serpihan kayu, maka nilai keteguhan tekan yang dihasilkan akan semakin tinggi dengan nilai rata-rata 0,350 - 0,466 kg/cm³. Menurut Nurhayati (1983) dalam Triono (2006) menyatakan bahwa keteguhan tekan meningkat seiring dengan meningkatnya kerapatan. Permukaan yang seragam akan memudahkan arang untuk menempel dan berikatan

satu sama lainnya. Tekanan pengempaan akan membantu proses pengikatan dan pengisian ruang-ruang yang kosong. Ukuran pratikel yang tidak seragam akan menyebabkan ikatan antar pratikel serbuk arang sempurna.

Kadar Zat Menguap

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi campuran arang sekam padi dan arang cangkang biji karet berpengaruh nyata terhadap zat menguap yang dihasilkan. Nilai rata-rata zat menguap briket arang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata-rata zat menguap briket arang

Perlakuan	Zat menguap (%)
K1 (90% arang sekam padi, 10% arang cangkang biji karet)	41,7717 ^d
K2 (80% arang sekam padi, 20% arang cangkang biji karet)	39,3790 ^{cd}
K3 (70% arang sekam padi, 30% arang cangkang biji karet)	37,7091 ^{bc}
K4 (60% arang sekam padi, 40% arang cangkang biji karet)	35,3554 ^b
K5 (50% arang sekam padi, 50% arang cangkang biji karet)	32,0165 ^a

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

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata zat menguap briket arang berkisar antara 32,0165-41,7717%. Zat menguap briket arang perlakuan K5 berbeda nyata dengan perlakuan yang lain, sedangkan perlakuan K1 dan K2, K2 dan K3, K3 dan K4 berbeda tidak nyata. Semakin rendah konsentrasi arang sekam padi dan semakin tinggi konsentrasi arang cangkang biji karet, kadar zat menguap briket yang dihasilkan cenderung menurun.

Penurunan kadar zat menguap disebabkan oleh komposisi bahan baku yang digunakan, dimana zat menguap arang sekam padi lebih tinggi dari arang cangkang biji karet. Menurut Hendra (2011), tinggi rendahnya kadar zat menguap briket arang yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis bahan baku. Arang sekam padi memiliki kadar zat menguap sebesar 42,92% (Patabang, 2012), sedangkan arang cangkang biji karet memiliki kadar zat menguap sebesar 22,27% (Lusianti, 1989).

Selanjutnya Qistanto *et al.* (2016) menyatakan bahwa briket dari sekam padi memiliki nilai kadar zat menguap sebesar 52,03%, dan penelitian Putra *et al.* (2016) menyatakan bahwa pembuatan briket arang serpihan kayu dengan penambahan arang cangkang biji karet memiliki nilai kadar zat menguap berkisar antara 36,043 - 46,863%. Sudiro dan Sigit (2014), menyatakan zat yang dapat menguap adalah hasil dari dekomposisi senyawa-senyawa di dalam briket selain air pada saat proses pembakaran. Kadar zat menguap dalam bahan bakar berfungsi menstabilkan nyala dan percepatan pembakaran arang (Sinurat, 2011).

Kadar Karbon Terikat

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi campuran arang sekam padi dan arang cangkang biji karet berpengaruh nyata terhadap kadar karbon terikat yang dihasilkan. Nilai

rata-rata kadar karbon terikat arang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata kadar karbon terikat briket arang

Perlakuan	Kadar karbon terikat (kg/cm ³)
K1 (90% arang sekam padi, 10% arang cangkang biji karet)	26,8758 ^a
K2 (80% arang sekam padi, 20% arang cangkang biji karet)	29,9446 ^a
K3 (70% arang sekam padi, 30% arang cangkang biji karet)	36,0342 ^b
K4 (60% arang sekam padi, 40% arang cangkang biji karet)	41,4810 ^c
K5 (50% arang sekam padi, 50% arang cangkang biji karet)	47,8651 ^d

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

Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata kadar karbon terikat briket arang mengalami peningkatan dengan meningkatnya jumlah arang cangkang biji karet yang ditambahkan yaitu berkisar antara 26,8758-47,8651 kg/cm³. Kadar karbon terikat briket arang perlakuan perlakuan K1 dan K2 berbeda tidak nyata, sedangkan perlakuan K3, K4, dan K5 berbeda nyata.

Semakin rendah arang sekam padi dan semakin tinggi arang cangkang biji karet yang ditambahkan pada pembuatan briket arang sekam padi maka kadar karbon terikat cenderung meningkat. Hal ini disebabkan kadar karbon terikat berhubungan dengan kadar air, kadar abu dan kadar zat menguap, dimana semakin rendah kadar air, kadar abu dan kadar zat menguap maka kadar karbon terikat semakin tinggi. Masturin (2002) menyatakan bahwa keberadaan karbon terikat dalam briket arang dipengaruhi oleh kadar air, kadar abu dan kadar zat menguap.

Hasil penelitian pembuatan arang sekam padi dengan penambahan arang cangkang biji karet sejalan dengan penelitian Putra *et al.* (2016) menyatakan bahwa semakin tinggi arang cangkang biji

karet pada pembuatan briket arang sekam padi maka semakin tinggi kadar karbon terikat yang dihasilkan, dengan rata-rata kadar karbon berkisar antara 50,504-58,841%.

Faizal *et al.* (2006) menyatakan besarnya nilai kadar terikat bergantung dengan nilai kadar abu dan kadar zat menguap. Semakin rendah hasil dari penjumlahan kadar abu dan kadar zat menguap maka semakin besar nilai kadar karbon terikatnya, begitu juga sebaliknya. Jika semakin tinggi hasil dari penjumlahan kadar abu dan kadar zat menguap maka semakin rendah nilai kadar karbon terikat yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai kadar karbon terikat maka akan semakin baik kualitas briket yang dihasilkan.

Nilai Kalor

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa variasi campuran arang sekam padi dan arang cangkang biji karet berpengaruh nyata terhadap nilai kalor yang dihasilkan. Nilai rata-rata nilai kalor arang dapat dilihat Tabel 7.

Tabel 7. Nilai rata-rata nilai kalor briket arang

Perlakuan	Nilai kalor (kal/g)
K1 (90% arang sekam padi, 10% arang cangkang biji karet)	3374,5687
K2 (80% arang sekam padi, 20% arang cangkang biji karet)	3967,2569
K3 (70% arang sekam padi, 30% arang cangkang biji karet)	4873,9785
K4 (60% arang sekam padi, 40% arang cangkang biji karet)	5176,4367
K5 (50% arang sekam padi, 50% arang cangkang biji karet)	5403,1761

Tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata nilai kalor briket arang yang dihasilkan berkisar antara 3374,5687-5403,1761 kal/g. Nilai kalor terendah terdapat pada perlakuan K1 dengan nilai kalor 3374,5687 kal/g, sedangkan nilai kalor tertinggi yaitu pada perlakuan K5 dengan nilai kalor sebesar 5403,1761 kal/g. Semakin rendah arang sekam padi dan semakin tinggi penambahan arang cangkang biji karet yang ditambahkan pada pembuatan briket arang sekam padi maka semakin tinggi nilai kalor yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena nilai kalor arang cangkang biji karet lebih tinggi dibandingkan nilai kalor arang sekam padi, dimana cangkang biji karet memiliki nilai kalor sebesar 5000 kal/g (Buana *et al.*, 2015), sedangkan sekam padi memiliki nilai kalor sebesar 3066 kal/g (Gunawan *et al.*, 2018).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Putra *et al.* (2016) menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan arang cangkang biji karet pada pembuatan briket arang cangkang biji karet maka nilai kalor yang dihasilkan akan semakin tinggi, dimana rata-rata nilai kalor yang

dihasilkan berkisar antara 4115, 976-5492,438 kal/g. Nilai kalor merupakan mutu utama dalam pembuatan briket. Semakin tinggi nilai kalor maka semakin bagus mutu briket yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena nilai kalor tinggi memiliki energi yang tinggi pula pada saat digunakan sebagai bahan bakar.

Perlakuan Briket Terpilih

Briket dengan kualitas terpilih diantaranya memiliki sifat daya tahan yang kuat sehingga tidak mudah pecah, keras atau nilai kerapatannya tinggi, maka aman bagi manusia dan ramah lingkungan serta memiliki sifat-sifat penyalaan yang baik (Jamilatun, 2008).

Hasil rekapitulasi berdasarkan parameter kadar air, kadar abu, kerapatan, keteguhan tekan, nilai kalor, kadar zat menguap, dan kadar karbon terikat. Rekapitulasi data pemilihan briket arang sekam padi dengan penambahan arang cangkang biji karet perlakuan terpilih dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi data pemilihan briket arang perlakuan terpilih

Karakteristik	SNI*	Perlakuan				
		K1	K2	K3	K4	K5
Kadar air (%)	Maks. 8	9,2129 ^d	7,2139 ^c	5,3898 ^b	4,2726 ^{ab}	3,1085 ^a

Kadar abu(%)	Maks. 8	25,3242 ^a	23,4626 ^b	20,8669 ^c	18,8910 ^d	17,0099 ^c
Kerapatan (g/cm ³)	0,4407	0,8879^a	0,9816^{ab}	1,0619^{bc}	1,0767^{bc}	1,1842^c
Keteguhan tekan(kg/cm ²)		0,0065 ^a	0,0076 ^{ab}	0,0088 ^{bc}	0,0097 ^c	0,0127 ^d
Kadar zat menguap(%)	Maks. 15	41,7717 ^d	39,3790 ^{cd}	37,7091 ^{bc}	35,3554 ^b	32,0165 ^a
Kadar karbon terikat (%)		26,8758 ^a	29,9445 ^a	36,0342 ^b	41,4810 ^c	47,8651 ^d
Nilai kalor(kal/g)	Min. 5000	3374,5687	3967,2569	4873,9785	5176,4367	5403,1761

Sumber: SNI 01-6235-2000)

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

K1 (Sekam padi 90 : cangkang biji karet 10), K2 (Sekam padi 80 : cangkang biji karet 20),K3 (Sekam padi 70 : cangkang biji karet 30),), K4 (Sekam padi 60 : cangkang biji karet 40),K5 (Sekam padi 50 : cangkang biji karet 50).

Tabel 8 menunjukkan bahwa perlakuan K1 yaitu briket arang dengan perbandingan 90% arang sekam padi dan 10% arang cangkang biji karet, menyebabkan nilai kadar air, kadar abu, nilai kalor, keteguhan tekan, kadar zat menguap, dan kadar karbon terikat yang belum memenuhi standar mutu SNI, hanya kerapatan yang telah memenuhi standar mutu SNI. Perlakuan K2 yaitu briket arang dengan perbandingan 80% arang sekam padi dan 20% arang cangkang biji karet. Perlakuan K2 memiliki kadar abu, nilai kalor, keteguhan tekan, kadar zat menguap, dan kadar karbon terikat yang belum memenuhi standar mutu SNI, namun kadar air dan kerapatan yang telah memenuhi standar mutu SNI. Perlakuan K3 yaitu briket arang dengan perbandingan 70% arang sekam padi dan 30% arang cangkang biji karet, memiliki kadar abu, nilai kalor, keteguhan tekan, kadar zat menguap, dan kadar karbon terikat yang belum memenuhi standar mutu SNI, namun

kadar air dan kerapatan yang telah memenuhi standar mutu SNI. Perlakuan K4 yaitu briket arang dengan perbandingan 60% arang sekam padi dan 40% arang temurung biji karet, memiliki kadar abu, keteguhan tekan, dan daya bakar yang belum memenuhi standar mutu SNI, namun kadar air, kerapatan, dan nilai kalor yang telah memenuhi standar mutu SNI. Perlakuan K5 yaitu briket arang dengan perbandingan 50% arang sekam padi dan 50% arang temurung biji karet, memiliki kadar abu, keteguhan tekan, dan daya bakar yang belum memenuhi standar mutu SNI, namun kadar air, kerapatan, dan nilai kalor yang telah memenuhi standar mutu SNI.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka perlakuan terpilih dalam penelitian ini adalah perlakuan K5 yaitu briket arang dengan perbandingan 50% arag sekam padi dan 50% arang cangkang biji karet. Perlakuan K5 memiliki

nilai kadar air terendah 3,1085%, kadar abu terendah 17,0099%, nilai kalor tertinggi 5403,1761 kal/g, kerapatan tertinggi 1,1842 keteguhan tekan tertinggi 0,0127 kg/cm², kadar zat menguap terendah 32,0165% dan kadar karbon terikat tertinggi 47,8651%. Briket arang perlakuan K5 memiliki nilai kadar air, kerapatan, dan nilai kalor yang telah memenuhi standar mutu SNI.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Kombinasi arang sekam padi dan arang cangkang biji karet yang berbeda dalam pembuatan briket arang berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, kerapatan, keteguhan tekan, kadar zat menguap, kadar karbon terikat, dan nilai kalor.
2. Perlakuan terpilih berdasarkan parameter yang diuji adalah briket arang perlakuan K5 (50 arang sekam padi : 50 arang cangkang biji karet) yang memiliki kadar air 3,1085%, kadar abu 17,0099%, kerapatan 1,1842 g/cm², keteguhan tekan 0,0127 Kg/cm², nilai kalor 5403,1761 kal/g, kadar zat menguap 32,0165%, dan kadar karbon terikat 47,8651%.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai kombinasi arang sekam padi dan arang cangkang biji karet dengan cara modifikasi komposisi arang sekam padi dan

arang cangkang biji karet agar menghasilkan briket yang memenuhi standar mutu yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2015. Produksi, Produktivitas, dan Luas Lahan Padi. Badan Pusat Statistik.
- Badan Standardisasi Nasional. SNI 01-6235-2000. Briket. Standar Nasional Indonesia. Jakarta.
- Buana, A. L. L. L. 2015. Pemanfaatan bungkil dan kulit biji karet sebagai bahan bakar alternatif bio briket dengan perekat tetes tebu. *Jurnal Teknik Mesin*, 3 (3): Hal 7-15.
- Chaeriawan, M. A. N. 2016. Pembuatan briket karbon dari campuran ampas tebu dan jerami padi. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dinas Tanaman Pangan. 2016. Luas Tanam, Panen, Produktivitas, dan Produksi Padi. Dinas Tanaman Pangan Kabupaten Kampar.
- Faizal, M., Ismira, A., dan Puput, D. A. P. 2014. Pengaruh komposisi arang dan perekat terhadap kualitas biobriket dari kayu karet. *Jurnal Teknik Kimia*, 20 (2): Hal 36-44.
- Gunawan, P., A. Alidan F. H. Hamzah. 2018. Variasi komposisi jerami dan sekam padi terhadap mutu briket bioarang. *Jurnal Online Mahasiswa Faperta Universitas Riau*, (1): Hal 1-13.
- Hartanto, F. P., dan Fathul, A. 2011. Optimasi kondisi operasi

- pirolisis sekam padi untuk menghasilkan bahan bakar briket bioarang sebagai bahan bakar alternatif. *Jurnal Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro*.
- Hendra, D. 2011. Pemanfaatan eceng gondok (*Eichornia crassipes*) untuk bahan baku briket sebagai bahan bakar alternatif. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan Pusat Penelitian dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan Bogor*. 29 (2) : Hal 189-210.
- Hermanto, M., Salman, F. dan Prasetyowati. 2014. Pembuatan asap cair dari cangkang buah karet sebagai koagulan lateks. *Jurnal Teknik Kimia*. 20 (4).
- Jamilatun, S. 2008. Sifat-sifat penyalaaan dan pembakaran briket biomassa, briket batubara dan arang kayu. *Jurnal Rekayasa Proses*, 2(2): 39-40.
- Lusianti, M. 1989. Pemanfaatan tempurung biji karet untuk arang aktif. Skripsi. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Masturin, A. 2002. Sifat fisik dan kimia briket arang dari campuran arang limbah gergajian kayu. Skripsi. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Natarajan, E., A. Noron, dan A. N. Rao. 1998. Overview of combustion and gasification of rice husk in fluidized bed reactors. *Biomass and Bioenergy*. 14(5-6): Hal 533-546.
- Pandit, Nandika, D., dan Darmawan. 2011. Analisis sifat dasar kayu hasil hutan tanaman rakyat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 16 (2): Hal 119-124.
- Patabang D. 2011. Studi karakteristik briket arang kulit buah kakao. *Jurnal Mekanikal*, 2(1): 23-31.
- Patria, D. R., P. P. Ridho, dan E. Malwita. 2015. Pembuatan biobriket dari campuran tempurung biji Karet dengan batu bara peringkat rendah. *Jurnal Teknik Kimia*, 21(1): Hal 1-7.
- Putra, J., R. Efendi, dan F. Hamzah. 2016. Karakteristik briket arang serpihan kayu dengan penambahan arang tempurung biji karet. *Jurnal Online Mahasiswa Faperta Universitas Riau*, 4(1): Hal 1-13.
- Qistanto, I., D. Sukandar, dan Trilaksono. 2016. Kajian kualitas briket biomassa dari sekam padi dan tempurung kelapa. *Jurnal Kimia VALENSI*, 2(2): 136-142.
- Santosa, Mislaini dan S. P Anugrah. 2010. Studi variasi komposisi bahan penyusun briket dari kotoran sapi dan limbah pertanian. Skripsi. Universitas Andalas. Padang.
- Saragih, I. D. 2007. Pengaruh tekanan pengepresan dan jenis perekat terhadap mutu briket arang cangkang kelapa sawit. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.

- Sinurat, E. 2011. Studi pemanfaatan briket kulit jambu mete dan tongkol jagung sebagai bahan bakar alternatif. Skripsi. Jurusan Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Sudiro dan Sigit, S. 2014. Pengaruh komposisi dan ukuran serbuk briket yang terbuat dari batubara dan jerami padi terhadap karakteristik pembakaran. *Jurnal Sainstech Politeknik Indonusa Surakarta*, 2, Nomor 2: 1-18.
- Triono, A. 2006. Karakteristik briket arang dari campuran serbuk gergajian Kayu Afrika (*Maesipussemili*) dan sengon (*Parasserianthis falcataria*) dengan penambahan tempurung kelapa (*Cocos nucifera* L.). Skripsi . Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Usman, E. 2014. Karakterisasi briket campuran arang tempurung kelapa dan serbuk kayu gergaji sebagai bahan bakar alternatif ramah lingkungan. Skripsi . Jurusan Pendidikan Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Wijayanti, D. S. 2009. Karakteristik briket arang dari serbuk gergaji dengan penambahan arang cangkang kelapa sawit. Skripsi. Departemen Kehutanan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.