

KARAKTERISTIK BRIKET DARI ARANG DAUN KELAPA SAWIT DAN ARANG CANGKANG BIJI KARET DENGAN PEREKAT TAPIOKA

CHARACTERISTICS BRIQUETTES OF CHARCOAL PALM OIL LEAVES AND CHARCOAL RUBBER SEED SHELLS WITH TAPIOCA ADHESIVE

Eykel Sura Bema*, Faizah Hamzah, Yelmira Zalfiatri

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kode Pos 28293, Pekanbaru

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan karakteristik briket terbaik dari arang daun kelapa sawit dan cangkang biji karet dalam pembuatan briket dengan tapioka. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan sehingga didapatkan 15 unit eksperimen. Perlakuan dalam penelitian ini adalah perbandingan arang daun kelapa sawit dan arang kulit biji karet yaitu: DC₁ (50:50), DC₂ (40:60), DC₃ (30:70), DC₄ (20:80) dan DC₅ (10:90). Data dianalisis secara statistik dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan di uji lanjut dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat 5%. Parameter yang diamati adalah kerapatan, kuat tekan, kadar air, kadar uap, kadar abu, kadar karbon terikat, dan nilai kalor. Hasil penelitian menunjukkan briket dari arang daun kelapa sawit dan arang cangkang karet dengan penambahan perekat tapioka berpengaruh nyata terhadap kerapatan, kuat tekan, kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, kadar karbon terikat, dan nilai kalor. Berdasarkan hasil analisis, perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah DC₅ (10:90) dengan kadar air 4,85%, kerapatan 0,56 g/cm³, kuat tekan 0,48 kg/cm², kadar abu 3,43%, kadar zat menguap 11,68%, kadar karbon terikat 80,12%, dan nilai kalor 7.504,59 kal/g.

Kata Kunci: Daun kelapa sawit, cangkang biji karet dan briket.

ABSTRACT

This research aims to get the best characteristics of charcoal briquette palm leaves and rubber seed shells in making briquettes with tapioca. The study was conducted experimentally using a Complete Randomized Design (CRD) with five treatments and three replications to get 15 experimental units. The treatments in this study were the ratio of palm oil leaves charcoal and rubber seed shells charcoal namely: DC₁ (50:50), DC₂ (40:60), DC₃ (30:70), DC₄ (20:80) and DC₅ (10:90). Data were statistically analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) follow add Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at 5% level. The parameters observed were density, compressive strength, moisture content, vapor content, ash content, bound carbon content, and heating value. The results of palm oil charcoal leaves and rubber shells charcoal with tapioca adhesive have a significant effect on density, compressive strength, water content, vapour content, ash content, bound carbon content and heating value. Based on the analysis results, the best treatment in this study was DC₅ (10:90) with a water content of 4.85%, density of 0.56 g/cm³, compressive strength of 0.48 kg/cm², ash content of 3.43%, evaporating content of 11.68%, bound carbon content of 80.12%, and heating value of 7.504,59 cal/g.

Keywords: Palm oil leaves, rubber seed shells, briquettes

* Penulis Korespondensi:
eykelbema26@gmail.com

PENDAHULUAN

Energi alternatif berbahan dasar biomassa diharapkan dapat mengurangi pemakaian bahan bakar fosil. Energi biomassa memiliki nilai lebih dalam pemanfaatannya antara lain dapat dimanfaatkan secara lestari dan dapat meningkatkan nilai tambah dari limbah hasil perkebunan. Daun kelapa sawit kering adalah salah satu jenis limbah perkebunan. Pengolahan daun kelapa sawit dapat bernilai ekonomis dan mampu menekan biaya bahan bakar yaitu dengan mengolahnya sebagai bahan baku salah satu produk briket.

Briket arang merupakan bahan bakar alternatif yang terbuat dari hasil proses pembakaran bahan yang memiliki ukuran/diameter kecil. Arang yang berukuran kecil atau serbuk diubah menjadi bentuk briket arang yang akan dapat memperbaiki sifat fisiknya terutama kerapatan, kebersihan, dan ketahanan tekan serta memperlambat kecepatan pembakaran sehingga bentuk produk tersebut akan mempunyai ukuran yang sama dan lebih disenangi konsumen (Pari, *et al.*, 2012). Penggunaan arang daun kelapa sawit dalam pembuatan briket perlu ditambahkan dengan bahan (arang) lain untuk memperoleh produk briket yang lebih baik terutama dalam hal nilai kalor, kadar zat menguap dan kadar abu. Salah satu arang yang mengandung kadar abu rendah, zat menguap rendah dan nilai kalor tinggi adalah arang cangkang biji karet.

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil karet terbesar di dunia termasuk provinsi Riau. Tanaman karet juga menghasikan limbah yang belum dimanfaatkan secara baik salah satunya yaitu buah dan biji karet (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2019). Cangkang biji karet berpotensi sebagai bahan baku pembuatan briket sebagai pengganti bahan bakar minyak (Patria *et al.*, 2015). Pembuatan briket membutuhkan perekat sebagai pengikat kedua bahan. Salah satu perekat yang dapat digunakan adalah tepun tapioka. Menurut Triono (2006), fungsi perekat adalah untuk mengikat dua bahan melalui ikatan permukaan dan memberi tekstur padat pada briket

Penelitian Putra (2017), menyatakan pembuatan briket serbuk kayu dengan arang cangkang biji karet dengan rasio perlakuan terbaik 50:50 diperoleh kadar karbon terikat 58,841% dan nilai kalor yang tinggi yaitu 5.492,43 kal/g.

Berdasarkan penelitian Kurnia (2018), pembuatan briket dari arang daun kelapa sawit perlu ditambahkan arang dengan nilai kalor dan karbon yang tinggi, salah satunya arang cangkang biji karet. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan perlakuan terbaik dari briket arang daun kelapa sawit dan arang cangkang biji karet dengan perekat tapioka.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kelapa sawit yang memiliki warna daun hijau kecokelatan yang dipotong bersamaan pada saat pemanenan buah sawit dari kebun Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Cangkang biji karet yang digunakan memiliki ciri-ciri biji yang sudah keluar dari buah karet, masih bulat, berwarna coklat loreng, mengkilat dan tidak busuk, kemudian dipisah antara cangkang dan daging biji. Cangkang biji karet diperoleh dari Desa Sei Galuh, Kecamatan Tapung, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Bahan penunjang lain dalam penelitian ini berupa air sebagai bahan pengencer dan tepung tapioka (*Rose Brand*) sebagai perekat organik yang diperoleh dari pasar pagi Arengka.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat pencetak briket, drum sebagai alat karbonisasi, timbangan analitik, *oxygen bomb calorimeter* sebagai alat mengukur nilai kalor, *press hydrolic* sebagai alat untuk mengukur keteguhan tekan briket, nampan, alu untuk menghaluskan contoh uji, ayakan 60 mesh, kompor, spatula, desikator untuk mendinginkan contoh uji, cawan porselen sebagai wadah contoh uji, oven untuk mengukur kadar air, tanur untuk perhitungan kadar abu, *furnace* atau tungku pembakaran, krus tang dan alat penunjang lain seperti pisau, alat tulis, plastik, dan lain-lain.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan cara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan, sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Masing-masing percobaan ditambah perekat 5% dari berat bahan dengan daun kelapa sawit disimbolkan dengan (D) dan cangkang biji karet disimbolkan dengan (C).

Perlakuan dari penelitian ini menggunakan arang daun kelapa sawit dan arang cangkang biji karet dengan rasio perlakuan sebagai berikut:

DC₁ (50:50), DC₂ (40:60), DC₃ (30:70), DC₄ (20:80) dan DC₅ (10:90). Parameter yang diuji adalah kerapatan, keteguhan tekan, kadar air, kadar zat menguap, kadar abu, kadar karbon terikat dan nilai kalor.

Pelaksanaan Penelitian

Langkah 1 bahan daun kelapa sawit diambil dari perkebunan Fakultas Pertanian Universitas Riau dan cangkang biji karet diambil dari perkebunan karet milik warga di Desa Sei Galuh. Daun lalu dipisahkan dari lidi/tulang daun. Daun yang telah terpisah dari tulang daun dan masih berwarna hijau kecoklatan siap digunakan. Cangkang biji karet diperoleh dari biji karet yang sudah tua dan jatuh ke tanah kemudian dipisahkan cangkang biji karet dengan daging biji karet. Persiapan dilakukan untuk memperoleh keseragaman bahan baku yang digunakan. Bahan lainnya adalah perekat dari pencampuran tepung tapioka dan air.

Langkah 2 pengarangan daun kelapa sawit dan cangkang biji karet mengacu pada Triono (2006). Proses awal adalah daun kelapa sawit dan cangkang biji karet dijemur secara terpisah di bawah sinar matahari selama 1 sampai 3 hari untuk mengurangi kadar air. Daun kelapa sawit dan cangkang biji karet yang telah kering dipotong kecil-kecil untuk memudahkan proses karbonasi secara terpisah. Karbonisasi (pengarangan) dilakukan dengan memasukkan daun kelapa sawit dan cangkang biji karet ke dalam drum yang terbuat dari logam secara terpisah. Drum yang digunakan adalah drum yang terbuat dari logam atau seng dengan tinggi 50 cm dan diameter 30 cm.

Drum-drum yang telah diisi daun kelapa sawit dan cangkang biji karet secara terpisah, kemudian dinyalakan api di dalam. Pembakaran diawali dengan menyalakan api dengan membakar karet atau plastik sebagai umpan. Drum ditutup setelah api menyala dan membakar bahan, hal ini bertujuan untuk meminimalisir udara yang masuk hingga diperoleh arang hitam, ringan dan mudah hancur. Pengarangan berlangsung selama 1 jam hingga bahan terbakar semua dan asap yang keluar dari drum pembakaran menipis. Arang hasil pembakaran bahan dihaluskan sampai menjadi bubuk arang. Bubuk arang daun kelapa sawit dan cangkang biji karet diayak dengan ayakan 60 mesh dan siap digunakan (Triono, 2006).

Langkah 3 persiapan perekat mengacu dari penelitian Triono (2006). Tepung kanji sebanyak 10 g dicampurkan dengan air dengan perbandingan konsentrasi tepung tapioka dengan air yaitu 1:10. Air yang ditambahkan sebanyak 100 ml untuk 10 g tepung kanji sambil dipanaskan dengan api kecil sampai perekat matang dengan sempurna dan menjadi gel.

Langkah 4 proses pembuatan briket mengacu pada Triono (2006). Bubuk arang yang telah diayak akan dilakukan variasi komposisi arang dengan perekat, arang (daun kelapa sawit dan cangkang biji karet) seberat 38 g dan perekat 2 g dengan berat total 40 g untuk setiap perlakuan. Pencampuran dilakukan hingga menjadi adonan. Pencetakan dalam pembuatan briket bertujuan untuk menghasilkan bentuk briket yang seragam dan memudahkan dalam proses pengemasan atau penggunaannya. Cetakan briket yang digunakan adalah pipa paralon berdiameter 1,5 inchi atau sekitar 3 cm dan tinggi 5 cm. Pengempaan dilakukan dengan sistem press hidrolik manual. Briket yang sudah dicetak dan dikempa dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 24 jam.

Analisis Data (ANOVA)

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan *Analysis of Variance* (Anova). Apabila $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Briket

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rasio arang daun kelapa sawit dan arang cangkang biji karet dengan perekat tapioka. Pada penelitian ini berpengaruh nyata terhadap kerapatan, kuat tekan, kadar air, kadar uap, kadar abu, kadar karbon terikat, dan nilai kalor. Rata-rata pengujian yang dihasilkan setelah diuji lanjut DMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 1.

Kadar Air

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan DC₁ dengan rasio 50 arang daun kelapa sawit dan 50 arang cangkang biji karet dengan nilai sebesar 7,55%.

Tabel 1. Hasil analisis karakteristik briket

Perlakuan	Kadar air (%)	Kerapatan (g/cm ³)	Keteguhan tekan (kg/cm ²)	Kadar abu (%)	Kadar zat menguap (%)	Kadar karbon (%)	Nilai kalor (kal/g)
DC ₁	7,55 ^d	0,43 ^a	0,30 ^a	9,98 ^e	15,23 ^c	67,22 ^a	5.939,11 ^a
DC ₂	6,87 ^c	0,51 ^b	0,36 ^b	8,72 ^d	14,73 ^c	69,66 ^b	6.444,01 ^b
DC ₃	6,52 ^c	0,52 ^b	0,39 ^c	6,96 ^c	13,28 ^b	73,29 ^c	6.732,71 ^{bc}
DC ₄	5,84 ^b	0,56 ^c	0,43 ^d	5,23 ^b	12,72 ^b	76,10 ^d	6.936,08 ^c
DC ₅	4,85 ^a	0,58 ^c	0,48 ^e	3,43 ^a	11,68 ^a	80,12 ^e	7.504,59 ^d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama, menunjukkan perbedaan yang nyata.

Kadar air terendah diperoleh pada perlakuan DC₅ dengan rasio 10 arang daun kelapa sawit : 90 arang cangkang biji karet dengan nilai kadar air sebesar 4,85%. Kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar 4,85–7,55%. Kadar air pada penelitian ini sesuai dengan SNI No. 01-6235-2000 yaitu dengan nilai kadar air tidak lebih dari 8%.

Semakin tinggi penggunaan arang cangkang biji karet dan semakin rendah penggunaan arang daun kelapa sawit menyebabkan kadar air briket semakin menurun. Kadar air pada bahan akan menurun karena proses karbonisasi yang mengubah bahan menjadi karbon dan arang. Jika proses karbonisasi dilakukan tidak terkontrol maka uap air dari udara akan memengaruhi arang yang terbentuk, sehingga kadar air meningkat. Optimasi proses pirolisis dapat menekan transformasi uap air dari udara ke dalam suatu bahan saat proses pengarangan berlangsung.

Kadar air pada briket dipengaruhi oleh kadar air dari arang yang dihasilkan dari proses pengarangan. Semakin tinggi kadar air dari arang yang digunakan maka kadar air pada briket yang dihasilkan cenderung semakin meningkat. Arang cangkang biji karet memiliki susunan partikel yang lebih padat dengan sedikit berongga, sehingga mengurangi kemungkinan untuk udara masuk ke dalam arang sehingga arang tidak mudah lembab jika dibandingkan dengan arang daun kelapa sawit.

Kerapatan

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat nilai kerapatan briket yang terendah diperoleh pada perlakuan DC₁ yaitu dengan rasio 50 arang daun kelapa sawit : 50 arang cangkang biji karet dengan nilai kerapatan sebesar 0,43 g/cm³, sedangkan nilai kerapatan briket arang tertinggi diperoleh pada perlakuan DC₅

yaitu dengan rasio 10 arang daun kelapa sawit dan 90 arang cangkang biji karet 0,58 g/cm³ tetapi tidak berbeda nyata terhadap perlakuan DC₄ yaitu rasio arang daun kelapa sawit dan arang cangkang biji karet 20:80. Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat nilai kerapatan pada perlakuan DC₅ berbeda nyata terhadap DC₁, DC₂, dan DC₃. Perbedaan setiap perlakuan memengaruhi tinggi rendahnya nilai kerapatan pada produk briket. Semakin banyak penggunaan arang cangkang biji karet maka semakin tinggi nilai kerapatan briket.

Semakin tinggi penggunaan arang cangkang biji karet dan semakin rendah penggunaan arang daun kelapa sawit maka nilai kerapatan briket semakin tinggi. Jika penggunaan arang cangkang biji karet lebih rendah dibandingkan penggunaan arang daun kelapa sawit maka nilai kerapatan briket semakin rendah. Hal ini disebabkan karena densitas cangkang biji karet lebih tinggi yaitu 0,513 g/cm³ (Pari, *et al.*, 2012) dan dibandingkan densitas daun kelapa sawit yaitu 0,15 g/cm³ (Ufi, 2007). Bahan baku yang memiliki kerapatan tinggi akan menghasilkan arang dengan kerapatan yang tinggi pula, karena bahan yang memiliki kerapatan tinggi maka menghasilkan partikel yang lebih padat dan tidak berongga, sehingga Bahan baku yang memiliki kerapatan rendah saat dibetuk menjadi briket lebih mengikat. akan menghasilkan arang dengan kerapatan rendah pula. Pencampuran arang dengan kerapatan yang tinggi dengan kerapatan yang rendah akan meningkatkan nilai kerapatan briket.

Keteguhan Tekan

Tabel 1 menunjukkan nilai keteguhan tekan tertinggi diperoleh pada perlakuan DC₅ dengan rasio 10 arang daun kelapa sawit

dan 90 arang cangkang biji karet dengan nilai keteguhan sebesar 0,48 kg/cm². Nilai keteguhan tekan terendah diperoleh pada perlakuan DC₁ dengan rasio 50 arang daun kelapa sawit dan 50 arang cangkang biji karet dengan nilai keteguhan tekan sebesar 0,30 kg/cm².

Banyaknya penggunaan arang cangkang biji karet memengaruhi keteguhan tekan briket arang yang dihasilkan. Semakin banyak penggunaan arang cangkang biji karet dan semakin sedikit penggunaan arang daun kelapa sawit di dalam briket akan meningkatkan keteguhan tekan briket. Kerapatan yang tinggi dari briket menyebabkan briket semakin padat, sehingga semakin banyak daya tekan atau beban yang dapat ditahan oleh briket. Hal ini sesuai dengan Santoso (2010), yang menyatakan bahwa kerapatan briket semakin tinggi maka nilai keteguhan tekan briket akan semakin tinggi pula dan begitu sebaliknya. Hal ini disebabkan karena semakin banyak penambahan arang cangkang biji karet maka nilai kerapatan briket semakin tinggi dan nilai keteguhan tekan briket arang cenderung meningkat.

Kadar Zat Menguap

Tabel 1 menunjukkan kadar zat menguap tertinggi diperoleh pada perlakuan DC₁ dengan rasio arang daun kelapa sawit dan arang cangkang biji karet (50:50) dengan nilai sebesar 15,23%. Kadar zat menguap terendah diperoleh pada perlakuan DC₅ dengan rasio 10 arang daun kelapa sawit dan 90 arang cangkang biji karet dengan nilai sebesar 11,68%.

Semakin banyak penggunaan arang cangkang biji karet dan semakin sedikit arang daun kelapa sawit maka kadar zat menguap yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini disebabkan oleh kandungan senyawa mineral yang terkandung dalam bahan baku yang digunakan. Daun kelapa sawit memiliki kandungan mineral 2% (Ufi, 2007) dan menurut Selpiana *et al.*, (2014) kadar abu pada cangkang biji karet tergolong rendah (0,1%). Kandungan mineral yang sedikit pada cangkang biji karet dan proses karbonisasi yang lebih lama dibandingkan daun kelapa sawit menyebabkan kadar zat menguap yang hilang lebih banyak, sehingga kadar zat menguap pada setiap semakin menurun. Semakin banyak penggunaan arang cangkang biji karet pada perlakuan akan menurunkan kadar zat menguap pada briket.

Kadar Abu

Tabel 1 menunjukkan Kadar abu tertinggi pada penelitian diperoleh pada perlakuan DC₁ dengan rasio 50 arang daun kelapa sawit dan 50 arang cangkang biji karet dengan nilai sebesar 9,98%. Nilai kadar abu terendah diperoleh pada perlakuan DC₅ dengan rasio 10 arang daun kelapa sawit dan 90 arang cangkang biji karet dengan nilai sebesar 3,43%. Kadar abu dari campuran arang daun kelapa sawit dan arang cangkang biji karet mengalami penurunan pada setiap perlakuan. Hal ini disebabkan karena kandungan yang terkandung pada bahan baku yang digunakan seperti lignin, selulosa, silika dan mineral. Lignin dan selulosa yang tinggi dan kandungan mineral dan silika yang rendah pada bahan baku akan menghasilkan arang karbon yang tinggi.

Menurut Basu (2010), proses karbonisasi akan mengubah selulosa dan lignin menjadi arang karbon dan menghasilkan sedikit zat sisa selain arang seperti abu dan tar. Semakin tinggi kadar karbon maka kadar abu pada arang akan semakin rendah. Menurut Fadillah dan Alfiarty (2015), kandungan lignin pada cangkang biji karet yaitu sebesar 21,60%, selulosa 61,04% dan hemiselulosa 18,00%, sedangkan kandungan lignin pada daun kelapa sawit sebesar 20% dan selulosa 65% (Ufi, 2007).

Kadar Karbon Terikat

Tabel 1 menunjukkan kadar karbon terikat tertinggi pada penelitian ini diperoleh pada perlakuan DC₅ dengan rasio 10 arang daun kelapa sawit dan 90 arang cangkang biji karet dengan nilai sebesar 80,12%. Nilai kadar karbon terikat terendah diperoleh pada perlakuan DC₁ dengan rasio 50 arang daun kelapa sawit dan 50 arang cangkang biji karet dengan nilai sebesar 67,22%.

Semakin banyak rasio penggunaan arang cangkang biji karet dan semakin sedikit arang daun kelapa sawit pada setiap perlakuan maka kadar karbon terikat yang diperoleh cenderung semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena kadar karbon terikat dipengaruhi oleh kadar zat menguap dan kadar abu briket. Briket merupakan bahan bakar alternatif dari bubuk arang yang mengandung senyawa karbon yang diubah bentuk dan kerapatannya. Semakin tinggi kadar air, kadar zat menguap dan kadar abu briket maka kadar karbon terikat yang diperoleh cenderung semakin rendah.

Hal ini sesuai dengan Masturin (2002) yang menyatakan bahwa kadar air, kadar zat menguap, dan kadar abu yang terkandung dalam briket memengaruhi kadar karbon terikat yang dihasilkan.

Nilai Kalor

Tabel 1 menunjukkan nilai kalor tertinggi pada penelitian ini diperoleh pada perlakuan DC₅ dengan rasio 10 arang daun kelapa sawit dan 90 arang cangkang biji karet dengan nilai sebesar 7.504,59 kal/g. Nilai kalor terendah diperoleh pada perlakuan DC₁ dengan rasio 50 arang daun kelapa sawit dan 50 arang cangkang biji karet dengan nilai sebesar 5.939,11 kal/g.

Semakin banyak penggunaan arang cangkang biji karet dan semakin sedikit arang daun kelapa sawit maka nilai kalor yang dihasilkan cenderung semakin tinggi. Nilai kalor semakin tinggi pada setiap perlakuan karena semakin banyak arang cangkang biji karet yang digunakan. Arang cangkang biji karet memiliki nilai kalor yang lebih tinggi dari pada daun kelapa sawit. Sesuai dengan Buana (2015), menyatakan bahwa nilai kalor cangkang biji karet lebih besar dari 5.000 kal/g.

Nilai kalor pada penelitian ini berkisar antara 5939,11–7504,59 kal/g. Briket pada penelitian ini memenuhi standar mutu dan kualitas briket (SNI No. 01-6235-2000) yaitu minimal 5.000 kal/g. Apabila dibandingkan hasil penelitian ini dengan penelitian Kurnia (2018) dengan nilai kalor briket tandan kosong dan daun kelapa sawit berkisar antara 3.834–4.541 kal/g, maka nilai kalor pada penelitian ini lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena penggunaan arang cangkang biji karet pada penelitian ini yang memiliki kadar serat dan senyawa karbon yang tinggi dan kadar air, kadar zat menguap, kadar abu pada penelitian ini cenderung rendah sehingga pada saat karbonisasi menyisakan arang dengan karbon tinggi dan menguapkan air dan zat yang lain. Nilai kalor pada penelitian ini semakin tinggi jika penggunaan arang cangkang biji karet pada perlakuan semakin meningkat dan penggunaan arang daun kelapa sawit semakin menurun karena kadar karbon pada arang cangkang biji karet lebih tinggi dari arang daun kelapa sawit. Hal ini karena cangkang biji karet mengandung serat dan senyawa karbon berupa lilin, lemak, resin, getah,

dan zat lainnya sehingga menghasilkan briket dengan nilai kalor yang cenderung tinggi (Hermanto *et al.*, 2014).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik dari briket arang daun kelapa sawit dan arang cangkang biji karet dengan perekat tapioka yaitu perlakuan DC₅ dengan rasio 10:90 yang memiliki kerapatan 0,57 g/cm³, keteguhan tekan 0,48 kg/cm², kadar air 4,85%, kadar zat menguap 11,68%, kadar abu 3,43%, kadar karbon terikat 80,12% dan nilai kalor 7.504,59 kal/g. Hasil penelitian ini memenuhi standar mutu dan kualitas briket menurut SNI No. 01-6235-2000.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. 2000. Briket arang kayu. SNI 01-6235-2000. Jakarta.
- Basu, P. (2010). Biomass gasification and pyrolysis practical design and theory. Oxford: Elsevier Inc.
- Buana, A.L.L. 2015. Pemanfaatan bungkil dan kulit biji karet sebagai bahan bakar alternatif biobriket dengan perekat tetes tebu. *Jurnal Teknik Mesin*. 3(3): 7-15.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2019. Statistik perkebunan Indonesia kelapa sawit Indonesia 2013-2015. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta.
- Fadillah, H. dan A. Alfarty. 2015. The influence of pyrolysis temperature and time to the yield and quality of rubber (*hevea brasiliensis*) shell liquid smoke. *Prosiding. Program Studi Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Lambung Makurat. Banjar Baru*.
- Hermanto, M., F. Salman, dan Prasetyowati. 2014. Pembuatan asap cair dari cangkang karet sebagai koagulan lateks. *Jurnal Teknik Kimia*. 20(4): 14-21.
- Kurnia. R. 2018. Karakteristik briket arang dari campuran tandan kosong dan daun kelapa sawit. *Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Riau*.

- Masturin, A. 2002. Sifat fisik dan kimia briket arang dari campuran arang limbah gergajian kayu. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Hutan. Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor.
- Pari, G., Mahfudin, dan Jajuli. 2012. Teknologi Pembuatan Arang, Briket arang dan arang aktif serta pemanfaatannya. Gelar Teknologi Tepat Guna Kementerian Kehutanan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Semarang.
- Patria, D. R., Redho, P. dan Elda, M. 2015. Pembuatan biobriket dari campuran cangkang dan cangkang biji karet dengan batubara peringkat rendah. *Jurnal Teknik Kimia*. 21(1): 1-7.
- Putra, J. 2017. Karakteristik briket arang serpihan kayu dengan penambahan arang tempurung biji karet. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Santoso. 2010. Studi variasi komposisi bahan penyusun briket dari kotoran sapi dan limbah pertanian. Skripsi. Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Selpiana, Sugiarti, dan F. Ferdian. 2014. Pengaruh temperatur dan komposisi pada pembuatan biobriket dari cangkang biji karet dan plastik polietilen. Seminar Nasional Added of Energy Resource ke-6. 30 Oktober 2014. Palembang.
- Sudiro dan S. Suroto. 2014. Pengaruh komposisi dan ukuran serbuk briket yang terbuat dari batubara dan jerami padi terhadap karakteristik pembakaran. *Jurnal Saintech Politeknik Indonusa Surakarta*. 2 (2) 1-18.
- Syamsiro, M. dan H. Saptoadi. 2007. Pembakaran briket biomassa cangkang kakao pengaruh temperatur udara preheat. Seminar Nasional Teknologi 2007 (SNT 2007). Yogyakarta.
- Triono, A. 2006. Karakteristik briket arang dari campuran serbuk gergaji dan kayu afrika (*Maesopsis eminii* Engl) dan Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) dengan Penambahan Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera*). Skripsi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ufi, M. N. 2007. Pemanfaatan limbah kelapa sawit sebagai briket bahan bakar alternatif. Tesis Universitas Hasanuddin. Makassar.