

PEMANFAATAN TONGKOL JAGUNG DAN CANGKANG BIJI KARET PADA PEMBUATAN BRIKET

UTILIZATION OF CORNCOBS AND RUBBER SEED SHELLS IN MAKING OF BRICKETS

Hendra Swandi Pakpahan¹, Farida Hanum Hamzah², Dewi Fortuna Ayu²

¹Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email korespondensi: hendra.sp244@gmail.com

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan rasio terbaik antara tongkol jagung dan cangkang biji karet dalam pembuatan briket arang. Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan metode rancangan acak lengkap yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 ulangan untuk mendapatkan 15 unit percobaan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah rasio arang tongkol jagung dan arang cangkang biji karet sebagai berikut: P₁ (90:10), P₂ (80:20), P₃ (70:30), P₄ (60:40), dan P₅ (50:50). Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar air, kadar abu, kadar zat menguap, kadar karbon terikat, kerapatan, dan nilai kalor. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rasio tongkol jagung dan cangkang biji karet memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar air, kadar zat menguap, dan kadar karbon terikat. Berdasarkan hasil analisis, perlakuan terbaik dalam penelitian ini adalah P₅ (50:50) dengan kadar air 7,12%, kadar abu 3,11%, kadar zat menguap 17,25%, kadar karbon terikat 72,51%, dan kerapatan 0,42 g/cm³.

Kata kunci: tongkol jagung, cangkang biji karet, briket

ABSTRACT

This study aims to get the best ratio between corncobs and rubber seed shells in making of charcoal briquettes. The study was carried out experimentally using a completely randomized design method which consisting of 5 treatments and 3 replications to obtain 15 experimental units. The treatments in the study were ratio of corncob charcoal and rubber seed shell charcoal as follows: P₁ (90:10), P₂ (80: 20), P₃ (70 : 30), P₄ (60: 40), and P₅ (50: 50). The parameters observed in this study were water content, ash content, volatile matter content, bound carbon content, density, and calorific value. The results of variance showed that the percentage of corncobs and rubber seed shells gave a significant effect on water content, volatile matter content, and bound carbon content. Based on the results of the analysis, the best treatment in this study was P₅ (50: 50), with 7.12% water content, 3.11% ash content, 17.25% evaporating content, 72.51% bound carbon content, and 0.42 g/cm³ density.

Keywords: corncobs, rubber seed shells, briquettes

1 Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2 Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

JOM FAPERTA Vol. 6 Edisi 1 Januari s/d Juni 2019

PENDAHULUAN

Kebutuhan energi saat ini meningkat dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk. Sumber energi yang digunakan oleh masyarakat sebagian besar berasal dari bahan bakar fosil, yaitu bahan bakar yang berasal dari minyak bumi. Kebutuhan energi di Indonesia cukup tinggi terutama bahan bakar minyak, penggunaan bahan bakar minyak yang terus menerus akan mengakibatkan menipisnya cadangan bahan bakar di Indonesia. Keadaan ini yang mendorong para peneliti untuk mencari sumber energi alternatif lain yang dapat diperbaharui dan ramah lingkungan.

Limbah-limbah pertanian berpeluang untuk dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif karena selain ramah lingkungan, dapat diperbaharui. Limbah pertanian tersebut antara lain tongkol jagung dan biji karet. Tongkol jagung dan cangkang biji karet merupakan limbah pertanian yang cukup banyak ditemui di Indonesia termasuk Riau. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2017) menyatakan jagung mengalami peningkatan luas panen dan produksi pada tahun 2016. Luas panen jagung Provinsi Riau pada tahun 2016 mencapai sekitar 13.205 ha dan produksi jagung pada tahun 2016 sekitar 32.850 ton.

Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2018) menyatakan Riau memiliki luas perkebunan karet sekitar 487.952 ha pada tahun 2017. Luasnya perkebunan karet ini akan menghasilkan limbah cangkang biji

karet yang cukup banyak. Menurut Siahaan *et al.* (2011) dalam Hakim dan Mukhtadi (2017), lahan seluas 1 ha dapat ditanami 400 pohon karet, dan setiap pohon dapat menghasilkan 800 biji/tahun, sehingga diperkirakan dalam 1 ha dapat menghasilkan 5.050 kg biji/tahun.

Pemanfaatan tongkol jagung dan cangkang biji karet selama ini belum optimal. Upaya yang dapat dilakukan untuk lebih memanfaatkan lagi tongkol jagung dan cangkang biji karet secara optimal salah satunya yaitu dengan mengolahnya menjadi briket. Pemanfaatan tongkol jagung untuk dijadikan briket sudah pernah dilakukan Nasruddin dan Affandy (2011) dan menghasilkan nilai kalor briket yang belum memenuhi Standar SNI. Penggunaan bahan baku cangkang biji karet juga sudah pernah dilakukan oleh Taufik *et al.* (2018) dan menghasilkan nilai kalor briket yang sudah memenuhi standar SNI. Peneliti tertarik melakukan penelitian briket berbahan baku tongkol jagung yang dikombinasikan dengan cangkang biji karet untuk memperbaiki nilai kalor dari tongkol jagung.

Briket merupakan olahan lebih lanjut dari arang menjadi material yang lebih padat dengan penambahan bahan perekat sehingga mudah dalam penanganan dan penggunaannya. Penggunaan perekat dalam pembuatan briket diperlukan untuk mengikat atau menyatukan partikel-partikel arang. Beberapa bahan perekat yang sering digunakan dalam pembuatan briket antara lain

1 Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2 Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

tepung tapioka, tanah liat, semen, tetes tebu, dan lateks. Bahan perekat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung tapioka. Tepung tapioka dipilih karena harga yang relatif murah, mudah penggunaannya, dan daya rekat yang kuat (Permatasari dan Utami, 2015).

Beberapa penelitian terdahulu yang dilakukan terkait pembuatan briket antara lain Hamidah dan Rahmayanti (2017) dengan judul optimasi kualitas briket biomassa padi dan tongkol jagung dengan variasi campuran sebagai bahan bakar alternatif menghasilkan perlakuan terbaik dengan nilai kalor 3562 kal/g pada perbandingan 0:100 menggunakan perekat tapioka 10%. Nasruddin dan Affandy (2011) melakukan penelitian karakteristik briket dari tongkol jagung dengan perekat tetes tebu dan kanji, menghasilkan perlakuan terbaik pada perlakuan 20 g tongkol jagung dan perekat tapioka 7% dengan nilai kalor 4.761 kal/g.

Astawan *et al.* (2018) dengan judul pemanfaatan cangkang biji karet dan cangkang kemiri sebagai bahan baku biobriket menghasilkan nilai kalor 6609,32 kal/g dengan perlakuan terbaik perbandingan 30:70 antara cangkang biji karet dan cangkang kemiri dengan konsentrasi perekat 10%. Putra *et al.* (2017) dengan judul karakteristik briket arang serpihan kayu dengan penambahan arang tempurung biji karet menghasilkan nilai kalor 5492,438 kal/g dengan perlakuan perbandingan 50:50 antara arang serpihan kayu dan arang tempurung biji karet dengan konsentrasi perekat

5%. Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul **Pemanfaatan Tongkol Jagung dan Cangkang Biji Karet pada Pembuatan Briket.**

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan rasio terbaik antara tongkol jagung dan cangkang biji karet pada pembuatan briket.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tongkol jagung, cangkang biji karet, tepung tapioka, dan air. Tongkol jagung diperoleh dari pedagang jagung bakar di Jalan HR. Soebrantas dan Jalan Naga Sakti Pekanbaru, cangkang biji karet diperoleh dari kebun Sei Lindai PTPN V Kampar, dan Tepung tapioka curah dibeli di Pasar Selasa Panam.

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan briket adalah wadah pengarangan, blender, ayakan 60 *mesh*, sendok, kompor, cetakan briket berbentuk silinder dengan ukuran diameter 4 cm dan tinggi 7 cm, hidrolik *press*, dan nampan. Alat-alat untuk analisis yaitu spatula, cawan porselen, oven, tanur, desikator, timbangan analitik, *calorimeter combustion bomb*, dan alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan

1 Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2 Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Formulasi penelitian mengacu pada Nasruddin dan Affandy (2011) yang menggunakan tongkol jagung dan Taufik *et al.* (2018) yang menggunakan cangkang biji karet, serta perekat mengacu pada Nasruddin dan Affandy (2011). Adapun perlakuan yang digunakan sebagai berikut :

- P₁ = Arang tongkol jagung:arang cangkang biji karet (90:10)
- P₂ = Arang tongkol jagung:arang cangkang biji karet (80:20)
- P₃ = Arang tongkol jagung:arang cangkang biji karet (70:30)
- P₄ = Arang tongkol jagung:arang cangkang biji karet (60:40)
- P₅ = Arang tongkol jagung:arang cangkang biji karet (50:50)

Parameter yang diamati adalah kadar air, kadar abu, kadar zat menguap, kadar karbon terikat, kerapatan, dan nilai kalor.

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan *analysis of variance* (ANOVA). Jika F hitung lebih besar atau sama dengan F tabel maka analisis akan dilanjutkan dengan uji lanjut *duncan's new multiple range test* (DNMRT) pada taraf 5%.

Pelaksanaan penelitian

Pemilihan bahan baku

Tongkol jagung yang diperoleh dari pedagang jagung bakar dibersihkan. Biji karet yang digunakan adalah biji karet yang

sudah jatuh dari pohon dan berserakan di sekitar pohon. Cangkang biji karet diperoleh dengan cara memecahkan biji karet dan mengeluarkan intinya sehingga yang tersisa hanya cangkangnya saja.

Pengeringan bahan

Tongkol jagung dan cangkang biji karet yang digunakan untuk briket harus kering dan bersih dari kotoran, karena kotoran tersebut bisa mempengaruhi proses karbonisasi dan mutu briket yang dihasilkan. Tongkol jagung bakar dibersihkan dari sisa jagung yang masih terdapat pada tongkol, dan biji karet dipecahkan lalu dipisahkan cangkang dari daging buah. Tongkol jagung dan cangkang biji karet lalu dikeringkan di bawah sinar matahari selama 4 hari agar kandungan air berkurang.

Karbonisasi

Tongkol jagung menggunakan wadah kaleng yang berukuran diameter 40 cm dan tinggi 40 cm dengan penutup pada bagian atasnya, sedangkan cangkang biji karet menggunakan wadah berukuran diameter 25 cm dan tinggi 30 cm dengan penutup pada bagian atasnya. Tongkol jagung dipotong terlebih dahulu menjadi 4 bagian sebelum diarangkan. Botol dimasukkan pada bagian tengah wadah kaleng, lalu bahan baku dimasukkan dan disusun hingga memenuhi wadah kaleng. Botol dicabut secara perlahan sehingga bekas cabutan akan membentuk lubang yang digunakan sebagai tempat untuk umpan bakar. Pembakaran bahan baku menggunakan kayu kering yang

1 Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2 Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

dipotong kecil-kecil sebagai umpan bakar. Bagian atas wadah ditutup saat api telah menyala dengan baik dan bahan terbakar semua.

Proses karbonisasi dihentikan ketika asapnya sudah menipis untuk menghindari terjadinya pembakaran berlanjutan sehingga arang yang sudah terbentuk tidak terus terbakar menjadi abu. Proses karbonisasi yang sama dilakukan pada cangkang biji karet mulai dari pembakaran hingga penghentian pembakaran. Arang hasil karbonisasi disortir, diambil arang yang terbentuk sempurna menggunakan penjepit, bukan arang yang belum terbentuk atau yang sudah menjadi abu.

Penghalusan dan Pengayakan Arang

Arang hasil karbonisasi dihaluskan terlebih dahulu menggunakan mesin penghancur. Pengayakan arang mengacu pada Permatasari dan Utami (2015), yakni menggunakan ayakan 60 *mesh*.

Persiapan perekat

Persiapan perekat briket mengacu pada Munthe (2015). Tapioka sesuai perlakuan ditambahkan air 10 kali lipat dari berat tapioka, kemudian dimasak dengan kompor sambil diaduk hingga hampir mengental dan terlihat transparan atau bening.

Pencampuran bahan baku

Tepung arang tongkol jagung dicampur dengan tepung arang cangkang biji karet sesuai perlakuan. Perekat tapioka yang telah dibuat, ditambahkan ke dalam campuran

tepung arang tongkol jagung dan tepung arang cangkang biji karet. Seluruh bahan dicampur sampai merata.

Pencetakan dan pengempaan

Pencetakan briket bertujuan untuk memperoleh bentuk yang seragam dan memudahkan dalam pengemasan dan penggunaannya. Arang yang telah tercampur dengan perekat dan telah menjadi adonan, selanjutnya dimasukkan ke dalam cetakan yang berbentuk silinder berdiameter 4 cm dan tinggi 7 cm, dan dilakukan pengempaan dengan sistem hidrolik.

Pengeringan

Briket yang sudah dicetak masih memiliki kadar air yang cukup tinggi. Pengeringan dilakukan bertujuan untuk mengurangi kadar air dan merapatkan tekstur briket agar tidak rapuh dan tahan lama, selain itu juga mengurangi tumbuhnya jamur. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan metode oven, yaitu briket dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 60°C selama 24 jam. Kemudian briket dikemas dalam plastik untuk menjaga briket agar tetap kering dan terjaga kualitasnya. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI), kadar air dari briket kering tidak boleh lebih dari 8%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rasio arang tongkol jagung dan arang cangkang biji karet berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air, kadar zat

1 Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2 Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

menguap, dan kadar karbon terikat. Data hasil pengamatan yang

dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil pengamatan

Parameter	SNI	Perlakuan				
		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅
Kadar air (%)	≤ 8	7,79 ^e	7,68 ^d	7,47 ^c	7,38 ^b	7,12^a
Kadar abu (%)	≤ 8	3,14	3,13	3,13	3,13	3,11
Kadar zat menguap (%)	≤ 15	18,51 ^a	18,52 ^a	18,53 ^a	18,56 ^b	18,57 ^b
Kadar karbon terikat (%)	> 77	70,55 ^a	70,66 ^a	70,86 ^b	70,91 ^b	71,18 ^c
Kerapatan (g/cm ³)	-	0,39	0,39	0,40	0,41	0,42
Nilai kalor (kal/g)	> 5000	5669,9	6058,6	6110,1	6320,0	6444,7

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Angka bercetak tebal adalah briket dengan perlakuan terbaik

Kadar air

Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin sedikit arang tongkol jagung dan semakin banyak arang cangkang biji karet pada pembuatan briket dihasilkan kadar air yang semakin menurun. Hal ini disebabkan karena perbedaan kadar air dari masing-masing bahan baku yang digunakan. Berdasarkan analisis bahan baku yang dilakukan, arang tongkol jagung memiliki kadar air 8,93%, sedangkan arang cangkang biji karet memiliki kadar air 4,34%. Faizal *et al.* (2014) menyatakan bahwa kadar air pada briket dipengaruhi oleh kandungan air yang terdapat pada bahan baku yang digunakan.

Kadar abu

Tabel 1 menunjukkan bahwa kombinasi rasio antara arang tongkol jagung dan arang cangkang biji karet pada masing-masing perlakuan memberikan pengaruh tidak nyata. Kadar abu briket dipengaruhi oleh kadar abu pada bahan baku, jika k

kadar abu bahan baku rendah maka kadar abu briket yang dihasilkan juga rendah. Yuliza *et al.* (2013) menyatakan bahwa kadar abu pada briket arang dapat dipengaruhi oleh banyaknya abu, serat, protein, lemak, dan karbohidrat yang menjadi abu pada saat proses pengabuan.

Hasil penelitian kadar abu juga menunjukkan bahwa semakin sedikit arang tongkol jagung dan semakin banyak arang cangkang biji karet maka kadar abu briket yang dihasilkan semakin menurun. Hal ini dapat disebabkan karena kadar abu dari arang tongkol jagung lebih tinggi dibandingkan kadar abu arang cangkang biji karet. Berdasarkan hasil analisis bahan baku, diperoleh kadar abu arang tongkol jagung adalah 3,34%, sedangkan kadar abu arang cangkang biji karet adalah 2,09%. Hasil ini sejalan dengan pernyataan Moeksin *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa semakin banyak arang cangkang biji karet

1 Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2 Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

yang ditambahkan ke dalam briket dapat menurunkan nilai kadar abu.

Kadar Zat Menguap

Nilai rata-rata kadar zat menguap menunjukkan bahwa semakin sedikit arang tongkol jagung dan semakin banyak arang cangkang biji karet menghasilkan nilai kadar zat menguap yang semakin tinggi dan berpengaruh nyata. Hal ini disebabkan karena perbedaan jenis bahan baku. Hendra (2007) menyatakan tinggi rendahnya kadar zat menguap briket arang yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis bahan baku, sehingga perbedaan jenis bahan baku memberikan pengaruh yang nyata.

Triono (2006) menyatakan tingginya kadar zat menguap pada briket arang yang dihasilkan juga dipengaruhi proses karbonisasi yang tidak sempurna, waktu dan suhu pada proses pengarangan. Proses karbonisasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah karbonisasi secara sederhana, sehingga diduga menjadi penyebab kadar zat menguap yang dihasilkan menjadi tinggi. Surono (2010) menyatakan bahwa semakin besar suhu dan waktu pengarangan maka semakin banyak zat menguap yang terbuang, sehingga pada saat pengujian kadar zat menguap pada briket akan diperoleh kadar zat menguap yang rendah.

Kadar Karbon Terikat

Semakin sedikit arang tongkol jagung dan semakin banyak arang cangkang biji karet membuat kadar karbon terikat cenderung

mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan karena kadar air dan kadar abu dalam penelitian ini mengalami penurunan seiring penambahan arang cangkang biji karet. Kadar air dan kadar abu mempengaruhi nilai kadar karbon terikat. Triono (2006) menyatakan kadar karbon terikat akan semakin tinggi apabila kadar air dan kadar abu semakin rendah.

Kerapatan

Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin sedikit arang tongkol jagung dan semakin banyak arang cangkang biji karet pada setiap perlakuan memberikan pengaruh tidak nyata. Hal ini disebabkan karena ukuran partikel arang masing-masing perlakuan yang sama yaitu 60 *mesh*. Menurut Triono (2006), kerapatan suatu briket dipengaruhi oleh ukuran arang penyusun briket. Penelitian yang dilaksanakan ini menggunakan ayakan dengan ukuran yang sama (60 *mesh*), sehingga menghasilkan arang dengan ukuran yang seragam.

Kerapatan suatu briket juga dipengaruhi oleh kekuatan tekanan yang digunakan. Surono (2010) menyatakan bahwa semakin tinggi tekanan yang digunakan akan menghasilkan briket dengan kerapatan yang tinggi. Tekanan yang digunakan pada setiap perlakuan adalah tekanan yang sama yaitu dengan tenaga manusia, sehingga menghasilkan kerapatan briket yang rendah dan berpengaruh tidak nyata.

Nilai Kalor

Semakin sedikit arang tongkol jagung dan semakin banyak

1 Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2 Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

arang cangkang biji karet menghasilkan nilai kalor yang semakin tinggi. Hal ini disebabkan kadar karbon terikat yang dihasilkan dalam penelitian ini juga semakin meningkat seiring dengan semakin sedikit arang tongkol jagung dan semakin banyak arang cangkang biji karet. Wijayanti (2009) menyatakan bahwa nilai kalor briket akan semakin tinggi apabila nilai karbon terikatnya semakin tinggi. Kadar karbon terikat dipengaruhi oleh kadar air dan kadar abu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin turun kadar air dan kadar abu, kadar karbon terikat yang dihasilkan semakin naik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Triono (2006) bahwa kadar karbon terikat akan semakin tinggi seiring dengan semakin rendahnya kadar air dan kadar abu. Perlakuan penambahan arang cangkang biji karet yang semakin banyak dapat menaikkan nilai kalor briket yang dihasilkan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Asip *et al.* (2017) yang juga menghasilkan peningkatan nilai kalor seiring penambahan arang cangkang biji karet ke dalam campuran briket yang dilakukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Rasio penggunaan arang tongkol jagung dan arang cangkang biji karet pada pembuatan briket memberikan pengaruh nyata terhadap parameter kadar air, kadar zat menguap, dan kadar karbon terikat briket arang yang dihasilkan. Formulasi terbaik adalah perlakuan

P₅ dengan rasio arang tongkol jagung 50 dengan arang cangkang biji karet 50 yang memiliki kadar air 7,12%, kadar abu 3,11%, kadar zat menguap 17,25% kadar karbon terikat 72,51%, dan nilai kalor 6444,7 kal/g. Briket dengan rasio arang tongkol jagung dan arang cangkang biji karet sudah memenuhi SNI untuk parameter kadar air, kadar abu, dan nilai kalor, sedangkan parameter kadar zat menguap dan karbon terikat belum memenuhi SNI 01-6235-2000.

Saran

Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan perbaikan pada proses karbonisasi untuk mendapatkan kadar zat menguap briket yang memenuhi SNI 01-6235-2000.

DAFTAR PUSTAKA

- Asip, F., E. Sandra, dan S. Nurhasanah. 2017. Pengaruh temperatur karbonisasi dan komposisi arang terhadap kualitas biobriket dari campuran cangkang biji karet dan kulit kacang tanah. *Jurnal Teknik Kimia*. 23(1):28-38.
- Astawan, I. K. S., L. Agustina, dan Susi. 2018. Pemanfaatan cangkang biji karet dan cangkang kemiri sebagai bahan baku biobriket. *Ziraa'ah*. 43(2):111-122.
- Badan Pusat Statistik Riau. 2017. Luas Panen, Produktivitas, dan Produksi Palawija Riau 2013-2015. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Pekanbaru.

1 Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2 Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

- Badan Pusat Statistik Riau. 2018. Provinsi Riau dalam Angka 2018. Pusat Statistik Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Badan Standardisasi Nasional. 2000. Standar Nasional Indonesia Briket Arang Kayu. SNI 01-6235-2000. Badan Standardisasi Nasional.
- 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.
- Hakim, A., dan E. Mukhtadi. 2017. Pembuatan minyak biji karet dari biji karet dengan menggunakan metode *screw pressing*: analisis produk penghitungan rendemen, penentuan kadar air minyak, analisa densitas, analisa viskositas, analisa angka asam, dan analisa angka penyabunan. *Metana*. 13(1):13-22.
- Hamidah, L. N., dan A. Rahmayanti. 2017. Optimasi briket biomassa padi dan tongkol jagung dengan variasi campuran sebagai bahan bakar alternatif. *Jurnal of Research and Technology*. 3(2):70-79.
- Hendra, D. 2007. Pembuatan briket arang dari campuran kayu, bambu, sabut kelapa, dan tempurung kelapa sebagai sumber energi alternatif. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 25(3):242-255.
- Moeksin, R., A. A. Pratama, dan D. R. Tyani. 2017. Pembuatan briket bioarang dari campuran limbah tempurung kelapa sawit dan cangkang biji karet. *Jurnal Teknik Kimia*. 23(3):146-156.
- Munthe, G. N. 2015. Pemanfaatan Cangkang Kelapa Sawit dan Limbah Kelapa Sawit (*Sludge*) sebagai Bahan Baku Pembuatan Biobriket Arang. Skripsi. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Nasruddin., dan R. Affandy. 2011. Karakteristik briket dari tongkol jagung dengan perekat tetes tebu dan kanji. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*. 22(2):1-10.
- Permatasari, I. Y., dan B. Utami. 2015. Pembuatan dan Karakteristik Briket Arang dari Limbah Tempurung Kemiri (*Aleurites Moluccana*) dengan Menggunakan Variasi Jenis Bahan Perekat dan Jumlah Bahan Perekat. Prosiding Seminar Nasional Kimia. Lembaga Penelitian. Universitas Sebelas Maret. Yogyakarta.
- Putra, J., R. Effendi, dan F. Hamzah. 2017. Karakteristik briket arang serpihan kayu dengan penambahan arang tempurung biji briket. *Jurnal Online Mahasiswa*. 4(1):1-8.
- Siahaan, S., M. Hutapea, dan R. Hasibuan. 2013. Penentuan kondisi optimum suhu dan waktu karbonisasi pada pembuatan arang dari sekam

1 Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2 Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

- padi. *Jurnal Teknik Kimia*. 2(1):26-30.
- Surono, U. B. 2010. Peningkatan Kualitas Pembakaran Biomassa Limbah Jagung sebagai Bahan Bakar Alternatif dengan Karbonisasi dan Pembriketan. Skripsi. Universitas Janabadra. Yogyakarta.
- Taufik, M., A. Syakdani., Rusdianasari., dan Y, Bow. 2018. Rancang Bangun Alat Pencetak Briket Arang pada Pemanfaatan Limbah Cangkang Biji Buah Karet. SENIATI 2018. Institut Teknologi Nasional. Malang.
- Triono, A. 2006. Karakteristik Briket Arang dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Afrika (*Maesopsis eminii* Engl) dan Sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) dengan Penambahan Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera* L.). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wijayanti, D. S. 2009. Karakteristik Briket Arang dari Serbuk Gergaji dengan Penambahan Arang Cangkang Kelapa Sawit. Skripsi. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Yuliza, N., N. Nazir, dan M. Djalal. 2013. Pengaruh komposisi arang sekam padi dan arang kulit biji jarak pagar terhadap mutu briket arang. *Jurnal Litbang Industri*. 3(1):21-30.

1 Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2 Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

JOM FAPERTA Vol. 6 Edisi 1 Januari s/d Juni 2019