ANALISA PROKSIMAT TERHADAP PEMANFAATAN LIMBAH KULIT DURIAN DAN KULIT PISANG SEBAGAI BRIKET BIOARANG

Mochamad Agil Yogi Parama, Erlinda Ningsih, Yustia Wulandari Mirzayanti
Teknik-Kimia ITATS, Jl. Arief Rahman Hakim No. 100 Surabaya
Email: moch_agil@yahoo.com

ABSTRACT

Biomass from waste rind of durian and banana's peel has not been used to the maximum so that the need for their alternative material processing in order to be more helpful. One of sewage treatment is to make alternative fuel bio charcoal briquettes. The purpose of this study is to make charcoal briquettes bio mixture of durian's peel and banana's peel that are standards SNI 01-6235-2000. The research method was conducted by the pyrolysis process at a temperature of 300˚C for 2.5 hours and conduct proximate analysis on bio charcoal briquettes with variations in raw material composition and particle size.The results ahowed that the calorific value of briquettes charcoal composition is 80% durian's peel, 10% banana's peel, and 10% tapioca adhesive is the highest, amounting to 5,348.697 kcal/kg at 100 meshes and 4,779.389 kcal/kg at 80 meshes. Ffrom the test results obtained the experiment entrusted to the optimum on mix composition of bio briquette charcoal 80% durian's peel, 10% banana's peel, and 10% tapioca adhesive at 100 meshes on the water content of 7.8%, ash content of 8.49%, and volatile matter content of 10.58%.

***Keywords**: briquette biocharcoal, calorific value, durian peel, banana peel, pyrolysis.*

ABSTRAK

Biomassa dari limbah kulit durian dan kulit pisang selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal sehingga perlu adanya alternatif pengolahan agar menjadi bahan yang lebih bermanfaat. Salah satu pengolahan limbah adalah menjadikannya sebagai bahan bakar alternatif briket bioarang. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat briket bioarang campuran kulit durian dan kulit pisang yang sesuai standar SNI 01-6235-2000 . Metode penelitian dilakukan dengan melakukan proses pirolisis pada suhu 300˚C selama 2,5 jam dan melakukan analisa proksimat pada briket bioarang dengan variasi komposisi bahan baku dan ukuran partikel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kalor briket bioarang dengan komposisi kulit durian 80%, kulit pisang 10%, dan perekat tapioka 10% merupakan yang tertinggi, yaitu sebesar 5.348,697 kkal/kg pada 100 mesh dan 4.779,389 kkal/kg pada 80 mesh. Dari hasil uji eksperimen diperoleh titip optimum pada briket bioarang komposisi campuran 80% kulit durian, 10% kulit pisang, dan 10% perekat tapioka pada 100 mesh, yaitu kadar air 7,8%, kadar abu 8,49%, dan kadar *volatile matter* 10,58%.

Kata kunci: briket, bioarang, nilai kalor, kulit durian, kulit pisang, pirolisis.

PENDAHULUAN

Perkembangan sentra industri sekarang tidak lepas dari kebutuhan bahan bakar, hal ini didasari oleh banyaknya industri kecil menengah yang semakin meningkat sehingga menyebabkan pemakaian bahan bakar lebih banyak. Melihat permasalahan tersebut maka perlu segera dicari bahan bakar alternatif yang berkelanjutan dan terbarukan serta ramah lingkungan sebagai pengganti yang mempunyai spesifikasi mendekati bahan bakar.

Energi alternatif dapat dihasilkan dari teknologi tepat guna yang sederhana dan sesuai untuk daerah pedesaan seperti briket dengan memanfaatkan limbah biomassa seperti tempurung kelapa, kulit durian, sekam padi, dan serbuk gergaji kayu. Sejalan dengan itu, berbagai pertimbangan untuk memanfaatkan tempurung kelapa, serbuk gergaji kayu jati, dan sekam padi menjadi penting mengingat limbah ini belum dimanfaatkan secara maksimal [1].

Berbagai cara pemanfaatan energi biomassa antara lain dengan proses biobriket, gasifikasi, pirolisa, *liquification*, dan biokimia. Briket adalah salah satu cara yang digunakan untuk mengkonversi sumber energi biomassa lain dengan cara dimampatkan sehingga bentuknya menjadi lebih teratur. Biomassa lain seperti sekam, serbuk gergaji kayu, arang sekam dan limbah-limbah biomassa lainnya juga bisa digunakan [2].

Indonesia adalah negara tropis yang memiliki keanekaragaman buah-buahan. Durian adalah salah satu komoditas tanaman buah yang sangat terkenal di Asia Tenggara terutama Indonesia. Durian tumbuh di sekitar garis khatulistiwa hingga ketinggian 800 mdpl. Menurut riset dari Badan Pusat Statistik pada tahun 2011, Indonesia mampu mencapai 1.818.949 ton untuk produksi durian. Sehingga setiap tahun terdapat satu juta ton lebih limbah kulit durian di Indonesia. Hasil analisa menunjukkan bahwa kulit durian mengandung karbon 60,31%, oksigen 28,06%, dan hidrogen 8,47% [3].

Berdasarkan hasil penelitian-penelitian sebelumnya dan melihat adanya potensi kulit durian dan kulit pisang sebagai sumber bahan bakar alternatif, maka perlu dilakukan upaya-upaya lebih lanjut untuk mengolah limbah organik dan mengatasi persoalan energi di masyarakat.

TINJAUAN PUSTAKA

Bioarang

Biomassa merupakan salah satu jenis bahan bakar padat selain batubara. Mekanisme pembakaran biomassa terdiri dari tiga tahap, yaitu pengeringan (*drying*), devoltasi (*devolatization*), dan pembakaran arang (*char combustion*) [4]. Energi dari biomassa dapat dikonversi dengan berbagai cara, salah satunya yaitu menjadi briket bioarang. Briket arang merupakan salah satu cara yang digunakan untuk mengkonversi sumber energi biomassa yang diolah dan dimampatkan sehingga bentuknya menjadi lebih teratur dan mempunyai nilai kalor yang tinggi[5].

Menurut [6], biomassa hasil limbah pertanian dianggap bahan yang
tidak berguna tetapi dapat dimanfaatkan menjadi sumber energi alternatif dengan mengubah menjadi bioarang sehingga akan memiliki nilai kalor lebih tinggi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi karakteristik pembakaran briket bioarang [7], antara lain:

1. Rasio luas permukaan partikel per satuan massa bahan bakar.
2. Ketersediaan luas permukaan area kontak dengan oksigen.
3. Temperatur.
4. Kemampuan oksigen melakukan penetrasi ke dalam pori-pori bahan bakar.
5. Konsentrasi oksigen pada lingkungan partikel bahan bakar.

METODE

Langkah-langkah Penelitian

1. Memotong atau mencacah kulit durian dan kulit pisang lalu menjemur/mengkeringkan di bawah sinar matahari atau dioven selama ± 3 hari atau hingga kadar airnya ± 15,38% [8].
2. Melakukan proses karbonisasi pada kulit durian dan kulit pisang yang telah kering pada suhu 300˚C selama 2,5 jam.
3. Menghaluskan dan menyaring arang pada mesh 80 dan 100.
4. Mencampurkan arang kulit durian, kulit pisang dan perekat tapioka sesuai variabel yang telah ditentukan hingga tercampur merata.
5. Melakukan pencetakan briket bioarang sesuai variabel *mass ratio* yang telah ditentukan.
6. Melakukan analisa proksimat briket meliputi: analisa kadar abu, kadar air, kadar *volatile matter*, dan nilai kalor.

Pengujian Mutu Briket Bioarang

Briket yang dihasilkan dari penelitian ini dilakukan analisa proksimat yaitu nilai kalor, kadar air, kadar *volatile matter* dan kadar abu untuk mengetahui kualitas briket bioarang yang dihasilkan. Metode analisisa yang digunakan untuk uji mutu karakteristik briket bioarang adalah:

Kadar Air (*Moisture Content*)

Adapun langkah-langkah analisa kadar air adalah:

- Krus yang telah bersih diovenkan pada suhu 105^{o}C selama ± 15 menit.
- Dinginkan dalam desikator selama ± 15 menit , kemudian ditimbang.
- Tempatkan sampel dalam krus, sebelumnya timbang masing-masing massa krus dan sampel sebanyak 5 gram.
- Keringkan sampel dengan menggunakan oven dengan suhu 105^{o}C selama kurang lebih 3 jam.

- Dinginkan dalam desikator selama $^1/_2$ jam kemudian ditimbang.
- Lakukan penimbangan dan pengeringan secara berulang-ulang sehingga mencapai berat konstan.
- Penghitungan kadar air (%) dengan persaman :

$$\textbf{Kadar Air (\%)} = \frac{M1-M2}{berat\ sampel} \times 100\%$$

Dimana,
M_1 = berat sampel dan krus sebelum dipanaskan (gr)
M_2 = berat sampel dan krus sesudah dipanaskan (gr)
Berat sampel (gr)
(Sumber : SNI 06-3730-1995)

Kadar Abu (*Ash*)

Langkah-langkah analisa kadar abu adalah :

- Krus ditimbang terlebih dahulu massanya.
- Letakkan ± 1 gram sampel ke dalam krus.
- Masukkan ke dalam *furnace* selama 4 jam sampai suhu 600^{o}C – 750^{o}C sehingga semua karbon hilang.
- Didinginkan krus beserta isinya ke dalam desikator kemudian ditimbang untuk mendapatkan berat abu.
- Penghitungan kadar abu (%) dengan persamaan:

$$\textbf{Kadar Abu (\%)} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Dimana,
A = berat abu (gr)
B = berat sampel sebelum pengabuan (gr) (Sumber : SNI 06-3730-1995)

Volatile Matter

Langkah-langkah analisa kadar *volatile matter* adalah:

- Krus ditimbang terlebih dahulu massanya.
- Krus diisi dengan sampel dari sebanyak ± 1 gram, lalu ditimbang.
- Pemanasan pada *furnace* dengan suhu 800^{o}C - 950^{o}C selama 7 menit.
- Dinginkan dalam desikator selama $^1/_2$ jam kemudian ditimbang.
- Penghitungan kadar abu (%) dengan persamaan:

$$\textbf{Kadar } \textit{volatile matter} \textbf{ (\%)} = \frac{W1-W2}{W1} \times 100\%$$

Dimana,
W_1 = berat sampel awal (gr)
W_2 = berat sampel setelah pemanasan (gr)
(Sumber : SNI 06-3730-1995)

HASIL DAN PEMBAHASAN

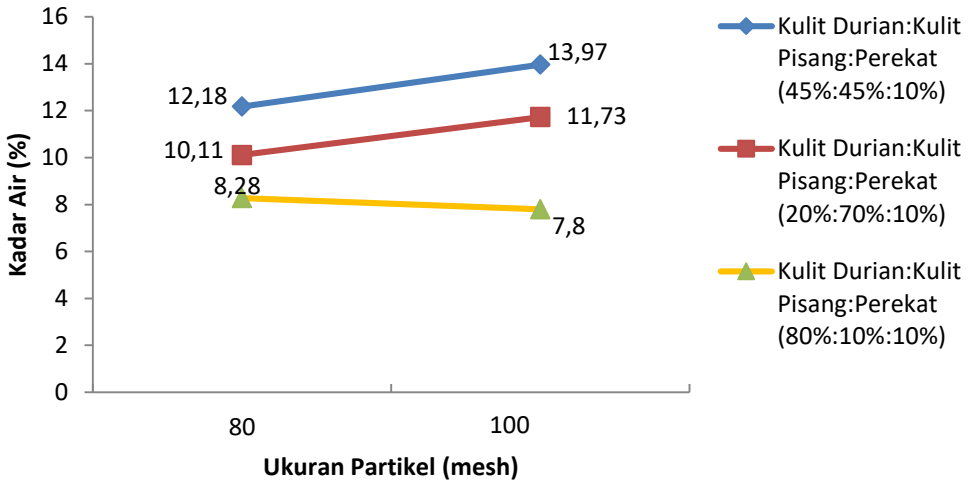
Briket bioarang dari kulit durian dan kulit pisang dengan perbandingan persentase komposisi 45:45, 20:70, dan 80:10 masing-masing menggunakan perekat tapioka sebesar 10%.

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter dalam menentukan kualitas briket arang karena merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya nilai kalor pada briket arang.

Berdasarkan Grafik 1. dapat diketahui kadar air tertinggi yaitu sebesar 13,97% dikandung oleh briket bioarang dengan komposisi kulit durian dan kulit pisang 4,5:4,5 pada ukuran partikel 100 mesh sedangkan kadar air terendah sebesar 7,8% pada briket bioarang dengan komposisi kulit durian dan kulit pisang 8:1 pada ukuran partikel 100 mesh.

 ISBN 978-602-98569-1-0



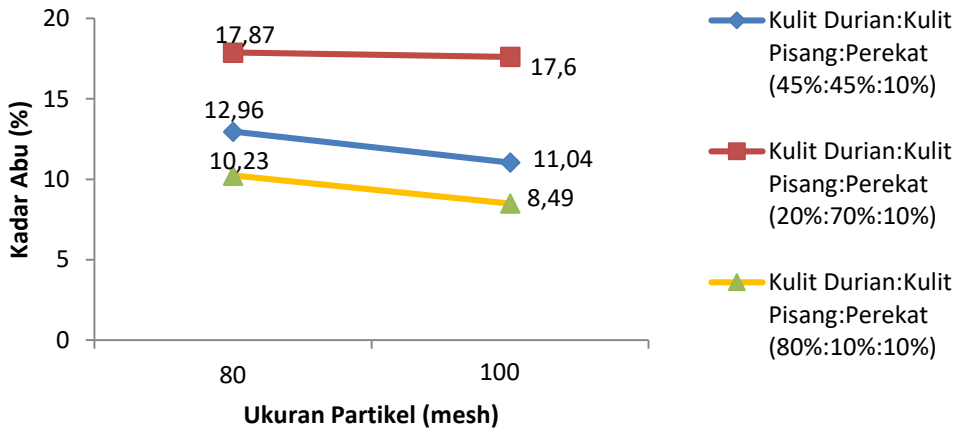
Grafik 1. Pengaruh Komposisi dan Mesh Terhadap Kadar Air Briket Bioarang

Bila dibandingkan dengan briket arang SNI 01-6235-2000, maka hanya satu sampel yang memenuhi standar.

Diketahui pula bahwa kadar air berpengaruh terhadap besaran nilai kalor briket bioarang. Di samping itu, komposisi campuran kulit bahan baku dan ukuran partikel berpengaruh terhadap kadar air pada briket bioarang kulit durian dan kulit pisang ini. Semakin kecil ukuran partikel maka semakin tinggi kadar air walaupun terdapat satu hasil pengujian yaitu pada komposisi kulit durian dan kulit pisang 8:1 dengan hasil berbeda itupun selisihnya tidak hanya 0,48 persen. Hal ini mengakibatkan penguapan air lebih mudah dan cepat saat dilakukan pengeringan sehingga kadar air yang tersisa lebih sedikit [7]. Sedangkan pada komposisi kulit durian dan kulit pisang terlihat tidak terlalu berpengaruh terhadap kadar air.

Kadar Abu

Penentuan kadar abu dimaksudkan untuk mengetahui bagian yang tidak terbakar yang sudah tidak memiliki unsur karbon lagi setelah briket bioarang terbakar. Perbandingan hasil pengujian kadar abu briket bioarang dapat dilihat pada Grafik 2. berikut.



Grafik 2. Pengaruh Komposisi dan Mesh Terhadap Kadar Abu Briket Bioarang

Dari Grafik 2. diperoleh hasil uji kadar abu terendah sebesar 8,49% pada briket bioarang kulit durian dan kulit pisang 8:1 dengan ukuran partikel 100 mesh. Sedangkan kadar abu tertinggi

 ISBN 978-602-98569-1-0

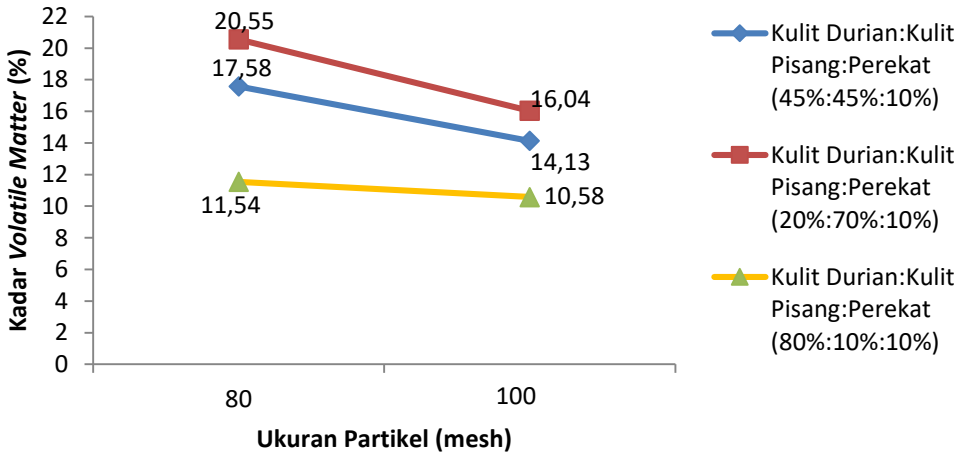
sebesar 12,87% pada briket bioarang kulit durian dan kulit pisang 4,5:4,5 dengan ukuran partikel 80 mesh. Jika dibandingkan dengan briket arang SNI 01-6235-2000, parameter kadar abu maksimal 8%, maka tidak ada sampel yang memenuhi standar SNI.

Grafik 2. menunjukkan bahwa tren kadar abu meningkat seiring kenaikan persentase komposisi kulit pisang, hal ini menunjukkan kadar abu kulit pisang lebih tinggi dibandingkan arang kulit durian. Tinggi rendahnya kadar abu sangat dipengaruhi oleh jenis bahan baku arang dan sempurna tidaknya proses karbonisasi atau pirolisis. Bahan baku dengan kerapatan yang tinggi akan menghasilkan nilai karbon terikat yang tinggi dan kadar abu serta kadar air yang rendah [9].

Selain itu, besaran ukuran partikel arang juga mempengaruhi tinggi-rendahnya kadar abu karena densitas/kerapatan partikel arang semakin kecil ukuran partikelnya maka semakin banyak kandungan arang pada suatu briket bioarang sehingga nilai kalor akan semakin tinggi yang dapat mempengaruhi banyaknya abu yang terbakar.

Kadar *Volatile Matter*

Kadar zat mudah menguap (*volatile matter*) adalah zat atau senyawa-senyawa yang dapat menguap sebagai hasil dekomposisi zat yang masih terdapat di dalam arang selain air, karbon terikat, dan abu. Zat mudah menguap terdiri dari unsur hidrokarbon, metana, dan karbon monoksida [10]. Perbandingan hasil pengujian kadar *volatile matter* briket bioarang dapat dilihat pada Grafik 3. berikut.



Grafik 3. Pengaruh Komposisi dan Mesh Terhadap Kadar *Volatile Matter* Briket Bioarang

Dapat dilihat pada Grafik 3. kadar *volatile matter* pada analisa ini berkisar antara 10,58-20,55% dimana hasil terbaik terdapat pada briket bioarang komposisi kulit durian dan kulit pisang 8:1 dengan ukuran partikel 100 mesh sebesar 10,58%, sedangkan nilai terendah pada briket bioarang komposisi kulit durian dan kulit pisang 2:7 dengan ukuran partikel 80 mesh sebesar 20,55%. Dengan demikian terdapat 3 sampel yang memenuhi standar briket arang SNI 01-6235-2000 dengan kandungan *volatile matter* maksimal 15%.

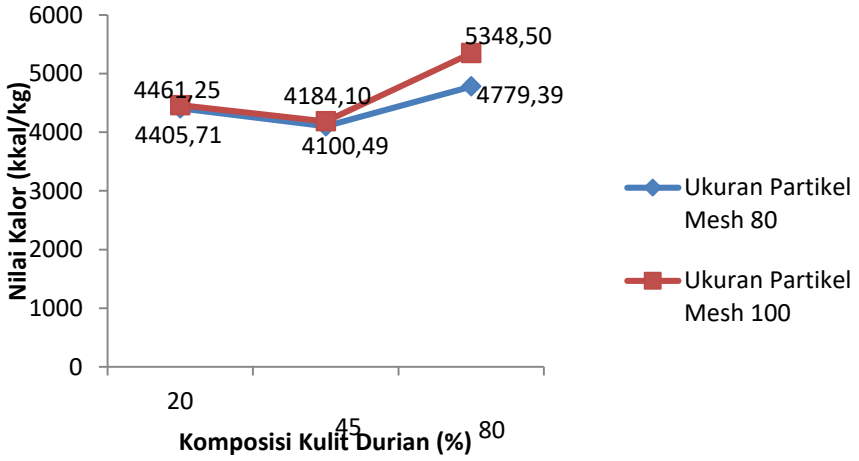
Grafik 3. menunjukkan bahwa komposisi campuran arang bahan baku mempengaruhi kadar *volatile matter* pada briket bioarang, seiring dengan kenaikan persentase kulit pisang maka semakin meningkat kadar *volatile matter*-nya. Hasil ini memberikan informasi bahwa kadar *volatile matter* arang kulit pisang lebih tinggi dibandingkan kadar *volatile matter* arang kulit durian.

Tinggi rendahnya kadar *volatile matter* juga dipengaruhi oleh suhu dan lamanya proses karbonisasi. Kadar zat menguap yang tinggi disebabkan oleh tidak sempurnanya proses karbonisasi. Semakin besar suhu dan lama waktu karbonisasi maka semakin banyak zat menguap yang terbuang sehingga pada saat pengujian kadar *volatile matter* diperoleh nilai yang rendah [10].

Nilai Kalor

Berdasarkan Grafik 4. menunjukkan korelasi yang linier antara ukuran partikel, komposisi arang kulit durian dan nilai kalor dimana semakin kecil ukuran partikel dan semakin besar komposisi arang kulit durian maka semakin besar pula nilai kalor briket bioarang. Pada grafik diperoleh nilai kalor tertinggi sebesar 5.348,50 kkal/kg pada briket bioarang komposisi kulit durian dan kulit pisang 8:1 dengan ukuran partikel 100 mesh sedangkan nilai kalor terendah sebesar 4.100,49 kkal/kg pada briket bioarang komposisi kulit durian dan kulit pisang 4,5:4,5 dengan ukuran partikel 100 mesh. Mengacu pada standar nilai kalor briket bioarang SNI maka hanya satu sampel yang memenuhi syarat. Hal ini dapat disebabkan masih tingginya kadar air, kadar abu dan kadar *volatile matter* pada hampir tiap sampel yang dipengaruhi oleh proses karbonisasi yang kurang sempurna.

Di samping itu, proses karbonisasi pada suhu 300˚C kurang optimum dalam membentuk karbon terikat (*fixed carbon*) dimana karbon ini merupakan penghasil utama panas pada proses pembakaran [9].



Grafik 4. Pengaruh Komposisi dan Mesh Terhadap Nilai Kalor Briket Bioarang

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisa proksimat menunjukkan bahwa sampel yang memenuhi standar briket SNI merupakan briket bioarang dengan komposisi kulit durian, kulit pisang dan perekat 8:1:1 dengan nilai kalor 5.348,697 kkal/kg, kadar air 7,8%, kadar abu 8,49% dan kadar *volatile matter* 10,58%.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Amin, S. 2000. *Penelitian Berbagai Jenis Kayu Limbah Pengolahan Untuk Pemilihan Bahan Baku Briket Arang*. Jakarta: Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi.

[2] Borman, G. L. and Ragland, K. W. 1998. *Combustion Engeneering.* McGraw-Hill: New York.

[3] Chandra,T.C, dkk. 2008. *Activated Carbon from Durian Shell: Preparation and Characterization.* Surabaya: Universitas Widya Mandala.

[4] Syamsiro, M dan Saptoadi, H. 2007. *Pembakaran Briket Biomassa Cangkang Kakao: Pengaruh Temperatur Udara Preheat.* Yogyakarta.

[5] Hendra, D. 2007. *Pembuatan Briket Arang dari Campuran Kayu, Bambu, Sabut Kelapa dan Tempurung Kelapa sebagai Sumber Energi Alternatif.* Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan.

[6] Hindarso. 2007. *Asap Air (Liquid Smoke) dan Sampah Organik dengan Proses Pirolisis.* Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
[7] Sudiro dan Suroto, S. 2014. *Pengaruh Komposisi dan Ukuran Serbuk Briket Yang Terbuat dari Batubara dan Jerami Padi Terhadap karakteristik Pembakaran.* Surakarta: Politeknik Indonusa.
[8] Wahidin, N, dkk. 2014. *Synthesis Preliminary Studies Durian Peel Bio Briquettes as an Alternative Fuels.* Madiun: Universitas Merdeka.
[9] Sudrajat dan Soleh. 1994. *Petunjuk Teknis Pembuatan Arang Aktif.* Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan.
[10] Maryono, dkk. 2013. *Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji.* Makassar: Universitas Negeri Makassar.

ISBN 978-602-98569-1-0

- Halaman ini sengaja dikosngkan -