



Pengaruh Jenis Perekat pada Briket dari Kulit Buah Bintaro terhadap Waktu Bakar

Erlinda Ningsih¹, Yustia Wulandari Mirzayanti², Henny Silvia Himawan³,
Helvi Marita Indriani⁴

^{1*}Program Studi Teknik Kimia, FTI, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.

Jl. Arief Rahman Hakim No. 100 Surabaya60117

Jurusan Teknik Kimia, FTI, ITATS

*E-mail: Erlindaningsih84@gmail.com

Abstract

Bintaro fruit is a plant that thrives in the tropics and has a fruit content of lignocellulose fibers bintaro potential as raw material briquettes. The purpose of this study was to examine the effect of various types of adhesives are tapioca, sago, lacquers and latex to time in the manufacture of fuel briquettes from the rind bintaro. Briquetting is carried out with a composition of 80% charcoal briquettes and type of adhesive respectively 20%. The results showed that the briquettes from the skin bintaro complies with SNI where the addition of starch adhesive obtained the best conditions, the water content of 1.91%, ash content of 7.35%, 15.34% levels of substance evaporates, 72 minute burn time and value kalornya 6000.46 calories / gram.

Keywords: bintaro, briket, perekat

Pendahuluan

Limbah biomassa yang semakin meningkat dan sangat mudah ditemukan. Hal ini menjadi salah satu alternatif untuk dijadikan sumber energi briket. Penelitian yang sudah memanfaatkan limbah biomassa dari pertanian sebagai briket seperti ampas tebu, kulit ubi kayu, cangkang kelapa, sekam, jerami dan kulit durian sudah cukup banyak (Elfianto, dkk, 2014 ; Maryono, dkk, 2013). Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa briket yang dihasilkan sesuai standar SNI yaitu memiliki kadar air range antara 3-8%, kadar abu range antara 5,37-15% dan memiliki nilai kalor bersikar 5000 kkal/g.

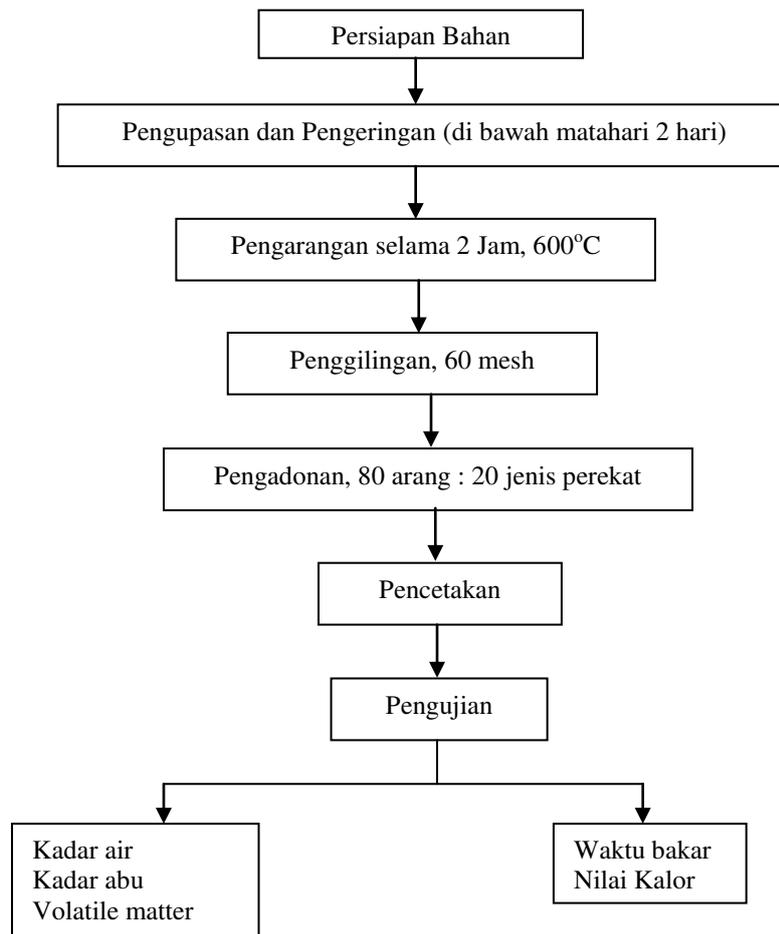
Pada proses pembuatan briket umumnya memerlukan perekat dan memiliki peran yang cukup besar. Berdasarkan penelitian Lestari dkk, 2010 ; B, 2010 ; Sarjono, 2013 menunjukkan semakin besar persentasi bahan perekat, maka semakin tinggi pula kadar air dan kadar abunya, sehingga nilai kalornya menurun. Menurut Hanandito (2011) tepung tapioka merupakan salah satu jenis perekat terbaik dibandingkan dengan molasses dan silikat. Hal ini dapat dilihat dari nilai kalor yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang lainnya yaitu sebesar 6748,69 kal/gr. Penelitian tentang pembuatan briket arang dari campuran buah bintaro dan tempurung kelapa menggunakan perekat amilum. Buah bintaro dan tempurung kelapa dapat ditingkatkan nilai ekonomisnya dengan cara memanfaatkannya sebagai bahan baku pembuatan briket arang dan briket arang yang dihasilkan dari bahan baku buah bintaro dan tempurung kelapa dapat dijadikan alternatif bahan bakar karena kualitas briket yang dihasilkan sesuai dengan standart yang ada. (Suryani, 2012)

Berdasarkan kajian dari penelitian sebelumnya dan melihat adanya potensi kulit buah bintaro, dalam penelitian ini kulit buah bintaro akan dimanfaatkan sebagai bahan utama pembuatan briket arang. Dalam proses pembuatan menjadi briket arang diperlukan tambahan perekat. Empat macam perekat yang akan digunakan yaitu tepung tapioka, sago, arpus dan getah karet untuk menghasilkan briket arang yang sesuai dengan SNI.

Metode Penelitian

Bahan baku yang digunakan adalah kulit buah bintaro dan dilakukan uji perekat. Perekat yang akan digunakan antara lain tepung tapioka, sago, arpus dan getah karet. Peralatan yang digunakan antara lain *furnace*, desikator, timbangan analitis, desikator, saringan 60 mesh, dan peralatan pengujian lainnya. Untuk mengetahui pengaruh perekat terhadap kualitas briket yang dihasilkan, dilakukan analisa proksimat dan nilai kalor. Diagram alir penelitian secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 1





Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pengujian Mutu Briket Arang

Briket yang dihasilkan dari penelitian ini dilakukan pengujian proximate yaitu nilai kalor, kadar air dan kadar abu selain pengujian proximate juga dilakukan pengujian waktu bakar. Untuk mengetahui kualitas briket arang yang dihasilkan. Metode analisis yang digunakan untuk uji mutu karakteristik briket bioarang (proximate) adalah:

Nilai Kalor (*Heating Value*)

Nilai kalor terdiri dari HHV (*high heating value*) dan LHV (*low heating value*). Nilai kalor bahan bakar adalah besarnya panas yang diperoleh dari pembakaran. Prosedur pengukuran nilai kalor (HHV) :

- Timbang sampel sebanyak 0,2 gram dan letakkan dalam cawan platina dan ditempatkan pada ujung tangkai penyala yang sudah dipasang kawat penyala.
- Masukkan ke dalam tabung bom dan ditutup dengan erat
- Oksigen diisikan ke dalam tabung dengan tekanan 30 bar dan dimasukkan ke dalam tabung kalorimeter yang sudah diisikan air pendingin sebanyak 1250 ml.
- Kalorimeter ditutup dan termometer dipasang pada tutup kalorimeter.
- Pengaduk air pendingin dihidupkan selama 5 menit dan dicatat temperatur yang tertera pada termometer.
- Penyalaan dilakukan dan diaduk terus air pendingin selama 5 menit, kemudian dicatat kenaikan suhu pada termometer.

(Sumber : ASTM-2015)



Kadar Air (*Moisture*)

Adapun langkah-langkahnya adalah :

- Cawan yang telah dibersihkan dikeringkan di *oven* pada suhu 105°C selama 1 jam.
- Dinginkan dalam desikator beberapa saat, kemudian ditimbang.
- Timbang masing-masing massa cawan dan sampel sebanyak 2 gram.
- Setelah itu sampel dikeringkan dengan menggunakan *oven* dengan suhu 105°C selama kurang lebih 3 jam.
- Sampel didinginkan selama 1 jam kemudian ditimbang.
- Penimbangan dan pengeringan secara berulang-ulang sehingga mencapai berat konstan.
- Hitunglah kadar air (%) dengan persamaan :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{W_o - W}{W_{so}} \times 100\%$$

Dimana,

W_o = berat sampel dan cawan sebelum dikeringkan (gr)

W = berat sampel dan cawan sesudah dikeringkan (gr)

W_{so} = berat sampel awal (gr)

(Sumber : ASTM D-3173)

Kadar Abu (*Ash*)

Cara pengujian kadar abu adalah :

- Cawan porselin yang telah dibersihkan dalam posisi kering ditimbang terlebih dahulu massanya.
- Timbang 1 gram sampel ke dalam cawan porselin.
- Masukkan sample ke dalam *furnace* pada suhu 600 – 800°C selama 4 jam sehingga semua karbon hilang.
- Dinginkan cawan beserta isinya ke dalam desikator kemudian ditimbang untuk mendapatkan berat abu.
- Hitunglah kadar abu (%) dengan persamaan :

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{W_o}{W_{dso}} \times 100\%$$

Dimana,

W_o = berat sampel setelah pengabuan (gr)

W_{dso} = berat sampel sebelum pengabuan (gr)

(Sumber : ASTM D-3174)

Volatile Matter

Adapun prosedur pengukuran *Volatile Matter* adalah :

- Cawan porselin ditimbang terlebih dahulu massanya.
- Ke dalam cawan porselin diisi dengan sampel dari sebanyak 1 gram, lalu ditimbang.
- Pemanasan pada *furnace* dengan suhu 750°C selama 7 menit.
- Dinginkan dalam desikator selama $\frac{1}{2}$ jam kemudian ditimbang.
- Hitunglah kadar abu (%) dengan persamaan :

$$\text{Kadar Abu (\%)} = \frac{W_o - W}{W_o} \times 100\%$$

Dimana,

W_o = berat sampel awal (gr)

W = berat sampel akhir (gr)

(Sumber : ASTM D- 3175)

Hasil dan Pembahasan

Briket arang dari kulit buah bintaro dari beberapa jenis perekat yaitu sagu, tapioka, getah karet dan arpus dengan perbandingan komposisi masing masing 20%. Hasil penelitian pengaruh jenis perekat terhadap pembuatan briket arang dari kulit buah bintaro terhadap mutu yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1.

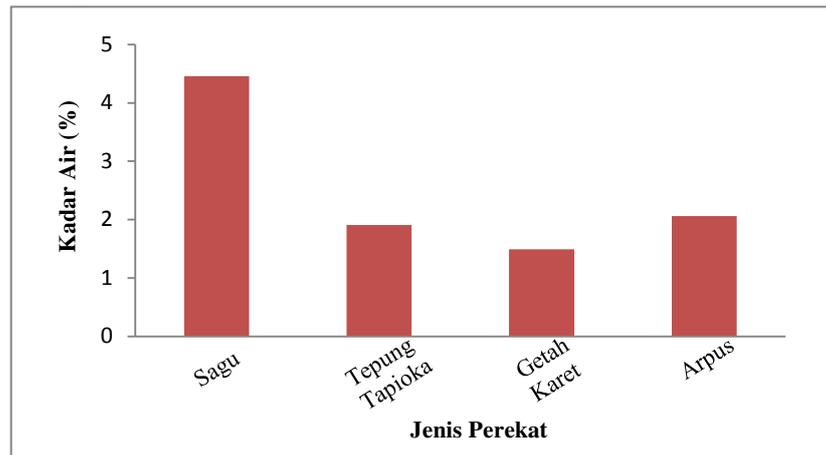


Tabel 1. Hasil Pengujian Jenis Perekat terhadap Mutu Pembuatan Briket Arang dari Kulit Buah Bintaro

No	Analisa Proksimat	SNI Briket	Sagu	Tepung Tapioka	Getah Karet	Arpus
1	Kadar Air (%)	≤ 8	4.46	1.91	1.49	2.06
2	Kadar Abu (%)	≤ 8	8.16	7.35	11	8
3	Kadar Zat Menguap (%)	≤ 15	20	15.34	26	37
4	Waktu Bakar (m)	-	68	72	61	83
5	Nilai Kalor (kalori/gr)	≥ 5000	5614.13	6000.46	6807.34	6466.16

Dari Tabel 1 diketahui bahwa pada kadar air dengan ke empat variasi masih memenuhi SNI yaitu ≤ 8 , kadar abu pada ke empat variasi hanya perekat tepung tapioka dan arpus yang memenuhi SNI dengan nilai ≤ 8 , sedangkan pada kadar zat menguap tidak ada yang memenuhi SNI namun pada variasi perekat tepung tapioka mendekati SNI yaitu 15,34 dengan SNI maksimal 15%, namun nilai ini masih termasuk termasuk standar briket Jepang yaitu 15-30 %.

Pengaruh Jenis Perekat terhadap Kadar Air



Gambar 2. Grafik Pengaruh Jenis Perekat Terhadap Kadar Air

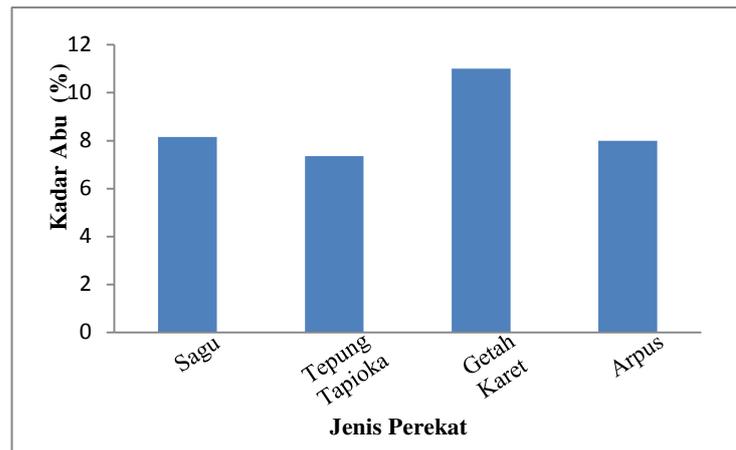
Pada Gambar 2 adalah grafik hasil penelitian yang menunjukkan bahwa kadar air terendah diperoleh pada perekat dari getah karet yaitu 1.49% serta kadar air tertinggi diperoleh pada perekat dari sagu yaitu 4.46 %, untuk perekat dari tapioka dan arpus masing masing memiliki kadar air 1.91 % dan 2.06%. Dari semua hasil uji kadar air menunjukkan bahwa semua jenis perekat ini sesuai dengan SNI yaitu dengan standar $\leq 8\%$.

Pengujian terhadap hasil analisa jenis perekat menunjukkan bahwa jenis perekat berpengaruh nyata terhadap kadar air briket arang dari kulit buah biantaro, dan hal ini juga ditunjang oleh penelitian Elfianto,dkk (2014) yang menyatakan bahwa kandungan air dalam briket berasal dari jenis perekatnya sehingga jenis perekat sangat menentukan hasil kadar air.

Pengaruh Jenis Perekat terhadap Kadar Abu

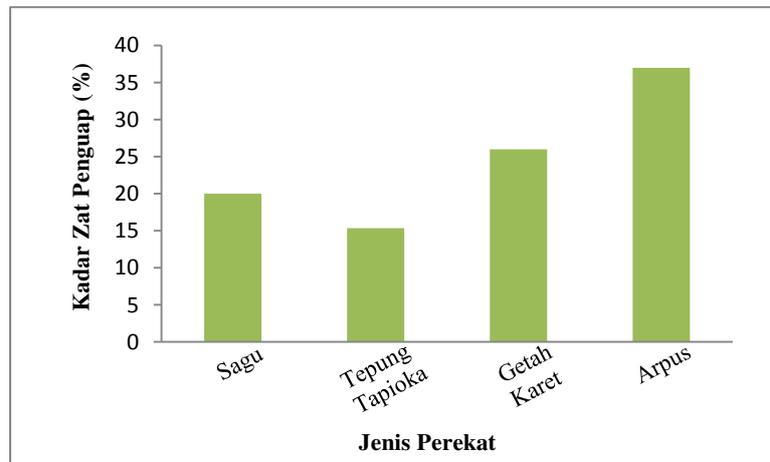
Pada hasil pengujian kadar abu yang ditunjukkan pada Grafik 3 menunjukkan bahwa kadar abu terendah diperoleh dari perekat dari tapioka yaitu 7.35% serta kadar abu tertinggi dari perekat getah karet yaitu 11% untuk perekat dari sagu dan arpus masing masing memiliki kadar abu 8,16% dan 8 %. Dari semua hasil uji kadar abu menunjukkan bahwa hanya perekat dari tapioka dan arpus yang memenuhi SNI yaitu dengan standar maksimal kadar abu 8%.

Menurut pendapat Karim,dkk (2015) bahwa semakin tinggi kadar abu pada briket berpengaruh pada laju pembakaran yang disebabkan rendahnya transfer panas ke bagian dalam briket dan difusi oksigen ke permukaan briket arang selama proses pembakaran serta tingginya kadar abu dapat menghasilkan emisi debu yang menyebabkan polusi udara dan mempengaruhi volume pembakarannya.



Gambar 3 Grafik Pengaruh Jenis Perekat Terhadap Kadar Abu

Pengaruh Jenis Perekat terhadap Kadar Zat Menguap



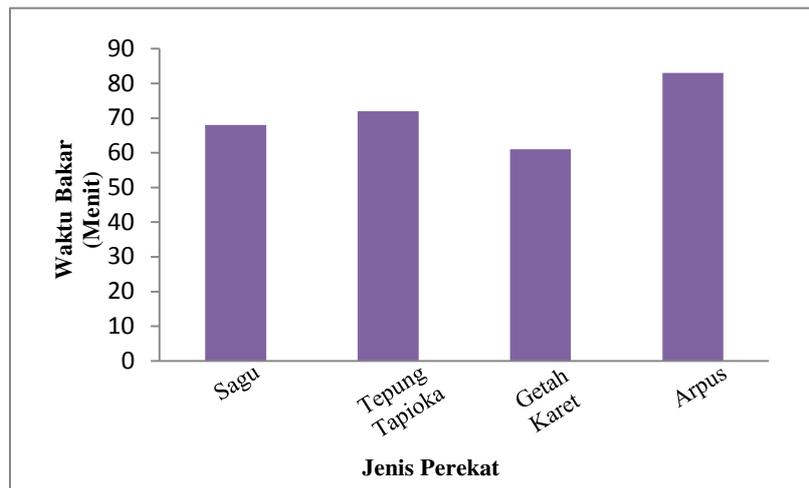
Gambar 4 Grafik Hubungan Antara Jenis Perekat Terhadap Kadar Zat Menguap

Pada Gambar 4 menunjukkan grafik hasil penelitian yang didapatkan nilai kadar zat menguap (zat volatil) tertinggi terjadi pada perekat arpus yaitu 37%, dan nilai kadar zat menguap terendah terjadi pada perekat tepung tapioka yaitu 15,34%, sedangkan hasil dari perekat sagu dan perakat getah karet didapatkan hasil 20% dan 26%. Dan dari penelitian yang mendekati nilai SNI adalah tepung tapioka dengan nilai SNI 15%.

Menurut pernyataan dari B (2010) bahwa semakin semakin tinggi nilai *volatile* maka intensitas apinya berkurang yang juga berpengaruh pada nilai kalornya dan menurut Pane,dkk (2015) bahwa jenis bahan baku sangat mempengaruhi tinggi rendahnya nilai volatil briket. Bukan hanya itu, kesempurnaan proses karbonisasi, lama waktu dan suhu pada proses pengarangan diduga mengakibatkan tingginya kadar bahan volatil pada briket karena semakin besar suhu dan waktu pengarangan semakin banyak pula zat volatil yang terbuang sehingga pada saat pengujian diperoleh hasil yang rendah serta semakin banyak zat volatil mengakibatkan semakin banyak asap yang dihasilkan, hal ini karena adanya reaksi karbon monoksida (CO) dengan turunan alkohol.

Pengaruh Jenis Perekat terhadap Waktu Bakar

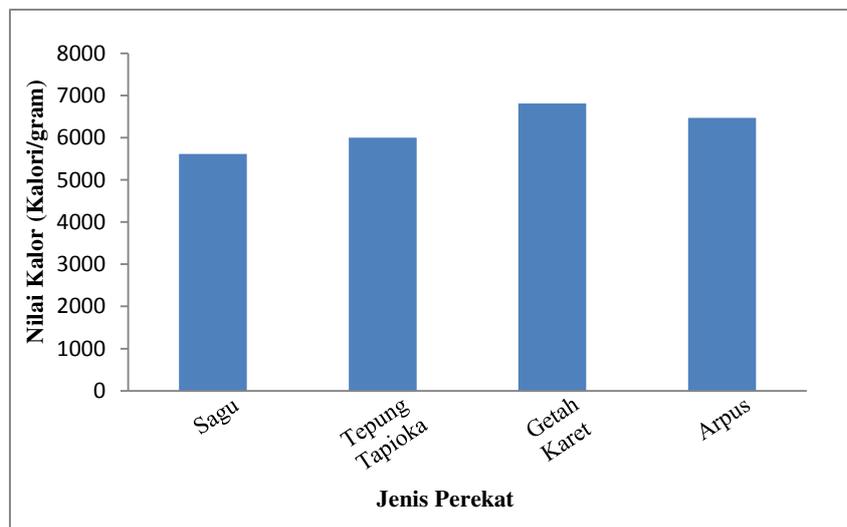
Dari hasil penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 4.4 menunjukkan bahwa waktu bakar terlama pada jenis perekat arpus dengan waktu 83 menit dan waktu tercepat pada jenis perekat getah karet yaitu 61 menit, sedangkan pada perekat tepung tapioka dan perekat sagu memiliki waktu 72 menit dan 61 menit.



Gambar 5 Grafik Hubungan Antara Jenis Perekat Terhadap Waktu Bakar

Menurut Jamilatun (2008) semakin lama waktu bakar yang terjadi semakin baik pula kualitas dan efisiensi pembakaran, semakin lama menyala dengan nyala api konstan juga akan semakin baik. Sehingga dari data hasil penelitian waktu bakar dapat diurutkan sesuai kualitas dan efisiensi yang baik dengan meninjau lama waktu bakarnya adalah dari terlama arpus, tepung tapioka, sagu, dan getah karet.

Pengaruh Jenis Perekat terhadap Nilai Kalor



Gambar 5 Grafik Hubungan Antara Jenis Perekat Terhadap Nilai Bakar

Dari Gambar 5 menunjukkan bahwa briket dari kulit bintang memenuhi standar SNI yaitu 5000 kalori/gram. Nilai kalor tertinggi adalah pada perekat Getah karet yaitu 6807.34 kalori/gram, Sedangkan nilai kalor terendah pada perekat sagu yaitu 5614.13 kalori/gram. Getah karet merupakan karet alam dan polimer tinggi rantai lurus, berdasarkan penelitian Marwanza, dkk 2013 adanya penambahan polimer dapat meningkatkan nilai kalor. Hal ini karena adanya penurunan kadar air pada briket.

Kesimpulan

Jenis perekat yang terbaik diantara getah karet, arpus, tepung tapioka dan sagu adalah tapioka komposisi perekat 20% memiliki karakteristik yang memenuhi standar SNI yaitu dengan kadar air 1,91%, kadar abu 7,35 %, kadar zat menguap 15,34, waktu bakar 72 menit dan nilai kalor sebesar 6000.46 kalori/gram.



Daftar Pustaka

- B, G.A. (2010). Pengaruh Variasi Jumlah Perekat Terhadap Karakteristik Briket Arang Tongkol Jagung. PROFESIONAL, Vol. 8. No. 1. Mei 2010, ISSN 1693-3745.
- Elfianto, E., Subekti, P., Sadil, A. (2014). Analisa Proximate dan Nilai Kalor pada Briket BioArang Limbah Ampas Tebu dan Arang Kayu. Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Islam : Riau, Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Pasir : Pengaraian.
- Hanandito, L., Willy, S. (2011). Pembuatan Briket Arang Tempurung Kelapa Dari Sisa Bahan Bakar Pengasapan Ikan Kelurahan Bandarharjo Semarang.
- Jamilatun, S (2008). Sifat-Sifat Penyalaan dan Pembakaran Briket Biomassa, Briket Batubara dan Arang Kayu. Jurnal Rekayasa Proses Vol.2, No. 2.2008.
- Karim, M.A., Ariyanto, E., Firmansyah, A.,(2015). Studi Biobriket Enceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) sebagai Bahan Bakar Energi Terbarukan. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia"Kejuangan". ISSN 1693-4393.
- Kurniawan, O. dan Marsono. (2008). Superkarbon, Bahan Bakar Alternatif Pengganti Minyak Tanah dan Gas. Penebar Swadaya.
- Lestari, L., Aripin, Yanti, Zainudin, Sukmawati, Marliani,. (2010). Analisis Kualitas Briket Arang Tongkol Jagung yang Menggunakan Bahan Perekat Sagu dan Kanji. Jurnal Aplikasi Fisika, vol. 6 no.2
- Marwanza, I., Hartami, P.N., Suliestiyah.(2013). Pengaruh Penambahan Polimer terhadap Kadar Air Total dan Nilai Kalor Batubara. Laporan Penelitian FTKE 2012-2013
- Maryono, Sudding, Rahmawati. (2013). Pembuatan dan Analisis Mutu Briket Arang Tempurung Kelapa Ditinjau dari Kadar Kanji. FMIPA Universitas Negeri Makasar
- Muljana, H., Handoko, T. (2010). Kajian Awal Pemanfaatan Buah Bintaro Sebagai Bahan Baku Bioetanol : Pengaruh Konsentrasi Substrat Terhadap Perolehan Glukosa.
- Pane, J.P., Junary, P., Herlina, N.(2015). Pengaruh Konsentrasi Perekat Tepung Tapioka dan Penambahan Kapur dalam Pembuatan Briket Arang Berbahan Baku Pelepah Aren (*Arenga Pinnata*). Jurnal Teknik Kimia USU, Vol 4, No. 2.Juni 2015
- Sarjono ,2013. Studi Eksperimental Perbandingan Nilai Kalor Briket Campuran Bioarang Sekam Padi dan Tempurung Kelapa. Makalah Ilmiah STTR Cepu., ISSN 1693-
- Suryani, I., Permana, M. Y., Dahlan, M. H., (2012). Pembuatan Briket Arang Dari Campuran Buah Bintaro dan Tempurung Kelapa Menggunakan Perekat Amilum. Universitas Sriwijaya Palembang





Lembar Tanya Jawab
Moderator : Mahreni (UPN "Veteran" Yogyakarta)
Notulen : Handrian (UPN "Veteran" Yogyakarta)

1. Penanya : Mahreni (UPN)
Pertanyaan : Berapa kira-kira harga briket dari pada pakai arang
Bagaimana kontinuitas bahan baku
Apa kelebihan dan kekurangan jika dibandingkan batubara, Saya lihat nilai kalornya cukup tinggi
Jawaban : Harga dari briket kira-kira range 500 – 1000/kg
Kontinuitas bahan baku dari briket ini memang masih perlu dijadikan
Kelebihan dari briket kulit buah bintoro ini memiliki nilai kalor sama dengan pertimbangan batubara, kekurangannya adalah bahan baku yang tidak kontinuitas.

2. Penanya : Trenggono (UPN)
Pertanyaan : Apakah perekat dalam penelitian ini mungkin untuk dipakai pada bahan lain?
Jawaban : Sangat mungkin

