

## Pengaruh Jumlah Perekat Kanji terhadap Lama Briket Terbakar menjadi Abu

*Effect of Total Starch Adhesive against Briquettes Burned being Dust*<sup>1)</sup> Sudding dan <sup>2)</sup> Jamaluddin<sup>1)</sup> Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar<sup>2)</sup> Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar  
Jl. Dg Tata Raya Makassar, Makassar 90224**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah perekat kanji yang ditambahkan pada pembuatan briket arang tempurung kelapa yang dapat terbakar paling lama. Penelitian melalui beberapa tahapan yaitu pirolisis, pembuatan serbuk arang, pencampuran dengan perekat (kanji), pencetakan briket, pengeringan, dan Pembakaran dalam tungku. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi kadar perekat, semakin lama briket terbakar. Hasil analisis varians (anova) menunjukkan bahwa ada pengaruh signifikan jumlah perekat kanji terhadap nilai kalor briket arang tempurung kelapa.

**Kata Kunci:** *Tempurung kelapa, Arang, Briket, Perekat kanji, Lama pembakaran, Kalor*

**ABSTRACT**

This study aims to determine the amount of starch adhesive is added to the coconut shell charcoal briquettes that can be burned longest. Research are through several stages from pyrolysis, the manufacture of charcoal powder, mixing it with starch adhesive, briquettes printing, drying, and combustion in the furnace. The results showed higher levels of adhesives, the longer the briquettes burn, and optimally at 15%. Results of analysis of variance (ANOVA) showed that there was a significant influence on the amount of starch adhesive to calorific value of coconut shell charcoal briquette.

**Keywords:** *Coconut shells, Charcoal, Briquettes, Starch adhesives, Duration burning, Heat*

**PENDAHULUAN**

Meningkatnya harga bahan bakar dunia berdampak pula pada perkembangan harga bahan bakar minyak dalam negeri, termasuk minyak tanah. Minyak tanah merupakan sumber energi utama yang digunakan sebagian besar masyarakat Indonesia selain gas LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) atau elpiji. Selama ini pemerintah selalu

memberikan subsidi pada harga minyak tanah atau biasa disebut Subsidi BBM. Namun seiring dengan meningkatnya harga minyak tanah, maka beban pemerintah semakin banyak, sehingga subsidi ditiadakan. Hal tersebut tentunya sangat memberatkan masyarakat, karena harga minyak tanah melambung, melebihi bahan bakar bensin maupun solar.

Naiknya harga minyak tanah dan gas elpiji memberi dampak yang sangat mengkhawatirkan bagi masyarakat yang berekonomi lemah, masyarakat pedesaan akan kembali pada pemanfaatan kayu karena dapat diperbaharui (*renewable*) sebagai sumber bahan bakar. Jika hal tersebut berlangsung lama akan mengakibatkan masalah baru bagi lingkungan yaitu pembabatan hutan secara liar.

Salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah pemanfaatan sumber-sumber energi alternatif, terutama sumber-sumber energi terbarukan. Pengalihan sumber energi yang berasal bahan bakar minyak ke sumber energi terbaru diharapkan dapat mengurangi tingkat ketergantungan kepada minyak bumi, apalagi mengingat potensinya yang cukup melimpah di Indonesia. Sumber energi alternatif dituntut yang ramah lingkungan, ekonomis, dan dapat diperbaharui.

Briket arang tempurung kelapa merupakan salah satu alternatif jenis bahan bakar yang ramah lingkungan, ekonomis, serta dapat diperbaharui dalam waktu yang relatif cepat. Penggunaan bahan tempurung kelapa ini dilakukan karena melihat pemanfaatan tempurung kelapa yang masih kurang, sehingga tujuan pembuatan briket dari arang tempurung kelapa adalah untuk mendayagunakan dan meningkatkan nilai ekonomis dari tempurung kelapa. Selain itu, arang dari tempurung kelapa memiliki berbagai keuntungan yang besar dibandingkan dengan batu bara ataupun arang biasa lainnya, yaitu harga yang relatif murah, nilai kalor

yang dihasilkan cukup tinggi, asap yang dihasilkan tidak terlalu banyak, dan meskipun dieksploitasi secara besar-besaran ketersediaannya tidak akan habis khususnya di Indonesia.

Pembentukan maupun pemanfaatan briket arang tempurung kelapa memiliki dua keuntungan, yaitu keuntungan pertama mendorong kajian teknologi energi pengganti yang terbaharukan dan keuntungan yang kedua adalah bisa menjadi salah satu penyelesaian masalah sampah lingkungan karena sumber utama bahan bakunya adalah sampah tempurung kelapa (Budi Esmar, 2011).

Briket arang adalah arang yang diolah lebih lanjut menjadi bentuk briket (penampilan dan kemasan yang lebih menarik) yang dapat digunakan untuk keperluan energi alternatif sehari-hari sebagai pengganti minyak tanah dan gas elpiji. Briket arang mempunyai banyak kelebihan yaitu bila dikemas dengan menarik akan mempunyai nilai ekonomi yang lebih tinggi dengan arang kayu yang dijual di pasar tradisional, briket mempunyai panas yang lebih tinggi, tidak berbau, bersih, dan tahan lama (Ignatius, dkk., 2010).

Sutiyono (2010) melakukan penelitian dengan membandingkan dua jenis perekat dalam pembuatan briket tempurung kelapa terhadap nilai kalor yaitu perekat tapioka dan tetes tebu, hasilnya menunjukkan briket menggunakan bahan perekat tapioka relatif lebih baik. Iwan (2000) melaporkan peningkatan kadar perekat 4%, 5%, dan 6% cenderung meningkatkan kadar air, abu, kadar zat menguap, kerapatan, ketahanan tekan, dan nilai kalor.

Kelapa (*Cocos nucifera*, L.) termasuk famili *Arcaceae* dari genus *cocos* yang mempunyai dua varietas yaitu varietas dalam dan genjah. Kelapa merupakan tanaman tropis yang penting bagi Negara-negara Asia dan Pasifik, disamping dapat memberikan devisa bagi Negara juga merupakan mata pencaharian jutaan petani karena seluruh bagiannya dapat bermanfaat bagi kehidupan manusia (Suhardiyono, 1988).

Kelapa hampir ditemukan diseluruh wilayah Indonesia, melintas dari daerah sepanjang pantai hingga ke daerah-daerah pegunungan. Kelapa merupakan tumbuhan asli daerah yang beriklim tropika disepanjang katulistiwa dan tersebar ke daerah-daerah lain baik melalui arus gelombang laut maupun perantara manusia (Wahyuni dan Mita, 1995). Tumbuh ditepi pantai dan daerah yang terletak diantara 23 °LU dan 23 °LS, sampai pada ketinggian 600-700 meter di atas permukaan laut, suhu optimum 27 °C dengan fluktuasi suhu 6–7 °C, curah hujan 1.800-2.000 mm/tahun, kelembaban udara 6–80 % dan pH tanah optimum 5,5–6,5 (Pranowo dan Setyamidjaja dalam Darwin, 2001).

## METODE PENELITIAN

### A. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari drum pengarangan (tahap pirolisis), mesin penggiling, wadah plastik, oven, cetakan briket, timbangan analitik, gelas kimia, batang pengaduk, hot plate, gelas ukur, thermometer, eksikator, ayakan, dan Bomb Calorimeter Adiabatik.

Bahan yang digunakan adalah tempurung kelapa yang seragam (jenis dan umurnya) yang diperoleh dari Malili Kabupaten Luwu Timur, tepung tapioka, air, dan oksigen murni.

### B. Prosedur Kerja

Prosedur kerja meliputi persiapan bahan baku, pengarangan, penggilingan dan penyaringan, pencampuran dengan perekat, pencetakan dan pengempaan, pengeringan, penentuan lama pembakaran dengan menggunakan tungku.

#### 1. Persiapan bahan baku

Tempurung kelapa terlebih dahulu dibersihkan dari serabut-serabutnya dan dikeringkan secara alami di bawah sinar matahari selama 2 hari dengan tujuan agar bahan baku yang digunakan kering sehingga mudah terbakar.

#### 2. Pengarangan (pirolisis)

130 kg tempurung kelapa dimasukkan ke dalam Kiln Drum (tabung pirolisis), lalu dilakukan pembakaran yang dibantu dengan nyala api dari dasar tabung sampai semua tempurung terbakar menjadi arang. Selama pembakaran berlangsung, asap yang dihasilkan dialirkan melalui pipa pendingin, sehingga terkondensasi menjadi menjadi cair yang dikenal dengan asap cair yang ditampung dalam wadah penampungan. Setelah semua tempurung terbakar menjadi arang, api di dasar tabung dipadamkan, lalu lubang asap ditutup, sampai api benar-benar padam.

### 3. Pendinginan dan penyortiran

Setelah semua tahap pengarangan telah selesai, kiln drum dibiarkan menjadi dingin. Pendinginan dilakukan selama kurang lebih 2 jam. Setelah kiln drum dingin maka tutup bisa dibuka dan arang bisa dikeluarkan untuk dipisahkan dari abu. Arang yang sudah dingin selanjutnya dikemas dalam plastik.

### 4. Penggilingan dan penyaringan

Arang digiling dengan menggunakan mesin giling dan diayak untuk mendapatkan berbagai ukuran, diantaranya 30, 40, 50, dan 60 mesh.

### 5. Persiapan perekat

Tepung tapioka ditimbang sebanyak 5 gram, 7 gram, 9 gram, 11 gram, 13 gram, dan 15 gram. Tapioka tersebut dicampur dengan air masing-masing dengan perbandingan 1 : 1, lalu dipanaskan sambil diaduk untuk mendapatkan pasta yang lengket.

### 6. Pencampuran dengan perekat

Menimbang serbuk arang tempurung kelapa berturut-turut 95 gram, 93 gram, 91 gram, 89 gram, 87 gram, 85 gram, 83 gram, dan 81 gram. Kemudian masing-masing dicampur dengan pasta kanji yang telah dibuat, sehingga diperoleh campuran serbuk arang dengan kanji masing-masing mengandung kanji berturut-turut 5%, 7%, 9%, 11%, 13%, dan 15%. Campuran tersebut berupa adonan kemudian dihomogenkan dengan cara diaduk berulang-ulang, hingga siap dicetak menjadi briket.

### 7. Pencetakan dan pengempaan

Hasil adonan tepung arang dengan kanji kemudian dicetak menjadi briket menggunakan cetakan yang telah dibuat oleh peneliti.

### 8. Pengeringan

Briket arang yang dihasilkan kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 90°C selama 2x24 jam. Setelah itu dilakukan pengemasan dalam kantong plastik dan ditutup rapat untuk menjaga agar briket tetap dalam keadaan kering.

### 9. Penentuan nilai kalor

Penentuan nilai kalor bakar pada penelitian ini menggunakan bomb kalorimeter dengan berat bahan yang digunakan sekitar 1 gram. Menurut Tirono dan Ali (2011) langkah-langkah pengujiannya nilai kalor bahan bakar adalah sebagai berikut:

- Siapkan 2 liter air, kemudian masukkan ke dalam *oval bucket*.
- Timbang 1 gram dari bahan bakar yang diuji, kemudian masukkan ke dalam combustion capsule.
- Pasang kawat sepanjang 10 cm sehingga mengenai bahan bakar uji tanpa mengenai permukaan besi combustion capsule dengan menggunakan bantuan bomb head support stand.
- Masukkan 1 gram bahan bakar yang diuji dalam combustion capsule tadi bersama dengan kawat ke dalam oxygen bomb.
- Hubungkan semua peralatan bomb kalorimeter dengan listrik.
- Isi oxygen bomb dengan oksigen yang bertekanan 30 atm – 35 atm menggunakan bantuan auto charger.

- g. Setelah selesai, masukkan oxygen bomb ke dalam oval bucket yang telah berisi air.
- h. Kemudian masukkan oval bucket ke dalam kalorimeter adiabatik, lalu tutup.
- i. Pindahkan posisi switch ke posisi on.
- j. Sterilkan/samakan suhu air di oval bucket dengan suhu water jacket dengan menggunakan switch hot/cold.
- k. Setelah sama, catat suhu yang terjadi.
- l. Kemudian, bakar bahan bakar yang diuji tersebut.
- m. Beberapa saat kemudian, catat kembali suhu yang terjadi pada air.
- n. Alat dimatikan kemudian bomb dikeluarkan.

#### 10. Penentuan lama pembakaran

- a. Siapkan tungku yang sedang menyala
- b. Masukkan 2 buah briket (yang telah ditimbang sebelumnya), lalu catat waktu yang dibutuhkan sampai semua briket habis terbakar ( bara api padam)
- c. Lakukan dua kali pembakaran untuk setiap konsentrasi perekat.

#### 11. Uji hipotesis

Data yang diperoleh dari hasil penentuan nilai kalor kemudian diolah dengan analisis statistik yaitu analisis varians (*anova*). Untuk membuktikan hipotesis bahwa ada pengaruh variasi jumlah perekat

terhadap lama pembakaran briket arang dapat diuji dengan menggunakan uji-F dengan analisis pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ .

Hipotesis yang akan diuji, dirumuskan sebagai berikut:

- a.  $H_0$  = Tidak terdapat pengaruh yang signifikan jumlah perekat kanji terhadap nilai kalor briket arang tempurung kelapa

$H_1$  = Terdapat pengaruh yang signifikan jumlah perekat kanji terhadap nilai kalor briket arang tempurung kelapa

- b. Kriteria pengujiannya, terima  $H_0$ , jika  $F$  hitung  $F_{tabel}$  ( $= 0,05$ , dan  $dk = 5$ , demikian sebaliknya).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Penentuan Lama Pembakaran

Pembuatan briket arang dari tempurung kelapa dengan menggunakan perlakuan variasi jumlah perekat kanji 5%, 7%, 9%, 11%, 13%, dan 15%. Briket yang telah dikeringkan dimasukkan masing-masing sebanyak 3 buah (20 gram) ke dalam tungku pembakaran, dimana di dalamnya sudah ada bara api. Bersamaan masuknya briket, waktu mulai dicatat sampai semua briket jadi abu (tidak ada lagi bara api). Setiap variasi jumlah kanji dilakukan pembakaran sebanyak 2 kali (duplo). Hasil pengukuran lama pembakaran ditunjukkan pada Tabel 1.

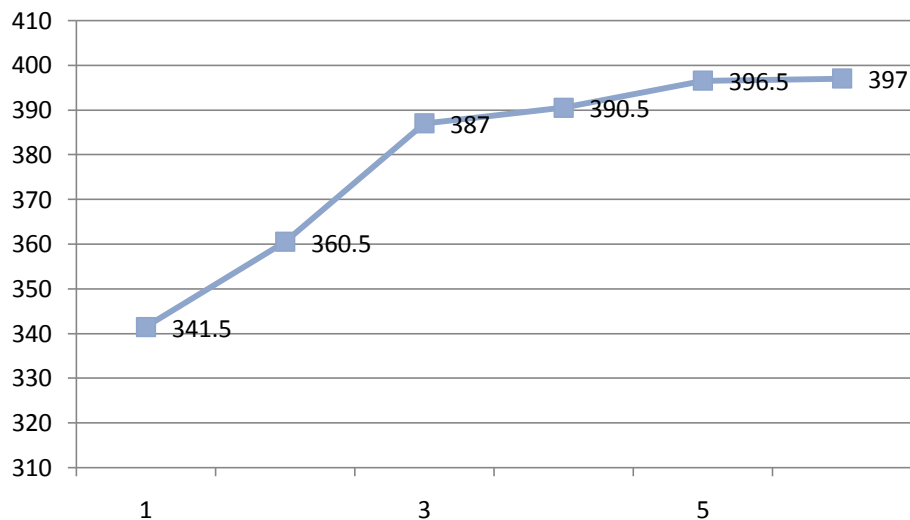
**Tabel 1.** Hasil pengamatan Jumlah Perekat dan Lama Briket Terbakar

No	Jumlah Perekat	Lama Pembakaran (menit)
1	5	336
	5	347
2	7	369

	7		352	
3	$\frac{9}{9}$	9	$\frac{384}{390}$	387,0
4	$\frac{11}{11}$	11	$\frac{396}{385}$	390,5
5	$\frac{13}{13}$	13	$\frac{389}{394}$	396,5
6	$\frac{15}{15}$	15	$\frac{400}{394}$	397,0

Data ini merupakan hasil rata-rata dari dua kali pengulangan (duplo) untuk setiap perlakuan. Data

pada Tabel 1 Digambarkan Dalam Bentuk Grafik Seperti pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Grafik Hubungan Antara Jumlah Perekat (Sb Y) Terhadap Lama Pembakaran Briket Arang Tempurung Kelapa (Sb X)

Lama pembakaran briket merupakan parameter mutu yang penting bagi briket sebagai bahan bakar karena menentukan salah satu kualitas briket. Semakin lama terbakar, semakin baik pula kualitasnya. Berdasarkan Gambar 4.1 terlihat bahwa lama pembakaran semakin tinggi dengan meningkatnya jumlah perekat yang digunakan, dan optimal pada 15%. Pengujian termal ini bermaksud untuk mengetahui titik

lebur dari arang tempurung dan tepung kanji sebagai bahan dasar dari pembuatan briket.

Semakin tinggi kadar kanji, semakin kuat perlekatan antara partikel-partikel arang, yang akan meningkatkan keutuhan briket. Hal ini akan ikut berdampak terhadap mudah tidaknya briket terbakar. Semakin keras suatu bahan bakar, semakin lama bahan tersebut terbakar, dan dengan demikian

jumlah energi pembakaran yang dihasilkan akan semakin besar pula.

### B. Uji Normalitas

Sebagai prasyarat untuk melakukan uji inferensial untuk melihat sejauh mana pengaruh jumlah perekat kanji terhadap lama briket terbakar, maka dilakukan uji normalitas, hasilnya seperti tertera pada Tabel 2.

Pada Tabel 2, terlihat signifikansi kenormalan data pada Asymp.sig. (2-tailed). Variabel persen kanji dan lama terbakar briket memiliki nilai signifikans lebih besar dari 0.05 ( $1.0 > 0.05$  dan  $0.623 > 0.05$ ). Dengan demikian, distribusi kedua sampel adalah normal. Artinya, syarat untuk melakukan uji regresi terpenuhi.

**Tabel 2.** Hasil Uji Normalitas Data Pengaruh Jumlah Perekat Kanji terhadap Lama Briket Terbakar

	Persen_Kanji	Lama_Terbakar
N	6	6
Normal Parameters <sup>a,b</sup>		
Mean	10.0000	378.8333
Std. Deviation	3.74166	22.69288
Most Extreme Differences		
Absolute	.122	.307
Positive	.122	.212
Negative	-.122	-.307
Kolmogorov-Smirnov Z	.299	.752
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000	.623

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

**Tabel 3.** Hasil Analisis Regresi Linear Sederhana Variabel Jumlah Perekat Kanji dan Lama Briket Terbakar

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.916 <sup>a</sup>	.840	.799	1.67562	.840	20.932	1	4	.010

a. Predictors: (Constant), Lama\_Terbakar

Berdasarkan Tabel 3, nilai signifikansi (0,01) lebih kecil dari  $=0,05$ , berarti terdapat hubungan yang erat antara jumlah perekat kanji dengan lama briket tempurung kelapa terbakar, demikian pula halnya dengan koefisien determinasinya sebesar 0,840, yang berarti ada sekitar 84% kenaikan lama briket terbakar disebabkan oleh kenaikan persentase perekat kanji. Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 1, semakin tinggi kadar

kanji semakin lama briket terbakar, dan optimal pada kadar 13%.

Analisa fasa bahan dasar arang tempurung kelapa dan tepung tapioka dilakukan dengan *X-ray Diffraction* (XRD). Analisis XRD dilakukan untuk mengetahui kandungan yang terdapat pada arang tempurung kelapa dan tepung tapioka. Data senyawa/unsur yang diperoleh dari hasil pengujian dengan XRD disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil XRD Tepung Tapioka dan Arang Tempurung

Tepung Kanji		Arang Tempurung	
Senyawa/unsur	Kadar (%)	Senyawa/unsure	Kadar (%)
SiO <sub>2</sub> (Tridymite)	67	C	83
AlF <sub>3</sub>	8.8	SiO <sub>2</sub> (quartz)	15
SiO <sub>2</sub> (hypothetical)	2.9	Fe	0.30
C	19	MgO	1.4
MgF <sub>2</sub>	0.88		
C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>6</sub> ·H <sub>2</sub> O	1		
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.3		

Berdasarkan hasil XRD, komposisi tepung kanji didominasi SiO<sub>2</sub> dalam bentuk tridymite sebesar 67%, C sebesar 19%, dan AlF<sub>3</sub> sebesar 8,8%, sedangkan pada arang tempurung didominasi oleh C sebesar 83% dan SiO<sub>2</sub> dalam bentuk quartz sebesar 15 %. SiO<sub>2</sub> dalam bentuk tridymite mempunyai sifat termal ekspansi yang lebih tinggi dibandingkan SiO<sub>2</sub> dalam bentuk quartz. Hal ini yang diduga mempengaruhi meningkatnya nilai kalor briket dengan bertambahnya jumlah perekat kanji.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa jumlah perekat kanji yang digunakan dalam pembuatan briket arang tempurung kelapa berpengaruh terhadap keutuhan dan kekerasan briket yang terbentuk, sehingga menentukan lama pembakaran briket tersebut. Semakin tinggi persentase kanji semakin lama waktu pembakaran briket, dan optimal pada 15%.

### B. Saran

Adapun hal-hal yang disarankan untuk peneliti selanjutnya dalam menyempurnakan penelitian

ini yakni menggunakan tekanan kempa yang lebih tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus dan Dewi. 2007. *Pengaruh Kerapatan dan Suhu Pirolisa Terhadap Kualitas Briket Arang Serbuk Kayu Sengo*. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian (INTAN) Yogyakarta.
- Ahmad et al. 2010. *Pemanfaatan Limbah Cangkang Pala Sebagai Bahan Briket Arang untuk Mendukung Kebutuhan Energi Nasional*. Yogyakarta: Seminar Nasional Teknik Mesin UMY 2010.
- Alwathan. 2009. *Pengaruh Pemanfaatan Sampah Plastik pada Pembriketan Sampah Kering*. Samarinda: Politeknik Negeri Samarinda, Jurnal Mekanik, Vol.2 No.1, Januari 2009.
- Amin. 2006. *Karakteristik Pembakaran Biobriket Campuran Batubara dan Sabut Kelapa*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jurnal Media Mesin, Vol. 7, No. 2, Juli 2006, 77-84.
- Aquino. 2009. *Pengaruh Variasi Jumlah Perekat Terhadap Karakteristik Briket Arang*



- Tongkol Jagung*. Semarang: Universitas negeri Semarang. Jurnal Profesional, Vol. 8, No. 1, Mei 2010, ISSN 1693-3745.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. 2007. *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Kelapa*. Jakarta: Agro Inovasi.
- Badan Standar Nasional. 2000. *Standar Mutu Briket di Pasaran (SNII-6235-2000)*. Jakarta.
- Budi Esmar. 2011. *Tinjauan Proses Pembentukan dan Penggunaan Arang Tempurung Kelapa Sebagai Bahan Bakar*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta. Jurnal Penelitian Sains Volume 14.
- Darwin. 2001. *Pembuatan Briket Arang dari Kotoran Sapi Perah dengan Penambahan Tempurung Kelapa*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Djajeng dan Broto. 2009. *Kajian Teknis dan Ekonomis Pengolahan Briket Bungkil Biji Jarak Pagar Sebagai Bahan Baku Tungku*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian: Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian Vol.5 2009.
- Elly dan Suprihatin. 2009. *Kinetika Pembakaran Briket Arang Enceng Gondok*. FTI UPN "Veteran" Jatim, Jurnal Penelitian Ilmu Teknik Vol.9, No. 1 Juni 2009: 70-77.
- Feri dan Fathul. 2009. *Optimasi Kondisi Operasi Pirolisis Sekam Padi Untuk Menghasilkan Bahan Bakar Briket Bioarang Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Ignatius et al. 2010. *Upaya Penerapan Teknologi Pengolahan Arang Tempurung Kelapa untuk Meningkatkan Nilai Tambah Petani Di Kecamatan Sei Raya Kabupaten Bengkayang*. Jurnal IPREKAS- Ilmu Pengetahuan dan Rekayasa.
- Indriyatmoko. 2010. *Prospek Penggunaan Briket Batu Bara Sebagai Bahan Pengganti Minyak dan Gas*. Palembang: Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Iwan. 2000. *Identifikasi Sifat Fisik dan Kimia Briket Arang dari Sabut Kelapa (Cocos Nucifera L)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Nodali. 2009. *Uji Komposisi Bahan Pembuat Briket Biorang Tempurung Kelapa dan Serbuk Kayu Terhadap Mutu yang Dihasilkan*. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Sinurat. 2011. *Studi Pemanfaatan Briket Kulit Jambu Mete dan Tongkol Jagung Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Makassar: UNHAS.
- Sutiyono. 2010. *Pembuatan Briket Arang dari tempurung Kelapa dengan Bahan Pengikat Tetes Tebu dan Tapioka*. Surabaya: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Jurnal Kimia dan Teknologi ISSN 0216-163.
- Tatun et al. 2011. *Pengaruh Campuran Minyak Jelantah Terhadap Karakteristik Briket*

- Arang Sampah Sebagai Bahan Bakar Alternatif.* Jakarta: Politeknik Negeri Jakarta. *Jurnal Material dan Energi Indonesia* Vol. 01, No. 03 (2011) 160-166.
- Tirono dan Ali. 2011. *Efek Suhu Pada Proses Pengarangan Terhadap Nilai Kalor Briket Arang Tempuruh Kelapa (Coconut Shell Charcoal).* *Jurnal Neutrino* Vol. 3, No. 2, April 2011.
- Zainal dan Ferry. 2005. *Prospek Pengolahan Hasil Samping Buah Kelapa.* Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. *Jurnal Perspektif*, Vol. 4, No, 2, Desember 2005: 55-63.