

**KARAKTERISTIK FISIK BRIKET SERBUK KAYU GERGAJI  
DENGAN PENAMBAHAN GETAH PINUS  
SEBAGAI BAHAN PENYALA**

**Oleh  
ARNOLD EFENDY SIREGAR**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA  
2009**



662.607  
Sis  
le  
e-09432  
2009

**KARAKTERISTIK FISIK BRIKET SERBUK KAYU  
DENGAN PENAMBAHAN GETAH PISU  
SEBAGAI BAHAN PENYALA**



Oleh  
**ARNOLD EFENDY SIREGAR**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA  
2009**

## SUMMARY

**ARNOLD EFENDY SIREGAR.** The Physical Characteristics of Sawdust Briquette with the Addition of Pine Sap as an Ignition Materials (Supervised by **TAMRIN** and **ENDO ARGO KUNCORO**).

The objective of this research was to determine the effect of pine sap and briquette density on the physical characteristics of sawdust briquette.

This research was conducted in Biosystem Laboratory, Laboratory of Agricultural Chemistry, Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, University of Sriwijaya, and Laboratory of Mining and Energy South Sumatera. The research started in March 2009 and completed in August 2009.

The research used factorial completely randomized design with two factors (A and B) as treatments. Factor A was the concentration of pine sap added to the based material of briquette (0%, 10%, 20% and 30%), and B was the briquette density (0.35 – 0.40) g/cm<sup>3</sup>, (0.40 – 0.45) g/cm<sup>3</sup>, and (0.45 – 0.50) g/cm<sup>3</sup> before being dried. Clay as much as 20% was used as an adhesive material for the briquette. The parameters were initial ignition time of briquette, combustion time briquette, water content, ash content, calorific value and density.

The results showed that the concentration of pine sap and density of briquette had significant effect on all parameters. The best treatment was achieved by the addition of 30% pine sap and density (0.45 – 0.50) g/cm<sup>3</sup>, with the ignition time of 2.17 minutes, ash content as much as 16.16% and calorific value was 5,342 kcal/kg.

## RINGKASAN

**ARNOLD EFENDY SIREGAR.** Karakteristik Fisik Briket Serbuk Kayu Gergaji dengan Penambahan Getah Pinus sebagai Bahan Penyala (Dibimbing oleh **TAMRIN** dan **ENDO ARGO KUNCORO**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh getah pinus dan kerapatan briket sebelum pengeringan terhadap karakteristik fisik briket serbuk kayu gergaji.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biosistem, Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya dan Laboratorium Dinas Pertambangan dan Energi Sumatera Selatan. Penelitian ini dimulai pada bulan Maret 2009 sampai September 2009.

Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap faktorial (RALF) dengan dua faktor perlakuan (A dan B). Faktor perlakuan A merupakan konsentrasi penambahan getah pinus yang ditambahkan pada bahan dasar briket yakni sebanyak 0%, 10 %, 20 % dan 30 % dan faktor perlakuan B merupakan kerapatan briket sebelum pengeringan, yakni (0,35 – 0,40), (0,40 – 0,45), (0,45 – 0,50). Perekat yang digunakan adalah tanah liat sebanyak 20%. Parameter yang diamati adalah lama penyalaan awal briket, lama briket menéala, kadar air, kadar abu, nilai kalor dan kerapatan briket.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi penambahan getah pinus ke dalam briket serbuk kayu gergaji dan kerapatan briket sebelum pengeringan berpengaruh sangat nyata terhadap lama penyalaan briket, lama briket mányala,

kadar abu dan kadar air, sedangkan interaksi kedua faktor perlakuan hanya berpengaruh sangat nyata terhadap lama penyalaan briket dan kadar abu. Perlakuan terbaik dihasilkan oleh briket dengan penambahan getah pinus 30% dan kerapatan briket (0,45 – 0,50), dengan lama penyalaan awal 2,17 menit, kadar abu 16,16%, dan nilai kalor 5.342 kkal/kg.



**KARAKTERISTIK FISIK BRIKET SERBUK KAYU GERGAJI  
DENGAN PENAMBAHAN GETAH PINUS  
SEBAGAI BAHAN PENYALA**

**Oleh  
ARNOLD EFENDY SIREGAR**

**SKRIPSI**  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian

**pada  
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

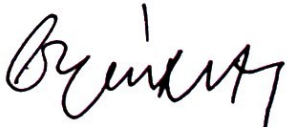
**INDERALAYA  
2009**

Skripsi  
**KARAKTERISTIK FISIK BRIKET SERBUK KAYU GERGAJI  
DENGAN PENAMBAHAN GETAH PINUS  
SEBAGAI BAHAN PENYALA**

Oleh  
**ARNOLD EFENDY SIREGAR**  
05053106044

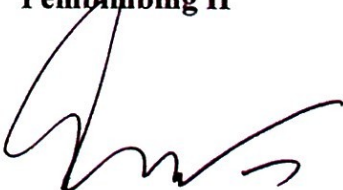
telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian

**Pembimbing I**



**Dr. Ir. Tamrin, M.Si.**

**Pembimbing II**



**Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr.**

**Inderalaya, Oktober 2009**

**Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya**





**Dekan,**



**Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M. S.**  
NIP. 19521028 197503 1 001

Skripsi berjudul "Karakteristik Fisik Briket Serbuk Kayu Gergaji dengan Penambahan Getah Pinus sebagai Bahan Penyala" oleh Arnold Efendy Siregar telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 15 Oktober 2009.

### Komisi Penguji

- |  |            |  |
|--|------------|--|
| 1. Dr. Ir. Tamrin, M.Si.                     | Ketua      | (  )   |
| 2. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.             | Sekretaris | (  )   |
| 3. Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si.            | Anggota    | (  ) |
| 4. Prof. Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc. (Hons) | Anggota    | (  ) |

Inderalaya, 30 Oktober 2009

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi Teknik Pertanian



Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr.  
NIP. 19600802 198703 1 004



Hilda Agustina, S.T.P., M.Si.  
NIP. 19770823 200212 2 001



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam laporan skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Inderalaya, Oktober 2009

Yang membuat pernyataan



Arnold Efendy Siregar

## **RIWAYAT HIDUP**

Arnold Efendy Siregar, dilahirkan pada tanggal 06 Oktober 1986 di Medan, merupakan anak keenam dari tujuh bersaudara dari pasangan T.S. Siregar dan S.R. Sinaga. Pendidikan dasar diselesaikan di Sekolah Dasar YP Parulian-2 Medan pada tahun 1999, menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama di SLTPN-27 Medan pada tahun 2002 dan menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMAN-8 Medan pada tahun 2005.

Pada bulan Agustus 2005 tercatat sebagai mahasiswa Universitas Sriwijaya pada Fakultas Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB) serta melakukan praktik lapangan pada tanggal 23 Juni sampai 16 Juli 2008.

Pada tahun 2007-2008 penulis terpilih menjadi asisten Praktikum Elektronika dan tahun 2008-2009 menjadi asisten Praktikum Teknik Pengukuran Lingkungan (Instrumentasi).

Inderalaya, Oktober 2009

Penulis

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus atas berkat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi yang berjudul "Karakteristik Fisik Briket Serbuk Kayu Gergaji dengan Penambahan Getah Pinus sebagai Bahan Penyala", merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Tamrin, M.Si. selaku pembimbing I dan Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. selaku pembimbing II sekaligus sebagai pembimbing akademik yang telah memberikan nasehat, arahan dan bimbingannya.
2. Staf dosen Universitas Sriwijaya, khususnya Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberi ilmu pengetahuan yang bermanfaat bagi penulis.
3. Kedua orang tua yang penulis sayangi yaitu Bapak T.S Siregar dan S.R Sinaga, dan saudara-saudara penulis yaitu, kak Mery dan keluarga, kak Ronny dan keluarga, kak Mona, kak Putri, abang Berlin dan dek Esra, yang telah mendukung dengan doa, motivasi dan materi yang berguna dalam menyelesaikan perkuliahan ini.
4. Staf dan teman-teman pelayanan LPMI yang telah menguatkan dan mendoakan.
5. Teman-teman sekosan yaitu Hendrik, Alex, Fery, Lubis, Daniel, Kennedy, Bang Andrew, kak Rosita, Lina, Rimbun, Tuti dan yang belum disebutkan yang telah menghibur dan menjadi teman untuk sharing.



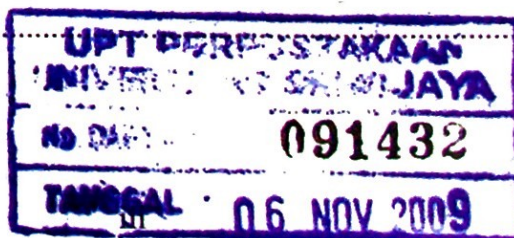
Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua untuk menambah wawasan dan ilmu pengetahuan kita.

Inderalaya, Oktober 2009

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	4
C. Hipotesis .....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
A. Briket .....	5
B. Limbah Serbuk Kayu Gergaji .....	8
C. Proses Karbonisasi .....	11
D. Bahan Perekat .....	12
E. Getah Pinus .....	14
III. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	17
A. Tempat dan Waktu .....	17
B. Alat dan Bahan .....	17
C. Metode Penelitian .....	17
D. Analisis Statistika .....	18



E. Cara Kerja .....	20
F. Parameter yang Diamati .....	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	25
A. Lama Penyalaan Briket .....	25
B. Lama Briket Menyala .....	28
C. Kadar Air .....	32
D. Kadar Abu .....	35
E. Nilai Kalor .....	38
F. Kerapatan .....	40
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	42
A. Kesimpulan .....	42
B. Saran .....	42
DAFTAR PUSTAKA .....	43
LAMPIRAN .....	46



## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kandungan kimia kayu <i>Accacia mangium</i> W .....	10
2. Karakteristik bahan penyalanya .....	16
3. Daftar analisis keragaman rancangan acak lengkap faktorial .....	18
4. Rekapitulasi hasil pengamatan rata-rata lama briket menyala (menit) .....	30
5. Rekapitulasi hasil pengamatan rata-rata nilai kadar air briket (%) .....	33

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Lama penyalaan awal briket serbuk kayu gergaji pada beberapa konsentrasi penambahan getah pinus .....	26
2. Lama penyalaan awal briket serbuk kayu gergaji pada beberapa tingkat kerapatan .....	27
3. Lama penyalaan awal briket serbuk kayu gergaji pada setiap interaksi perlakuan .....	28
4. Lama briket menyala pada beberapa konsentrasi penambahan getah pinus .....	30
5. Lama briket menyala pada beberapa tingkat kerapatan .....	32
6. Kadar air briket serbuk kayu gergaji pada beberapa konsentrasi penambahan getah pinus .....	34
7. Kadar air briket serbuk kayu gergaji pada beberapa tingkat kerapatan .....	35
8. Kadar abu briket serbuk kayu gergaji pada beberapa konsentrasi penambahan getah pinus .....	36
9. Kadar abu briket serbuk kayu gergaji pada beberapa tingkat kerapatan .....	37
10. Kadar abu briket serbuk kayu gergaji pada setiap interaksi perlakuan .....	38
11. Nilai kalor briket serbuk kayu gergaji .....	39
12. Kerapatan briket setelah pengeringan pada beberapa konsentrasi penambahan getah pinus .....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir pembuatan briket serbuk kayu gergaji .....	47
2. Analisis lama penyalaan briket (menit) .....	48
3. Analisis lama briket menyala (menit) .....	51
4. Analisis kadar air briket (%) .....	53
5. Analisis kadar abu briket (%) .....	55
6. Hasil analisis nilai kalor briket (kkal/kg) .....	58
7. Analisis kerapatan briket setelah pengeringan ( $\text{g/cm}^3$ ) .....	59
8. Bahan utama untuk membuat briket .....	60
9. Briket serbuk kayu gergaji .....	61



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Minyak bumi merupakan energi fosil yang bersifat tidak dapat diperbarui (*unrenewable*). Ketersediaan di dalam bumi cepat atau lambat akan semakin menipis. Indonesia memiliki potensi alam untuk dikembangkan menjadi bahan bakar alternatif yang ketersediaannya melimpah dan produksinya bisa dilakukan rakyat karena prosesnya sederhana. Energi alternatif adalah energi yang belum dikembangkan pemakaiannya saat ini dan berpeluang untuk dikembangkan pada masa mendatang.

Briket adalah bahan bakar karbon yang diproduksi dari limbah bahan organik maupun turunannya yang masih mengandung sejumlah energi. Limbah tersebut diolah sehingga dapat digunakan dan dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk keperluan rumah tangga maupun industri yang bersifat dapat diperbarui (Kurniawan dan Marsono, 2008).

Menurut Hambali *et al.* (2007), briket bioarang merupakan bahan bakar yang berwujud padat dan berasal dari sisa-sisa bahan organik yang telah mengalami proses pemampatan dengan daya tekan tertentu. Briket bioarang dapat menggantikan penggunaan kayu bakar yang mulai meningkat konsumsinya. Selain itu, harga briket bioarang relatif murah dan terjangkau oleh masyarakat dan pengusaha briket bioarang dapat menyerap tenaga kerja.

Limbah sering diartikan sebagai bahan buangan atau bahan sisa dari proses pengolahan pertanian. Proses penghancuran limbah secara alami berlangsung

lambat, sehingga limbah tidak saja mengganggu lingkungan sekitarnya tetapi juga mengganggu kesehatan manusia. Limbah pertanian seperti cangkang sawit, ampas tebu, bonggol jagung, jerami, sekam, serbuk kayu gergaji maupun limbah lainnya dapat diolah menjadi briket yang lebih bermanfaat.

Kayu merupakan sumber bahan bakar yang paling banyak dipakai karena mudah didapat dan sederhana penggunaannya, namun belakangan ini tekanan terhadap hutan sangatlah berat sehingga mengurangi persediaan kayu sebagai bahan bakar. Untuk itu diperlukan alternatif pengganti dan salah satunya adalah pembuatan briket arang. Penggunaan briket arang sebagai bahan bakar dapat menghemat biaya pengeluaran untuk membeli minyak tanah atau gas LPG, dapat meningkatkan pemanfaatan limbah hasil hutan sekaligus mengurangi pencemaran hutan, karena selama ini serbuk kayu gergaji hanya dibakar begitu saja. Manfaat lainnya dapat meningkatkan pendapatan masyarakat bila pembuatan briket arang ini dikelola dengan baik untuk dijual.

Daerah tempat penggergajian kayu atau pabrik pengolahan kayu sering terlihat timbunan limbah serbuk kayu. Selama ini serbuk kayu hanya dimanfaatkan orang untuk media jamur tiram putih, bahan bakar pembuatan gula merah dan batu bata. Limbah serbuk kayu di beberapa tempat sering dibiarkan membusuk begitu saja, padahal limbah tersebut dapat dibuat briket. Kandungan lignin dan selulosa yang tersisa di dalam sel-sel kayu memungkinkan produksi briket berkualitas baik karena arang yang terbentuk mempunyai daya tahan bara cukup lama. Keuntungan lain menggunakan serbuk kayu sebagai bahan baku superkarbon terletak pada materialnya yang sudah halus (Kurniawan dan Marsono, 2008).



Ukuran partikel penyusun briket sangat mempengaruhi karakteristik laju pembakarannya, karena ukuran partikel sangat berhubungan erat dengan sifat porositas bahan bakar padat. Semakin kecil ukuran partikel penyusun briket akan semakin kecil pula sifat porositasnya. Semakin kecil butiran penyusun briket, akan semakin terlambat fase *drying*, *devolatilization*, dan *char burning* yang terjadi. Oleh karena itu, briket ini membutuhkan waktu yang lebih lama untuk keseluruhan proses pembakarannya. Sebaliknya, makin besar partikel penyusun briket akan meningkatkan laju pembakaran yang terjadi (Taufan, 2005).

Proses pembuatan briket memerlukan bahan perekat yang berfungsi untuk merekatkan campuran bahan. Bahan perekat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah liat, tetapi getah pinus yang berfungsi sebagai bahan penyalu (*starter*) untuk memudahkan penyaluan briket juga berfungsi sebagai bahan perekat. Sisa-sisa sadapan getah pinus yang masih melekat di batang biasanya digunakan masyarakat setempat sebagai bahan penyalu untuk memasak menggunakan kayu bakar. Oleh karena itu penelitian ini menggunakan sisa getah pinus sebagai bahan penyalu (*starter*) pada briket limbah pertanian.

Getah pinus setelah diproses, dimasak, lalu didestilasi menjadi dua produk turunan yaitu gondorukem (gum rosin) dan terpentin. Gondorukem merupakan padatan berwarna kuning bening dan mengkilap. Gondorukem digunakan untuk keperluan kosmetika, industri kertas, bahan pelapis kabel, industri semen dan tekstil sedangkan terpentin berbentuk cairan berwarna coklat kental, lengket, banyak digunakan industri cat dan merupakan pelarut yang kuat (Piliang, 2008).

Briket yang baik adalah briket yang permukaannya halus dan tidak meninggalkan bekas hitam di tangan. Selain sebagai bahan bakar, briket juga harus

memenuhi kriteria mudah menyala, tidak mengeluarkan asap, emisi gas hasil pembakaran tidak mengandung racun, kedap air dan hasil pembakaran tidak berjamur bila disimpan pada waktu lama serta menunjukkan laju pembakaran yang baik (Mahajoeno, 2005 *dalam* Candra, 2008).

## **B. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh getah pinus dan kerapatan briket terhadap karakteristik fisik briket serbuk kayu gergaji.

## **C. Hipotesis**

Diduga komposisi bahan dengan penambahan getah pinus mempengaruhi karakteristik fisik briket yang dihasilkan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afianto, A. 1994. Pengaruh Perbedaan Jenis Kayu, Ukuran, dan Jumlah Serbuk Terhadap Rendemen, Sifat Fisik dan Nilai Kalor Arang Briket. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. (Tidak dipublikasikan).
- Anonim. 2008a. Biomassa Sebagai Sumber Energi. ([http://tep.fateta.ipb.co.id/clearning/media/Energi dan Listrik Pertanian/Materi WEB ELP/BAB III BIOMASSA/pendahuluan.htm](http://tep.fateta.ipb.co.id/clearning/media/Energi%20dan%20Listrik%20Pertanian/Materi%20WEB%20ELP/BAB%20III%20BIOMASSA/pendahuluan.htm). Diunduh 27 Juli 2009).
- Anonim. 2008b. Gondorukem. (<http://yprawira01.blogspot.com>. Diunduh 7 April 2009)
- Anonim. 2008c. Proses Pembentukan Tanah Liat Secara Alami. (<http://axzx.blogspot.com.html>. Diunduh 7 April 2009).
- Anonim. 2007. Gondorukem. (<http://wapedia.mobi.id>. Diunduh 7 April 2009).
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemistry. Washington D.C. United States of America.
- ASTM, 2008. Analisis Kadar Abu dengan Teknik Gravimetri. Laboratorium Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Sumatera Selatan.
- ASTM, 2008. Prosedur Pengoperasian *Bomb Calorimeter* Parr 6300. Laboratorium Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Sumatera Selatan.
- Candra, A. 2008. Pembuatan Arang dari Enceng Gondok (*Eichornia Crasipess Solm*) dengan Sagu Sebagai Pengikat. (Online). ([http://brades.multiply.com/tag/briket bioarang](http://brades.multiply.com/tag/briket%20bioarang). Diunduh 22 September 2008).
- Dedy, B.P. 2003. Pengaruh Tekanan Kempa dan Ukuran Serbuk Gergaji Terhadap Sifat Fisik-Kimia Arang Briket. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. (Tidak dipublikasikan).
- Djarmiko, B., S. Ketaren, dan Setyahartini. 1981. Arang Pengolahan dan Kegunaannya. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Hambali, E., S. Mujdalipah., A. H. Tambunan., A. W. Pattiwiri, dan R. Hendoko. 2007. Teknologi Bioenergi. AgroMedia, Jakarta.
- Hanafiah, K. A. 1991. Rancangan Percobaan. Raja Grafindo Persada, Jakarta.



- Hartono, J. M. V. dan Namara, Nc. 1983. Bahan Mentah untuk Industri Keramik. Balai Penelitian Keramik. Bandung.
- Kurniawan, O. dan Marsono. 2008. Superkarbon Bahan Bakar Alternatif Pengganti Minyak Tanah dan Gas. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Macklin, B. 2008. Pengolahan Limbah Serbuk Gergaji Kayu dengan Menerapkan Sistem *Waste to Product*. (<http://onlinebuku.com/category/teknik-pengolahan-limbah>. Diunduh 22 April 2009).
- Naruse, I., Gani, A., dan Morishita, K. 2001. Fundamental Characteristics on Co-Combustion of Low Rank Coal with Biomass. Pittsburg Coal Conf.
- Perum Perhutani. 2008. Perum Perhutani Unit I Jawa Tengah KPH Banyumas Barat ([http://www.kphbanyumasbarat.perumperhutani.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=45&Itemid=2](http://www.kphbanyumasbarat.perumperhutani.com/index.php?option=com_content&task=view&id=45&Itemid=2). Diunduh 7 April 2009).
- Piliang, I. 2008. Peluru Perum Perhutani (Forum Pembaca Kompas). (Online). (<http://www.mail-archive.com/forum-pembaca-kompas@yahoo.com/index.html#38868>. Diunduh 2 Januari 2009).
- Poultry Indonesia. 2009. Proses Pembakaran pada Briket Batubara. ([http://mitraunggas.com/index.php?main\\_page=more\\_news\\_id=18](http://mitraunggas.com/index.php?main_page=more_news_id=18). Diunduh 29 Juli 2009).
- Rahmat, R. 2006. Giliran Sekam untuk Bahan Bakar Alternatif. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Vol. 28 No. 2. (<http://www.pustaka-deptan.go.id>. diakses 6 April 2009).
- Sekianti, R. 2007. Analisis Teknis dan Finansial pada Produk Bahan Bakar Briket Cangkang Kelapa Sawit. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Inderalaya.
- Setyawati, 2003. komposit Serbuk Kayu Plastik Daur Ulang: Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah Kayu dan Plastik. ([http://tumoutou.net/702\\_07134/dina\\_setyawati.htm](http://tumoutou.net/702_07134/dina_setyawati.htm). Diunduh 22 April 2009).
- Subroto. 2006. Karakteristik Pembakaran Biobriket Campuran Batubara, Amapas Tebu dan Jerami. Media Mesin.
- Supriadi, B.; R. Wahyono. 2002. Potensi Kayu Acacia mangium serta Pemanfaatannya Secara Luas . Prosiding Seminar Nasional MAPEKI V, 30 Agustus-1 September 2002. Bogor.
- Taufan. 2005. Pengaruh Ukuran Partikel Penyusun Terhadap Karakteristik Laju Pembakaran Briket Sekam Padi. (Online). (<http://taufan.blog.friendster.com/2005/12/intisari>. diunduh 6 Maret 2009).



Yano, H.; S. Ogawa; C.M.E. Susanti. 2003. The Direct Conversion of *Acacia mangium* Bark into Waterproof Wood Adhesives. Proceedings of International Symposium on Sustainable Utilization of *Acacia mangium*. Wood Research Institute, Kyoto University. Japan.