

SKRIPSI
KARAKTERISTIK BRIKET FINE COAL DENGAN
PENAMBAHAN TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI
PEREKAT

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



OLEH:

Larryano Valentino

03021381419141

PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN DAN GEOLOGI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

HALAMAN PENGESAHAN

**KARAKTERISTIK BRIKET FINE COAL DENGAN
PENAMBAHAN TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI PEREKAT**

SKRIPSI


Disusun Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

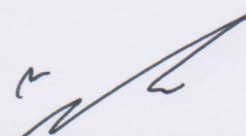
LARRYANO VALENTINO
03021381419141

Palembang, Desember 2019

Pembimbing I



H. Syarifudin, ST., MT.
NIP.197409042000121002

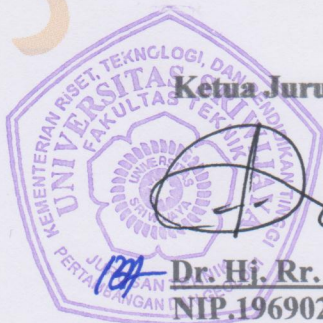
Pembimbing II


RR. Yunita Bayu Ningsih, ST., MT.
NIP. 197803232008122002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan


Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko H, ST., MT
NIP.196902091997032001



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

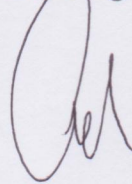
Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Larryano Valentino
NIM : 03021381419141
Judul : Karakteristik Briket Fine Coal Dengan Penambahan Tepung Tapioka Sebagai Perekat.

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya, dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai Penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Desember 2019



Larryano Valentino
NIM.03021381419141

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Larryano Valentino
NIM : 03021381419141
Judul : Karakteristik Briket Fine Coal Dengan Penambahan Tepung Tapioka Sebagai Perekat.

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, Desember 2019



Larryano Valentino

NIM. 03021381419141

RIWAYAT PENULIS



Larryano Valentino. Anak laki-laki yang lahir di Palembang, pada tanggal 8 Juni 1995. Anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Hariyono dan Rini Apriyanti. Mengawali pendidikan di bangku sekolah dasar di SD Negeri 6 Palembang tahun 2001. Tahun 2007 melanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMP Negeri 18 Palembang. Selanjutnya tahun 2013 melanjutkan pendidikan tingkat atas di SMA Negeri 1 Palembang. Pada tahun 2014 melanjutkan pendidikan di Universitas Sriwijaya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan melalui Seleksi Mandiri (SM). Selama menjadi mahasiswa di Universitas Sriwijaya, penulis aktif menjadi anggota pada organisasi Ikatan Ahli Teknik Perminyakan Indonesia (IATMI) dengan periode 2015/2016.

HALAMAN PERSEMBAHAN

***“Terkadangapa yang Allah
rencanakanitusulituntukdimengerti,
namundibalikitusemuaselaludahikmah yang
bisakitaambil”***

Skripsi ini ku persembahkan untuk :

Kedua orang tuasayatercinta, kepada papa (Hariyono) dan mama (RiniApriyanti), sertakepadaoma (Mira Wilson) tersayang,yang selalu memberikan kasih sayang tak terhingga, perjuangan tak pernah henti agar saya bisa menjadi orang yang bermanfaat, dan yang selalu mendoakan agar jalansaya selalu dipermudah,

Kepadaadiklakilakisaya, (M Gerry
Norisr)terimakasihjugatelahmemberidukunganselamaini.
Adikperempuansaya(ReiginiaGisselKeyrera)yang
menjadipenyemangatuntukselaluterusberjuang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Karakteristik Briket Fine Coal Dengan Penambahan Tepung Tapioka Sebagai Perekat” pada tanggal 31 November – 30 April 2019 dapat diselesaikan.

Pada Kesempatan ini ucapan terima kasih diberikan kepada dosen pembimbing H. Syarifuddin, ST, MT. dan RR. Yunita Bayu Ningsih, ST, MT., selaku Pembimbing I dan Pembimbing II Skripsi, serta ucapan terima kasih juga diberikan kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bochori, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan.
5. Ir. Muhammad Amin, MS., selaku Pembimbing Akademik.
6. Dr. Ir. Miftahul Huda Selaku Koordinator Kelompok Litbang Eksploitasi Tambang dan Pengelolaan Sumber Daya.
7. Ir. Suganal, selaku peneliti utama dan pembimbing lapangan di Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara.
8. Dosen dan staf Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
9. Semua pihak yang sudah membantu selama Skripsi ini berlangsung.

Disadari bahwa dalam penyusunan laporan ini tidak lepas dari kesalahan. Oleh karena itu, diharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak untuk kemajuan bersama. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan menunjang perkembangan ilmu pengetahuan.

Palembang, Desember 2019

Penulis

RINGKASAN

KARAKTERISTIK BRIKET FINE COAL DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG TAPIOKA SEBAGAI PEREKAT

Larryano Valentino; Dibimbing oleh H. Syarifuddin, ST., MT dan Rr. Yunita Bayu Ningsih, ST., MT

xiv + 42 halaman, 7 tabel, 14 gambar, 2 lampiran

RINGKASAN

Penelitian dilaksanakan di Puslitbang Tekmira, ini adalah institusi pemerintah dibawah Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral dalam bidang litbang dan teknologi mineral dan batubara. Bahagian penelitian dikirim dari PT Indominco Mandiri yang terletak di Kecamatan Sangatta, Kabupaten Bontang Barat, Provinsi Kalimantan Timur. Bahagian berupa batubara halus (*Fine Coal*) merupakan batubara produksi samping dari penambangan batubara dengan diameter kurang dari <2 mm, merupakan sisa hasil pencucian batubara yang ditumpuk begitu saja atau dibuang kesungai. Dalam kegiatan produksi batubara terutama adalah pengolahan batubara, akan menghasilkan hasil samping berupa batubara halus (*fine coal*) yang bercampur dengan lumpur hasil pencucian batubara. *Fine Coal* adalah residual hasil dari proses produksi. *Fine Coal* dihasilkan sebanyak 5–10% dari total produksi batubara, dan sulit diolah karena mengandung banyak abu, sulfur serta air dan dapat merusak lingkungan tambang, salah satu cara pemanfaatannya adalah briket. Pembuatan briket dari *Fine Coal* dilakukan tanpa bahan perekat dan dengan bahan perekat komposisi tepung tapioka untuk perbandingan kualitas yang dihasilkan. Briket tanpa bahan perekat dengan komposisi 100% *fine coal* melalui alat cetak hidrolik bertekanan 200 psi. Briket dengan bahan perekat komposisi tepung tapioka 0,3,5,8 (%) menggunakan alat cetak yang sama. Kemudian dilakukan analisis proksi terhadap kedua briket. Beban pecah diuji terhadap briket dan dilakukan perbandingan kualitas dan karakteristik briket sesuai Standar Kementerian ESDM No 047 Tahun 2006.

Kata Kunci : Fine Coal, Briket, Tepung Tapioka
Kepustakaan : (14) (1996-2019)

SUMMARY

CHARACTERISTICS OF FINE COAL BRICKETS WITH ADDITION OF TAPIOCA FLOUR AS ADHESIVE

Larryano Valentino; Supervised by H. Syarifuddin, ST., MT dan Rr. Yunita Bayu Ningsih, ST., MT

xiv + 42 pages, 7 tables, 14 pictures, 2 attachments

SUMMARY

The research was conducted at the Research Center for Tekmira, this is a government institution under the Ministry of Energy and Mineral Resources in the field of R&D and mineral and coal technology. Research excavation material was sent from PT IndomincoMandiri, located in Sangatta District, West Bontang Regency, East Kalimantan Province. Excavated materials in the form of fine coal (Fine Coal) are coal byproducts from coal mining with a diameter of less than <2 mm, is the remnants of leaching coal that is simply piled up or thrown into the river. In coal production activities, especially in coal processing, will produce byproducts in the form of fine coal (fine coal) mixed with sludge from coal washing. Fine Coal is the residual that results from the production process. Fine Coal produces as much as 5-10% of the total coal production, and is difficult to process because it contains a lot of ash, sulfur and water and can damage the mining environment, one way to use it is briquettes. Briquette making from Fine Coal is done without adhesives and with tapioca flour composition adhesive to compare the quality produced. Non-adhesive briquettes with a composition of 100% fine coal through a 200psi pressurized hydraulic press. Briquettes with tapioca flour composition adhesive 0,3,5,8 (%) use the same printing press. Then a proximate analysis was performed on the two briquettes. Breaking load is tested on briquettes and the quality and characteristics of briquettes are compared according to ESDM Ministry No 047 of 2006.

Keywords :Fine Coal, Briquettes, Tapioka Flour
Literature :(14) (1996-2019)

DAFTAR ISI

	Halaman
HalamanPengesahan	ii
Halaman PernyataanPersetujuanPublikasi	iii
HalamanPernyataanIntegritas	iv
Halaman RiwayatHidup	v
HalamanPersembahan	vi
Kata Pengantar	vii
Ringkasan.....	vii
Summary	ix
Daftar Isi.....	x-xi
DaftarGambar.....	xii
DaftarTabel	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. LatarBelakang	1
1.2. Perumusan Masalah	1
1.3. PembatasanMasalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Pengertian Batubara	4
2.2. Klasifikasi Batubara.....	4
2.3. Pengertian Fine Coal.....	5
2.4. Briket Batubara	
2.4.1. Karakteristik KimiaBriket.....	6
2.4.2. SyaratMutuBriket.....	8
2.4.3. Proses PembuatanBriket.....	9
2.5. BahanPerekat	11
2.5.1. SifatdanJenisBahanPerekat.....	11
2.5.2. TepungTapioka.....	12
2.6. BeberapaPenelitianMengenaiBriket Fine Coal.....	12
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1. MetodologiPenelitian.....	14
3.1.1. WaktudanTempatPenelitian.....	14
3.1.2. AlatdanBahan	14
3.2. TahapanPembuatanBriketdari Fine Coal	15
3.2.1. Preparasi Batubara Fine Coal	16
3.2.2. PembuatanTepungTapioka	17

3.2.3. Pencampuran bahan bakul dan bahan pengikat	18
3.2.4. Pencetakan Briket Tanpa Bahan Perikat dan Tepung Tapioka	19
3.2.5. Pengovenan Briket	20
3.2.6. Pengujian Karakteristik Briket Fine Coal	21
3.2.7. Uji Kuat Tekan Briket Fine Coal	21
3.3. Alur Prosedur Penelitian	22
3.4. Metode Penyelesaian Masalah	25

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian	26
4.1.1. Hasil Pengujian Analisis Proksimat dan Nilai Kalori Fine Coal Tanpa Bahan Perikat	26
4.1.2. Hasil Pengujian Analisis Proksimat dan Nilai Kalori Fine Coal Dengan Bahan Perikat	27
4.1.3. Hasil Pengujian Beban Pecah Briket Fine Coal Tanpa Bahan Perikat dan Dengan Bahan Perikat	28
4.2. Pembahasan	28
4.2.1. Karakteristik Briket Fine Coal Tanpa Bahan Perikat dan Bahan Perikat Tepung Tapioka	29
4.2.1.1. Kadar Air Bawaan (<i>Inherent Moisture</i>)	29
4.2.1.2. Kadar Zat Terbang (<i>Volatile Matter</i>)	30
4.2.1.3. Kadar Karbon Terikat (<i>Fixed Carbon</i>)	32
4.2.1.4. Kadar Abu (<i>Ash Content</i>)	33
4.2.1.5. Nilai Kalori (<i>Calorific Value</i>)	34
4.2.2. Perbandingan Kuat Tekan Briket Fine Coal Tanpa Bahan Perikat dan Bahan Perikat Tepung Tapioka	35
4.2.3. Perbandingan Kualitas Briket Fine Coal Tanpa Bahan Perikat dan Dengan Bahan Perikat Tepung Tapioka Menurut Standar Kementerian ESDM No.047 Tahun 2006	37

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	38
5.2. Saran	39

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.4 Bagan Alir Proses Pembuatan Briket Batubara	10
3.1 Tepung Tapioka	15
3.2 Peremukan Fine Coal Manual.....	16
3.3 Pengayakan Manual	17
3.4 Pembuatan lem dari Tepung tapioka.....	18
3.5 Cetakan Briket (a) alat cetak manual (b).....	20
3.6 Pengovenan briket dan Hasil Cetak	21
3.7 Bagan Alir Proses Pembuatan Batubara	23
3.8 Tahapan Penelitian	24
4.1 Grafik Pengaruh Komposisi Terhadap Kadar Air Bawaan.....	29
4.2 Grafik Pengaruh Komposisi Terhadap Kadar Zat Terbang	31
4.3 Grafik Pengaruh Komposisi Terhadap Kadar Karbon Terikat	32
4.4 Grafik Pengaruh Komposisi Terhadap Kadar Abu	33
4.5 Grafik Pengaruh Komposisi Terhadap Nilai Kalori.....	34
4.11 Grafik Beban Pecah.....	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Standar Kualitas Briket Batubara Menurut Peraturan Menteri Energi Sumber Daya Mineral No. 047 Tahun 2006	9
3.1 Variasi Penambahan Beberapa Komposisi Perekat Tapioka Dengan Briket <i>Fine Coal</i>	19
3.2 Metode Penyelesaian Masalah Dalam Penelitian	25
4.1 Hasil Analisis Proksimat Briket <i>Fine Coal</i> Tanpa Bahan Perekat.....	27
4.2 Hasil Uji Analisis Proksimat <i>Fine Coal</i> Dengan Penambahan Beberapa Komposisi Perekat Tapioka	27
4.3 Hasil Uji Beban Pecah Briket <i>Fine Coal</i> Tanpa Bahan Perekat dan Dengan Bahan Perekat Tepung Tapioka	28
4.4 Perbandingan Kualitas Briket <i>Fine Coal</i> tanpa Bahan Perekat dan Dengan Bahan Perekat Tepung Tapioka Menurut Standar Kementerian ESDM No.047 Tahun 2006.....	37

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LatarBelakang

Dalam kegiatan pencucian batubara, akan menghasilkan hasil samping berupa batubara halus (*fincoal*) yang bercampur dengan lumpur hasil pencucian batubara yang berdiameter <2mm. *Fine Coal* merupakan residu hasil dari proses pencucian yang tidak tergerus alat sehingga jatuh kekolam pengendapan dan menghasilkan sebanyak 5–10% dari total pengolahan batubara (Asmatulu, 2001). Indonesia sebagai salah satu dari lima Negara penghasil batubara terbesar di dunia memiliki potensi *fine coal* sebanyak 3,4juta ton sampai 9,7 juta ton dalam satu tahun produksi (WCA 2014,Ta'in dan suhandi 2001) sedangkan di seluruh dunia di diperkirakan jumlahnya mencapai 5 milyar ton (IEA Clean Coal Centre 2011). Jumlah ini akan terus bertambah seiring dengan meningkat nya kapasitas batubara dan sulit diolah karena mengandung banyak abu, sulfur, dan air. Oleh karena itu, biaya pengolahan 3 kali lipat dari pengolahan batubara kasar, dan industry memilih membuang *fine coal* sebagai limbah ke kolam pengendapan, (Asmatulu,2001). Menurut Valdes dan Garcia (2006), *fine coal* memiliki kandungan batubara yang cukup tinggi dengan nilai kalori 1.800-2.200 kkal/kg dan kadar abu 58-69%, sementara kandungan *fixed carbon* secara berturut-turut sebesar 21.52% (Barazaet al, 2013). Karena kandungan batubara yang cukup tinggi, *fine coal* sangat disayangkan jika tidak dimanfaatkan untuk menghindari bertambahnya limbah batubara.

Salah satu pemanfaatan yang sesuai adalah briket. Briket merupakan salah satu jenis bahan bakar alternatif yang bahan baku nya terdiri dari serbuk yang dipadatkan. Bahan dasar untuk pembuatan briket bermacam macam, salah satunya adalah batubara. Briket batubara dapat dibuat dari batubara kalori rendah maupun kalori tinggi. Menurut hasil penelitian dari Gabriel Borowski dan Jan J Hycnar (2013) briket dapat dibuat dari *fine coal*. Pada penelitian tersebut digunakan bahan perekat yaitu tempung kentang . Disisi lain berdasarkan penilitan Agung Arifin (2018) bahan perekat yang dapat digunakan pada perekat briket adalah

tepung tapioka. Karena tepung tapioca memiliki kandungan amilopektin yang tinggi, maka sifat kelengketan akan semakin baik (Sarungalloet *al*, 2010).

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan pembuatan briket dari *fine coal* dengan menggunakan bahan perekat tepung tapioka.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik briket *fine coal* dengan menggunakan bahan perekat tepung tapioka ?
2. Bagaimana kuat tekan briket dengan bahan baku *fine coal* yang menggunakan perekat tepung tapioka ?
3. Apakah karakteristik briket *fine Coal* yang dihasilkan sesuai Standar Kementerian ESDM No. 047 Tahun 2006 ?

1.3 Pembatasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini merupakan penelitian pada skala laboratorium yang dilakukan di Puslitbang Tekmira, Bandung, Jawa Barat.
2. Bahan baku penelitian ini adalah *fine coal* yang berasal dari PT. Indominco Mandiri, Bontang, Kalimantan Timur.
3. Variable pada penelitian ini adalah penambahan tepung tapioka.
4. Variasi komposisi tepung tapioka yang digunakan adalah 0%, 3%, 5%, 8%
5. Karakteristik yang diamati di penelitian ini adalah, karakteristik kimiawi (Kadar air, kadar abu, kadar zat terbang, kadar karbon tetap, nilai kalori) dan karakteristik fisik (Kuat tekan).

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis karakteristik briket *fine coal* dengan menggunakan perekat tepung tapioka.

Menganalisis kuat tekan briket dengan bahan baku *fine coal* yang menggunakan perekat tepung tapioka.

2. Mengetahui briket *fine Coal* sesuai standar Kementerian ESDM No.047 Tahun 2006.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian pembuatan briket *fine coal* ini adalah:

1. Dapat dijadikan bahan bakar alternatif yang memiliki kualitas yang baik untuk masa yang akan datang.
2. Dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pemanfaatan batubara halus sisa hasil pencucian bias dijadikan briket.
3. Dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat dari limbah liar yang dapat dimanfaatkan sebagai energy alternative untuk kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmatulu, R., 2001. *Removal of Moisture in Fine Particles by Applying High Centrifugal Forces*, *Yerbilimleri Dergisi*, Çukurova University.
- Baraza., 2013. *Thermal conversion of elephant grass (Pennisetum Purpureum Schum) to bio-gas, bio-oil and charcoal*. *Bioresource Technology*, 99 (2008) 8394– 8399.
- Agung, A., 2018. *Studi Upgrading Batubara Menggunakan Alat Pencetak Sekaligus Pemanas Pada Pembuatan Briket Terhadap Karakteristik Briket Batubara*. Skripsi, Teknik Pertambangan : Universitas Sriwijaya.
- Vachlepi., 2013. *Penggunaan Biobriket Sebagai Bahan Perikat Alternatif Dalam Pengeringan Karet Alam*. Skripsi, Teknik Pertambangan : Universitas Sriwijaya.
- Sukandarrumidi., 2006. *Batubara dan Gambut*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Papilo., 2012. *Pengaruh Tekanan Pembriketan Dan Persentase Briket Campuran Gambut Dan Arang Pelepah Daun Kelapa Sawit Terhadap Karakteristik Pembakaran Briket*. Politeknik Hasnur : Universitas Brawijaya.
- Ningsih, Y.B., 2014. *Pengaruh Suhu Pada Proses Hydrothermal terhadap Karakteristik Batubara*. Seminar *Nasional Added Value of Energy Resources (AVoER) Ke-6*, Palembang : Fakultas Teknik.
- Pratiwi, R. A., Utama, R. N., dan Said, M., 2012. *Pengaruh Penambahan Black Liquor Terhadap Sifat Fisik Briket Batubara*. *Jurnal Teknik Kimia*, 18 (4) : 39-48.
- A, R. F. Dkk., 2010. *Mencari Suhu Optimal Proses Karbonisasi Dan Pengaruh Campuran Batubara Terhadap Kualitas Briket Eceng Gondok*. Jurusan Teknik Kimia : Universitas Sriwijaya.
- Susanto, T., 1985. *Ilmu Pangan dan Gizi*. Malang : Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Prihatman, K. dan Esti., 2000. *Tepung Tapioka*. Jakarta: BPTTG Puslitbang Fisika Terapan LIPI.
- Lesya, L. K., 2015. *Pencirian Dan Pengolahan Fine Coal Dengan Poliakrilamida Sebagai Flokulan*. Departemen Kimia : Insititut Pertanian Bogor.

- Aswati, N., 2011. Peningkatan Mutu Batubara Peringkat Rendah Indonesia Melalui Teknik *Slurry Dewatering*. Skripsi, Teknik Kimia : Universitas Indonesia.
- Tain, Z., Suhandi, R. dan Romana., 2001. Pendataan Bahan Galian Tertinggal di Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral, Bandung
- Alonso, M.L., Valdes, A.F., Martinez T., R.M. dan Garcia, A.B., 2002. *Coal Recovery From Fines Wastes By Agglomeration With Colza Oil: a Contribution to the Environment and Energy Preservation, Fuel Processing Technology* 75(2), Germany.
- Faizal, M., Andynapratiwi, I., dan Putri, P.D.A., 2014. Pengaruh komposisi arang dan perekat terhadap kualitas biobriket dari kayu karet. *Jurnal Teknik Kimia*, 20 (2): 36-44.
- Iskandar, T., dan Siswati, N. D., 2012. Pemanfaatan Limbah Pertanian Sebagai Energi Alternatif Melalui Konversi Thermal. *Buana Sains*, 12 (1): 117-122.
- Jamilatun, S., 2008. Sifat-sifat penyalaan dan pembakaran briket biomassa, briket batubara dan arang kayu. *Jurnal Rekayasa Proses*, 2 (2) : 37-40.
- Junary, E., Prasetya, P, J., dan Herlina, N., 2015. Pengaruh Suhu Dan Waktu Karbonisasi Terhadap Nilai Kalor Dan Karakteristik Pada Pembuatan Bioarang Berbahan Baku Pelepah Aren (*Arenga Pinnata*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2 (4) : 46-52.
- Khaerudin, M. 2016. Pengaruh Ukuran Umpan Dan Waktu Tinggal Pada Proses *Hydrothermal* Terhadap Kualitas Produk *Upgrading* Batubara Peringkat Rendah. Skripsi, Teknik Pertambangan : Universitas Sriwijaya.
- Komariah, E.W., 2012. Peningkatan Kualitas Batubara Indonesia Peringkat Rendah Melalui Penghilangan *Moisture* Dengan Pemanasan Gelombang Radio. Tesis, Program Magister Teknik Kimia : Universitas Indonesia.
- Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral. 2006. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 047/Tahun 2006.
- Purnama, R. R., Chumaidi, A., dan Saleh, A., 2012. Pemanfaatan Limbah Cair CPO Sebagai Perekat Pada Pembuatan Briket Dari Arang Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Kimia*, 18 (3): 43-53.
- Raharjo, W. P., 2009. Pemanfaatan Oli Bekas Dengan Pencampuran Minyak Tanah Sebagai Bahan Bakar Pada *Atomizing Burner*. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*, 10 (2): 156-168.

- Rajimah., 2009. Studi Analisis Simulasi Pengaruh Waktu Nyala Terhadap Variasi Komposisi Lempung Dan Batubara Pada Briket Batubara Terhadap Sifat Mekanik Dan Sifat Thermal. Tesis, Fisika : Universitas Sumatera Utara.
- Saleh, A., Gayatri, A., dan Lestari, W., 2013. Pengaruh Massa Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Pembuatan Bioetanol Dari Purun Tikus (*Eleocharis Dulcis*). Jurnal Teknik Kimia : Universitas Sriwijaya.
- Sari., 2011. Optimasi Nilai Kalor Pembakaran Biobriket Campuran Batubara dengan Arang Tempurung Kelapa. Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam : Universitas Sebelas Maret.
- Siahaan, S.H.M., danHasibuan, R., 2013.Penentuan Kondisi Optimum Suhu Dan Waktu Karbonisasi Pada Pembuatan Arang Dari Sekam Padi.Jurnal Teknik Kimia USU, 1 (2) : 26-30.
- Soelaiman., 2013. PerbandinganKarakteristikAntaraBriketbriketBerbahanDasarSekamPadiSebagaiEnergiTerbarukan. Skripsi, Fisika : Universitas Jember.
- Sarungallo, Z.L., Murtiningrum, B. Santoso, dan M.K. Roreng. 2013. Pengaruh penanganan pascapanen terhadap kualitas minyak buah merah (*Pandanus conoideus*). Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Ahli Pangan Indonesia (PATPI), bidang rekayasa dan bioteknologi pangan bagian 2, 26-29 Agustus 2013. Jember: PATPI.
- Syarifuddin, N. A., 2008. EvaluasiNilaiGiziPakanAlamiTernakKerbauRawa di Kalimantan Selatan.FakultasPertanian :UniversitasLambungMangkurat.
- Triono, A., 2006. Karakteristik Briket Arang dari Campuran Serbuk Gergajian kayu Afrika (*Measopsis eminii Engl*) dan Sengon (*paraserianthes falcataria L. Nielsen*) dengan Penambahan Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera L*). Bogor : Fakultas Kehutanan ITB.
- Utomo, S., 2015. Pembuatan Briket Dari Serbuk Kayu Gergaji Dan Oli Bekas. Simposium Nasional Teknologi Terapan, Fakultas Teknik Kimia : Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Sudarsono, A. S., 2003. Pengantar Preparasi dan Pencucian Batubara. Bandung: ITB.
- Gabriel, B. dan Jan J. H., 2013. *Utilization of Fine Coal Waste as a Fuel Briquettes* : Department of Fundamentals of Technology, Lubin Univeristy of Technology.