

SKRIPSI

STUDI KOMPOSISI BATUBARA SUBBITUMINUS DAN KULIT KOPI DALAM PEMBUATAN BRIKET BIO- BATUBARA DENGAN PEREKAT KERTAS KORAN

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**



Oleh:

M. HERMAWAN, N

03101005055

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2016**

SKRIPSI

Nama : M. HERMAWAN, N
NIM : 03101005055
Jurusan : TEKNIK MESIN
Judul Skripsi : STUDI KOMPOSISI BATUBARA SUBBITUMINUS
DAN KULIT KOPI DENGAN PEREKAT KERTAS
KORAN PADA BRIKET BIO-BATUBARA
TERHADAP NILAI KALOR DAN GAS BUANG
Dibuat Tanggal : Mei 2015
Selesai Tanggal : Februari 2016

Mengetahui :
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Omarul Hadi, S.T, M.T
NIP. 19690213 199503 1 001

Indralaya, Februari 2016

Menyetujui :
Pembimbing Skripsi,


Barlin , S.T, M.Eng.
NIP. 19810630 200604 1 001

RINGKASAN

STUDI KOMPOSISI BATUBARA SUBBITUMINUS DAN KULIT KOPI DALAM PEMBUATAN BRIKET BIO-BATUBARA DENGAN PEREKAT KERTAS KORAN TERHADAP NILAI KALOR DAN GAS BUANG

Karya Ilmiah Berupa Skripsi, Februari 2016

M. Hermawan. N; Dibimbing oleh Barlin, S.T, M.Eng.

Study on the Composition of Subbituminous Coal and Coffee Peel in Making Bio-Coal Briquette With Newspaper Adhesive To the Calorific Value and the Exhaust

xii+ 36 halaman, 15 tabel, 10 gambar

RINGKASAN

Penelitian ini tentang produksi bahan bakar alternatif yang berbahan baku batubara subbituminus dan kulit kopi dengan menggunakan limbah kertas koran sebagai perekat. Suhu karbonisasi yang digunakan adalah 500°C dengan komposisi BS:KK:PK dimana BS adalah batubara subbituminus, KK adalah kulit kopi dan PK adalah perekat kertas koran dengan variasi 80%:10%:10%, 70%:20%:10%, 60%:30%:10% dan 50%:40%:10%.

Dari hasil pengujian, briket terbaik adalah pada komposisi 80%:10%:10% dengan perolehan nilai kalor sebesar 6298 cal/gr, kadar air sebesar 6,77%, kadar zat terbang sebesar 35,50%, kadar abu sebesar 5,21%, kadar karbon sebesar 52,25%, kadar karbon monoksida sebesar 416 mg/Nm³ dan kadar nitrogen oksida sebesar 1 mg/Nm³.

Kata Kunci : energi alternatif, briket bio-batubara, batubara subbituminus, limbah kulit kopi, limbah kertas koran

SUMMARY

STUDY ON THE COMPOSITION OF SUBBITUMINOUS COAL AND COFFEE PEEL IN MAKING BIO-COAL BRIQUETTE WITH NEWSPAPER ADHESIVE TO THE CALORIFIC VALUE AND THE EXHAUST

Scientific Paper in the Form of Skripsi, 17 February 2016

M. Hermawan, N; Supervised by Barlin, S.T, M.Eng.

Studi Komposisi Batubara Subbituminous Dan Kulit Kopi Dalam Pembuatan Briquet Bio-Batubara Dengan Perekat Kertas Koran Terhadap Nilai Kalor Dan Gas Buang

viii + 36 pages, 15 tables, 10 pictures

SUMMARY

This research is about the production of alternative fuels made from subbituminous coal and coffee peel with newspaper as an adhesive. Carbonization temperature used is 500°C with a composition BS: KK: PK where BS is subbituminous coal, KK is coffee peel and PK is newspaper as an adhesive with a variation of 80%: 10%: 10%, 70%: 20%: 10%, 60%: 30%: 10% and 50%: 40%: 10%.

From the test results, the best briquette is in a composition of 80%: 10%: 10% with the acquisition of calorific value of 6298 cal/g, the water content of 6.77%, volatile matter content of 35.50%, ash content of 5.21 %, fixed carbon 52.25%, carbon monoxide levels of 416 mg / Nm³ and nitrogen oxide by 1 mg / Nm³.

Keywords : alternative energy, bio-coal briquette, subbituminous coal, coffee peel, newspaper waste

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI KOMPOSISI BATUBARA SUBBITUMINUS DAN KULIT KOPI DENGAN PEREKAT KERTAS KORAN PADA BRIKET BIO-BATUBARA TERHADAP NILAI KALOR DAN GAS BUANG

SKRIPSI

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

Oleh:

M. HERMAWAN. N
03101005055

Mengetahui :
Ketua Jurusan Teknik Mesin
Universitas Sriwijaya



Qomarul Hadi, S.T, M.T
NIP. 19690213 199503 1 001

Inderalaya, Februari 2016
Diperiksa dan disetujui oleh :
Pembimbing Skripsi,

A handwritten signature in black ink.

Barlin, S.T, M.Eng
NIP. 19810630 2006041 001

HALAMAN PERSETUJUAN

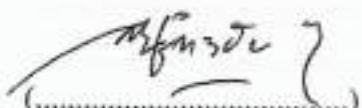
Karya tulis ilmiah berupa Laporan Skripsi ini dengan judul "Studi Komposisi Batubara Subbituminus Dan Kulit Kopi Dengan Perekat Kertas Koran Dalam Briket Bio-Batubara Terhadap Nilai Kalor Dan Gas Buang" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Februari 2016.

Indralaya, Maret 2016

Tim penguji karya tulis ilmiah berupa skripsi :

Ketua Tim Penguji :

Aneka Firdaus, S.T, M.T
NIP. 19750226 199903 1 001



(.....)

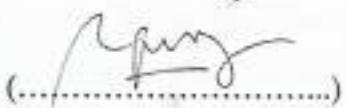
Anggota Tim Penguji :

1. Ir. Dyos Santoso, M.T.
NIP. 19601223 199102 1 001



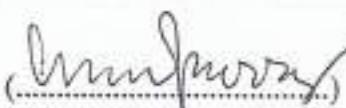
(.....)

2. Ir. Hj. Marwani, M.T.
NIP. 19650322 199102 2 001



(.....)

3. Ir. Irwin Bizzy, M.T.
NIP. 19600528 198903 1 002



(.....)

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin
Universitas Sriwijaya



Pembimbing Skripsi



Oomarul Hadi, ST, MT
NIP. 19690213 199503 1 001

Barlin, S.T, M.Eng.
NIP. 19810630 200604 1 001

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum. Wr. Wb

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Skripsi ini diberi Judul "*Studi Komposisi Batubara Subbituminus dan Kulit Kopi Dalam Pembuatan Briket Bio-Batubara Dengan Perekat Kertas Koran Terhadap Nilai Kalor dan Gas Buang*" disusun untuk dapat melengkapi persyaratan dalam menempuh ujian sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan laporan Skripsi ini ini, penulis telah banyak menerima bimbingan dan arahan dari berbagai pihak, baik berupa materi, spiritual, informasi maupun dari segi administrasi, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Puji Tuhan kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya.
2. Ke dua orang tua dan keluarga besar yang secara penuh mendukung baik moril maupun materil dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak Barlin, S.T, M.Eng, selaku dosen pembimbing skripsi.
4. Bapak Qomarul Hadi ST, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Dyos Santoso MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Segenap dosen Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
7. Staff karyawan dan Teknisi di jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
8. Bapak Drs. Ziron, SE, MM selaku pembina dan kepala UPTD Laboratorium dan Peralatan Eksplorasi Dinas Pertambangan dan Energi Sumatera Selatan.
9. Ibu Ratna Sri Wulan selaku manager teknis Dinas Pertambangan dan Energi Sumatera Selatan.

- iii. Bapak pegawai dan tim peneliti dari Dinas Pertambangan dan Energi Samarinda Selatan.
- iv. Bapak Aidi Gunawan selaku pembina di Laboratorium Kimia Politeknik Samarinda.
- v. Bapak Wakijo dan ibu Sulistyo Budiarti yang memberikan arahan dan bantuan mengenai proses pembuatan dan pengujian briket.
- vi. Rechmad Pernama Saputra, Ageng Insani, Raffles Wijaya dan Rizky Wahyudatta selaku teman-teman yang membantu dalam penyelesaian penelitian ini.
- vii. Teman-teman KBK Konversi Energi angkatan 2010.
- viii. Teman-teman seperjuangan di Teknik Mesin "*solidarity forever*", terutama Teknik Mesin angkatan 2010.
- ix. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam menyelesaikan tugas akhir ini baik dari segi pembuatannya maupun dari segi penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih, semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi kita semua. Amin.

Ketua Jurusan Wr. Wb.

Indralaya, Februari 2016

M. Hermawan, N

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN AGENDA	ii
RINGKASAN	iii
SUMMARY	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
HALAMAN PERSETUJUAN.....	vii
RIWAYAT PENULIS	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	xvii
 BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
 BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Batubara Subbituminus	4
2.2. Kulit Kopi.....	6
2.3. Briket.....	7
2.4. Teknologi Briket.....	9
2.5. Perekat.....	10
2.6. Karbonisasi.....	12
2.7. Nomor Mesh.....	13

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Diagram Alir Penelitian	15
3.2. Pendekatan Umum	16
3.3. Alat-alat yang Digunakan	16
3.4. Bahan yang Digunakan	17
3.5. Prosedur Penelitian	17
3.5.1. Proses Karbonisasi Batubara Subbituminus	17
3.5.2. Proses Karbonisasi Kulit Kopi	18
3.5.3. Prosedur Pembuatan Bubur Kertas	18
3.5.4. Prosedur Pembuatan Briket Bio-batubara	18
3.6. Prosedur Pengujian	18
3.6.1. Nilai Kalor (<i>Calorific Value</i>)	18
3.6.2. Kadar Air (<i>Inherent Moisture</i>)	19
3.6.3. Kadar Abu (<i>Ash</i>)	20
3.6.4. Kadar Zat Terbang (<i>Volatile Matter</i>)	21
3.6.5. Kadar Karbon Padat (<i>Fixed Carbon</i>)	21
3.6.6. Kadar Karbon Monoksida (CO) dan Nitrogen Oksida (NO ₂).....	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Kadar Air Lembab (<i>Inherent Moisture</i>)	24
4.2. Kadar Abu (<i>Ash</i>)	26
4.3. Kadar Zat Terbang (<i>Volatile Matter</i>)	28
4.4. Kadar Karbon Padat (<i>Fixed Carbon</i>)	31
4.5. Nilai Kalor (<i>Calorific Value</i>)	33
4.6. Kadar Karbon Monoksida (CO).....	34
4.7. Kadar Nitrogen Oksida (NO ₂)	35
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	37
5.2. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	40

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM. 2015. *ASTM INTERNATIONAL*. <http://www.astm.org>. Diakses pada tanggal 28 Oktober 2015
- Anggraini, R.S. 2010. *Eko-Briket Dari Komposit Sampah Plastik High Density Polyethylene (HDPE) Dan Arang Sampah Kebun*. Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITS, Surabaya.
- Budiawan, L., Susilo, B., Hendrawan, Y., 2014, *Pembuatan Dan Karakterisasi Briket Bioarang Dengan Variasi Komposisi Kulit Kopi*, Jurnal Bioproses Komoditas Tropis Vol. 2 No. 2, Malang.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, 1994. Pedoman Teknis Pembuatan Briket Arang. Departemen Kehutanan No.3.
- BSN. 2015. Badan Standardisasi Nasional http://sisni.bsn.go.id/index.php?/Stndr_It/StndrInt/index/75. Diakses pada tanggal 5 November 2015
- Erikson, Sinurat. 2011. *Studi Pemanfaatan Briket Kulit Jambu Mente dan Tongkol Jagung Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Tugas Akhir Fakultas Teknik, Universitas Hasanudin, Makassar.
- Firdaus, A., Panae, A.V. 2015. *Studi Pengaruh Komposisi Perekat Limbah Kertas Dalam Pembuatan Biobriket Limbah Kulit Singkong*. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Husada, T.I. 2008. *Arang Briket Tongkol Jagung Sebagai Energi Alternatif*. Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- ISO. 2015. *International Organization for Standardization*. http://www.iso.org/iso/catalogue_ics. Diakses pada tanggal 7 November 2015
- Jahiding, M., Ngkoimani, L.O., Erzam, S.H., Ratnawati, W.O., Maymanah, S. 2011. *Pengembangan Briket Hybrid Berbasis Sekam Padi Dan Batubara Muda (Brown Coal) Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Jurnal Aplikasi Fisika, Vol. 7 No. 1, Universitas Halu Oleo.
- Muharyani, R., Pratiwi, D., Asip, F., 2012. *Pengaruh Suhu Serta Komposisi Campuran Arang Jerami Padi Dan Batubara Subbituminus Pada Pembuatan Briket Bioarang*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Patabang, D. 2012. *Karakteristik Ternal Briket Arang Sekam Padi Dengan Variasi Bahan Perekat*. Jurnal Mekanikal, Vol. 3 No. 2.

- Setiawan, A., Andrio, O., Coniwanti, P., 2012. *Pengaruh Komposisi Pembuatan Blokriket Dari Campuran Kulit Kacang dan Serbuk Gergaji Terhadap Nilai Pembakaran*. Jurnal Teknik Kimia No. 2, Vol. 18.
- Speight, J.G. 2005. *Handbook Of Coal Analysis*. John Wiley & Sons, Inc. Publication, 222 p.
- Sudarsono, P.E.R., Warmadewanthy, I.D.A.A. 2012. *Eco-Briquette Dari Komposit Kulit Kopi, Lumpur Ipal PT. Sier Dan Sampah Plastik LDPE*. Jurusan Teknik Lingkungan, FTSP-ITS, Surabaya.
- Sudiro., Suroto, S. 2014. *Pengaruh Komposisi Dan Ukuran Serbuk Briket Yang Terbuat Dari Batubara Dan Jerami Padi Terhadap Karakteristik Pembakaran*. Mesin Otomotif, Politeknik Indonusa, Surakarta.
- Wibowo, A.S. 2009. *Kajian Pengaruh Komposisi Dan Perekat Pada Pembuatan Briket Sekam Padi Terhadap Kalor Yang Dihasilkan*. Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universita Diponegoro, Semarang.