

SKRIPSI

**UPAYA PENINGKATAN KUALITAS BRIKET DARI BATUBARA
LIGNITE DENGAN MENGGUNAKAN MINYAK PELUMAS
BEKAS DAN MINYAK JARAK**



OLEH

**HARJA DASRI
03021381320043**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

SKRIPSI

**UPAYA PENINGKATAN KUALITAS BRIKET DARI BATUBARA
LIGNITE DENGAN MENGGUNAKAN MINYAK PELUMAS
BEKAS DAN MINYAK JARAK**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



OLEH

**HARJA DASRI
03021381320043**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

**UPAYA PENINGKATAN KUALITAS BRIKET DARI BATUBARA
LIGNITE DENGAN MENGGUNAKAN MINYAK PELUMAS
BEKAS DAN MINYAK JARAK**

SKRIPSI

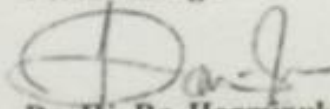
Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

HARJA DASRI
03021381320043

Palembang, Juni 2020

Pembimbing I



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

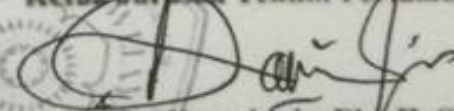
Pembimbing II



Rr. Yunita Bayu N., ST., MT.
NIP. 197803232008122002

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



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

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

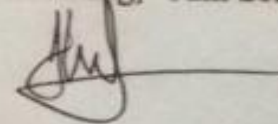
Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Harja Dasri
NIM : 03021381320043
Judul : Upaya Peningkatan Kualitas Briket dari Batubara *Lignite* Dengan Menggunakan Minyak Pelumas Bekas dan Minyak Jarak.

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, Juni 2020



Harja Dasri

NIM. 03021381320043

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Harja Dasri
NIM : 03021381320043
Judul : UPAYA PENINGKATAN KUALITAS BRIKET DARI BATUBAR
LIGNITE DENGAN MENGGUNAKAN MINYAK PELUMAS
BEKAS DAN MINYAK JARAK

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, Juni 2020



Harja Dasri

NIM. 03021381320043

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkah dan rahmat-Nya sehingga laporan Tugas Akhir yang berjudul “Upaya Peningkatan Kualitas Briket Dari Batubara *Lignite* Dengan Menggunakan Minyak Pelumas Bekas dan Minyak Jarak” yang dilaksanakan dari tanggal 05 November sampai 06 Desember 2019 dapat diselesaikan.

Pada kesempatan ini ucapan terima kasih diberikan kepada dosen pembimbing Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T, M.T. dan RR. Yunita Bayu Ningsih, S.T, M.T. selaku Pembimbing I dan Pembimbing II Tugas Akhir, serta tak lupa juga ucapan terima kasih diberikan kepada:

1. Prof Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE, selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S. Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT., dan Ir. Bochori, MT., IPM selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Syarifuddin, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
6. Semua pihak terkait yang membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulisan skripsi ini disadari oleh penulis masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis menerima adanya kritik dan saran yang membangun guna perbaikan di masa mendatang. Penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat berguna bagi pembaca dan penulis sendiri.

Palembang, Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
RIWAYAT.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
RINGKASAN.....	ix
<i>SUMMARY</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Pembatasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Pengertian Batubara.....	4
2.2. Klasifikasi Batubara.....	5
2.3. Pengertian Briket.....	6
2.3.1. Jenis-jenis Briket.....	7
2.3.2. Karakteristik Briket.....	7
2.3.3. Syarat Mutu Briket.....	9
2.4. Proses Karbonisasi.....	10
2.5. Limbah Minyak Pelumas (<i>Black Oil</i>).....	11
2.6. Minyak Jarak (<i>Custor Oil</i>).....	12
2.7. Beberapa Penelitian Mengenai Briket.....	13
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	15
3.1. Metode Penelitian.....	15
3.1.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
3.1.2. Alat dan Bahan.....	15

3.2. Tahapan Pembuatan Briket Batubara.....	17
3.2.1. Preparasi Batubara	18
3.2.2. Karbonisasi Batubara	19
3.2.3. Pembuatan Briket	20
3.2.4. Pencetakan Briket.....	21
3.2.5. Karbonisasi Briket.....	22
3.2.6. Pengujian Karakteristik Briket.....	23
3.2.7. Uji Emisi Gas Buang Briket.....	23
3.3. Metode Penyelesaian Masalah	26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1. Hasil Penelitian	28
4.1.1. Karakteristik Bahan Baku	28
4.1.2. Hasil Pengujian Analisis Proksimat dan Nilai Kalori Briket Batubara Campuran Minyak Pelumas Bekas (<i>Black Oil</i>) dan Minyak Jarak (<i>Custor Oil</i>) Variasi Suhu Karbonisasi dan Komposisi	29
4.1.3. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Briket Batubara Campuran Minyak Pelumas Bekas (<i>Black Oil</i>) dan Minyak Jarak (<i>Custor Oil</i>)	30
4.2. Pembahasan.....	31
4.2.1. Pengaruh Suhu Karbonisasi Terhadap Kualitas Briket.....	31
4.2.1.1. Kadar Air Bawaan (<i>Inherent Moisture</i>)	32
4.2.1.2. Kadar Zat Terbang (<i>Volatile Matter</i>)	33
4.2.1.3. Kadar Karbon Tetap (<i>Fixed Carbon</i>)	34
4.2.1.4. Kadar Abu (<i>Ash Content</i>).....	35
4.2.1.5. Nilai Kalori (<i>Calorific Value</i>)	36
4.2.2. Pengaruh Variasi Suhu dan Komposisi Campuran Terhadap Kandungan Emisi Gas Buang Briket	36
4.2.2.1. Emisi Gas Buang CO	37
4.2.2.2. Emisi Gas Buang NO ₂	37
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1. Kesimpulan	41
5.2. Saran.....	41

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1. Minyak Jarak (<i>Custor Oil</i>)	17
3.2. Minyak Pelumas Bekas (<i>Black Oil</i>)	17
3.3. <i>Jaw Crusher</i> (a) <i>Grinding</i> (b)	18
3.4. Ayakan 28# dan 45# (a) Proses <i>Sieving</i> (b)	19
3.5. Cawan Keramik (a) <i>Furnace</i> (b)	20
3.6. Timbangan Digital (a) Proses Pencampuran (b)	21
3.7. Cetakan Briket (a) Briket Hasil Cetakan (b)	22
3.8. Hasil Karbonisasi Briket	22
3.9. Bagan Alir Proses Pembuatan Briket	24
3.10. Bagan Alir Tahapan Penelitian	25
4.1. Grafik Pengaruh Suhu Karbonisasi Terhadap Kadar air Bawaan	32
4.2. Grafik Pengaruh Suhu Karbonisasi Terhadap Kadar Zat Terbang	33
4.3. Grafik Pengaruh Suhu Karbonisasi Terhadap Kadar Karbon Tetap	34
4.4. Grafik Pengaruh Suhu Karbonisasi Terhadap Kadar Abu	35
4.5. Grafik Pengaruh Suhu Karbonisasi Terhadap Nilai Kalori	36
4.6. Grafik Emisi Gas Buang CO	37
4.7. Grafik Emisi Gas Buang NO ₂	38
A.1. Timbangan digital	45
A.2. Botol Timbang	46
A.3. Oven Analisis Kadar Air Bawaan	46
A.4. <i>Carbolite furnace</i> VMF 1000 (a) Cawan silika (b)	48
A.5. <i>Carbolite Furnace</i> AAF 1000 (a) Cawan abu (b)	49
A.6. Alat Analisis Nilai Kalori	51
A.7. Sistem <i>Parr Calorimeter</i> (a) Platina <i>calorimeter</i> (b)	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Klasifikasi Batubara Berdasarkan ASTM (ANSI, 2003)	5
2.2. Standar kualitas briket batubara (Kementrian ESDM No. 047, 2006)	9
2.3. Standar Emisi Gas Buang (Kementrian ESDM No. 047, 2006)	10
2.4. Karakteristik Oli Bekas (Raharjo, 2009).....	11
2.5. Karakteristik Minyak Jarak (Keteran, 1986).....	12
3.1. Metode Penyelesaian Masalah dalam Penelitian	26
4.1. Hasil Proksimat dan Nilai Kalori Batubara Pendopo.....	29
4.2. Hasil Analisis Nilai Kalor Minyak Jarak (<i>Castor Oil</i>)	29
4.3. Hasil Analisis Nilai Kalori Minyak Pelumas Bekas (<i>Black Oil</i>)	29
4.4. Hasil Analisis Proksimat dan Nilai Kalori Briket Batubara Campuran Minyak Pelumas Bekas (<i>black oil</i>) dan Minyak Jarak (<i>Castor Oil</i>) Variasi Suhu Karbonisasi	30
4.5. Hasil Uji Emisi Gas Buang CO dan NO ₂ Briket Batubara	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Proses Analisis Proksimat dan Nilai Kalor Briket Batubara.....	44

UPAYA PENINGKATAN KUALITAS BRIKET DARI BATUBARA LIGNITE DENGAN MENGGUNAKAN MINYAK PELUMAS BEKAS DAN MINYAK JARAK

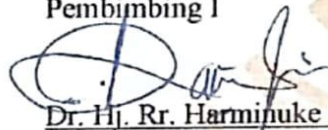
Harja Dasri¹, Harminuke Eko Handayani², RR. Yunita Bayu Ningsih³
Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang Prabumulih KM.32, Indralaya, Sumatera Selatan, 30662, Indonesia
E-mail: harjadasri@gmail.com harminuke@ft.unsri.ac.id rryunitaningsih@ft.ac.id

ABSTRAK

Cadangan batubara kalori rendah (low rank) di Indonesia cukup berlimpah maka diperlukan suatu teknologi untuk memanfaatkan batubara kualitas rendah menjadi sumber energi alternatif. Salah satu teknologi pemanfaatan batubara yaitu pembuatan briket batubara. Selain memanfaatkan batubara kualitas rendah, juga memanfaatkan limbah hasil industri seperti minyak pelumas bekas dan bahan campuran lain yaitu minyak jarak. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variasi suhu pemanasan (60°C, 100°C, 140°C, 180°C, 220°C) serta campuran antara batubara, minyak pelumas bekas dan minyak jarak sebesar (80:10:10). Briket campuran minyak pelumas bekas dan minyak jarak yang menghasilkan kualitas terbaik yaitu pada suhu 220°C dimana menghasilkan kadar air bawaan 9,19%, kadar abu 48,05%, kadar karbon tetap 25,42%, kadar zat terbang 6,36% dan nilai kalori 8781,08 cal/grm. Hasil pengujian emisi gas buang CO dan NO₂ dengan campuran minyak pelumas bekas dan minyak jarak memiliki kandungan emisi yang rendah sehingga dapat dijadikan bahan bakar alternatif yang rendah polusi dan ramah lingkungan.

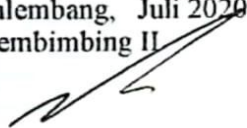
Kata Kunci : Batubara Lignite, Minyak Pelumas Bekas, Minyak Jarak, Briket Batubara.

Pembimbing I



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

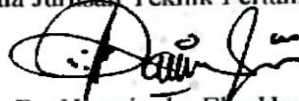
Palembang, Juli 2020
Pembimbing II



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

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



18/11
Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST, MT
NIP. 196902091997032001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Batubara merupakan salah satu sumber energi yang terdapat di Indonesia dan memiliki cadangan yang berlimpah. Berdasarkan data Direktorat ESDM tahun 2019, cadangan batubara di Indonesia adalah 39,89 milyar ton. Dari 39,89 milyar ton cadangan batubara tersebut 44,64% merupakan batubara dengan kualitas rendah. Dilihat dari data, jumlah cadangan batubara kualitas rendah cukup besar. Batubara kualitas rendah dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif, salah satunya briket. Hal ini menjelaskan bahwa batubara kualitas rendah memiliki kandungan air yang tinggi dengan persentase karbon rendah. Semakin tinggi kandungan *moisture* dalam batubara akan mengakibatkan nilai kalori semakin rendah (Khaerudin, 2015).

Nilai kalori batubara kualitas rendah dapat ditingkatkan dengan melakukan proses karbonisasi. Metode karbonisasi menggunakan suhu yang tinggi sehingga kandungan *moisture* akan berkurang dan persentase karbon meningkat.

Berdasarkan penelitian budiman dkk. (2010) tentang pembuatan biobriket dari campuran bungkil biji jarak pagar dengan sekam sebagai bahan bakar alternatif menjelaskan bahwa, bungkil biji jarak pagar sisa pengepresan mengandung minyak jarak yang cukup tinggi dan terbukti dapat meningkatkan nilai kalori biobriket. Dalam hal ini minyak jarak dapat digunakan sebagai bahan campuran untuk meningkatkan nilai kalori briket batubara. Selain itu, dalam pembuatan briket juga dibutuhkan bahan perekat. Perekat ini berfungsi untuk mencampurkan bahan baku briket agar menyatu satu sama lain dan dapat dicetak. Bahan perekat dapat menggunakan hasil dari limbah industri yang memiliki sifat perekat, salah satunya limbah minyak pelumas. Limbah minyak pelumas atau oli bekas merupakan limbah dari berbagai aktivitas seperti industri, pertambangan, dan usaha perbengkelan automotif (Utomo, 2015).

Berdasarkan uraian di atas pada penelitian ini menganalisis peningkatan kualitas briket dengan suhu pemanasan menggunakan sampel batubara sub-bituminus dengan menggunakan campuran minyak pelumas bekas dan minyak jarak. Pengujian dilakukan dengan variasi suhu pemanasan yaitu 60°C, 100°C, 140°C, 180°C, 220°C dan campuran antara batubara, minyak pelumas bekas dan minyak jarak sebesar 80:10:10 dengan waktu pemanasan selama 60 menit. Hasil dari analisis ini akan digunakan sebagai salah satu parameter dalam peningkatan kualitas briket.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh suhu pemanasan pada pembuatan briket campuran batubara, minyak pelumas bekas dan minyak jarak terhadap karakteristik briket?
2. Apakah emisi gas buang yang dihasilkan briket batubara campuran minyak pelumas bekas dan minyak jarak telah memenuhi standar ESDM?
3. Berapakah suhu terbaik yang menghasilkan nilai kalori tertinggi pada campuran batubara, minyak pelumas bekas dan minyak jarak?

1.3. Pembatasan Masalah

Pada penelitian skripsi ini hanya dibatasi pada pembuatan briket batubara campuran minyak pelumas bekas (*Black oil*) dan minyak jarak (*Castor oil*) dengan variabel suhu pemanasan. Variasi suhu pemanasan batubara bahan campuran minyak pelumas bekas (*Black oil*), minyak jarak (*Castor oil*) yang digunakan yaitu 60°C, 100°C, 140°C, 180°C dan 220°C dengan perbandingan 80:10:10 dan waktu pemanasan selama 60 menit. Pengujian karakteristik briket biobatubara meliputi :

1. kadar air bawaan (*inherent moisture*)
2. kadar zat terbang (*volatile matter*)
3. kadar abu (*ash content*)
4. kadar karbon terikat (*fixed carbon*)
5. nilai kalor (*calorific value*)
6. emisi gas buang (CO dan NO₂)

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Menganalisis pengaruh suhu pemanasan pada pembuatan briket campuran batubara, minyak pelumas bekas dan minyak jarak terhadap karakteristik briket.
2. Menganalisis emisi gas buang briket batubara campuran minyak pelumas bekas dan minyak jarak berdasarkan standar ESDM.
3. Menganalisis suhu terbaik yang menghasilkan nilai kalori tertinggi pada campuran batubara, minyak pelumas bekas dan minyak jarak.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian pembuatan briket batubara 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 peringkat rendah dan limbah minyak pelumas bekas (*Black oil*), minyak jarak (*Castor oil*) untuk dijadikan briket batubara.
3. Dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat dari limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif untuk kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman, S., Sukrido., Harliana, A., 2010. *Pembuatan Biobriket dari Campuran Bungkil Biji Jarak Pagar dengan Sekam Sebagai Bahan Bakar Alternatif*. Jurnal Teknik kimia, UNJANI.
- Khaerudin, M. 2015. *Pengaruh Ukuran Umpan Dan Waktu Tinggal Pada Proses Hydrothermal Terhadap Kualitas Produk Upgrading Batubara Peringkat Rendah*. Skripsi, Teknik Pertambangan : Universitas Sriwijaya.
- Utomo, S., 2015. *Pembuatan Briket Dari Serbuk Kayu Gergaji Dan Oli Bekas*. Simposium Nasional Teknologi Terapan, Fakultas Teknik Kimia : Universitas Muhammadiyah Jakarta.