

**EVALUASI KUALITAS UJI PEMBAKARAN BIOBRIKET
CAMPURAN *CHAR* GASIFIKASI BATUBARA DENGAN
ARANG TEMPURUNG KELAPA**



**Disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Tugas Akhir Pendidikan Sarjana Terapan (DIV)
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

**DENDI OSFALDO
0618 4041 1392**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**“EVALUASI KUALITAS UJI PEMBAKARAN BIOBRIKET CAMPURAN
CHAR GASIFIKASI BATUBARA DENGAN ARANG TEMPURUNG
KELAPA”**

OLEH :

DENDI OSFALDO
0618 4041 1392

Menyetujui,
Pembimbing I,

Ir. Irawan Rusnadi, M.T.
NIDN. 0002026710

Palembang, Agustus 2022

Pembimbing II,

Ir. Fatria, M.T.
NIDN. 0021026606

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Jaksen M. Amin, M. Si.
NIP. 196209041990031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Di Program Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada 09 Agustus 2022**

Tim Penguji :

Tanda Tangan

1. Rima Daniar, S.ST., M.T. ()
NIDN. 2022029201

2. Dr. Yohandri Bow, S.T., M.S ()
NIDN. 0023107103

3. Ir. K.A. Ridwan, M.T ()
NIDN. 0025026002

Palembang, Agustus 2022
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIV Teknik Energi

Ir. Sahrul Effendy A, M. T.
NIP. 196312231996011001

RINGKASAN

EVALUASI KUALITAS UJI PEMBAKARAN BIO-BRIKET CAMPURAN CHAR GASIFIKASI BATUBARA DENGAN ARANG TEMPURUNG KELAPA

(Dendi Osfaldo : 39 Halaman, 18 Tabel, 8 Grafik, 4 Gambar)

Penggunaan Batubara sebagai energi primer di Indonesia masih akan terus dilakukan, walaupun secara perlahan-lahan akan mengalami penurunan signifikan sampai dengan tahun 2050 sesuai dengan amanat Kebijakan Energi Nasional dan Rencana Umum Energi Nasional. Namun demikian, perencanaan green coal tentunya harus menjadi langkah awal, salah satunya adalah dengan metode gasifikasi batubara. Gasifikasi batubara akan menghasilkan produk samping berupa char, dimana char tersebut mengalami kenaikan nilai kalor, kadar FC serta penurunan kadar sulfur maka char memiliki potensi menjadi sumber energi. Sebagai upaya recycle, char ini kemudian dijadikan bahan baku untuk proses pembuatan briket yang dicampur dengan penambahan arang tempurung kelapa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan karakteristik char yang digunakan sebagai bahan baku, juga menentukan pengaruh variasi ukuran dan komposisi bahan baku serta bentuk briket terhadap evaluasi pembakarannya. Berdasarkan biobriket campuran yang diuji mengacu pada standar SNI No. 1/6225/2000 dan BEE std India 2010 untuk parameter kadar air, kadar abu, nilai kalor dan kadar karbon telah memenuhi standar. Untuk parameter kadar zat terbang belum memenuhi standar. Pada kualitas pembakaran, briket tablet memiliki waktu penyalaan 10 - 60 detik, hal ini lebih cepat dibandingkan briket silinder pejal dengan range waktu penyalaan 20 – 80 detik. Pada kenaikan temperatur pembakaran, briket tablet mengalami kenaikan temperatur lebih cepat dibandingkan dengan briket silinder pejal pada 4 menit pertamanya, dengan range kenaikan pada setiap sampel $>300^{\circ}\text{C}$. Demikian pula sama halnya dengan laju pembakaran, briket tablet memiliki laju pembakaran lebih besar dibandingkan briket silinder pejal dengan range 0,050 – 0,070. Pada proses pembakaran, emisi gas yang dihasilkan diuji dan didapatkan hasil tidak sesuai dengan standar jika digunakan pada skala industri rumah tangga.

Kata Kunci : Batubara, Biobriket, *Char* Gasifikasi Batubara, Pembakaran

ABSTRACT

EVALUATION OF THE QUALITY OF COMBUSTION TEST BIO-BRICKET COAL CHAR GASIFICATION WITH COCONUT SHELL CHARCOAL

(by Dendi Osfaldo : 39 Pages, 18 Tables, 8 Charts, 4 Images)

The use of coal as primary energy in Indonesia will continue to be carried out, although it will gradually experience a significant decline until 2050 in accordance with the mandate of the National Energy Policy and the General National Energy Plan. However, green coal planning must be the first step, one of which is the coal gasification method. Coal gasification will produce a by-product in the form of char, where the char has an increase in heating value, FC content and a decrease in sulfur content, so char has the potential to be an energy source. As an effort to recycle, this char is then used as raw material for the process of making briquettes mixed with the addition of coconut shell charcoal. The purpose of this study was to obtain the characteristics of char used as raw material, also to determine the effect of variations in size and composition of raw materials and the shape of briquettes on the evaluation of combustion. Based on the mixed biobriquette tested, referring to the SNI No. standard. 1/6225/2000 and BEE std India 2010 for parameters of moisture content, ash content, calorific value and carbon content have met the standard. For the parameters of the volatile matter content, it does not meet the standards. On the quality of combustion, tablet briquettes have an ignition time of 10 - 60 seconds, this is faster than solid cylinder briquettes with an ignition time range of 20 - 80 seconds. On increasing the combustion temperature, tablet briquettes experienced a faster temperature increase than solid cylinder briquettes in the first 4 minutes, with a range of increase in each sample $>300^{\circ}\text{C}$. Similarly, the rate of combustion, tablet briquettes have a higher combustion rate than solid cylinder briquettes with a range of 0.050 – 0.070. In the combustion process, the resulting gas emissions are tested and the results are not in accordance with the standard if used on a home industrial scale.

Keywords: coal, biobriquette, coal char gasification, combustion

MOTTO

“Untuk segala sesuatu ada masanya, untuk apapun dibawah langit ada waktunya”

Pengkhotbah 3 : 1

“ Bagi Dialah, yang dapat melakukan jauh lebih banyak dari pada yang kita doakan atau pikirkan, seperti yang ternyata dari kuasa yang berkerja didalam kita.”

Efesus 3:20

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas BerkatNya lah penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Evaluasi Pembakaran Biobriket Campuran *Char* Gasifikasi Batubara Dengan Arang Tempurung Kelapa Berdasarkan Variasi Ukuran Dan Komposisi Partikel Serta Bentuk Briket.”**

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi Persyaratan Mata Kuliah Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Sarjana Terapan (D-IV) Teknik Energi di Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang. Tugas Akhir ini didasarkan pada studi penelitian yang dilakukan pada bulan Maret-Juli 2022. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dalam menunjang perkembangan ilmu pengetahuan serta dapat bermanfaat bagi penulis khususnya juga pembaca pada umumnya.

Selama penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini, penulis telah menerima banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Jaksen M. Amin, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Sahrul Effendy A.,M.T., selaku Koordinator Program Studi DIV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen Pembimbing Akademik di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Pembimbing Pertama Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Fatria, M.T., selaku Pembimbing Kedua Tugas Akhir di Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak/Ibu Dosen Teknik Kimia, selaku Dosen pengajar Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Mamak, Bapak, Kakak, dan Adik Tersayang yang selalu mendoakan serta mendukung saya dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir.
9. Teman-teman Dee Balcon sebagai teman tinggal disatu tempat yang sama yang selalu menjadi tempat cerita.
10. Teman-teman energi terkhususnya 8 EGA.
11. Kepada bias-bias saya; Rosé, Jisoo, Lisa, dan Jennie.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Kimia Khususnya Program Studi Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi.

Palembang, Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGUJI.....	iii
RINGKASAN	iv
ABSTRACT	v
MOTTO	vi
KATA PENGHANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GRAFIK	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Batubara	4
2.2 Char Gasifikasi Batubara	5
2.3 Biomassa	6
2.4 Briket.....	7
2.5 Parameter Kualitas Briket	9
2.6 Pembakaran Briket dan Emisinya	10
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	12
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	12
3.2 Alat dan Bahan.....	12
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	13
3.4 Prosedur Penelitian	14
3.5 Analisis Hasil Penelitian	16
3.6 Pengamatan	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Hasil Karakteristik Char Gasifikasi Batubara Sebagai Bahan Baku	17
4.2 Karakteristik Kimia Biobriket.....	18
4.3 Evaluasi Pembakaran Biobriket	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Nilai Analisa <i>Proximate Seam</i> Batubara Muara Tiga Besar	4
2.2 Analisa <i>Ultimate Seam</i> Batubara Muara Tiga Besar.....	5
2.3 Komposisi Kimia Tempurung Kelapa	7
2.4 Analisa <i>Proximate Arang</i> Tempurung Kelapa	7
2.5 Standar Kualitas Briket Arang	8
2.6 Baku Mutu Lingkungan Kadar Emisi Sumber Tidak Bergerak.....	11
3.1 Variasi Perlakuan Terhadap Sampel	13
3.2 Analisis Kualitatif	13
4.1 Analisa <i>Proximate Char</i> Gasifikasi Batubara.....	17
4.2 Hasil Analisa <i>Proximate</i> Dan <i>Ultimate</i> Biobriket Campuran <i>Char</i> Gasifikasi Batubara Dengan Arang Tempurung Kelapa.....	19
4.3 Hasil Analisa <i>Proximate</i> Dan <i>Ultimate</i> Biobriket Campuran <i>Char</i> Gasifikasi Batubara Dengan Arang Tempurung Kelapa.....	20
4.4 Hasil Analisa <i>Proximate</i> Dan <i>Ultimate</i> Biobriket Campuran <i>Char</i> Gasifikasi Batubara Dengan Arang Tempurung Kelapa.....	21
4.5 Waktu Penyalaan Briket.....	25
4.6 Temperatur pembakaran briket	27
4.7 Temperatur pembakaran briket	27
4.8 Laju Pembakaran Briket.....	28
4.9 Nilai Kerapatan (Densitas) Briket	29
4.10 Emisi Briket	33

DAFTAR GRAFIK

Grafik	Halaman
4.1 Perbandingan Nilai Kalor Bahan Baku Terhadap Produk Briket Yang Dihasilkan	24
4.2 Pengaruh Kadar Air dengan Tingkat Kemudan Penyalaan Api.....	26
4.3 Pengaruh Kadar Air dengan Tingkat Kemudan Penyalaan Api.....	26
4.4 Pengaruh Hubungan Kerapatan Briket dengan Laju Pembakaran	29
4.5 Pengaruh Hubungan Kerapatan Briket dengan Laju Pembakaran	30
4.6 Perbandingan Pengaruh Kerapatan Briket Dengan Nilai Kadar Air Yang Terkandung Didalam Briket.....	30
4.7 Perbandingan Hubungan Nilai Kalor Dengan Laju Pembakaran Briket	32
4.8 Perbandingan Hubungan Nilai Kalor Dengan Laju Pembakaran Briket	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Ilustrasi Perbandingan Proses Gasifikasi, Pirolisis, Dan Combustion.....	5
2.2 Proses Gasifikasi Batubara	6
2.3 Bentuk-Bentuk Briket	8
3.1 Diagram Alir Proses Penelitian.....	13

\