

PENCAIRAN BATUBARA MENGGUNAKAN REAKTOR *CATALYTIC THERMAL CRACKING* DITINJAU DARI PENGARUH JENIS PELARUT



**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan
(D-IV) Teknik Energi pada Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang**

**Oleh :
Karina Thohirah
0613 4041 1513**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PENCAIRAN BATUBARA MENGGUNAKAN REAKTOR *CATALYTIC THERMAL CRACKING* DITINJAU DARI PENGARUH JENIS PELARUT

OLEH :

**KARINA THOHIRAH
0613 4041 1513**

Pembimbing I

**Ir. Irawan Rusnadi, M.T.
NIP. 196702021994031004**

**Palembang, Juli 2017
Pembimbing II**

**Dr. Ir. Aida Syarif, M.T.
NIP. 196501111993032001**

MOTTO

“Allah SWT akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang memiliki ilmu pengetahuan.” (Al-Mujadillah:11)

“Work until your idols become your rivals.” (Kwon Ji Yong)

“Even if people tell you otherwise, if you believe in yourself, you can do everything.” (Tiffany Hwang)

Ku persembahkan untuk :

- ❖ Bapak dan Ibuku yang tercinta, yang selalu mendoakan yang terbaik untukku, yang selalu mendukungku, yang selalu memberikan semangat serta memberikan kasih sayang yang tiada tandingannya
- ❖ Kakak terjahilku dan mak ana yang selalu memberikan semangat
- ❖ Keluarga besarku yang selalu mendoakanku
- ❖ Pak Irawan, Pak Rizal, Pak Zikri, Bu Aida, Pak Adi, Pak Widodo
- ❖ Teman-teman tersayangku, yang selalu membuatku tertawa dan memberikan semangat
- ❖ Keluarga EGA'13, yang selalu saling menolong, saling berbagi cerita dan saling memberikan semangat
- ❖ Teman seperjuangan Teknik Energi angkatan 2013
- ❖ Orang-orang terbaik

ABSTRAK

PENCAIRAN BATUBARA MENGGUNAKAN REAKTOR *CATALYTIC THERMAL CRACKING* DITINJAU DARI PENGARUH JENIS PELARUT

(Karina Thohirah, 2017 : 38)

Energi merupakan suatu kebutuhan konsumsi yang terus meningkat setiap tahunnya, sementara cadangan terbatas. Solusi yang bisa dilakukan ialah memanfaatkan sumber energi yang tersedia. Sumber daya batubara Indonesia cukup besar mencapai 104,76 miliar ton. Batubara merupakan salah satu energi utama di Indonesia yang dapat menjadi energi alternatif dengan cara dikonversi ke bentuk cair. Salah satu metode yang digunakan adalah pencairan batubara secara langsung (*Direct Liquefaction*). *Direct Coal Liquefaction* yang dilakukan pada penelitian ini adalah *Solvent Extraction* dan *Catalytic Liquefaction*. Metode ini memanfaatkan *ceramic infrared heater* sebagai pemanas, mengubah energi listrik menjadi energi panas sehingga dapat menghasilkan temperatur yang lebih tinggi dalam waktu yang cepat. Proses pencairan batubara terjadi di dalam reaktor *catalytic thermal cracking*, dengan rasio batubara dan pelarut 1:1, 1:2, dan 1:3, dengan menambahkan katalis untuk mempercepat reaksi. Kondisi operasi suhu mencapai 375°C dan waktu operasi selama ± 2 jam. Proses ini mendapatkan produk minyak berkisar 300-600 ml. Hal ini menunjukkan bahwa produk minyak yang dihasilkan akan meningkat sesuai jenis dan konsentrasi atau jumlah pelarut yang di pakai. Jenis dan bahan yang dimiliki reactor juga akan mempengaruhi proses maupun hasil daripada pencairan batubara.

Kata kunci: Batubara, Pencairan Batubara, Pelarut.

ABSTRACT

COAL LIQUEFACTION USING CATALYTIC THERMAL CRACKING REACTOR BASED ON EFFECT OF SOLVENTS

(Karina Thohirah, 2017 : 38)

Energy is an increasing demand for consumption every year, while reserves are limited. The solution that can be done is to utilize the available energy sources. Indonesia's coal resources are quite large reaching 104.76 billion tons. Coal is one of the main energy in Indonesia which can be an alternative energy by converting it into liquid form. One of the methods used is direct liquefaction of coal (Direct Liquefaction). Direct Coal Liquefaction conducted in this research is Solvent Extraction and Catalytic Liquefaction. This method utilizes infrared ceramic heater as heating, converts electrical energy into heat energy so as to produce a higher temperature in a short time. The liquefaction process of coal occurs in the catalytic thermal cracking reactor, with a ratio of 1: 1, 1: 2, and 1: 3 coal and solvents, by adding a catalyst to speed up the reaction. The operating temperature conditions reached 375 ° C and the operating time for ± 2 hours. This process gets oil products ranging from 300 to 600 ml. This indicates that the oil product produced will increase according to the type and concentration or amount of solvent in use. The type and material owned by the reactor will also affect the process as well as the result of coal liquefaction.

Keywords : Coal, Coal Liquefaction, Solvent.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan Laporan Tugas Akhir selesai tepat pada waktunya. Laporan ini disusun berdasarkan hasil tugas akhir penulis selama kurang lebih dari lima bulan. Laporan tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Kimia Program Studi S1 Terapan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya pada semester VIII (akhir).

Tujuan dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah untuk membandingkan dan menerapkan ilmu-ilmu mengenai Teknik Kimia khususnya Teknik Energi yang didapat di bangku kuliah dengan kondisi nyata yang ada di lapangan.

Pelaksanaan tugas akhir ini dapat berjalan dengan baik berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu kelancaran penyelesaian laporan tugas akhir ini.

Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia.
4. Ir. Arizal Aswan, M.T., selaku Ketua Prodi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 (satu) Laporan Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia Prodi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Dr. Ir. Aida Syarif, M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 (dua) Laporan Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia Prodi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

7. Segenap Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Kimia dan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Orangtua dan keluarga yang selalu mendoakan dan memberi semangat serta dukungan.
9. Keluarga kelas EGA angkatan 2013 yang berjuang bersama.
10. Bebse, Kampoeng Soleha, Cebong EGA'13, Kerak, Cun, Lessy, Oppa-oppa, Unnie-unnie serta teman-teman yang lain yang saling mendoakan serta saling memberikan semangat dan dukungan.
11. Rekan-rekan mahasiswa terutama angkatan 2013 Jurusan Teknik Kimia Prodi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dari hasil laporan Tugas Akhir ini, penulis berharap semoga dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Batubara	4
2.2 Pencairan Batubara.....	5
2.3 Jenis Pelarut	8
2.4 Jenis Katalis	11
2.5 <i>Ceramic Infrared Heater</i>	11
BAB III METODOLOGI	
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	16
3.2 Pendekatan Desain Struktural	17
3.3 Pertimbangan Percobaan.....	20
3.4 Pengamatan	22
3.5 Prosedur Percobaan.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	28
4.2 Pembahasan.....	29

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan37

5.2 Saran.....37

DAFTAR PUSTAKA38

LAMPIRAN.....39

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Hasil Analisa Proksimat Batubara <i>Brown Coal</i>	27
1.2 Hasil Analisa Ultimat Batubara <i>Brown Coal</i>	27
1.3 Hasil Pencairan Batubara.....	28
1.4 Hasil Analisa Produk Minyak Pencairan Batubara.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Rumus Bangun Batubara.....	4
2. Tampak Depan Reaktor.....	18
3. Alat Tampak Atas	19
4. Alat Tampak Depan	19
5. Alat Tampak Samping.....	19
6. Alat Tampak Keseluruhan.....	20
7. Grafik Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Volume Yang Dihasilkan.....	30
8. Grafik Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Densitas	31
9. Grafik Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Titik Nyala	32
10. Grafik Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Viskositas	33
11. Grafik Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap GC	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data	39
2. Perhitungan	50
3. Gambar	59
4. Surat	62