

LAPORAN TUGAS AKHIR

***UPGRADING BATUBARA DARI PENGARUH EQUILIBRIUM
MOISTURE BATUBARA HASIL UPGRADING BROWN COAL (UBC)
TERHADAP NILAI KALOR***



**Diusulkan sebagai persyaratan mata kuliah
Laporan Tugas Akhir Diploma IV
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

**RIKA DAMAYANTI
0617 4041 1829**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

RINGKASAN

Upgrading Batubara dari Pengaruh Equilibrium Moisture Batubara Hasil Upgrading Brown Coal (UBC) Terhadap Nilai Kalor

(Rika Damayanti, 2021 : 59 Halaman, 12 Tabel, 13 Gambar)

Pada tahun 2015 Indonesia memiliki 34.320 juta ton batubara peringkat rendah seperti lignit (brown coal) yang memiliki kadar air tinggi, dan nilai kalori rendah. Untuk meningkatkan pemanfaatan batubara peringkat rendah, sebelumnya perlu dilakukan suatu proses untuk meningkatkan kualitas. Salah satu metode upgrading yang akan diterapkan disini adalah dengan metode *Upgrading Brown Coal* (UBC) yaitu metode menghilangkan kelembaban konten dalam minyak ringan yang dipanaskan. Dalam penelitian ini rasio batubara dan kerosen adalah 1:1 dengan rasio pelumas adalah 0,5% dari berat batubara. Penambahan larutan tersebut berfungsi sebagai penutup permukaan pori-pori batubara sehingga kadar air yang telah teruapkan tidak akan masuk kembali. Proses pengeringan batubara tadi efektif untuk menurunkan kadar air, sehingga nilai kalori batubara meningkat. Penelitian ini bermaksud untuk mengetahui jangka waktu penggunaan batubara hasil upgrading tersebut itu masih berkualitas bagus atau tidak, nilai kalor dan kandungan moisture yang terdapat pada batubara hasil upgrading itu meningkat pada saat berapa lama, dan harus dipakai sebelum batubara tersebut kualitasnya menurun. Sampel batubara hasil upgrading sebelum dan sesudah kesetimbangan kandungan air ditentukan perubahan nilai kalorinya (Cal/gr) menggunakan Bomb Calorimeter, kadar air (%) menggunakan Moisture Analyzer. Hasil yang didapat bahwa setelah dilakukan analisa kesetimbangan kadar air didapatkan kesetimbangan kadar air pada hari 9,12 dan 15 dengan % kadar air sebesar 17,04, 17,11, dan 17,16%. Semakin tinggi %kadar air semakin rendah nilai kalor batubara tersebut, serta di buktikan dengan analisa bisa di simpulkan semakin rendah kadar air maka nilai kalor akan semakin tinggi, dimana nilai kalor tertinggi berada pada hari ke-1 dengan nilai kalor sebesar 7962,7717 cal/gram dan % kadar air sebesar 8,92%.

Kata kunci : Equilibrium, Kesetimbangan, *Upgrading Brown Coal* (UBC), Nilai Kalor.

ABSTRACT

Coal Upgrading from the Effect of Coal Moisture Equilibrium Results Upgrading Brown Coal (UBC) Against Calorific Value

(Rika Damayanti, 2021 : 25 Pages, 13 Tables, 12 figures)

In 2015 Indonesia had 34,320 million tons of low rank coal such as lignite (brown coal) which has high moisture content and low calorific value. To increase the utilization of low rank coal, it is necessary to carry out a process to improve the quality beforehand. One of the upgrading methods that will be applied here is the Upgrading Brown Coal (UBC) method, which is a method of removing moisture content in heated light oil. In this study the ratio of coal and kerosene is 1: 1 with a lubricant ratio of 0.5% by weight of coal. The addition of this solution serves as a cover for the surface of the coal pores so that the water content that has been evaporated will not re-enter. The coal drying process was effective in reducing the water content, so that the calorific value of coal increased. This research intends to determine the period of use of the upgraded coal is still of good quality or not, the calorific value and moisture content contained in the upgraded coal increases for how long, and must be used before the quality of the coal decreases. Upgrading coal samples before and after water content equilibrium were determined by changing their calorific value (Cal/gr) using a Bomb Calorimeter, moisture content (%) using a Moisture Analyzer. The results obtained were that after analyzing the water content equilibrium, the equilibrium water content was obtained on 9,12 and 15 days with the % water content of 17.04, 17.11, and 17.16%. The higher the % water content, the lower the calorific value of the coal, and as evidenced by the analysis, it can be concluded that the lower the water content, the higher the calorific value, where the highest calorific value is on day 1 with a calorific value of 7962.7717 cal/ grams and % water content of 8.92%.

Keywords: Equilibrium, Equilibrium, Upgrading Brown Coal (UBC), Calorific Value.

MOTTO

“Barangsiapa yang keluar rumah untuk mencari ilmu maka ia berada di jalan Allah hingga ia pulang” (HR. Tirmidzi)

“Dan Allah bersama orang yang sabar” (QS. Al-Anfal : 66)

“Hiduplah dengan mencari ridho Allah maka kau akan mendapat ketentraman, janganlah hidup untuk mencari ridhonya manusia maka kau akan mendapat kekecewaan”

“You only live once so that seek the akhirah and the dunya will come with it”

Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:

- ❖ Mama dan Papa yang merupakan segalanya bagiku.
- ❖ Ayuk dan Adek yang selalu setia menjaga dan mendukungku.
- ❖ Teman-teman seperjuanganku EGC RAW 2017
- ❖ Ibu Fatria selaku pembimbing I
- ❖ Bapak Arizal Aswan selaku pembimbing II.
- ❖ Calon Pendampingku

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir (TA) yang berjudul **“Upgrading Batubara dari Pengaruh Equilibrium Moisture Batubara Hasil Upgrading Brown Coal (UBC) Terhadap Nilai Kalor”**.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan (DIV) Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Tugas Akhir ini dilakukan pada bulan Maret-Juli 2021.

Selama penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Jeksen, 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 Ketua Program Studi D IV Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Fatria, M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah banyak membantu dan membimbing dengan sangat baik selama proses penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Ir. Arizal Aswan, M.T., selaku Dosen pembimbing II yang telah banyak membantu dan membimbing dengan sangat baik selama proses penelitian maupun penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Bapak/Ibu Dosen Teknik Kimia, selaku Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Staf administrasi dan laboratorium di jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
9. Kedua orang tua tercinta ayuk, dan adek dek saya yang terus memberikan doa serta dorongan agar tetap semangat untuk penyelesaian Tugas akhir ini.
10. Teman-teman sepejuangan kelas 8 EGC 2017 yang telah menjadi saudara dalam keadaan suka maupun duka selama perkuliahan.
11. Rekan-rekan kelompok Upgrading Batubara yang telah bersama-sama dalam membuat alat dan menyelesaikan Tugas Akhir.
12. Teman-teman Teknik Energi Angkatan 2017 yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan masukan dan bantuan.
13. Tim Hore yang sudah saling support dalam menyelesaikan Tugas Akhir
14. “Orang” yang selalu memberikan semangat di setiap harinya, terimakasih sudah menemani dalam keadaan apapun.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih belum sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penyempurnaan Tugas Akhir, Penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
1.4 Perumusan Masalah	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Batubara	4
2.1.1 Proses Pembentukan Batubara	5
2.1.2 Klasifikasi Batubara	9
2.1.3 Susunan Kimia Batubara	9
2.2 Analisis Karakteristik Batubara	20
2.3 Macam-macam Peningkatan Mutu Batubara	22
2.4.1 Proses <i>Energy Efficient Coal Dewatering</i>	22
2.4.2 Proses <i>White Coal Technology</i>	22
2.4.3 Proses <i>Hydrothermal Upgrading</i>	22
2.4.4 <i>Hot Water Drying</i> EERC	23
2.4.5 <i>Steam Tube Drying (STO)</i>	23
2.4 Teknologi <i>Upgrading Brown Coal (UBC)</i>	24
2.4.1 Mekanisme Proses UBC	24
2.4.2 Faktor yang Mempengaruhi Hasil Proses Upgrading.....	26
2.5 Kerosen Sebagai Media Pelarut	28
2.6 Minyak Pelumas (oli) sebagai <i>Coating Agent</i>	28
BAB III. Metodologi Penelitian	30
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	30
3.2 Alat dan Bahan Percobaan	30
3.2.1 Alat yang digunakan	30
3.2.2 Bahan yang digunakan	31
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	31
3.3.1 Perlakuan Percobaan	31

3.3.2	Desain Struktual	32
3.4	Diagram Alir Penelitian	33
3.5.1	Diagram Alir	33
3.5	Prosedur Percobaan	34
3.5.1	Prosedur Kerja.....	34
3.5.2	Proses Upgrading Batubara.....	34
3.5.3	Analisis Hasil Percobaan.....	35
BAB IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1	Data Hasil Penelitian.....	38
4.1.1	Hasil Analisa Proksimat.....	39
4.1.2	Hasil Analisa Penurunan Nilai Kalor	39
4.2	Pembahasan Hasil Penelitian	40
4.2.1	Pengaruh Kesetimbangan Kadar Air Terhadap Nilai Kalor Batubara Hasil Upgrading	41
BAB V.	Kesimpulan dan Saran	43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran	43
DAFTAR PUSTAKA		44
LAMPIRAN.....		46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Proses Pembentukan Batubara	7
2.2 Antrasit.....	13
2.3 Bituminus	14
2.4 Sub-bituminus	15
2.5 Lignit.....	15
2.6 Gambut.....	16
2.7 Skema Susunan Kimia Batubara.....	18
2.8 Batubara Sebelum dan Sesudah Dilakukan <i>Upgrading</i>	26
3.1 Tampak Depan Reaktor.. ..	32
3.2 Tampak Depan Alat UBC	32
3.3 Diagram Alir Proses Penelitian.....	33
4.1 Grafik Kadar Air Terhadap Waktu Lama Pendiapan Sampel Batubara Hasil Upgrading.....	41
4.2 Grafik Nilai Kalor Terhadap Waktu Lama Pendiapan Sampel Batubara Hasil Upgrading.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Klasifikasi Peringkat Batubara Menurut ASTM.....	10
2.2 Pembagian NCB Menurut Parameter VM.....	11
2.3 Hubungan Sifat Caking dengan Coal Rank Code.....	11
2.4 Kelas Brown Coal dan Lignit Menurut Klasifikasi Internasional	12
2.5 Ranges Komposisi dan Karakteristik Jenis Jenis Batubara	17
2.6 Sifat- Sifat Fisik Kerosin	28
2.7 Spesifikasi Minyak Pelumas Motor Bensin SAE 40 SE?CC	29
4.1 Hasil Analisa Sampel Batubara Sebelum dilakukan Proses UBC.....	38
4.2 Hasil Analisa Proksimat Batubara Hasil Upgrading Selama 15 Hari....	39
4.3 Hasil Analisa Nilai Kalor Batubara Hasil Upgrading.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
I. Data Hasil Pengamatan.....	46
II. Perhitungan.....	47
III. Dokumentasi.....	48
IV. Surat Menyurat.....	50