

# TESIS

**PROSES *UPGRADING BROWN COAL* MENGGUNAKAN  
MINYAK JELANTAH (*WASTE COOKING OIL*) PADA  
BATUBARA PT. BATURONA ADIMULYA**

***BROWN COAL UPGRADING PROCESS USING WASTE  
COOKING OIL IN COAL PT. BATURONA ADIMULYA***



**RODIYAH NURSANI  
03042681620004**

**BKU TEKNOLOGI BATUBARA  
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

# TESIS

**PROSES *UPGRADING BROWN COAL* MENGGUNAKAN  
MINYAK JELANTAH (*WASTE COOKING OIL*) PADA  
BATUBARA PT. BATURONA ADIMULYA**

***BROWN COAL UPGRADING PROCESS USING WASTE  
COOKING OIL IN COAL PT. BATURONA ADIMULYA***

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Magister Teknik Pertambangan pada Program Studi  
Teknik Pertambangan Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya**



**RODIYAH NURSANI  
03042681620004**

**BKU TEKNOLOGI BATUBARA  
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PROSES UPGRADING BROWN COAL MENGGUNAKAN MINYAK JELANTAH (WASTE COOKING OIL) PADA BATUBARA PT. BATURONA ADIMULYA

### LAPORAN TESIS

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Magister Teknik Pertambangan pada Program Studi  
Teknik Pertambangan Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

Oleh:

**RODIYAH NURSANI**

05042631620004

Pembimbing I



Dr. Hj. Rr. Harminuke Eff. S.T., M.T.  
NIP. 19690209 199703 2 001

Palembang, Juli 2020

Pembimbing II :



Dr. David Bahrin, S.T., M.T.  
NIP. 19811031 200501 1 003

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS., Ph.D.  
NIP. 19600909 198703 1 004

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tesis ini dengan judul "Proses *Upgrading Brown Coal* Menggunakan Minyak Jelantah (*Waste Cooking Oil*) Pada Batubara PT. Baturona Adimulya" telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Karya tulis ilmiah berupa Tesis Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 29 Juli 2020 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai dengan masukan Panitia Sidang Ujian Karya tulis ilmiah berupa Tesis Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Palembang, Juli 2020

Panitia Sidang Ujian Karya tulis ilmiah berupa Tesis

Ketua :

1. Dr. Hj. Rr. Harminuke EH, ST., MT.  
NIP. 19690209 199703 2 001



Anggota:

1. Prof. Ir. H. Machmud Hasjim, MME.  
NIDK. 1671041812410003
2. Dr. Ir. H. Maulana Yusuf, MS., MT.  
NIP. 19590925 198811 1 001
3. Dr. Ir. Restu Juniah, MT. IPM  
NIP. 19670627 199402 2 001
4. Dr. David Bahrin, ST., MT.  
NIP. 19811031 200801 1 003



Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya



Prof. Dr. Ir. Subrayer Nasir, M.S., Ph.D  
NIP. 19600909 198703 1 004

An. Koordinator Program Studi  
Kajur Teknik Pertambangan & Geologi



Prof. Dr. Ir. Eddy Ibrahim, M.S.  
NIP. 19621122 199102 1 001



## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rodiyah Nursani  
NIM : 03042681620004  
Judul Tesis : *Proses Upgrading Brown Coal Menggunakan Minyak Jelantah (Waste Cooking Oil) Pada Batubara PT. Baturona Adimulya*

Menyatakan bahwa laporan Akhir Tesis saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa dipaksakan.



Palembang, Juli 2020

Yang menyatakan,



  
Rodiyah Nursani

## KATA PENGANTAR

Puji syukur yang sedalam-dalamnya penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tesis yang berjudul **“Proses Upgrading Brown Coal Menggunakan Minyak Jelantah (*Waste Cooking Oil*) Pada Batubara PT. Baturona Adimulya”**. Laporan tesis ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Magister Teknik pada Program Magister Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada Kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS.,Ph.D., sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
2. Ibu Dr. Hj. Rr. Harminuke EH.,ST., MT., sebagai Pembimbing I dan Ketua Program Studi Magister Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. David Bahrin, ST., MT. sebagai pembimbing II.
4. Bapak Prof. Ir. H. Machmud Hasjim., MME., Bapak Dr., Ir., H. Maulana Yusuf, MS., MT., dan Ibu Dr. Ir. Restu Juniah. MT., IPM. sebagai tim penguji.
5. Bapak dan ibu dosen pengajar pada Program Studi Magister Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
6. Saudara Danar Hadi, ST. Selaku staf administrasi Program Studi Magister Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
7. Kepala Laboratorium Analisa Batubara Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Kepala UPTD Laboratorium dan Peralatan Eksplorasi Dinas ESDM Provinsi Sumatera Selatan.
9. Pak Widodo dan Pak Yulisman dan Pak Agus yang telah membantu selama penulis melakukan penelitian di Laboratorium Analisa Batubara Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Suami dan keluarga penulis yang selalu memberikan semangat dan doa.

11. Teman-teman Mahasiswa Program Studi Magister Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya khususnya angkatan 2016 dan semua pihak yang telah memberikan dukungan selama penulis menyelesaikan laporan tesis ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan laporan tesis ini. Penulis berharap adanya kritik dan saran yang bersifat membangun sebagai perbaikan dalam menyusun laporan tesis ini dan semoga laporan tesis ini dapat bermanfaat baik secara akademis maupun non akademis serta industri yang terkait.

Palembang, Juli 2020

Penulis,

## RINGKASAN

### PROSES *UPGRADING BROWN COAL* MENGGUNAKAN MINYAK JELANTAH (*WASTE COOKING OIL*) PADA BATUBARA PT. BATURONA ADIMULYA

Karya tulis ilmiah berupa Tesis. Juli 2020

Rodiyah Nursani; dibimbing oleh Dr. Hj. Rr. Harminuke EH.,ST., MT., dan Dr. David Bahrin, ST., M.T.,

*Brown Coal Upgrading Process Using Waste Cooking Oil In Coal PT. Baturona Adimulya*

xv + 42 halaman, 6 tabel, 17 gambar, 5 lampiran

## RINGKASAN

PT. Baturona Adimulya merupakan salah satu perusahaan pertambangan batubara yang menghasilkan batubara peringkat rendah. Metode penambangan yang diterapkan disana yaitu tambang terbuka (*open pit*), area pengolahan terdiri dari *stockpile*, mesin *crusher*, dan dermaga pemuatan batubara ke tongkang. Batubara yang ditemukan di daerah tersebut tergolong batubara yang mempunyai nilai kalori antara 3100 – 3300 cal/gr, berwarna hitam dan memiliki tekstur seperti kayu. Sifat yang dimiliki batubara ini yaitu rapuh, mempunyai nilai kalor yang rendah, memiliki kandungan air yang tinggi serta kandungan abu dan juga sulfur yang banyak. Sehingga dibutuhkan suatu metode untuk meningkatkan kalori batubara PT. Baturona Adimulya tersebut. Salah satu caranya adalah dengan proses *upgrading brown coal* (UBC). Variabel pada penelitian ini adalah temperatur dan volume minyak jelantah. Perbandingan atau rasio yang digunakan antara batubara dan minyak jelantah adalah 1 : 0,25, 1 : 0,50, 1 : 0,75 dan 1 : 1. Alat yang dipakai untuk pemanasan batubara adalah furnace dengan temperatur 250 °C, 300 °C dan 350 °C. Setelah proses pemanasan selesai dan minyak sudah dipenetrasikan kedalam batubara maka dilakukan analisa kandungan air (*moisture*). Alat untuk pengujian ini adalah Thermogravimetric Analyzer (TGA 701) dengan standar ASTM D 7582-10 sedangkan untuk analisa nilai kalori digunakan Parr 6400 Isoperibol Calorimeter dengan standar ASTM D 2013/2013M/12.

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan metode kuantitatif. Pengolahan data menggunakan uji statistika dengan bantuan microsoft excel 2013. Analisis data dibuat dalam bentuk tabel dan grafik yang meliputi analisis proksimat sebelum perlakuan/ *upgrading* dan analisis proksimat setelah perlakuan/ setelah *upgrading* untuk mengetahui pengaruh penambahan minyak jelantah terhadap kandungan air (*moisture*) dan nilai kalori serta analisis uji penyerapan air dan uji emisi.



Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah proses *upgrading* terjadi kecenderungan penurunan kandungan *moisture* seiring meningkatnya temperatur. Hal ini terjadi pada semua komposisi batubara dan minyak jelantah. *Moisture* paling rendah diperoleh pada *upgrading* dengan temperatur 350 °C pada komposisi atau rasio batubara dan minyak jelantah 1 : 0,75. Berdasarkan pengolahan dan analisis data nilai kalori batubara akan meningkat seiring dengan banyaknya minyak jelantah yang dipenetrasikan dan tingginya temperatur pemanasan. Pada penelitian ini nilai kalori tertinggi terdapat pada komposisi atau rasio 1 : 1 dengan temperatur 350 °C yaitu 6423 Cal/gr.

Kata Kunci : *brown coal*, minyak jelantah, *upgrading*

Kepustakaan : 30 (1990-2020)

## SUMMARY

### *BROWN COAL UPGRADING PROCESS USING WASTE COOKING OIL IN COAL PT. BATURONA*

Scientific Paper in the form of Thesis. Juli 2020

Rodiyah Nursani; supervised by Dr. Hj. Rr. Harminuke EH.,ST., MT., and Dr. David Bahrin, ST., M.T.,

*Proses Upgrading Brown Coal Menggunakan Minyak Jelantah (Waste Cooking Oil) Pada Batubara Pt. Baturona Adimulya*

xv + 42 pages, 6 table, 17 pictures, 5 attachment

## SUMMARY

PT. Baturona Adimulya is a coal mining company that produces low rank coal. The mining method applied there is an open pit, the processing area consists of a stockpile, a crusher machine, and a coal loading dock to the barge. The coal found in the area is classified as coal which has a calorific value between 3100 - 3300 cal / gr, black in color and has a wood texture. The characteristics of this coal are brittle, have a low heating value, have a high water content and a lot of ash and sulfur content. So that we need a method to increase coal calories of PT. The Baturona Adimulya. One way is by upgrading brown coal (UBC). The variables in this study were temperature and volume of used cooking oil. The ratio used between coal and used cooking oil is 1: 0.25, 1: 0.50, 1: 0.75 and 1: 1. The tool used for heating coal is a furnace with temperatures of 250 °C, 300 °C and 350 °C. After the heating process is complete and the oil has been penetrated into the coal, a moisture content analysis is carried out. The tool for this test is a Thermogravimetric Analyzer (TGA 701) with the ASTM D 7582-10 standard while for caloric value analysis the Parr 6400 Isoperibol Calorimeter is used with the ASTM D 2013 / 2013M / 12 standard.

This research is an experimental research with quantitative methods. Data processing using statistical tests with the help of Microsoft Excel 2013. Data analysis was made in the form of tables and graphic which included proximate analysis before upgrading and proximate analysis after upgrading to determine the effect of adding used cooking oil on moisture and caloric value as well as analysis of water absorption tests and emission tests. The results showed that after the upgrading process there was a tendency to decrease the moisture content with increasing temperature. This occurs in all compositions of coal and used cooking oil. The lowest moisture was obtained at upgrading with a temperature of 350 °C in the composition or ratio of coal and used cooking oil of 1: 0.75. Based on data

processing and analysis, the calorific value of coal will increase along with the amount of used cooking oil that is penetrated and the high heating temperature. In this study, the highest caloric value is found in the composition or ratio of 1: 1 with a temperature of 350 °C, namely 6423 Cal / gr.

Keywords : *brown coal, minyak jelantah, upgrading*

Citations : 30 (1990-2020)

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
RINGKASAN.....	vi
SUMMARY .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar belakang .....	1
1.2. Batasan dan Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Kerangka pemikiran penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Batubara.....	6
2.1.1. Proses Pembentukan Batubara .....	6
2.1.2. Jenis-Jenis Batubara.....	7
2.1.3. Kegunaan dan Pemakaian Batubara .....	9
2.1.4. Mineral Dalam Batubara .....	9
2.2. UBC dan Proses UBC.....	9
2.3. Minyak Goreng .....	11
2.3.1. Sifat Fisik .....	11
2.3.2. Sifat Kimia .....	12
2.4. Minyak Jelantah .....	13
2.5. Parameter Analisis Batubara.....	13
2.5.1. <i>Moisture</i> .....	14
2.5.2. <i>Ash Content</i> .....	14
2.5.3. <i>Volatile Matter</i> .....	14
2.5.4. <i>Fixed Carbon</i> .....	14

2.6. Pemanfaatan Batubara Peringkat Rendah .....	14
2.7. Mekanisme Penurunan Kadar Air dalam Peningkatan Mutu Batubara .....	15
2.8. State of The art .....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Jenis Penelitian.....	18
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	18
3.3. Tahapan Penelitian .....	19
3.4. Jenis dan Sumber Data.....	21
3.5. Alat dan Bahan Penelitian .....	21
3.5.1. Alat Penelitian.....	21
3.5.2. Bahan Penelitian.....	22
3.5.3. Prosedur Percobaan laboratorium.....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	
4.1. Pengaruh Penambahan Minyak Jelantah Terhadap Kandungan Air .....	25
4.2. Pengaruh Penambahan Minyak Jelantah Terhadap Nilai kalor .....	30
4.3. Kualitas Batubara Sebelum UBC dan Sesudah UBC .....	34
4.3.1. Uji Penyerapan Air.....	35
4.3.2. Uji Emisi.....	37
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	
5.1. Kesimpulan .....	39
5.2. Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Kerangka Pemikiran Penelitian .....	5
Gambar 2.1. Proses Pembentukan Batubara .....	8
Gambar.2.2. Batubara Lignit .....	10
Gambar 2.3. Reaksi Hidrolisa Minyak/Lemak.....	12
Gambar 2.4. State Of The Art .....	17
Gambar 3.1. Lokasi Pengambilan Sampel PT. Baturona Adimulya .....	19
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian .....	20
Gambar 4.1. Grafik Pengaruh Penambahan Minyak Jelantah Terhadap Kandungan Air (Moisture) Pada Rasio 0,25 ml .....	26
Gambar 4.2. Grafik Pengaruh Penambahan Minyak Jelantah Terhadap Kandungan Air (Moisture) Pada Rasio 0,50 ml .....	27
Gambar 4.3. Grafik Pengaruh Penambahan Minyak Jelantah Terhadap Kandungan Air (Moisture) Pada Rasio 0,50 ml .....	28
Gambar 4.4. Grafik Pengaruh Penambahan Minyak Jelantah Terhadap Kandungan Air (Moisture) Pada Rasio 1 ml.....	28
Gambar 4.5. Grafik Hubungan Moisture dan Temperatur.....	29
Gambar 4.6. Grafik Pengaruh Penambahan Minyak Jelantah Terhadap Nilai Kalori Pada Rasio 0,25 ml.....	31
Gambar 4.7. Grafik Pengaruh Penambahan Minyak Jelantah Terhadap Nilai Kalori Pada Rasio 0,50 ml.....	32
Gambar 4.8. Grafik Pengaruh Penambahan Minyak Jelantah Terhadap Nilai Kalori Pada Rasio 0,75 ml.....	32
Gambar 4.9. Grafik Pengaruh Penambahan Minyak Jelantah Terhadap Nilai Kalori Pada Rasio 1 ml.....	33
Gambar 4.10. Grafik Hubungan Temperatur dan Nilai Kalori .....	34



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil Analisa Proksimat Batubara Sebelum Perlakuan .....	25
Tabel 4.2. Hasil Analisa Proksimat Batubara Setelah Perlakuan .....	26
Tabel 4.3. Hasil Analisa Nilai Kalori Batubara.....	30
Tabel 4.4. Hasil Analisis Proksimat Batubara Sebelum UBC dan Batubara Setelah UBC.....	35
Tabel 4.5. Hasil Pengujian Daya Serap Batubara UBC Terhadap Air .....	36
Tabel 4.6. Hasil Pemeriksaan Analisa Uji Emisi.....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Hasil Pemeriksaan Analisa Proksimat .....	43
---	----

LAMPIRAN B. Hasil Pemeriksaan Nilai Kalor.....	44
LAMPIRAN C. Hasil Pemeriksaan Daya Serap Air .....	45
LAMPIRAN D. Hasil Pemeriksaan Analisa Uji Emisi .....	46
LAMPIRAN E. Dokumentasi Kegiatan Penelitian Tesis .....	47

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Batubara berasal dan terjadi akibat sisa tumbuhan yang lingkungannya bebas oksigen dengan komposisi kompleks dan dipengaruhi oleh panas serta tekanan (Jauhari, 2010). Pembentukan batubara dimulai dari proses sedimentasi dengan skala waktu geologi. Terbentuknya sedimentasi batubara yaitu pada saat sisa tumbuh – tumbuhan terendapkan pada cekungan bumi melalui proses kompaksi juga transformasi baik fisik, kimia serta biokimia. Endapan batubara tersebut membentuk lapisan yang horizontal (Ratna, 2010).

Menurut Aryono (2006) ada 4 jenis batubara dengan kualitas dan tingkat yang berbeda, yaitu lignit, sub bituminus, bituminus, dan antrasit. Keempat jenis batubara tersebut memiliki perbedaan kandungan zat terbang, kandungan air, kandungan abu, sulfur, nitrogen, karbon, hidrogen, dan oksigen yang berpengaruh pada faktor emisi saat pembakaran. Proses pengendapan, kompaksi dan perubahan material dasar yang membentuk sedimen hingga berubah jadi batuan sedimen berlangsung sangat lama yang dikenal dengan skala waktu geologi. Konsep dari proses pembentukan batubara, diantaranya yaitu proses pembusukan oleh bakteri anaerob, pengendapan bahan-bahan yang membusuk terkumpul dan tersedimentasi hingga menjadi gambut, dekomposisi pada lapisan gambut, geotektonik seperti pelipatan dan patahan, erosi yaitu pengangkatan, sehingga permukaan batubara akan menjadi terkupas dan akan terlihat muncul di permukaan (Mahadi, 2008).

Hasil dari penambangan batubara biasanya menunjukkan kualitas yang tidak sama. Batubara tingkat tinggi bisa langsung dimanfaatkan oleh konsumen, sedangkan batubara tingkat rendah mesti dilakukan peningkatan kualitas supaya cocok dengan kebutuhan pasar.

Menurut Putra (2013) batubara tingkat rendah memiliki kandungan air yang tinggi dikarenakan kalorinya yang rendah. Permasalahan yang dapat terjadi akibat tingginya kandungan air adalah pembakaran yang terjadi tidak efektif,

menyebabkan terjadinya swabakar dan biaya yang dikeluarkan pada saat pengangkutan sangat besar.

Menurut Baaqy dkk (2013) *moisture content* (kandungan air) merupakan komponen yang penting dari batubara. Batubara yang dihasilkan dan diproduksi dari tambang kondisinya belum kering.

Teknologi *upgrading* merupakan suatu proses untuk menurunkan kandungan *moisture* pada batubara peringkat rendah agar menyerupai batubara peringkat tinggi hingga kalorinya meningkat. Pemanasan pada proses *upgrading* menyebabkan *moisture* batubara mengalami penguapan. Penguapan bisa membuat pori-pori batubara menjadi kosong karena air yang ada didalam batubara sudah dikeluarkan, perlu adanya bahan lain untuk mengisi pori tersebut supaya air kembali terserap dalam batubara akan menjadi kecil . Tambahan minyak jelantah yang masuk secara penetrasi akan bertahan lama di dalam pori batubara.. Penetrasi minyak jelantah (*waste cooking oil*) kedalam pori batubara yang bertujuan untuk menutup pori setelah air dikeluarkan. Pemakaian minyak jelantah (*waste cooking oil*) dengan cara dipenetrasikan kedalam batubara dalam penelitian ini bertujuan supaya penyerapan kembali *moisture* akan semakin kecil sehingga nilai kalori batubara menjadi tinggi atau meningkat seiring dengan persen *moisture* yang turun.

Salah satu perusahaan pertambangan batubara yang menghasilkan batubara peringkat rendah yaitu PT. Baturona Adimulya wilayahnya berada di Kabupaten Muba, Sumatera Selatan. Perusahaan tersebut menggunakan metode *open pit*, zona pengolahan meliputi *stockpile*, *crusher* dan pelabuhan. Batubara yang ditemukan di daerah tersebut tergolong batubara yang mempunyai nilai kalori antara 3100 – 3300 cal/gr, warnanya hitam, strukturnya menyerupai kayu kayu. Sifatnya rapuh, mempunyai nilai kalor yang rendah, kandungan air tinggi, abu juga sulfur yang banyak. Sehingga dibutuhkan suatu metode untuk meningkatkan kalori batubara PT. Baturona Adimulya tersebut. Salah satu caranya adalah dengan proses UBC.

*Upgrading* adalah suatu proses yang digunakan untuk meningkatkan kalori batubara dengan cara menurunkan kandungan airnya. Air yang ada di dalam batubara ada 2 macam yaitu air bebas dan air lembab.

Proses *Upgrading Brown Coal* yang dilakukan diharapkan dapat menghasilkan batubara atau briket yang berkalori tinggi akibat naiknya kandungan karbon dan *moisture* yang kecil, kandungan hidrogen maupun oksigen yang mempengaruhi temperatur dan waktu penyalaan.

Minyak Jelantah ialah minyak goreng bekas dan merupakan bahan baku yang potensial untuk digunakan mengingat banyaknya mencapai 4 juta ton/tahun. (Adhari dkk, 2016).

Proses UBC dalam penelitian ini yaitu melakukan uji pembakaran batubara untuk mengetahui pengaruh rasio antara batubara dengan minyak jelantah (*waste cooking oil*), serta pengaruh temperatur pemanasan.

Batubara merupakan sumber energi substitusi dari migas karena itulah, produksi maupun konsumsi batubara akan terus ditingkatkan. (Budiman, 2017).

Perlu diketahui dalam pemanfaatan batubara, yang berhubungan dengan sifat kimiawi, fisik serta mekanis. Berdasarkan parameter mutu batubara, ada sebagian saja yang dimanfaatkan yaitu nilai *Hard- grove Grindability Index* ( HGI ) dengan standar *American Society for Testing and Material* (Hadi dkk, 2012 ).

## 1.2. Batasan dan Rumusan Masalah

Batasan masalah meliputi:

1. Batubara pada penelitian ini berasal dari P.T. Baturona Adimulya, Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan dengan ukuran 60 mesh.
2. Media atau bahan untuk menutup pori – pori batubara yaitu minyak jelantah (*waste cooking oil*).
3. Analisis parameter mutu batubara yang diuji mencakup *inherent moisture, ash content, volatile matter, fixed karbon* dan nilai kalori
4. Analisis yang dilakukan adalah mutu batubara sebelum dan sesudah proses *upgrading*.

Rumusan masalah meliputi:

1. Bagaimana pengaruh penambahan minyak jelantah (*waste cooking oil*) terhadap kandungan air dalam batubara pada proses UBC ?;

2. Bagaimana pengaruh penambahan minyak jelantah (*waste cooking oil*) terhadap nilai kalor batubara pada proses UBC?;
3. Bagaimana kualitas batubara sebelum dan batubara sesudah proses UBC.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

1. Menganalisis pengaruh penambahan minyak jelantah (*waste cooking oil*) terhadap kandungan air dalam batubara pada proses UBC
2. Menganalisis pengaruh penambahan minyak jelantah (*waste cooking oil*) terhadap nilai kalor batubara pada proses UBC
3. Menganalisis kualitas batubara sebelum dan batubara sesudah proses UBC

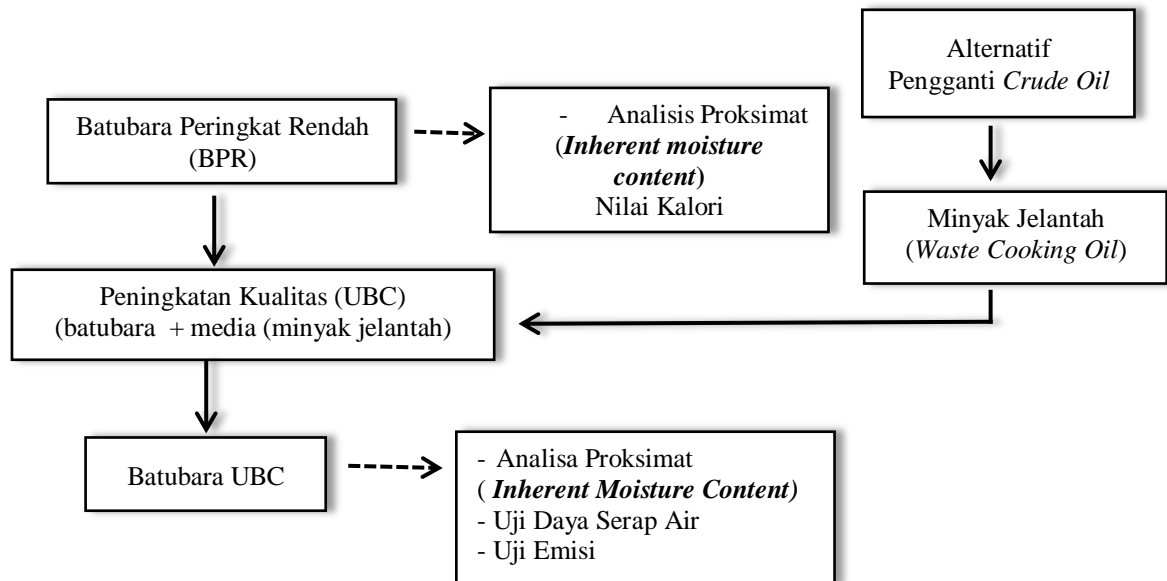
### **1.4. Manfaat Penelitian**

1. Manfaat Akademis, yaitu:
  - a. Memahami pengaruh penambahan minyak jelantah (*waste cooking oil*) dalam proses UBC ;
  - b. Memahami tahapan proses UBC hingga menghasilkan batubara dengan kalori tinggi karena naiknya kadar karbon sehingga pemanfaatan batubara bisa lebih maksimum.
2. Manfaat Praktis, yaitu:
  - a. P.T. Baturona Adimulya Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan mengenai pengaruh penambahan minyak jelantah (*waste cooking oil*) pada proses *Upgrading Brown Coal* (UBC) untuk meningkatkan kalori batubara kualitas rendah;
  - b. Peneliti lain, sebagai referensi untuk pengembangan pada penelitian berikutnya



### 1.5. Kerangka Pemikiran Penelitian

Proses UBC bertujuan meningkatkan kualitas batubara peringkat rendah. Minyak jelantah (*waste cooking oil*) digunakan sebagai media untuk mencegah penetrasi air kedalam batubara hingga setelah UBC *moisture* yang terserap semakin kecil. Kerangka pemikiran terlihat pada Gambar 1.1 berikut.



Gambar 1.1. Kerangka Pemikiran Penelitian

## DAFTAR PUSTAKA

- Adhari. H, Yusnimar, Utami. S. P, Pemanfaatan Minyak Jelantah Menjadi Biodiesel dengan katalis ZnO Presipitan Zinc Karbonat: Pengaruh Waktu Reaksi dan Jumlah Katalis, Jurusan Teknik Kimia, fakultas Teknik, Universitas Riau, Jom FTEKNIK Vol. 3 No. 2 Oktober, 2016.
- Amarullah.D, 1991, Faktor-faktor yang Mempengaruhi Nilai Kalori Batubara Daerah Horna Irian Jaya Barat, Kelompok Program Penelitian Energi Fosil, Pusat Sumber Daya Geologi..
- Aryono.N.A, 2006,Dampak Pembakaran Batubara Indonesia Terkait Kandungan Produk Gas Buang, Pusat Teknologi Konversi dan konservasi Energi,Badan Pengkajian dan penerapan Teknologi (BPPT).
- Baaqy.L.A, Arias.G, Rachhimoellah.M,dan Nenu.R.K.T, Pengeringan *Low Rank Coal* dengan Menggunakan Metode Pemanasan tanpa Kehadiran Oksigen, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Jurnal Teknik Pomits Vol. 2 No. 2, 2013.
- Billah.M, 2010, peningkatan Nilai kalori Batubara Peringkat Rendah dengan Menggunakan Minyak Tanah dan Minyak Residu, UPN Press.
- Budiman.A.A, Hafram.A, 2017, Penentuan Kualitas Batubara Pada Kabupaten Enrekang Berdasarkan Analisis Proksimat dan Ultimat, Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Muslim Indonesia, Jurnal Geomine, Volume 5 Nomor 2, Agustus 2017.
- Budiraharjo.I ,2009, Analisis Mikro batubara, terjemahan bebas dari *Coal Science Handbook*”, Bab “Sekitan no tettei kenkyuu”, sub bab “Sekitan wo mikuro ni bunseki suru” dan “Sekitan wo mikuro kara makuro made kagaku suru”. Japan Coal Energy Center. available from URL : <http://imambudiraharjo.wordpress.com/2009/03/11/analisis-mikro-batubara/>, accessed : 3 june 2009.
- Couch, G. R, 1990, *Lignite Up-Grading*, IEA Coal Research, 23, United Kingdom.
- Datin, F. U., Daulay, B., dan Hudaya, G. K., 2006. Karakteristik Batubara Samaranggau Sebelum dan Setelah Proses *Upgraded Brown Coal* (UBC). Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara.
- Fadarina, 1997, Pengaruh Temperatur Proses dan Kadar Tembaga Terhadap Penurunan Leges dan Kenaikan Kalor Batubara Kalsel, Institut Teknologi Bandung.
- Geologinesia, 2016, Tempat dan Proses Pembentukan Batubara, Jenis Tumbuhan Pembentuk Batubara, Flysh Geost.

- Gianfrancesco, Di. A, 2017, *Worldwide Overview and Trend for Clean and Efficient Use of Coal, material for Ultra Supercritical and Advanced Ultra-Supercritical Power Plants, Elsevier, page 643-687.*
- Hadi.A.I, Refrizon, Erlena.S, 2012, Analisis Kualitas Batubara Berdasarkan Nilai HGI dengan Satandar ASTM, Fakultas MIPA Universitas Bengkulu, SIMETRI Jurnal Ilmu Fisika Indonesia, Volume 1 Nomor 1 (D), Mei 2012.
- Heriyanto.H, Ernayati.W.K, Umam.C, Margareta.N, 2014, Pengaruh Minyak Jelantah Pada Proses UBC Untuk Meningkatkan kalori Batubara Bayah, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, JL. Jendral Sudirman Km. 3 Cilegon Banten, Jurnal Integrasi Proses, Volume 5 Nomor 1 (D), ( Desember 2014 ) 56 – 60.
- Hermawan, 2001, Pengenalan Umum Batubara, Sucofindo, Bengkulu.
- Jauhari, M , 2010, Kelebihan Batubara, Jurnal Alami, Vol. 10 ( 1 ) : 14 – 18.
- Ketaren, S. 2005, Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan, *Indonesian University Press (UI).*
- Karo-Karo. P dan Sembiring. S, Karakteristik Abu Hasil Pembakaran Batubara Bukit Asam Sebagai Bahan Keramik, Jurusan Fisika FMIPA Universitas Lampung, Jurnal Ilmu dasar, Vol. 9 No. 2, Juli 2008 : 127-134.
- Mahadi, 2008, Potensi Batubara Sebagai Bahan Bakar Alternatif, Jurnal Dinamis, Vol. 2 ( 3 ) : 4.
- Ningsih, YB., Handayani, HE., Purbasari, D., dan Fadhli, M. 2018. Pengaruh Temperatur Pemanasan Pada Proses *Upgrading* Batubara Dengan Penambahan PFAD Terhadap Perilaku Pembakaran Batubara. Jurnal Geosapta , Vol. 4 No. 1, : 55-59.
- Ningsih, YB., Handayani, HE., Suherman, A., Syarifudin, Rohma, S. 2020 Pengaruh Temperatur Pemanasan Pada Proses *Upgrading* Batubara Dengan Penambahan sarang Lebah Terhadap Karakteristik Batubara. Jurnal Geosapta , Vol. 6 No. 2, : 111-116.
- Noriko.N, Elfidasari.D, Perdana. A.T, Wulandari.N dan Wijayanti.W, 2012, Analisis Penggunaan dan Syarat Mutu Minyak Goreng pada Penjaja Makanan di Food Court UAI, Program Studi Biologi, Fakultas sains dan Teknologi, Universitas al Azhar Indonesia, Jurnal Al-azhar Indonesia seri Sains dan teknologi, Vol. 1 No. 3, Maret 2012.
- Noviyani, 2011, Pemanfaatan Proses Upgraded Brown Coal (UBC) Untuk Pemasakan Briket di Rumah Tangga, Fakultas Teknik Program Ekstensi Teknik Kimia, Universitas Indonesia.

- Putra.F.F, 2013, Upaya Peningkatan Kualitas batubara Peringkat Rendah Dengan Menggunakan Minyak Pelumas Bekas dan Minyak Tanah Melalui Proses Upgrading, Fakultas Teknik Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Purnamasari.Y, 2000, Pembuatan Briket dari Batubara Kualitas Rendah Dengan Proses Non Karbonisasi Dengan menambahkan MgO dan MgCl<sub>2</sub>, UPN, Veteran, Jawa Timur.
- Ratna, 2010, Klasifikasi Batubara, [http:// www. Chem-is-try, org/ kata kunci/ batu- bara paleogen](http://www.Chem-is-try.org/kata_kunci/batubara_paleogen), Artikel ; Kamis [ tanggal Akses 25 Maret 2010 ).
- Rizqia, Z.P, Fadhillah, Peningkatan Kualitas Batubara Low Calorie Menggunakan Minyak Pelumas Bekas Melalui Proses Upgrading Brown Coal, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Jurnal Bina Tambang, Vol.5 No. 2, 2020
- Sukandarrumidi, 2014, Batubara dan Gambut, Gadjah Mada *University Press* (UGM).
- Sukandarrumidi, 2017, Batubara dan Pemanfaatannya, Gadjah Mada *University Press* (UGM).
- Sari.L.I, Harminuke E.H, Syarifudin, 2014, Analisis Pengaruh antara Campuran Low Sulfur Waxy Residu Dengan Batubara Jambi Dengan Menggunakan Proses Coating, Jurnal Ilmu Teknik, Vol 2, no 6.