

**PENGOLAHAN MINYAK PELUMAS BEKAS DENGAN  
METODE ADSORPSI MENGGUNAKAN KARBON AKTIF**



**SKRIPSI**

**RIZAL ANSHORI JATI HIDAYAT  
1503020006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO**

**2019**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGOLAHAN MINYAK PELUMAS BEKAS DENGAN METODE  
ADSORPSI MENGGUNAKAN KARBON AKTIF**

Oleh :

**Rizal Anshori Jati Hidayat**

**1503020006**

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

**Pembimbing**

**Neni Damajanti, ST., M.T.**

**NIK. 2160171**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Skripsi yang diajukan oleh

Nama **RIZAL ANSHORI JATI HIDAYAT**

NIM **1503020006**

Program Studi **Teknik Kimia**

Fakultas **Teknik dan Sains**

Perguruan Tinggi **: Universitas Muhammadiyah Purwokerto**

Judul **: PENGOLAHAN MINYAK PELUMAS BEKAS  
DENGAN METODE ADSORPSI  
MENGUNAKAN KARBON AKTIF**

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

**DEWAN PENGUJI**

Penguji I **: Neni Damajanti, S.T., M.T.**

Penguji II **: Ir. Regawa Bayu Pamungkas, M.T.**

Penguji III **: Anwar Ma'ruf, S.T., M.T.**

Purwokerto, 30 Juli 2019

Mengetahui,

Fakultas Teknik dan Sains



## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, kami :

Nama : Rizal Anshori Jati Hidayat

NIM : 1503020006

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas/Universitas : Teknik dan Sains/Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Skripsi ini adalah bukan hasil karya orang lain dan memang bukan hasil penjiplakan dari hasil karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat, dan apabila kelak kemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, Juli 2019



Yang menyatakan,

Rizal Anshori Jati Hidayat

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Stop Dreaming And Start Doing”

### **Persembahan:**

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua.



## ABSTRAK

Minyak oli bekas kendaraan merupakan suatu limbah buangan berbahaya dan beracun yang merupakan dampak dari penggunaan kendaraan bermotor. Limbah dari minyak pelumas biasanya banyak mengandung Fe. Karbon aktif merupakan material karbon yang berpori dengan luas permukaan yang besar sehingga banyak digunakan untuk adsorben. Proses aktivasi secara kimia dengan menggunakan asam dan fisika dengan pemanasan. Maksud dari penelitian ini yaitu untuk mempelajari pengaruh variabel yang dipilih terhadap penurunan kadar Fe setelah adsorpsi dengan karbon aktif yang sudah diaktivasi ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  1,5 M). Variabel yang divariasikan adalah Konsentrasi karbon aktif (5 gram dan 20 gram pada 200 ml pelumas bekas), waktu kontak (30 menit, dan 120 menit), dan kecepatan pengadukan (100 rpm dan 250 rpm). Berdasarkan rancangan penelitian, maka jumlah satuan eksperimen pada penelitian adalah 8 satuan eksperimen dengan 2 kali analisa kadar Fe. Penelitian ini dimulai dengan proses aktivasi adsorben (karbon aktif), proses adsorpsi, pemisahan adsorben, dan analisa Fe pada pelumas bekas setelah adsorpsi. Setelah adsorpsi dengan karbon aktif pelumas bekas diuji kadar Fe. Pengujian pelumas dilakukan berdasarkan standar yang dikeluarkan oleh *American Standart for Testing Material (ASTM, D5185)* dengan alat ICP atau Inductive Couple Plasma.

Kata kunci : Karbon Aktif, Ion logam Fe,  $\text{H}_2\text{SO}_4$

## **ABSTRACT**

*Used vehicle oil is a hazardous and toxic waste that is a result of the use of motorized vehicles. Waste from lubricating oil usually contains a lot of Fe. Activated carbon is a carbon material that is porous with a large surface area that is widely used for adsorbents. The chemical activation process using acids and physics by heating. The purpose of this study is to study the effect of variables chosen on decreasing Fe content after adsorption with activated activated carbon (1.5 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Variables varied were the concentration of activated carbon (5 grams and 20 grams in 200 ml of used oil), contact time (30 minutes and 120 minutes), and stirring speed (100 rpm and 250 rpm). Based on the research design, the number of experimental units in the study were 8 experimental units with 2 Fe content analysis. This research began with the activation process of adsorbent (activated carbon), adsorption process, adsorbent separation, and Fe analysis on used lubricants after adsorption After adsorption with used oil, used lubricants were tested for Fe content. Lubricant testing is carried out based on standards issued by the American Standard for Testing Materials (ASTM D5185) with an ICP or Inductive Couple Plasma device.*

Keywords: Active Carbon, Fe metal ion, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat – Nya kepada kita semua. Atas izin – Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “PENGOLAHAN MINYAK PELUMAS BEKAS DENGAN METODE ADSORPSI MENGGUNAKAN KARBON AKTIF” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Penyusunan skripsi yang dilaksanakan di Universitas Muhammadiyah Purwokerto ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Muhammad Taufiq Tamam, S.T., M.T. selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
2. Bapak Haryanto, Ph.d., selaku ketua program studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
3. Ibu Neni Damajanti, S.T.,M.T, selaku dosen pembimbing terima kasih untuk ilmu, bimbingan, saran, dan nasihatnya.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
5. Tata Usaha Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
6. Rekan-rekan satu angkatan 2015 yang telah berjuang bersama-sama.
7. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan doa dan motivasi.
8. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian Skripsi ini.

Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Purwokerto, Juli 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Definisi B3 dan Limbah B3 .....	3
2.1.1 Jenis dan Sumber Limbah B3 .....	3
2.2 Pelumas .....	3
2.2.1 Sifat Umum Pelumas .....	4
2.2.2 Kontaminan Pelumas .....	7
2.3 Adsorpsi .....	7
2.3.1 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Adsorpsi .....	9
2.3.2 Macam-Macam Adsorben.....	10
2.4 Penelitian Yang Sudah Dilakukan .....	11

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Rancangan Percobaan .....	12
3.1.1 Persiapan Bahan.....	13
3.2 Variabel dan Kondiri Percobaan.....	13
3.2.1 Variabel Tetap.....	13
3.2.2 Variabel Berubah .....	13
3.3 Alat dan Bahan.....	13
3.3.1 Alat.....	13
3.3.2 Bahan .....	13
3.4 Prosedur Penelitian .....	14
3.4.1 Analisis Sampel .....	14
3.4.2 Aktivasi Adsorben .....	14
3.4.3 Pengolahan Minyak Pelumas Bekas .....	14

### **BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Pengolahan Limbah Minyak Pelumas Bekas.....	16
4.2 Uji Factorial Fit.....	17

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	22
5.2 Saran .....	22

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

2.2.1 Spesifikasi Pelumas .....	4
3.1 Rangkaian Acak Lengkap Faktorial .....	12
4.1 Hasil Pengamatan Sampel .....	16
4.2 Hasil Uji Factorial Fit .....	17



## DAFTAR GAMBAR

3.4	Bagan Rancangan Penelitian .....	14
3.4.3	Alur Proses Pengolahan Minyak Bekas.....	15
4.1	Pengaruh Masing-Masing Faktor Terhadap Kadar Logam Fe .....	18
4.2	Pengaruh Konsentrasi VS Kadar Fe .....	19
4.3	Pengaruh Lama Waktu Kontak VS Kadar Fe.....	20
4.4	Pengaruh Kecepatan Pengadukan VS Kadar Fe .....	21

