

**LAPORAN AKHIR**

**PERBANDINGAN KARBON AKTIF DARI AMPAS TEBU DAN  
TONGKOL JAGUNG SEBAGAI ADSORBEN LOGAM Cu PADA  
LIMBAH TUMPAHAN MINYAK MENTAH (*CRUDE OIL*)**



**Diajukan Sebagai Persyaratan untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**LILY DAMAYANTI AGUSTIN  
0611 3040 1041**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2014**

**LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR  
PERBANDINGAN KARBON AKTIF DARI AMPAS TEBU DAN  
TONGKOL JAGUNG SEBAGAI ADSORBEN LOGAM Cu PADA  
LIMBAH TUMPAHAN MINYAK MENTAH (*CRUDE OIL*)**

Oleh :

Lily Damayanti Agustin  
NIM. 061130401041

Pembimbing I,

Palembang, Maret 2014  
Pembimbing II,

Yohandri Bow, S.T, M.S  
NIP. 197110231994031002

Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T  
NIP. 196902191994032002

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Robert Junaidi, M.T.  
NIP 1966071219930303103

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan berkah, rahmat dan ridhonya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Perbandingan Karbon Aktif dari Ampas Tebu dan Tongkol Jagung Sebagai Adsorben Ion Logam Cu pada Limbah Tumpahan Minyak Mentah (*Crude Oil*)’ tepat pada waktunya. Penulisan laporan akhir ini guna untuk memenuhi sebagian syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak terdapat kekurangan di dalam penulisan laporan akhir ini, baik itu dari isi materi maupun cara-cara pembahasannya dikarenakan keterbatasan pengetahuan serta ilmu yang dimiliki penulis. Oleh karena itu kritik, saran dan sumbangan pikiran yang membangun sangatlah diharapkan untuk kesempurnaan laporan ini.

Dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis mendapatkan banyak masukan, bimbingan dan dorongan moril maupun material. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. R.D. Kusumanto, S.T, M.M, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. H. Firdaus, S.T, M.T, selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Robert Junaidi, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Zulkarnain, S.T, M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Yohandri Bow, S.T., M.S, selaku pembimbing I
6. Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T, selaku pembimbing II
7. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Seluruh Staff dan karyawan di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Seluruh Staff dan karyawan di Laboratorium Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Sumatera Selatan.
10. Kedua Orang Tua penulis beserta keluarga besar atas restu, motivasi, bantuan moril, materi serta doa yang diberikan kepada penulis
11. Teman-teman seperjuangan KIB atas motivasi dan bantuan moril.
12. Seluruh Rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya angkatan 2011.
13. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu, baik materi maupun moril.

Terima kasih penulis ucapkan dan semoga bantuan yang telah diberikan mendapatkan pahala yang setimpal dari Allah SWT. Amin. Akhirnya dengan segala kerendahan hati, penulis mempersembahkan laporan ini dengan harapan semoga bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juni 2014

Penulis

MOTTO :

- ☺ Hidup adalah perjuangan, maka menyerah bukanlah penyesalan karena kegagalan merupakan sebagian kecil menuju jalan kesuksesan.
- ☺ berusaha menjadi lebih baik dan terbaik
- ☺ Man Shobaro Zhofiro “ siapa yang bersabar dia akan menang”
- ☺ Orang yang kuat bukan orang yang tidak punya masalah tetapi orang yang kuat adalah orang yang dapat memecahkan masalah
- ☺ Percayalah pada diri sendiri dan selalu yakin pada kemampuan kita .

Kupersembahkan Untuk:

- ✓ Sang Pencipta Allah SWT yang telah memberikan nikmat hidup yang luar biasa
- ✓ Mama dan papa yang tak pernah lelah membimbing dan mendoakan penulis dalam menghadapi kerasnya kehidupan
- ✓ Saudaraku yang selalu menasehatiku dengan celoteh pedasnya yang membangkitkan semangat
- ✓ Almamaterku

## ABSTRAK

### **Perbandingan Karbon Aktif dari Ampas Tebu dan Tongkol Jagung Sebagai Adsorben Logam Cu pada Limbah Tumpahan Minyak Mentah (*Crude Oil*)**

---

Lily Damayanti Agustin, 2014, 65 Halaman, 27 Gambar, 4 Lampiran

Limbah tumpahan minyak mentah banyak mengandung zat berbahaya beracun, bersifat toksik dan lainnya. Salah satunya adalah logam Cu yang terkandung dalam minyak. Untuk itu perlu penanganan terhadap limbah agar tidak mencemari lingkungan. Salah satu pengolahannya adalah dengan teknik adsorpsi menggunakan karbon aktif dari ampas tebu dan tongkol jagung. Pembuatan karbon aktif ampas tebu dan tongkol jagung terdiri dari proses preparasi sampel, karbonisasi, pengayakan dengan ukuran 170 mesh, aktivasi dengan HCl 0.1 N, pencucian dan pengeringan. Karakteristik karbon aktif yang dibuat telah memenuhi standar mutu kualitas karbon aktif menurut SII No. 0258-79 dengan kadar air 6,282% untuk ampas tebu dan 3,555% untuk tongkol jagung sedangkan kadar abu 2,595% untuk ampas tebu dan 1,612% untuk tongkol jagung. Karbon aktif yang memenuhi standar kemudian di kontakkan dengan limbah tumpahan minyak mentah sebanyak 100 ml dengan variasi massa 3 gr, 6 gr dan 9 gr. Hasil penyerapan terbaik diperoleh oleh karbon aktif tongkol jagung 9 gr dengan efisiensi penyerapan sebesar 89,410%.

Kata Kunci : Logam Cu, Ampas tebu, Tongkol Jagung, Karbon Aktif, Adsorpsi

## ABSTRACT

## The Comparison of Activated Carbon From Bagasse and Corn Cob As Adsorbents of Metal Cu in The Crude Oil Sewage Spill

---

Lily Damayanti Agustin, 2014, 65 Pages, Figures 26, Appendixs 4

The spill waste of crude oil contains many dangerous either harmful, toxic and others substances. One of them is Cu metal in the oil. It is necessary to treat the waste so it do not to pollute the environment. One of the process is adsorption using activated carbon from bagasse and corn cobs. The preparation of activated carbon bagasse and corn cobs consists of sample preparation process, carbonization, sieving with 170 mesh size, activation using 0.1 N HCl, washing and drying. The characteristics of activated carbon that has been made has fill the require SII No. 0258-79 with water content of bagasse 6.282% and 3.555% for corn cobs whereas the ash content of bagasse 2.595% and 1.612% for corn cobs. Activated carbon that fill the requirement of standard is contated with the spill waste of crude oil as much as 100 ml with variation of mass 3 g, 6 g dam 9 gr. The best results of adsorption using the activated carbon obtain by 9 grams of corn cobs with 89.410% efficiency of adsorption.

Keywords: Metal Cu, Bagasse, Corn Cobs, Activated Carbon, Adsorption

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Manfaat Penelitian.....	2
1.4. Rumusan Masalah.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Minyak Mentah ( <i>Crude Oil</i> ).....	4
2.2. Logam Berat.....	4
2.2.1. Tembaga (Cu).....	5
2.2.2. Adsorpsi.....	6
2.2.3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Daya Adsorpsi.....	8
2.2.4. Metode Sorpsi.....	9
2.3. Isoterm Adsorpsi.....	10
2.3.1. Isoterm Freunlich.....	11
2.3.2. Isoterm Langmuir.....	12
2.3.3. Isoterm <i>Brunauer, Emmet and Teller</i> (BET).....	12
2.4. Karbon aktif.....	14
2.4.1. Sifat Karbon Aktif.....	14
2.4.2. Tahap Pembuatan Karbon Aktif.....	16
2.4.3. Kualitas Karbon Aktif.....	18
2.5. Ampas Tebu.....	20
2.6. Tongkol Jagung.....	21
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
3.2. Alat dan Bahan.....	24
3.2.1. Alat yang digunakan.....	24



3.2.2. Bahan yang digunakan .....	24
3.3. Perlakuan dan Rancangan Percobaan .....	24
3.3.1. Variabel Tetap .....	24
3.3.2. Variabel yang Berubah .....	24
3.3.3. Rancangan Percobaan.....	25
3.4. Prosedur Percobaan.....	27
3.4.1. Pembuatan Karbon Aktif dari Ampas Tebu dan Tongkol Jagung.	27
3.4.2. Karakterisasi Kualitas Karbon Aktif.....	27
3.4.3. Analisa Limbah Tumpahan Minyak Mentah.....	29
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Hasil.....	31
4.2. Pembahasan.....	32
4.2.1. Pembuatan Karbon Aktif dan Karakteristik Karbon Aktif.....	32
4.2.2. Pengaruh Massa Karbon Aktif Ampas Tebu dan Tongkol Jagung.....	33
4.2.3. Isoterm Adsorpsi untuk Penyerapan Cu oleh Karbon Aktif dari Ampas Tebu dan Tongkol Jagung .....	35
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan.....	39
5.2. Saran .....	39
DAFTAR PUSTAKA .....	40
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel

Halaman

1. Komposisi Kimia Minyak Mentah.....	4
2. Jenis-Jenis karbon Aktif Berdasarkan Ukurannya .....	15
3. Syarat Mutu Arang Aktif Teknis SII No. 0258-79.....	18
4. Komponen Penyusun Serat Ampas Tebu .....	21
5. Kandungan Kimia Tongkol Jagung .....	23
6. Hasil Analisa Karakteristik dan Penurunan Kadar Cu oleh Karbon Aktif dari Ampas Tebu dan Tongkol Jagung .....	31
7. Hasil Karakteristik Karbon Aktif dari Ampas Tebu dan Tongkol Jagung .....	41
8. Data Hasil Penelitian Penyerapan Cu oleh Karbon Aktif Ampas Tebu dan Tongkol Jagung .....	41
9. Isoterm Freunlich untuk Adsorpsi Ion Logam Cu Oleh Karbon Aktif dari Ampas Tebu .....	46
10. Isoterm Freunlich untuk Adsorpsi Ion Logam Cu Oleh Karbon Aktif dari Tongkol Jagung.....	46
11. Isoterm Langmuir untuk Adsorpsi Ion Logam Cu Oleh Karbon Aktif dari Ampas Tebu .....	46
12. Isoterm Langmuir untuk Adsorpsi Ion Logam Cu oleh Karbon Aktif dari Tongkol Jagung .....	47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kurva Isoterm Freunlich.....	11
2. Kurva Isoterm Langmuir.....	12
3. Pendekatan Isoterm Adsorpsi BET.....	13

4. A. Struktur Grafit, B. Struktur Karbon Aktif.....	16
5. Ampas Tebu.....	21
6. Tongkol Jagung.....	22
7. Rancangan Percobaan.....	26
8. Pengaruh Massa Karbon Aktif.....	34
9. Isoterm Adsorpsi Karbon Aktif Ampas Tebu .....	35
10. Isoterm Adsorpsi Karbon Aktif Tongkol Jagung.....	37
11. Bahan Baku Ampas Tebu dan Tongkol Jagung.....	49
12. Proses Karbonisasi.....	49
13. Karbon Ampas Tebu dan Tongkol Jagung Setelah Karbonisasi	49
14. Pengayakan Dengan Ayakan Tyler.....	50
15. Karbon Aktif Setelah Pengayakan.....	50
16. Proses Perendaman Karbon Aktif dengan Aktivator HCl 0,1N dan Proses Pencucian dan Penyaringan Karbon Aktif.....	50
17. Karbon aktif Untuk Analisa Kadar Air.....	51
18. Pengeringan Dalam Oven.....	51
19. Karbon Aktif untuk Analisa Kadar Abu.....	51
20. Proses Pengabuan.....	51
21. Sampel Limbah Tumpahan Minyak Mentah.....	52
22. Pengontakan Karbon Aktif dan Sampel.....	52
23. Pemisahan Karbon Aktif dari Sampel.....	52
24. Destruksi Sampel.....	52
25. Sampel Siap Analisa .....	53
26. ASS.....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Data Penelitian.....	42
B. Data Perhitungan.....	43
C. Gambar.....	48

D. Surat-surat..... 57

