

**ADSORBSI LIMBAH CAIR LABORATORIUM DENGAN  
MENGUNAKAN KARBON AKTIF BERBAHAN  
SERBUK GERGAJI**



**LAPORAN AKHIR**

**Dibuat Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh**

**Yuserli  
0612 3040 0311**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2015**

**LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**  
**ADSORBSI LIMBAH CAIR LABORATORIUM DENGAN**  
**MENGGUNAKAN KARBON AKTIF BERBAHAN**  
**SERBUK GERGAJI**

**Oleh :**  
**Yuserli**  
**0612 3040 0311**

**Pembimbing I,**

**Palembang , Juli 2015**  
**Pembimbing II,**

**Ir. Robert Junaidi, M.T.**  
**NIP 196607121993031003**

**Yuniar, S.T., M. Si.**  
**NIP 197306211999032001**

**Mengetahui,**  
**a.n Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Zulkarnain, S.T., M.T.**  
**NIP 197102251995021001**

## ABSTRAK

### ADSORBSI LIMBAH CAIR LABORATORIUM DENGAN MENGGUNAKAN KARBON AKTIF BERBAHAN SERBUK GERGAJI

---

---

(Yuserli, 2015, 45 Halaman, 15 Tabel, 23 Gambar, 3 Lampiran)

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa serbuk gergaji dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif. Serbuk gergaji mengandung komponen-komponen kimia seperti selulosa, hemiselulosa, lignin, dan zat ekstraktif yang dapat menjadi karbon aktif (Gufta, 1998). Proses pembuatan karbon aktif dilakukan melalui tahapan dehidrasi, karbonisasi, aktivasi, dan analisa. Dari proses pembuatan karbon aktif diketahui bahwa serbuk gergaji akan bekerja secara optimum pada jenis aktivator NaOH, ukuran partikel 200 mesh, dan waktu aktivasi 30 jam. Selanjutnya dilakukan proses adsorpsi limbah cair laboratorium terhadap karbon aktif yang telah dibuat. Karbon aktif di aplikasikan pada peralatan pengolah limbah cair laboratorium dengan memasukkan sebanyak 1,1 kg karbon aktif sampai mencapai ketinggian kolom 15 cm untuk ukuran partikel 200 mesh. Pada proses adsorpsi limbah dengan pengujian parameter warna, bau, pH, *turbidity*, salinitas, conductivity, TDS, *Dissolved Oxygen (DO)*, BOD (*Biological Oxygen Demand*), dan COD (*Chemical Oxygen Demand*). Diketahui bahwa setelah proses adsorpsi limbah cair menggunakan karbon aktif berbahan limbah serbuk gergaji di dapatkan pengujian parameter sebagai berikut, dari pengamatan warna dan bau limbah tersebut sudah menjadi bening dan tidak berbau dengan penurunan pH sebesar 3,89%, *turbidity* 80,83%, salinitas 3,82%, conductivity 3,60%, TDS 3,55%, DO 0%, BOD 81,39%, dan COD 4,72%.

***Kata kunci : Serbuk Gergaji, Karbon aktif, Adsorpsi***

## ABSTRACT

### ADSORPTION LABORATORY WASTE WATER USING ACTIVATED CARBON MADE FROM SAWDUST

---

---

(Yuserli, 2015, 45 Pages, 15 Tables, 23 Pictures, 3 Enclosures)

The purpose of this research to prove that sawdust can be used as raw material for making activated carbon. The sawdust contain chemical components such as cellulose, hemisolulosa, lignin and extractive substances that can be activated carbon (Gufta, 1998). The process of making activated carbon through the stages of dehydration, carbonization, activation, and analysys. The process of making activated carbon known that waste sawdust will work optimum if used NaOH solution, partikel size 200 mesh for 30 hours. Activated carbon is applied to the liquid waste processing equipment laboratory by entering into the adsorption column at a height of 15 cm with a weight of 1.24 kg of activated carbon and activated carbon size of 200 mesh. While the adsorption process, conducted observations of the color and odor as well as analysis of pH, turbidity, salinity, conductivity, Total Dissolved Solid (TDS), Dissolved Oxygen (DO), BOD (*Biological Oxygen Demand*) and COD (*Chemical Oxygen Demand*). The results showed that the adsorption process with the color dan odor is transparant with decrease analysis of 3,89% pH, 80,83% turbidity, 3,82% salinity, 3,60% conductivity, 3,55% TDS, 0% DO, 81,39% BOD, and 4,72% COD.

***Key words: Sawdust, activated carbon, adsorption***

## **MOTTO :**

“In order to succeed, your desire for success should be greater than you fear of failure. Don't stop when you are tired. Stop when you are done.”

Ku persembahkan kepada :

- Tuhan Yang Maha Esa
- Mamaku tercinta
- Keluarga besarku
- Penyemangatku
- Para dosen-dosenku
- Sahabat seperjuangan
- Almamaterku

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Laporan Akhir dengan judul "Adsorpsi Limbah Cair Laboratorium dengan Menggunakan Karbon Aktif Berbahan Serbuk Gergaji" merupakan salah satu persyaratan untuk memenuhi kurikulum perkuliahan di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan dan penulisan laporan ini, penulis mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan hormat penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. RD. Kusmanto, S.T, M.M, dan Firdaus, S.T, M.T, sebagai Direktur dan Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya yang memberikan fasilitas dan kemudahan dalam proses pengurusan surat-menyurat.
2. Ir. Robert Junaidi, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia dan Dosen Pembimbing I yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan Penelitian dan pengerjaan laporan akhir.
3. Zulkarnain, S.T, M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Yuniar, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing II, yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan Penelitian dan pengerjaan Laporan Akhir.
5. Seluruh dosen jurusan Teknik Kimia, Teknik Energi, dan Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Mama dan keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa dan motivasi kepada saya.
7. Kak Andri Haryono, S.T. atas saran, dukungan finansial, dan motivasi yang telah diberikan untuk kelancaran laporan akhir.
8. Kak Oki Setiawan yang senantiasa menyemangati baik dalam pelaksanaan penelitian hingga pengerjaan laporan akhir.
9. Teman-teman di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya angkatan 2012.
10. Dan semuanya yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun demi kesempurnaan laporan di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi penyusun sendiri.

Palembang, Juni 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iv
MOTTO .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	3
1.3 Manfaat .....	3
1.4 Rumusan Masalah .....	3

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Limbah Cair .....	5
2.1.1 Netralisasi dengan Basa atau Asam .....	5
2.1.2 Adsorpsi .....	6
2.2 Karbon Aktif .....	6
2.2.1 Pengertian Karbon Aktif .....	6
2.2.2 Struktur Karbon Aktif .....	10
2.2.3 Proses Aktivasi Karbon Aktif .....	12
2.2.4 Sifat Karbon Aktif .....	13
2.2.5 Kualitas Karbon Aktif .....	14
2.2.6 Kegunaan Karbon Aktif .....	14
2.3 Adsorpsi .....	15
2.3.1 Pengertian Adsorpsi .....	15
2.3.2 Faktor yang Mempengaruhi Adsorpsi .....	16
2.3.3 Adsorben .....	17
2.3.4 Peralatan Penyerap Limbah Cair Laboratorium .....	17
2.4 Serbuk Gergaji .....	18
2.5 Analisa Limbah .....	22
2.5.1 BOD ( <i>Biological Oxygen Demand</i> ) SNI-6989.15.2004 .....	22
2.5.2 COD ( <i>Chemical Oxygen Demand</i> ) SNI-06-6989.2-2004 .....	23



<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	25
3.2 Alat dan Bahan .....	25
3.2.1 Alat yang digunakan .....	25
3.2.2 Bahan yang digunakan .....	26
3.2.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan .....	27
3.3 Prosedur Penelitian.....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil .....	35
4.2 Pembahasan.....	36
4.2.1 Penentuan Jenis Aktivator .....	37
4.2.2 Penentuan Waktu Aktifasi .....	42
4.2.3 Aplikasi terhadap Limbah Cair Laboratorium .....	44
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	53
<b>LAMPIRAN</b> .....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Manfaat Karbon Aktif dalam Dunia Industri .....	8
2. Syarat Mutu Karbon Aktif (SNI) No. 06-3730-1995 .....	9
3. Perkembangan Produksi Gergajian .....	20
4. Hasil Analisa Penentuan Jenis Aktivator Terbaik .....	35
5. Hasil Analisa Penentuan Waktu Aktivasi Terbaik .....	35
6. Hasil Analisa Limbah Cair Laboratorium .....	36
7. Kadar Air untuk Jenis Aktivator CaCl <sub>2</sub> , HCl, dan NaOH .....	55
8. <i>Volatile Matter</i> untuk Jenis Aktivator CaCl <sub>2</sub> , HCl, dan NaOH .....	55
9. Daya Serap Larutan Terhadap Iodin untuk Jenis Aktivator CaCl <sub>2</sub> , HCl, dan NaOH .....	55
10. Kadar Air untuk Jenis Aktivator Terbaik (NaOH) dengan Variasi 18 jam, 24 jam, dan 30 jam .....	56
11. <i>Volatile Matter</i> untuk Jenis Aktivator Terbaik (NaOH) dengan Variasi 18 jam, 24 jam, dan 30 jam .....	56
12. Daya Serap untuk Jenis Aktivator Terbaik (NaOH) dengan Variasi 18 jam, 24 jam, dan 30 jam. ....	56
13. Hasil Analisa Limbah Cair Laboratorium .....	57
14. Analisa Penentuan Jenis Aktivator .....	61
14. Analisa Penentuan Waktu Aktivasi .....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Karbon Aktif.....	7
2. Peralatan Penyerap Limbah Cair Laboratorium .....	18
3. Blok Diagram Rancangan Penelitian .....	33
4. Blok Diagram Pembuatan Karbon Aktif dan Pengolahan Limbah Cair .....	34
5. Pengaruh Jenis Aktivator Terhadap Kadar Air.....	38
6. Pengaruh Jenis Aktivator Terhadap Iod yang Terserap .....	40
7. Pengaruh Jenis Aktivator Terhadap Volatile Matter.....	41
8. Pengaruh Waktu Aktivasi Terhadap Kadar Air .....	42
9. Pengaruh Waktu Aktivasi Terhadap Volatile Matter .....	43
10. Pengaruh Waktu Aktivasi Terhadap Iod yang Terserap .....	44
11. Serbuk Gergaji .....	62
12. Proses Karbonisasi Serbuk Gergaji didalam Furnace .....	62
13. Serbuk Gergaji Setelah Karbonisasi .....	62
14. Memperkecil Ukuran Karbon dengan <i>Grinder</i> .....	63
15. Pengayakan Karbon dengan <i>Sieve Shaker</i> .....	63
16. Karbon Ukuran 200 mesh .....	64
17. Aktivasi Karbon .....	64
18. Limbah Cair Laboratorium .....	65
29. <i>Pre-treatment</i> Limbah.....	65
20. Peralatan Pengolahan Limbah Cair Laboratorium.....	65
21. Pengisian Karbon Aktif pada Kolom Adsorpsi.....	66
22. Proses Adsorpsi Limbah Cair laboratorium.....	66
23. Limbah Hasil Adsorpsi .....	67

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Pengamatan .....	52
2. Perhitungan .....	54
3. Gambar-gambar .....	59