

**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR LABORATORIUM JURUSAN  
TEKNIK KIMIA POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA DENGAN  
MEMANFAATKAN KULIT UBI KAYU SEBAGAI BAHAN  
PEMBUAT KARBON AKTIF DENGAN AKTIVATOR  $\text{Na}_2\text{CO}_3$**



**LAPORAN AKHIR**

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

**Oleh**

**Handoko Pratama Putra  
0611 3040 0297**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2014**

**LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**  
**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK**  
**KIMIA POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA DENGAN MEMANFAATKAN**  
**KULIT UBI KAYU SEBAGAI BAHAN PEMBUAT KARBON AKTIF**  
**DENGAN AKTIVATOR  $\text{Na}_2\text{CO}_3$**

**Oleh :**  
**Handoko Pratama Putra**  
**0611 3040 0297**

**Pembimbing I,** Palembang , Juli 2014  
**Pembimbing II,**

**Ir. Muhammad Taufik, M.Si.**  
**NIP 19581020 199103 1 001**

**Zulkarnain, S.T, M.T.**  
**NIP 19710225 199502 1 001**

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Ir. Robert Junaidi, M.T.**  
**NIP. 19660712 199303 1 003**

**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji  
Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya  
pada tanggal 14 Juli 2014**

**Tim Penguji:**

1. **Dr. Ir. Abu Hasan, M.Si.** ( )  
**NIP. 19641023 199203 1 001**
  
2. **Ir. Aisyah Suci Ningsih, M.T.** ( )  
**NIP. 19690219 199403 2 002**
  
3. **Idha Silviyati, S.T., M.T.** ( )  
**NIP. 19750729 200501 2 003**
  
4. **Ir. H. Jaksen M. Amin, M.Si.** ( )  
**NIP. 19620904 199003 1 002**

**Palembang, Juli 2014  
Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Ir. Robert Junaidi, M.T  
NIP. 19660712 199303 1 003**

## ABSTRAK

### PENGOLAHAN LIMBAH CAIR LABORATORIUM JURUSAN TEKNIK KIMIA POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA DENGAN MEMANFAATKAN KULIT UBI KAYU SEBAGAI BAHAN PEMBUAT KARBON AKTIF DENGAN AKTIVATOR $\text{Na}_2\text{CO}_3$

---

---

(Handoko Pratama Putra, 2014, 41 Halaman, 5 Tabel, 17 Gambar, 4 Lampiran)

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa kulit ubi kayu dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif. Kulit ubi kayu (*Manihot utilissima*) memiliki kandungan karbohidrat 59,31 % (Ikawati, 2011). Proses penyerapan ini dilakukan dengan membersihkan dan mengeringkan kulit ubi kayu dibawah sinar matahari, pengkarbonisasian, pengecilan ukuran, dan diaktivasi pada konsentrasi aktivator 0,1M, 0,2M, 0,3M, 0,4M, dan 0,5M. Kemudian disaring dan dikeringkan didalam oven. Selanjutnya dilakukan penyerapan dengan waktu kontak antara air limbah laboratorium dengan adsorben selama 24 jam dengan bervariasi berat adsorben 3gram, 7gram, dan 11gram dengan konsentrasi aktivator tersebut. Proses analisa limbah laboratorium kimia meliputi analisa kadar logam Fe (*Besi*), Mn (*Mangan*), serta kadar COD dan BOD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyerapan optimum logam Fe dan Mn dari air limbah laboratorium kimia terjadi pada berat 11 gram dan konsentrasi dan konsetrasi 0,4M serta 0,5 M. Dari hasil penelitian didapat bahwa kulit ubi kayu dapat digunakan untuk menyerap logam Fe dan Mn dari limbah cair labratorium.

***Kata kunci : Kulit Ubi Kayu, Karbon aktif, Besi, Mangan***

## ABSTRACT

### THE PROCESSING OF THE CHEMICAL WASTEWATER AT THE CHEMICAL LABORATORY IN STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA BY UTILIZING THE CASAAVA PEEL AS A RAW MATERIAL OF ACTIVATED CARBON WITH $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ACTIVATOR

---

---

(Handoko Pratama Putra, 2014, 41 Pages, 5 Tables, 17 Pictures, 4 Enclosures)

The purpose of this research to prove that cassava peel can be used as raw material for making activated carbon. The cassava peel (*Manihot utilissima*) has carbohydrate content 59.31% (Ikawati, 2011). The process of absorption is done by cleaning and drying the cassava peel under sunlight, carbonization, size reduction, and activation with concentrations of activator 0,1M, 0,2M, 0,3M, 0,4M, and 0,5M. Then filtered and dried in the oven. Then absorption with the contact time between the adsorbent laboratory wastewater for 24 hours with the variation of the adsorbent weight 3gram, 7gram, and 11gram with the activator concentration. The analysis process of the laboratory wastewater includes Fe (*Iron*), Mn (*Manganese*), and the levels of COD and BOD. The results of this research show that the optimum absorption of Fe and Mn from the chemical laboratory wastewater occurs in 11 gram of the weight 0,4 M and 0,5 M of the concentration. From the results obtained that cassava peel can be used to absorb Fe and Mn metal content from the chemical laboratory wastewater.

**Key words:** *Leather cassava, Activated Carbon, Iron, Manganese*

## **MOTTO :**

“Never giving up doesn't mean you keep doing the wrong things over and over, it means to be smart and figure out the correct action to take and then taking them until you achieve your deams”

Ku persembahkan kepada :

- ALLAH SWT
- Kedua orang tuaku tercinta
- Keluarga besarku
- Para dosen-dosenku
- Sahabat seperjuangan
- Almamaterku

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur alhamdulillah kita panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Penulis tidak lupa mengucapkan shalawat dan salam pada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, beserta keluarga, para sahabat dan orang-orang yang istiqomah dijalanNya.

Laporan Akhir dengan judul ” Pengolahan Limbah Cair Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya dengan Memanfaatkan Kulit Ubi Kayu Sebagai Bahan Pembuat Karbon Aktif dengan Aktivator  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ” 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. dan Zulkarnain, S.T, M.T. sebagai Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang memudahkan dalam proses pengurusan dan pengerjaan laporan kerja praktek.
3. Ir. Muhammad Taufik, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I Laporan akhir dan Zulkarnain, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II, yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan Penelitian dan pengerjaan laporan akhir
4. Seluruh dosen jurusan Teknik Kimia dan Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Keluarga tercinta yang senantiasa memberikan do'a dan motivasi kepada saya.
6. Teman-teman di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya angkatan 2011
7. Dan semuanya yang tidak bisa disebutkan satu persatu di sini

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat membangun demi kesempurnaan laporan dimasa yang akan datang.

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

Palembang, Juni 2014

Penulis



# DAFTAR ISI

## Halaman

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

## **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Permasalahan.....	4

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Ubi Kayu ( <i>Manihot Utilissima</i> ) .....	5
2.2 Natrium Karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ).....	6
2.3 <i>Chemical oxygen Demand</i> (COD) .....	7
2.4 <i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD) .....	8
2.5 Fe ( <i>Besi</i> ) .....	9
2.5.1 Logam besi .....	9
2.5.2 Manfaat logam besi .....	9
2.5.3 Sifat-sifat logam besi .....	10
2.5.4 Pengaruh besi terhadap kesehatan manusia.....	11
2.5.5 Pengaruh besi terhadap lingkungan.....	13
2.6 Mn ( <i>Mangan</i> ).....	15
2.6.1 Logam mangan .....	15
2.6.2 Sumber mangan .....	16
2.6.3 Sifat mangan .....	16
2.6.4 Kegunaan mangan .....	16
2.6.5 Dampak mangan terhadap kesehatan .....	16
2.7 Karbon aktif .....	17
2.8 Adsorpsi.....	18
2.8.1 Mekanisme adsorpsi .....	19
2.8.2 Faktor-faktor yang mempengaruhi adsorpsi.....	20

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	22
3.2 Alat dan Bahan .....	22
3.3 Variabel Percobaan .....	23
3.4 Prosedur kerja .....	24
3.4.1 Prosedur penelitian .....	24
3.4.1.1 Persiapan bahan penyerapan .....	24
3.4.1.2 Persiapan sampel limbah .....	24
3.4.1.3 Analisa Pengaruh Konsentrasi dan Berat Adsorben.....	24
3.4.2 Prosedur analisa hasil .....	25
3.4.2.1 Prosedur Analisa COD .....	25
3.4.2.2 Prosedur Analisa BOD .....	26
3.4.2.3 Prosedur Analisa Pengukuran pH .....	26
3.4.2.4 Prosedur Analisa Kadar Fe .....	26
3.4.2.5 Prosedur Analisa Kadar Mn .....	28

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil .....	33
4.1.1 Penyisihan polutan Fe dan Mn dari limbah cair .....	34
4.1.2 Penurunan angka COD dan BOD .....	35
4.2 Pembahasan.....	36
4.2.1 Analisa kadar logam Fe ( <i>Besi</i> ) dan Mn ( <i>Mangan</i> ).....	36
4.2.1.1 Analisa Pengaruh berat adsorben dan konsentrasi aktivator terhadap Fe .....	36
4.2.1.2 Analisa Pengaruh berat adsorben dan konsentrasi aktivator terhadap Mn .....	37
4.2.2 Analisa angka COD dan BOD .....	38
4.2.2.1 Analisa Pengaruh berat adsorben dan konsentrasi aktivator terhadap angka COD .....	38
4.2.2.2 Analisa Pengaruh berat adsorben dan konsentrasi aktivator terhadap angka BOD .....	39

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

**40**

### **DAFTAR PUSTAKA .....**

**41**

### **LAMPIRAN.....**

**42**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Kandungan kulit singkong .....	6
2. Sifat Fisika dan Kimia $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .....	7
3. Data konsentrasi Fe, Mn, COD, dan BOD awal .....	33
4. Pengaruh penambahan konsentrasi aktivator terhadap logam Fe dan Mn .....	34
5. Pengaruh penambahan konsentrasi aktivator terhadap COD dan BOD .....	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Blok diagram metode preparasi adsorben dari singkong .....	31
2. Blok diagram pengolahan limbah cair laboratorium .....	32
3. Pengaruh penambahan konsentrasi aktivator terhadap logam Fe .....	36
4. Pengaruh penambahan konsentrasi aktivator terhadap logam Mn.....	37
5. Pengaruh penambahan konsentrasi aktivator terhadap angka COD .....	38
6. Pengaruh penambahan konsentrasi aktivator terhadap angka BOD.....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Lampiran A .....	43
2. Lampiran B .....	46
3. Lampiran C .....	62
4. Lampiran D .....	67