

## **LAPORAN AKHIR**

### **ADSORBSI LOGAM Fe(II) DALAM LIMBAH CAIR *ARTIFICIAL* MENGUNAKAN KOMPOSIT KITOSAN-KARBON AKTIF KULIT DURIAN**



**Diusulkan sebagai persyaratan pelaksanaan kegiatan  
Laporan Akhir Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

**OLEH :  
DIAH ANGGRAINI  
061630400992**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**

**ADSORBSI LOGAM Fe(II) DALAM LIMBAH CAIR *ARTIFICIAL*  
MENGUNAKAN KOMPOSIT KITOSAN-KARBON AKTIF  
KULIT DURIAN**

**OLEH :**

**DIAH ANGGRAINI  
06163040092**

**Palembang, Juli 2019**

**Menyetujui,**

**Pembimbing I,**



**Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si.  
NIDN 0019116705**

**Pembimbing II,**



**Taufiq Jauhari, S.T., M.T.  
NIDN 0019037502**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Kimia**



  
**Adi Syakdani, S.T., M.T.  
NIP 196904111992031001**

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji  
di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya  
pada 17 Juli 2019

Tim Penguji :

Tanda Tangan

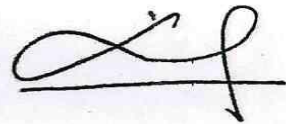
1. Ir. Erwana Dewi, M.Eng.  
NIDN 0014116008

(  )

2. Ir. Jaksen, M. Si.  
NIDN 0004096205

(  )

3. Dr. Ir. Leila Kalsum, M.T.  
NIDN 0007126209

(  )

Palembang, Juli 2019

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Adi Syakdani, S.T.,M.T.  
NIP 196904111992031001

*Motto*

*"Allahumma yassir wala tu'assir. Rabbi tammim bil khair."  
Ya Allah permudahkanlah jangan dipersulitankan dan Kau  
akhirkkanlah dengan kebaikan*

*(Dikan.sw)*

## ABSTRACT

### **Adsorption Fe (II) Metal in Liquid Artificial Waste Using Chitosan-Activated Carbon Composite of Durian's Cover**

---

**Diah Anggraini, 2019, Final Report, 50 Pages, 8 Tables, 42 Images, 4 Attachments**

Waste from steel tempering, coal mining and processing industries contains a number of iron, nickel, copper and zinc. Although iron in the form of Fe (II) and Fe (III) ions is one of the micro-nutrients for humans, animals and plants, but at high concentrations it can cause undesirable problems in both ecosystems and industrial processes. Several process technologies have been developed to remove iron from the solution phase such as membrane technology, ion exchange, extraction, coagulation-flocculation, precipitation, electrocoagulation, and adsorption. Chitosan is one of the adsorbents to absorb metal ions in the process of water and waste water treatment. Durian skin can be used as a potential raw material in making activated carbon to be used as a chitosan-composite durian skin. This composite will be adsorbent of Fe (II) metal in the waste, before the composite must be contacted with time variation then analyzed using AAS, and characterized using SEM, and determine the adsorption isotherm model on the composite, thus obtaining an efficiency of 98.93% with capacity 16.60 mg / g and follow the Langmuir adsorption model. The results of SEM characterization that have an uneven surface and have large pores. The average pore diameter was 5.21  $\mu\text{m}$ .

Keywords: Adsorbent, Composite, Chitosan, Durian Skin

## ABSTRAK

### **Adsorpsi Logam Fe(II) Dalam Limbah Cair *Artificial* Menggunakan Komposit Kitosan-Karbon Aktif Kulit Durian**

---

**Diah Anggraini, 2019, Laporan Akhir, 50 Halaman, 8 Tabel, 42 Gambar, 4 Lampiran**

Limbah buangan dari proses tempering baja, industri pertambangan dan pengolahan batubara mengandung sejumlah besi, nikel, tembaga dan seng. Meskipun besi dalam bentuk ion Fe (II) dan Fe (III) merupakan salah satu mikro-nutrisi untuk manusia, hewan, dan tumbuhan, namun pada konsentrasi tinggi dapat menyebabkan masalah yang tidak diinginkan baik dalam ekosistem maupun proses industri. Beberapa teknologi proses telah dikembangkan untuk menghilangkan besi dari fase larutan seperti teknologi membran, pertukaran ion, ekstraksi, koagulasi-flokulasi, presipitasi, elektrokoagulasi, dan adsorpsi. Kitosan merupakan salah satu adsorben untuk menyerap ion logam pada proses pengolahan air dan air limbah. Kulit durian dapat digunakan sebagai bahan baku yang potensial dalam pembuatan karbon aktif untuk dijadikan komposit kitosan-karbon aktif kulit durian. Komposit ini akan menjadi adsorben logam Fe(II) dalam limbah, sebelum itu komposit harus dilakukan pengontakkan dengan variasi waktu kemudian dilakukan analisa menggunakan AAS, dan dikarakterisasi menggunakan SEM, dan menentukan model isotherm adsorpsi pada komposit, sehingga didapatkan efisiensi 98,93% dengan kapasitas 16,60 mg/g serta mengikuti model isotherm adsorpsi Langmuir. Hasil dari karakterisasi SEM bahwa komposit tersebut memiliki permukaan yang tidak rata dan memiliki pori yang besar. Diameter rata rata pori sebesar 5,21  $\mu\text{m}$ .

**Kata Kunci:** Adsorben, Komposit, Kitosan, Kulit Durian

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya juga sehingga penulisan Laporan Akhir yang berjudul “Adsorpsi Logam Fe(II) dalam Limbah Domestik Cair Menggunakan Komposit Kitosan-karbon Aktif Kulit Durian” dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Shalawat serta salam tak henti-hentinya kita panjatkan atas Nabi Muhammad SAW.

Laporan akhir ini dapat terselesaikan dengan baik berkat bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Charlos RS, S.T., M.T., selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I atas segala bimbingan dan dukungan dalam penyelesaian laporan akhir ini.
6. Bapak Taufiq Jauhari, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II atas segala bimbingan dan dukungan dalam penyelesaian laporan akhir ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
8. Bapak Yulisman, S.Kom selaku teknisi Laboratorium Kimia Analisis Dasar Teknik Kimia yang selalu membantu selama penelitian berlangsung.
9. Kedua Orang Tua atas segala doa, motivasi dan dukungan selama penelitian dan penulisan laporan akhir ini.
10. Kak Junaidi dan Kak Desty Wulandari yang selalu memberi semangat dan motivasi selama penelitian dan penulisan laporan akhir ini.

11. Kak Arya Adika Riyansyah dan Teh Elis Nurjanah yang selalu memberi semangat selama penelitian dan penulisan laporan akhir ini.
12. Raffi Nugraha Taufik yang selalu memberi semangat selama penelitian dan membantu dalam penulisan laporan akhir ini.
13. Meli Septiani yang selalu menemani selama penulisan laporan akhir ini.
14. Rekan-rekan saya Nadya Mauly Rasuani, Chelsie Camari, Charina Pakpahan, Aulia Kurnia, Zeny Yolanda, Maryam Seyaski, Tiara Dwi Febrianti, Bungsu Maulana Putra, Ditaya, Putri, M. Reza Aulia yang telah membantu selama menjalani tugas akhir.
15. Rekan-rekan seperjuangan 6 KC yang telah membantu dan memberikan dukungan selama penulisan laporan akhir ini.
16. Seluruh angkatan 2016 Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
17. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan isi dan penyajian dimasa yang akan datang. Semoga laporan akhir ini bermanfaat bagi pembaca sebagai media penambah pengetahuan

Palembang, Juli 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK</b>	
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Relevansi .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Komposit .....	4
2.2 Kitosan .....	5
2.3 Karbon Aktif .....	11
2.4 Kulit Durian .....	15
2.5 Komposit Kitosan-Karbon Aktif Kulit Durian .....	17
2.5 Limbah Domestik Cair .....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	22
3.2 Alat dan Bahan .....	22
3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian .....	23
3.4 Data Pengamatan.....	23
3.5 Prosedur Penelitian.....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil .....	27
4.2 Pembahasan.....	29
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran .....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	37
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1	Sumber-sumber kitin/kitosan di alam .....	7
2	Spesifikasi Kitosan.....	9
3	Penggunaan Kitosan.....	10
4	Syarat Mutu Karbon Aktif .....	14
5	Hasil pengujian variasi waktu kontak adsorben .....	29
6	Data Efisiensi Adsorpsi.....	30
7	Data Kapasitas Adsorpsi .....	30
8	Data Hasil perhitungan Isoterm Langmuir dan Freundlich.....	31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1	Komposisi Komposit .....	4
2	Kitosan komersil .....	5
3	Struktur unit berulang Kitin .....	6
4	Struktur unit berulang Kitosan .....	6
5	Struktur unit berulang Selulosa .....	6
6	Sumber-sumber kitosan di alam .....	8
7	Karbon aktif bentuk serbuk .....	11
8	Karbon aktif bentuk granular .....	12
9	Karbon aktif bentuk pellet .....	12
10	Struktur fisika karbon aktif .....	14
11	Struktur kimia karbon aktif .....	15
12	Limbah kulit durian .....	16
13	Prinsip Kerja Atomic Absorption Spectroscopy .....	18
14	Prinsip kerja SEM .....	20
15	Pendekatan isoterm adsorpsi Langmuir .....	20
16	Plot <i>isotherm</i> Freundlich untuk adsorpsi H <sub>2</sub> pada tungsten .....	22
17	Diagram Blok Proses Pembuatan Karbon Aktif Kulit Durian .....	26
18	Diagram Blok proses Pembuatan Komposit .....	26
19	Diagram Blok Pengaplikasian Komposit .....	27
20	Komposit Kitosan-Karbon Aktif Kulit Durian .....	28
21	Grafik Efisiensi kemampuan Adsorpsi .....	31
22	Grafik Kapasitas Adsorpsi Maksimum .....	32
23	Grafik Persamaan Isoterm Langmuir .....	33
24	Grafik Persamaan Isoterm Freundlich .....	33
25	Morfologi Permukaan Komposit B5 Pembesaran 3000x .....	34
26	Morfologi Permukaan Komposit B5 Pembesaran 5000x & 10000x .....	35
27	Morfologi ukuran Pori Komposit B5 Pembesaran 3000x .....	35
28	Pengeringan Kulit Durian dengan panas matahari .....	43
29	Pengovenan Kulit Durian .....	43
30	Menimbang Kulit Durian Sebelum Difurnace .....	44
31	Hasil Kulit Durian setelah difurnace .....	44
32	Menimbang Kulit Durian setelah difurnace .....	44
33	Pengayakan Karbon Aktif Kulit Durian .....	45
34	Hasil timbangan setelah pengayakan .....	45
35	Pengaktivasian Karbon aktif Kulit Durian Menggunakan KOH .....	45
36	Pencucian Karbon Aktif Kulit Durian hingga pH netral .....	46
37	Pengeringan dengan oven setelah pencucian .....	46
38	Pencampuran Kitosan dengan Asam asetat .....	46
39	Pencampuran Kitosan dan Karbon Aktif Kulit Durian .....	47
40	Perendaman Komposit dalam larutan Formaldehyde .....	47
41	Hasil komposit yang didapat .....	48
42	Pengaplikasian pada limbah .....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Data Pengamatan.....	40
B Perhitungan .....	42
C Dokumentasi.....	44
D Surat-surat .....	50