

**PENGOLAHAN *PALM OIL MILL EFFLUENT*
MENGUNAKAN KARBON AKTIF-KOMPOSIT BERBASIS
CANGKANG SAWIT DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN
(DENGAN VARIASI AKTIVATOR HCl)**



**Disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

OLEH:

**Fionna Tamara
0614 3040 1250**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2017**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PENGOLAHAN *PALM OIL MILL EFFLUENT* MENGGUNAKAN
KARBON AKTIF-KOMPOSIT BERBASIS CANGKANG SAWIT
DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN (DENGAN VARIASI AKTIVATOR
HCl)**

Oleh :

**Fionna Tamara
061430401250**

Pembimbing I,

**Palembang, Juli 2017
Pembimbing II,**

**(Dr. Ir. A Husaini, M.T.)
NIDN. 0009045907**

**(Ir. Elina Margaretty, M.Si.)
NIDN. 0027036213**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

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

Motto

“Yakinlah ada sesuatu yang menantimu selepas banyak kesabaran (yang kau jalani) yang akan membuatmu terpana hingga kau lupa pedihnya rasa sakit” (Imam Ali bin Abi Thalib)

“My heart is at ease knowing that what was meant for me will never miss me, and that what misses me was never meant for me”

(Imam Al Shafi’i)

“Jangan menyesal dan menangis untuk keputusan yang telah dibuat, karena itu yang telah kita pilih, jalani kehidupan yang ada sekarang, untuk masalah biarlah berlalu, dan untuk masa depan lakukanlah yang terbaik”

Kupersembahkan untuk:

- ❖ *Mama, Ayah, Kakak, dan Adikku Tersayang*
- ❖ *Dosen Pembimbingku*
- ❖ *Sahabatku*
- ❖ *Teman-Temanku kelas 6KD yang telah menemani 3 tahun kuliahku*
- ❖ *Teman seperjuangan Teknik Kimia angkatan 2014*
- ❖ *Almamaterku*

ABSTRAK

Pengolahan *Palm Oil Mill Effluent* Menggunakan Karbon Aktif Komposit Berbasis Cangkang Sawit Dengan Penambahan Kitosan (dengan Variasi Konsentrasi Aktivator HCl)

(Fionna Tamara, 44 Halaman, 14 Tabel, 13 Gambar, 4 Lampiran)

Palm oil mill effluent atau limbah cair pabrik kelapa sawit merupakan salah satu limbah agroindustri yang paling sering menyebabkan polusi. Salah satu adsorben yang digunakan untuk menurunkan kadar pH, COD, dan BOD *Palm Oil Mill Effluent* adalah menggunakan karbon aktif komposit berbasis cangkang sawit dengan penambahan kitosan. Pada penelitian ini dilakukan variasi konsentrasi aktivator HCl karbon aktif yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Lalu karbon aktif ini dianalisa kadar air, kadar abu, *volatile matter*, *fixed carbon*, dan bilangan iod agar memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI- 06-3730-1995). Setelah itu karbon aktif yang telah memenuhi SNI di campurkan dengan larutan kitosan 1% dengan perbandingan 1:1 (KA: Kitosan). Komposit yang terbaik berada divariasi 25% HCl dengan 1% Kitosan. Dari hasil uji efektivitasnya dalam mengolah limbah cair kelapa sawit dengan variasi konsentrasi aktivator pada karbon aktif didapatkan bahwa dengan komposit dengan konsentrasi karbon aktif 25% dan kitosan 1% dapat menurunkan nilai COD hingga 88% dan BOD hingga 42% , dan komposit dengan konsentrasi aktivator 20% mampu menetralkan pH limbah cair kelapa sawit dari 6,29 menjadi 7,02.

Kata kunci : Komposit, Karbon Aktif, Kitosan, HCl, Cangkang Kelapa Sawit, Limbah Cair Kelapa Sawit (*Palm Oil Mill Effluent*)

ABSTRACT

Palm Oil Mill Effluent Treatment Using Activated Carbon Composite From Palm Shells With Addition of Chitosan (with Variation of HCl Activator Concentration)

(Fionna Tamara, 44 Pages, 14 Table, 13 Picture, 4 Appendix)

Palm oil mill effluent or *palm oil mill effluent* is one of the most polluted agro-industrial waste. One of the absorbents used to reduce the pH, COD, and BOD Palm Oil Mill Effluent levels is to use activated carbon composite based on palm shells with the addition of chitosan. In this study, there were variations in the concentration of activators HCl, ie 5%, 10%, 15%, 20%, and 25%. Then the activated carbon is analyzed water content, ash content, volatile matter, fixed carbon, and iodine number to meet Indonesian National Standard (SNI-06-3730-1995). After that the activated carbon that has met the SNI is mixed with 1% chitosan solution with a ratio of 1: 1 (KA: Chitosan). The best composites are varied by 25% HCl with 1% Chitosan. From the effectiveness test results in treating palm oil liquid waste with activator concentration variation on activated carbon, it was found that with composite with 25% active carbon concentration and 1% chitosan can reduce the COD value up to 88% and BOD up to 42%, and composite with activator concentration 20 % were able to neutralize the pH of palm oil mill effluent from 6.29 to 7.02.

Keyword : Composite, Active Carbon, Chitosan, HCl, Palm Shells, Limbah Palm Oil Mill Effluent

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir dengan judul “Pengolahan *Palm Oil Mill Effluent* Menggunakan Karbon Aktif-Komposit Berbasis Cangkang Sawit dengan Penambahan Kitosan” dengan tepat waktu. Laporan Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Selama melakukan Laporan Akhir ini, banyak sekali bantuan-bantuan yang diterima penulis dari berbagai pihak baik bantuan moril maupun materil. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Dr. Ir. A. Husaini, M.T., selaku Dosen Pembimbing I Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Elina Margaretty, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Seluruh Dosen dan Staf Akademik Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
7. Ibu, bapak, dan keluarga tercinta yang selalu mendoakan, memotivasi, dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
8. Sahabat yang selalu memberi semangat dan mendoakan untuk keberhasilan saya.
9. Teman-teman seperjuangan 6 KD yang telah memberi keceriaan dan semangat selama proses pembuatan Laporan Akhir.

10. Semua pihak yang telah ikut berpartisipasi membantu dalam penyelesaian laporan ini

Seperti kata pepatah ”tak ada gading yang tak retak”, penulis menyadari bahwa laporan ini masih membutuhkan saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan laporan akhir ini. Penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Rumusan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Cangkang Kelapa Sawit	5
2.2 Kitosan.....	6
2.3 Karbon Aktif.....	7
2.3.1 Kegunaan Karbon Aktif	8
2.3.2 Karbonisasi	9
2.3.3 Aktivasi.....	9
2.3.3.1 Aktivasi Fisika.....	9
2.3.3.2 Aktivasi Kimia.....	10
2.3.4 Karakteristik Karbon Aktif.....	10
2.4 Adsorpsi.....	11
2.5 Komposit	13
2.5.1 Macam-macam Komposit	13
2.6 <i>Palm Oil Mill Effluent</i>	14
2.6.1 Karakteristik POME	15
2.7 Analisa POME.....	16
2.7.1 Analisa pH	16
2.7.2 Analisa COD	16
2.7.3 Analisa BOD	17
2.7.4 Analisa SEM.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2 Alat dan Bahan	20
3.2.1 Alat Yang Digunakan	20

3.2.2Bahan Yang Digunakan.....	20
3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian.....	20
3.3.1 Perlakuan Penelitian	20
3.3.2 Rancangan Penelitian	21
3.4 Prosedur Kerja	21
3.4.1 Tahap Persiapan Bahan Baku	21
3.4.2 Tahap Karbonisasi	21
3.4.3 Tahap Aktivasi.....	22
3.4.4 Tahap Persiapan Gel Kitosan	22
3.4.5 Tahap Pelapisan dengan Gel Kitosan	22
3.5 Analisa Karbon Aktif	23
3.5.1 Penentuan Kadar Air	23
3.5.2 Penentuan Kadar Abu.....	23
3.5.3 Penentuan Kadar Zat Terbang.....	24
3.5.4 Penentuan Bilangan Iod.....	24
3.6 Efektivitas Karbon Aktif-Komposit	26
3.6.1 Penentuan pH.....	26
3.6.2 Penentuan COD	26
3.6.3 Penentuan BOD	27
3.7 Diagram Proses Penelitian.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Hasil Penelitian.....	29
4.2 Pembahasan	30
4.2.1 Analisa Produk	30
4.2.1.1 Analisa Kadar Air.....	30
4.2.1.2 Analisa Kadar Abu	32
4.2.1.3 Analisa <i>Volatile Matter</i>	33
4.2.1.4 Analisa <i>Fixed Carbon</i>	34
4.2.1.5 Daya Serap Iodin	36
4.2.1.6 SEM.....	37
4.3 Analisa Limbah Cair Kelapa Sawit	38
4.3.1 Analisa pH.....	38
4.3.2 Analisa COD dan BOD.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Analisis Cangkang Kelapa Sawit	5
2.2. Analisis Mutu Karbon Aktif	7
2.3. Syarat Mutu Karbon Aktif	7
2.4. Penggunaan Karbon Aktif di Industri	8
2.5. Persyaratan Arang Aktif SNI	11
2.6. Karakteristik POME.....	15
2.7. Baku Mutu LCPKS	16
4.1. Hasil Analisa Karbon Aktif dari Cangkang Kelapa Sawit.....	29
4.2. Hasil Analisa LCPKS Menggunakan Komposit	30
A.1. Kadar Air Cangkang Sawit	47
A.2. Kadar Abu Cangkang Sawit.....	47
A.3. Kadar Zat Terbang Cangkang Sawit	47
A.4. Kadar Karbon Tertambat Cangkang Sawit	48
A.5. Daya Serap Iod Cangkang Sawit	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Cangkang Kelapa Sawit	5
2.2. Kitosan	6
2.3. Karbon Aktif	7
2.4. Alat SEM	18
4.1. Grafik Hub. Antara Konsentrasi Aktivator vs Kadar Air	30
4.2. Grafik Hub. Antara Konsentrasi Aktivator vs Kadar Abu	31
4.3. Grafik Hub. Antara Konsentrasi Aktivator vs <i>Volatile Matter</i> ...	33
4.4. Grafik Hub. Antara Konsentrasi Aktivator vs <i>Fixed Carbon</i>	35
4.5. Grafik Hub. Antara Konsentrasi Aktivator vs Daya Serap Iod...	36
4.6. Foto Hasil SEM Komposit KA (aktivator HCl) Kitosan	38
4.7. Hubungan Antara konsentrasi aktivator dengan pH	39
4.8. Hubungan Antara Nilai COD dengan konsentrasi aktivator.....	40
4.9. Hubungan Antara Nilai BOD dengan konsentrasi activator	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Pengamatan.....	47
2. Perhitungan	49
3. Dokumentasi Penelitian	56
4. Surat-Surat	63