

LAPORAN AKHIR

**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU DENGAN
MENGUNAKAN KARBON AKTIF BERBASIS
CANGKANG DAN LUMPUR SAWIT**



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

Oleh :
MALATI FITRI
061330401061

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2016**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU DENGAN
MENGUNAKAN KARBON AKTIF BERBASIS
CANGKANG DAN LUMPUR SAWIT**

Oleh :
MALATI FITRI
0613 3040 1061

Pembimbing I,



Ir. A Husaini, M.T.
NIP 195904091989031001

Palembang, Agustus 2016
Menyetujui,
Pembimbing II,



Ir. Selastia Yulianti, M.Si.
NIP 196107041989032002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



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

**Telah Diseminarkan Dihadapkan Tim Penilai
Di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 04 Agustus 2016**

Tim Penilai

Tanda Tangan

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

2. **Ir. Elina Margaretty, M.Si.**
NIP 196203271990032001

3. **Ir. Mustain Z., M.Si**
NIP 196106181989031004

4. **Dr. Ir. Hj. Rusdianasari, M.Si.**
NIP 196711191993032003

()

()

()

()

**Palembang , Agustus 2016
Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**



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

ABSTRAK

PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU DENGAN MENGUNAKAN KARBON AKTIF BERBASIS CANGKANG DAN LUMPUR SAWIT

(Malati Fitri. 2016. 47 Halaman. 18 Tabel. 47 Gambar. 4 Lampiran)

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan karbon aktif yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3730-1995 yang digunakan untuk mengolah limbah cair industri tahu. Metode yang digunakan adalah karbonisasi pada suhu 550°C selama 2 jam dan aktivasi menggunakan HCl dengan waktu aktivasinya selama 5 jam. Variasi dalam penelitian ini adalah bahan baku yaitu cangkang dan lumpur sawit dan juga konsentrasi aktivator HCl yaitu 5, 10, 15, 20, 25%. Karbon aktif yang mempunyai daya serap iodin tertinggi yang akan digunakan untuk mengolah limbah cair industri tahu antara lain pH, TSS, COD, dan BOD. Karbon aktif yang mempunyai daya serap iodin yang tertinggi ialah karbon aktif dari cangkang sawit dengan konsentrasi 25% HCl yaitu sebesar 808,35 mg/L dengan kadar air 1,44%, kadar abu 3,20%, kadar zat terbang 4% dan karbon tertambat 91,35%. Dari hasil uji efektifitas karbon aktif dalam mengolah limbah cair industri tahu dengan variasi dosis karbon aktif 2, 4, 6, 8 dan 10 gram, didapatkan bahwa 10 gram karbon aktif dapat menurunkan nilai TSS, COD dan BOD yaitu TSS mengalami penurunan dari 482 mg/L menjadi 150 mg/L, COD mengalami penurunan sebesar 82,14% dan BOD sebesar 81,99%, dan dosis 8 gram karbon aktif dapat menaikkan pH mendekati netral yaitu dari 3,29 menjadi 6.

Kata Kunci: Karbon Aktif, Cangkang Sawit, Lumpur Sawit, HCl, dan Limbah Cair Industri tahu

ABSTRACT

WASTEWATER TREATMENT of INDUSTRIAL TOFU BY USING ACTIVATED CARBON BASED ON SHELL AND SLUDGE PALM

(Malati Fitri. 2016. 46 pages. 18 Tables. 47 Images. 4 appendix)

The main objective of this research was to obtain activated carbon in accordance with the Indonesian National Standard (SNI) 06-3730-1995 used for treating wastewater industrial tofu. The method used is carbonized at a temperature of 550oC for 2 hours and activation using HCl with a time of activation for 5 hours. Variation in this research is the raw material that is shells and sludge palm and also the concentration of HCl activator yaitu 5, 10, 15, 20, 25%. Activated carbon which has the highest absorption toward iodine to be used for treating wastewater industrial tofu such as pH, TSS, COD and BOD. Activated carbon which has the highest absorption of iodine which is activated carbon from palm shells with a concentration of 25% HCl in the amount of 808.35 mg / L , water content of 1.44%, 3.20% ash content, volatile matter content of 4% and carbon moored 91.35%. From the test results of the effectiveness of activated carbon in treating wastewater industrial tofu out with dose variation activated carbon 2, 4, 6, 8 and 10 grams, that 10 grams of activated carbon can reduce the value of TSS, COD and BOD are TSS decreased from 482 mg / L to 150 mg / L, COD decreased by 82.14% and amounted to 81.99% BOD, and a dose of 8 grams of activated carbon can raise the pH is value initial from 3.29 to 6.

Keywords : *Activated Carbon, Shells Palm, Sludge Palm, HCl, and Wastewater of Tofu.*

Motto :

- “Hiduplah seperti pohon kayu yang lebat buahnya, hidup di tepi jalan dan dilempari orang dengan batu, tetapi dibalas dengan buah”
(Abu Bakar Sibli)
- “Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua”
(Arristoteles)
- “Kebanyakan dari kita tidak mensyukuri apa yang sudah kita miliki, tetapi kita selalu menyesali apa yang belum tercapai”
(Schoupenhauer)

Kupersembahkan kepada :

- Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW
- Bapak dan Ibuku Tersayang
- Dosen Pembimbing (Ir. A Husaini, M.T dan Ir. Selastia Yuliaty, M.Si)
- Saudaraku
- Sahabat-sahabatku
- Almamaterku

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan laporan akhir sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan sejak 21 Maret sampai 15 April 2016 di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Sriwijaya. Penulis berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan laporan ini walaupun banyak keterbatasan pengetahuan dan kemampuan.

Dalam melaksanakan penelitian dan menyelesaikan penyusunan laporan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T, selaku Direktur Politeknik Sriwijaya.
2. Carlos R.S. S.T., M.T., selaku sebagai Pembantu Direktur 1 Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Adi Syakdani S.T., M.T, selaku sebagai Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ahmad Zikri, S.T, M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. A Husaini, M.T. selaku sebagai Pembimbing I Laporan Akhir.
6. Ir. Selastia Yulianti, M.Si, selaku sebagai Pembimbing II Laporan Akhir.
7. Ir. Erwana Dewi, M.Eng. selaku sebagai Kepala Laboratorium Rekayasa Proses.
8. Erniati Anzar, S.T selaku sebagai Teknisi Laboratorium Teknologi Pengolahan Limbah..
9. Seluruh dosen Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Kimia yang telah memberikan ide-ide yang bermanfaat.
10. Seluruh Teknisi Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

11. Seluruh keluarga saya yang telah memberikan dukungan, semangat dan doanya.
12. Teman- teman seperjuangan kelas 6 KF sukses bersama khususnya, Dela Regina, Hafifa Marza dan Lian Elvani selaku sebagai teman terdekat penulis serta Kk Tri selaku sebagai penyedia transportasi untuk mengambil limbah.
13. Teman- teman seperjuangan Teknik Kimia Angkatan 2013 kompak selalu.
14. Dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan Laporan Akhir ini, karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran guna penyempurnaan Laporan ini. Semoga Laporan Akhir ini berguna bagi kita semua. Akhir kata penulis berharap semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca, khususnya bagi Mahasiswa Jurusan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Manfaat	3
1.4 Rumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Cangkang Sawit	4
2.2 Limbah Hasil <i>Centrifuge</i>	5
2.3 Karbon Aktif	5
2.3.1 Kegunaan Karbon Aktif	7
2.3.2 Karbonisasi	8
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	12
2.3.4.1 Kadar Air	12
2.3.4.2 Kadar Zat Terbang	12
2.3.4.3 Kadar Abu	12
2.3.4.4 Kadar Karbon Tertambat	13
2.3.4.5 Daya Serap <i>Iodine</i>	13
2.4 Adsorpsi	13

2.5 Limbah Cair Tahu	15
2.5.1 Karakteristik Limbah Cair Tahu	16
2.5.2 Analisa Limbah Cair Tahu	17
2.5.2.1 pH	17
2.5.2.2 COD	17
2.5.2.3 BOD	18
2.5.2.4 TSS	18
BAB III METODELOGI PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2 Alat dan Bahan	20
3.2.1 Alat	20
3.2.2 Bahan	20
3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian	20
3.3.1 Perlakuan	20
3.3.2 Rancangan Penelitian	21
3.4 Prosedur Kerja	21
3.4.1 Preparasi Sampel	21
3.4.2 Proses Karbonisasi	21
3.4.3 Proses Aktivasi	22
3.5 Analisa Produk	22
3.5.1 Penentuan Kadar Air	22
3.5.2 Penentuan Kadar Abu	23
3.5.3 Penentuan Kadar Zat Terbang	23
3.5.4 Penentuan Bilangan Iodin	24
3.6 Efektivitas Karbon Aktif	25
3.6.1 Penentuan pH	25
3.6.2 Penentuan TSS	25
3.6.3 Penentuan COD	26
3.6.4 Penentuan BOD	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil	30
4.2 Pembahasan	32
4.2.1 Analisa Bahan Baku	32
4.2.2 Analisa Produk	32
4.2.2.1 Hasil Analisa Kadar Air	32
4.2.2.2 Hasil Analisa Kadar Abu	34
4.2.2.3 Hasil Analisa Kadar Zat Terbang	35
4.2.2.4 Hasil Analisa Kadar Karbon Tertambat	36

4.2.2.5 Hasil Analisa Daya Serap Iodin	38
4.2.2.6 Hasil Analisa SEM	39
4.2.3 Analisa Limbah Cair Tahu	40
4.2.3.1 Hasil Penentuan pH	40
4.2.3.2 Hasil Penentuan TSS.....	41
4.2.3.3 Hasil Penentuan COD	42
4.2.3.4 Hasil Penentuan BOD	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Cangkang Kelapa Sawit	4
2. Limbah Padat Hasil Decanter	5
3. Pori Karbon Aktif	11
4. Hasil Analisa Bahan Baku	35
5. Grafik Hubungan Antara Konsentrasi Aktivator Terhadap kadar Air	36
6. Grafik Hubungan Antara Konsentrasi Aktivator Terhadap kadar Abu	37
7. Grafik Hubungan Antara Konsentrasi Aktivator Terhadap kadar Zat Terbang	38
8. Grafik Hubungan Antara Konsentrasi Aktivator Terhadap kadar Karbon Terikat	39
9. Grafik Hubungan Antara Konsentrasi Aktivator Terhadap Bilangan Iodin	41
10. Foto Hasil Uji <i>SEM</i> Karbon Aktif Cangkang Sawit pada Konsentrasi HCl 25%	42
11. Grafik Hubungan Penambahan dosis Karbon Aktif Terhadap Nilai pH	43
12. Grafik Hubungan Penambahan dosis Karbon Aktif Terhadap Nilai TSS	44
13. Grafik Hubungan Penambahan dosis Karbon Aktif Terhadap Nilai COD dan BOD	43
14. Foto PT Sawit Mas Sejahterah	54
15. Foto Pross Pengambilan Sampel	54
16. Cangkang Sawit	54
17. Lumpur Padat Keluaran <i>Decanter</i>	54
18. Foto Proses Karbonisasi	54
19. Foto Hasil Karbonisasi	54
20. Foto Proses Pengecilan Ukuran	55
21. Foto Hasil Pengecilan Ukuran	55
22. Proses Pengayakan	55
23. Foto Hasil Pengayakan	55
24. Foto Proses Aktivasi	55
25. Foto Proses Perendaman Selama 5 Jam	55
26. Foto Proses Penetralan pH Karbon Aktif	56
27. Foto Hasil Pencucian Karbon Aktif	56
28. Foto Proses Pengeringan Karbon Aktif	56
29. Foto Hasil Pengeringan Karbon Aktif	56

30. Foto Proses Penimbangan Karbon Aktif	56
31. Foto Analisa Kadar Air	56
32. Foto Proses Analisa Kadar Air	57
33. Foto Proses Pendinginan	57
34. Foto Proses Analisa Kadar Abu	57
35. Foto Analisa Kadar Abu	57
36. Foto Analisa <i>Volatile Metter</i>	57
37. Foto Hasil analisa <i>Volatile Metter</i>	57
38. Foto Analisa Bil. Iodin	58
39. Foto Proses Titrasi	58
40. Foto Warna Setelah Ditambahkan Amilum	58
41. Foto Hasil Analisa Bil. Iodin	58
42. Foto Limbah Cair Industri Tahu Sebelum Pengolahan	58
43. Foto Proses Pengolahan Limbah	58
44. Foto Proses Penyerapan oleh Karbon Aktif	59
45. Foto Hasil Setelah Pengolahan	59
46. Foto proses Penyaringan limbah Setelah Pengolahan	59
47. Foto Hasil Setelah Pengolahan	59

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Analisis Cangkang Kelapa Sawit	4
2. Komposisi Kimia Limbah Lumpur Sawit	5
3. Analisa Mutu Karbon Aktif	6
4. Syarat Mutu Karbon aktif	7
5. Penggunaan Karbon aktif di Industri	8
6. Baku Mutu limbah Cair Tahu	17
7. Hasil Analisa Awal Bahan Baku	30
8. Hasil Analisa Karbon Aktif	30
9. Hasil Analisa Pengolahan Limbah Cair Tahu Menggunakan Karbon Aktif	31
10. Data Penentuan Komposisi Awal Bahan Baku	47
11. Data Penentuan Kadar Air	47
12. Data Penentuan Kadar Abu	48
13. Data Penentuan Kadar Zar Terbang	48
14. Data Penentuan bil. Iodin	49
15. Hasil Penentuan Komposisi Awal Bahan Baku	50
16. Hasil Kadar Air Setiap Karbon Aktif	51
17. Hasil Kadar Abu Setiap Karbon Aktif	51
18. Hasil Kadar Zat Terbang Setiap Karbon Aktif	52
19. Hasil Kadar Karbon Terikat Setiap Karbon Aktif.....	53
20. Hasil Daya Serap Iodin Setiap Karbon Aktif	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data – data	47
2. Perhitungan	50
3. Gambar	54
Surat Surat	