

**PENGGUNAAN KOMPOSIT Fe_3O_4 – KARBON AKTIF DARI
TEMPURUNG KELAPA UNTUK ADSORPSI ZAT WARNA
PROCION MERAH DARI LIMBAH CAIR INDUSTRI
SONGKET**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains Bidang Kimia



Oleh :

ANDRI GUNAWAN

08071003021

JURUSAN KIMIA

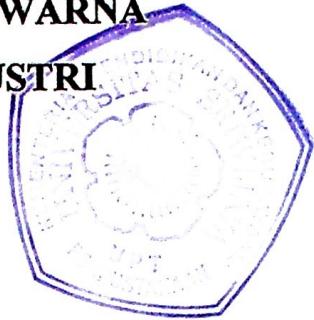
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2013

S
546.6807
And
P
2013

R.24797/25308

**PENGGUNAAN KOMPOSIT Fe_3O_4 – KARBON AKTIF DARI
TEMPURUNG KELAPA UNTUK ADSORPSI ZAT WARNA
PROCION MERAH DARI LIMBAH CAIR INDUSTRI
SONGKET**



SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains Bidang Kimia



Oleh :

ANDRI GUNAWAN

08071003021

JURUSAN KIMIA

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2013

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGGUNAAN KOMPOSIT Fe_3O_4 – KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA UNTUK ADSORPSI ZAT WARNA PROACION MERAH DARI LIMBAH CAIR INDUSTRI SONGKET

SKRIPSI

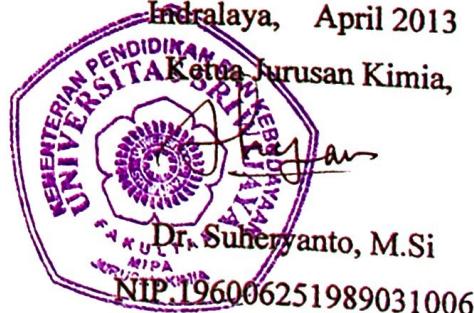
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
di bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA

Oleh :

Andri Gunawan
08071003021

Pembimbing :

1. Fahma Riyanti, M.Si
2. Dra. Poedji Loekitowati, M.Si



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Penggunaan Komposit Fe_3O_4 – Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa untuk Adsorpsi Zat Warna *Procion* Merah dari Limbah Cair Industri Songket

Nama Mahasiswa : Andri Gunawan

NIM : 08071003021

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 2 April 2013 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang ujian skripsi.

Indralaya, April 2013

Ketua:

1. Fahma Riyanti, M.Si

.....



Anggota:

2. Dra. Poedji Loekitowati, M.Si

.....

3. Dr. Miksusanti, M.Si

.....

4. Zainal Fanani, M.Si

.....

5. Widia Purwaningrum, M.Si

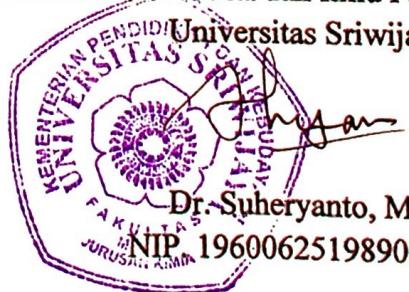
.....

Mengetahui,

Ketua Jurusan Kimia

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Sriwijaya



PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Andri Gunawan

NIM : 08071003021

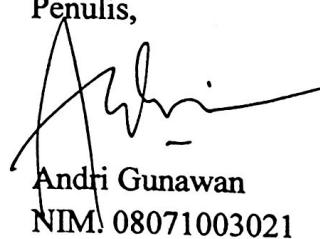
Fakultas/Jurusan : MIPA/ Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan Strata Satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, April 2013
Penulis,



Andri Gunawan
NIM. 08071003021

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Andri Gunawan
NIM : 08071003021
Fakultas/Jurusan : MIPA / Kimia
Jenis Karya : Skripsi

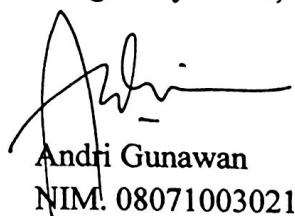
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non - ekslusif (*non-exclusively royalty - free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Penggunaan Komposit Fe₃O₄ – Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa untuk Adsorpsi Zat Warna *Procion* Merah dari Limbah Cair Industri Songket”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non - ekslusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/ memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, April 2013
Yang menyatakan,



Andri Gunawan
NIM. 08071003021

HALAMAN PERSEMPAHAN

Skripsi hasil karya ku ini, ku persembahkan untuk:

Allah SWT ☺

Alm. Abah dan Mak tercinta ☺

Keluarga besar ku ☺

Gusti Pratiwi ☺

Almamater ku ☺

*“Perjalanan masih panjang,
masih banyak yang harus dibenahi. Ilmu bisa didapat dimana saja dan jangan lah
menyerah dengan keadaan. Tetap berjuang Teman”*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT penulis ucapkan karena berkat karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dan Skripsi yang berjudul "*Penggunaan Komposit Fe₃O₄ – Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa untuk Adsorpsi Zat Warna Procion Merah dari Limbah Cair Industri Songket*". Adapun skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi syarat menyelesaikan Tugas Akhir serta untuk memperoleh gelar Sarjana Sains jurusan Kimia FMIPA UNSRI.

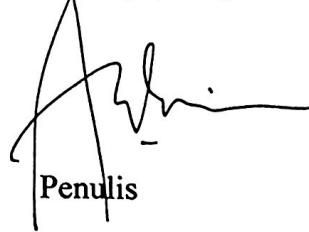
Penulis Juga ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang berperan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir dan Skripsi ini. Ucapan yang tulus penulis ucapkan kepada :

- Ibu Fahma Riyanti, M.Si sebagai pembimbing utama Tugas Akhir, atas tuntunan dan dukungan yang diberikan kepada penulis selama ini.
- Ibu Dra. Poedji Loekitowati, M.Si sebagai pembimbing kedua, atas waktu, bimbingan dan motivasi yang diberikan kepada penulis.
- Dosen pembahas, Ibu Dr. Miksusanti, M.Si dan Bapak Zainal Fanani, M.Si serta Ibu Widia Purwaningrum, M.Si yang telah memberi masukan-masukan yang sangat membangun dalam penulisan skripsi ini.
- Ibu Widia Purwaningrum, M.Si selaku Pembimbing Akademik
- Dosen-dosen yang amat berjasa dalam memberikan pendidikan dan pengetahuan kepada penulis.
- Para analis jurusan kimia, staf karyawan/i jurusan kimia Fakultas MIPA.

- Alm. Abah dan Mak tercinta yang telah menuntun ku dan selalu mendoakan ku. Randa dan Desta yang selalu menghadirkan canda dan tawa di dalam keluarga ini.
- Kak Ndut, Yuk Liyan, Lala, Nova, Keluarga besar yang ada di Tanjung Seteko dan Meranjat yang telah memberi dukungan dan semangat.
- Gusti Pratiwi yang selalu ada di kala suka dan duka. Terima kasih Yuk.
- Keluarga Besar Mapala SABAK FMIPA Universitas Sriwijaya. Terima Kasih atas kebersamaan, solidaritas, dan semangat mu teman. Kita semua sama, kita semua saudara. Bangga menjadi bagian mu.
- Arison, Adi, Jadid, Bambang, Handi, Didi, Eko, dan Seluruh Angkatan 2007. Tetap berjuang teman.
- Restu, Indrok, Alvin, Santok, dan Dhoni. Terima kasih canda dan tawa serta semangat kalian.

Penulis juga menyadari akan kekurangan dalam penyelesaian Skripsi ini, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang mampu menjadikan Skripsi ini menjadi lebih baik. Demikianlah penulis harapkan agar karya ini menjadi lebih berguna bagi kita semua.

Indralaya, April 2013



A handwritten signature in black ink, appearing to be "Indralaya, April 2013". Below the signature, the word "Penulis" is written vertically.

**COMPOSITE Fe_3O_4 – ACTIVATED CARBON OF COCONUT SHELL
USING FOR PROCION RED DYES OF SONGKET WASTEWATER
ADSORPTION**

By
Andri Gunawan
08071003021

ABSTRACT

Wastewater treatment of procion red dyes have been done using composite Fe_3O_4 – activated carbon of coconut shell. Characterization of composite Fe_3O_4 - activated carbon used SEM and XRD.. The evaluated parameter were optimum weight ratio variation were 10, 15, 20, 25, 30, 35 mg, optimum contact time variation were 10, 20, 30, 40, 50, 60 minutes and optimum pH variation were 5, 6, 7, 8, 9 to decreased wastewater concentrations of procion red dyes. Analysis of SEM shown that Fe_3O_4 has been closed the surface area of activated carbon. XRD diffraction pattern shown Fe_3O_4 identical peaks. Optimum conditions of procion red dyes adsorption was weight of composite 30 mg, contact time 50 minutes, and pH 7. Wastewater concentrations of procion red before adsorption was 68.48 ppm. Optimum conditions application on procion red dyes of songket wastewater got concentrations of procion red was 6.30 ppm with decreased effectiveness 90.80 %.

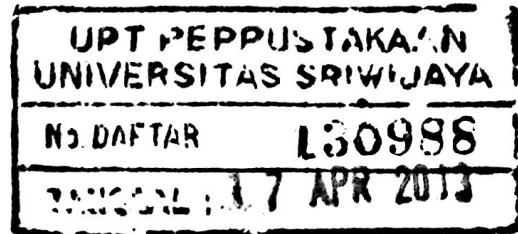
**PENGGUNAAN KOMPOSIT Fe_3O_4 – KARBON AKTIF DARI
TEMPURUNG KELAPA UNTUK ADSORPSI ZAT WARNA PROCION
MERAH DARI LIMBAH CAIR INDUSTRI SONGKET**

Oleh
Andri Gunawan
08071003021

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian pengolahan limbah cair zat warna procion merah menggunakan komposit Fe_3O_4 - karbon aktif dari tempurung kelapa. Karakterisasi komposit Fe_3O_4 - karbon aktif dilakukan dengan menggunakan SEM dan XRD.. Parameter yang dievaluasi adalah rasio berat optimum dengan variasi 10, 15, 20, 25, 30, 35 mg, waktu kontak optimum dengan variasi 10, 20, 30, 40, 50, 60 menit, dan pH optimum dengan variasi 5, 6, 7, 8, 9 dalam menurunkan konsentrasi limbah cair zat warna procion merah. Analisis SEM menunjukkan bahwa sebagian Fe_3O_4 telah menutupi pori – pori karbon aktif. Pola difraksi XRD komposit Fe_3O_4 - karbon aktif menunjukkan puncak yang identik dengan Fe_3O_4 . Kondisi optimum dari aplikasi penyerapan terhadap zat warna procion merah yaitu berat komposit 30 mg, waktu kontak 50 menit, dan pH 7. Kondisi optimum penyerapan komposit komposit Fe_3O_4 - karbon aktif terhadap zat warna procion merah diperoleh pada berat komposit 30 mg, waktu kontak 50 menit, dan pH 7. Konsentrasi limbah cair zat warna procion merah sebelum adsorpsi sebesar 68,48 ppm. Aplikasi kondisi optimum pada zat warna procion merah dari limbah cair industri songket diperoleh konsentrasi limbah cair zat warna procion merah sebesar 6,30 ppm dengan efektivitas penurunan konsentrasi sebesar 90,80 %.



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRACT.....	ix
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Karbon Aktif Tempurung Kelapa.....	5
2.1.1. Karbon Aktif	5
2.1.2. Tempurung Kelapa.....	7
2.2. Ferimagnetik (Fe_3O_4).....	8
2.3. Komposit.....	10
2.4. Zat Warna <i>Procion</i>	11
2.5. Adsorpsi.....	12
2.6. Scanning Electron Microscope (SEM)	14
2.7. <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD).....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.2. Alat dan Bahan.....	17
3.3. Pembuatan Karbon Aktif dari Kempurung Kelapa.....	17
3.3.1. Persiapan	17
3.3.2. Aktivasi	18
3.3.3. Karakterisasi Kualitas Karbon Aktif.....	18
3.4. Sintesis Fe_3O_4 dan Komposit Fe_3O_4 – Karbon Aktif.....	20
3.4.1. Sintesis Fe_3O_4	20
3.4.2. Sintesis Komposit Fe_3O_4 Karbon Aktif	20
3.4.3. Karakterisasi	20
3.5. Penetuan Kondisi Optimum.....	20
3.5.1. Persiapan.....	20
3.5.2. Pembuatan Panjang Gelombang Absorbansi Maksimum Procion.....	21
3.5.3. Pembuatan Kurva Kalibrasi.....	21
3.6. Kondisi optimum.....	21
3.6.1. Berat Komposit.....	21
3.6.2. Waktu Kontak.....	21
3.6.3. Pengaruh pH.....	22
3.6.4. Pengaruh Temperatur.....	22
3.6.5. Pengaruh Konsentrasi Awal.....	23
3.8. Aplikasi Kondisi Optimum.....	23
3.8.1. Analisa Limbah.....	23
3.8.2. Aplikasi Pengolahan Limbah Cair Industri Songket..	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1. Karakterisasi Kualitas Karbon Aktif.....	24
4.2. Karakterisasi Fe_3O_4 dan komposit Fe_3O_4 – karbon aktif....	25
4.2.1. Karakterisasi Menggunakan <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	25
4.2.2. Karakterisasi Menggunakan <i>X-Ray Diffraction (XRD)</i>	26

4.2.3. Perbandingan Efektivitas Penyerapan Komposit Fe ₃ O ₄ – karbon aktif, Fe ₃ O ₄ , dan Karbon Aktif Terhadap Zat Warna <i>Procion</i> Merah.....	28
4.3. Hasil Penentuan Kondisi Optimum.....	29
4.3.1. Pengaruh Berat Komposit.....	29
4.3.2. Pengaruh Waktu Kontak.....	30
4.3.3. Pengaruh pH.....	31
4.3.4. Pengaruh Temperatur.....	32
4.3.5. Pengaruh Konsentrasi Awal.....	33
4.3.6. Efektivitas Penyerapan.....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
5.1. Kesimpulan.....	36
5.2. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tempurung kelapa.....	7
Gambar 2. Spin magnetik bahan ferimagnetik.....	8
Gambar 3. Struktur spinel Fe_3O_4	9
Gambar 4. Struktur zat warna <i>procion</i> merah.....	11
Gambar 5. Analisa permukaan menggunakan SEM dengan 3000 kali Perbesaran: Fe_3O_4 dan komposit Fe_3O_4 – karbon aktif.....	25
Gambar 6. Pola difraksi Fe_3O_4 dan komposit Fe_3O_4 – karbon aktif.....	26
Gambar 7. Perbandingan Efektivitas Penyerapan antara Komposit, Fe_3O_4 , dan Karbon Aktif.....	29
Gambar 8. Kurva adsorpsi zat warna <i>procion</i> merah pada variasi berat Komposit.....	30
Gambar 9. Kurva adsorpsi zat warna <i>procion</i> merah pada variasi waktu Kontak.....	31
Gambar 10. Kurva adsorpsi zat warna <i>procion</i> merah pada variasi pH....	32
Gambar 11. Kurva adsorpsi zat warna <i>procion</i> merah pada variasi temperatur.....	33
Gambar 12. Kurva adsorpsi zat warna <i>procion</i> merah pada variasi konsentrasi awal.....	34

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Komposisi Kimia Tempurung Kelapa.....	8
Tabel 2. Perbandingan Kualitas Karbon Aktif Hasil Sintesis dan Karbon Aktif Standar SNI.....	24
Tabel 3. Perbandingan pola difraksi dari Fe_3O_4 database, Fe_3O_4 hasil sintesis, dan komposit Fe_3O_4 – karbon aktif.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data panjang gelombang serapan metilen biru.....	41
Lampiran 2. Perhitungan Daya Serap terhadap Iodium.....	43
Lampiran 3. Daya Serap Terhadap Metilen Biru.....	45
Lampiran 4. Perhitungan Kadar Abu dan Kadar Air.....	46
Lampiran 5. Data <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD).....	47
Lampiran 6. Data Larutan Zat Warna <i>Procion</i> Merah.....	50
Lampiran 7. Perbandingan Efektivitas Penyerapan Komposit Fe ₃ O ₄ – karbon aktif, Fe ₃ O ₄ , dan Karbon Aktif Terhadap Zat Warna <i>Procion</i> Merah.....	51
Lampiran 8. Daya Serap Komposit Terhadap Zat Warna <i>Procion</i> Merah pada Variasi Berat Komposit.....	52
Lampiran 9. Daya Serap Komposit Terhadap Zat Warna <i>Procion</i> Merah pada Variasi Waktu Kontak.....	53
Lampiran 10. Daya Serap Komposit Terhadap Zat Warna <i>Procion</i> Merah pada Variasi pH.....	54
Lampiran 11. Daya Serap Komposit Terhadap Zat Warna <i>Procion</i> Merah pada Variasi Temperatur.....	55
Lampiran 12. Daya Serap Komposit Terhadap Zat Warna <i>Procion</i> Merah pada Variasi Konsentrasi Awal.....	56
Lampiran 13. Aplikasi Pada Limbah Cair Zat Warna <i>Procion</i> Merah....	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bahan yang bersifat magnet seperti *magnetite* Fe_3O_4 dapat digunakan untuk proses dekontaminasi pencemaran lingkungan antara lain *chlorinated methanes*, *chlorinated benzenes*, pestisida, pembilas organik, arsenik, nitrat, dan logam berat seperti air raksa, nikel, serta perak. *Magnetite* juga dapat digunakan untuk proses dekontaminasi partikel radioaktif di dalam air. *Magnetite* sangat efektif terhadap senyawa-senyawa klorin dan bahan ini dapat bertahan aktif selama 6 minggu sampai 8 minggu.

Magnetite dapat dikomposit menggunakan bahan berpori, contohnya karbon aktif. Komposit karbon aktif-*magnetite* ini telah berhasil dicobakan dalam skala laboratorium untuk menyerap zat pewarna di dalam air. Pengambilan kembali bahan penyerap ini hanya menggunakan suatu sumber magnet permanen, tanpa menggunakan filter tambahan (Ridwan, 2007).

Karbon aktif merupakan material karbon yang memiliki luas permukaan dan porositas yang tinggi, luas permukaan spesifiknya berkisar antara $300\text{-}2000 \text{ m}^2/\text{g}$ (Pohan, 1994), sehingga mempunyai daya serap yang tinggi terhadap bahan yang berbentuk larutan atau uap. Karbon aktif dapat dibuat dari bahan yang mengandung karbon baik organik atau anorganik, tetapi yang biasa beredar di pasaran berasal dari tempurung kelapa, kayu dan batubara (LIP 1998/1999).

Industri tekstil merupakan salah satu industri yang sangat berkembang di Indonesia dan juga merupakan komoditi ekspor penghasil devisa negara.

Perkembangan yang pesat dari industri tekstil akan mengakibatkan meningkatnya kebutuhan bahan zat warna yang berguna untuk mewarnai bahan-bahan tekstil (Budiyono, 2008). Menurut Manurung (2004) industri tekstil ini menimbulkan masalah bagi lingkungan yang diakibatkan oleh limbah cair pewarnaan. Limbah cair tersebut mengandung bahan-bahan berbahaya dan beracun yang keberadaannya dalam perairan dapat menghalangi sinar matahari menembus lingkungan akuatik, sehingga mengganggu proses-proses biologi yang terjadi di dalamnya. Di samping itu juga mengganggu estetika badan perairan akibat munculnya bau busuk, dan juga berbahaya bagi lingkungan.

Limbah zat warna yang dihasilkan industri tekstil merupakan bahan kimia yang juga memiliki potensi bahaya terhadap kesehatan tubuh manusia, diantaranya bila tertelan dapat mengakibatkan rasa mual pada lambung, muntah dan diare. Bahan ini bila terkena mata dan teradsorpsi pada kulit dapat menyebabkan iritasi, mengakibatkan kerusakan sistem pernapasan, menyebabkan kanker serta menyebabkan gangguan reproduksi dan janin (Eka, 2009).

Salah satu industri yang ada di Palembang ini adalah industri kain songket. Jumlah keseluruhan industri kecil kain songket yang ada di kota Palembang adalah berjumlah 230 unit (Syahirman, 2009). Industri kain songket ini menghasilkan limbah zat warna salah satunya zat warna *procion*. Yuliasari dkk (2008) melakukan penelitian penggunaan jerami padi sebagai material penyerap zat warna *procion* dari limbah cair jumputan. Efektivitas penyerapan jerami padi terhadap *procion* yang terkandung dalam sisa pencelupan industri kain jumputan pada kondisi terbaik sebesar 34,98 %. Setyoningsih (2010) juga melakukan

penelitian penggunaan serat daun nanas aktif sebagai material penyerap zat warna *procion Red MX 8B*. Dari hasil percobaan terlihat serat daun nanas aktif dapat menyerap zat warna lebih banyak dibanding serat daun nanas alam dengan daya serap 6,380 mg/g. Yuliasari dkk (2010) menggunakan serbuk batang eceng gondok untuk penyerapan *procion* pada limbah kain tajung. Persentase penyerapan *procion* dalam limbah pada kondisi optimum sebesar 49,35 %.

Penelitian yang dilakukan ini adalah mengkaji penggunaan Fe_3O_4 yang dikomposit dengan karbon aktif untuk pengolahan limbah cair industri songket. Karbon aktif dapat diperoleh dari bahan lokal yang melimpah, yaitu tempurung kelapa. Untuk mengetahui karakteristik komposit Fe_3O_4 -karbon aktif maka dilakukan karakterisasi menggunakan alat karakterisasi SEM dan XRD.

1.2. Rumusan Masalah

Fe_3O_4 merupakan partikel bersifat magnet yang dapat digunakan untuk proses dekontaminasi pencemaran lingkungan (Ridwan, 2007). Salah satu limbah yang dihasilkan oleh industri songket yaitu zat warna *procion* (Yuliasari dkk, 2010). Limbah zat warna merupakan salah satu sumber pencemaran air jika tidak dilakukan pengolahan (Setyoningsih, 2010). Penelitian ini mempelajari partikel Fe_3O_4 yang dikomposit dengan karbon aktif dari tempurung kelapa untuk menyerap zat warna *procion* merah dari limbah cair industri songket. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah berat komposit, waktu kontak, pengaruh temperatur, pengaruh pH, dan pengaruh konsentrasi awal.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Sintesis Fe_3O_4 komposit Fe_3O_4 - karbon aktif (1:1) serta karakterisasi komposit yang dihasilkan menggunakan XRD dan SEM.
2. Penentuan kondisi optimum adsorpsi komposit Fe_3O_4 - karbon aktif terhadap adsorpsi zat warna *procion* meliputi berat komposit, waktu kontak, temperatur, pH, dan konsentrasi serta menentukan efektivitas adsorpsi.
3. Menentukan efektivitas adsorpsi komposit Fe_3O_4 -karbon aktif terhadap zat warna *procion* merah dari limbah cair industri songket.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberi sumbangan bagi penanganan masalah lingkungan, khususnya untuk mengurangi kadar pencemaran zat warna industri songket.

DAFTAR PUSTAKA

- Avery, H E, 1981. *Basic Reaction Kinetics and Mechanic.* Formerly PrincipalLecturer in Chemistry, Lanchester Polytechnics Coventry.
- Boparai H.K, Joseph m, O'Caroll D.M. 2010. Kinetics and Thermodynamics of Cadmium Ion Removal by Adsorption Onto Nano Zero Valent Iron Particles. *Journal Hazard Mater* 18, 324-328, 2010.
- Budiyono. 2008. *Kriya Tekstil.* Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta. Hal : 61-72.
- Cash Mc. E.M. 2001. *Surface Chemistry.* Oxford University Press, Oxford.
- Cheremisinoff N.P and Ellerbush. 1993. *Carbon Adsorption Handbook.* Ann Arbor Science PublisherInc, Ins Eng Chem. Inggris
- Chrismant J.Richart. 1988. *Fundamental of Solid State Physics.* John Wiley and Sons. Canada.
- Cornell.R.M. 2003. *The Iron Oxides Structure, Properties, Reactions, Occurrences and Uses,* Wiley VCH, <http://en.wikipedia.org/wiki/Iron.oxide>. diakses 20 Pebruari 2011.
- Eka K.S. 2009. *Modifikasi Limbah Fly Ash sebagai adsorben Zat Warna Tekstil Congo Red yang Ramah Lingkungan dalam Upaya Mengatasi Pencemaran Industri Batik Di Surakarta.* Skripsi Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Fisli A, Hamsah D, Wardiyati S, Ridwan. 2007. Pengaruh Suhu Pembuatan Nanokomposit Oksida Besi Bentonit. *J Sains Mat Indonesia* 2:145-149.
- Frank A. Settle, 1997, *Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry: X-Ray Diffraction by Joseph Formica*, p.339-364. Prentice Hall PTR, Upper Sandle River, New Jersey.
- Gnanaprakash, S. Mahadevan, T. Jayakumar, P. Kalyanasundaram, J. Philip, B. Raj, (2007), *Materials Chemistry and Physics*, Vol.103, p.168–175.
- Hariani.P.L, Fahma Riyanti, Ester Nababan. 2005. *Studi Interaksi Tanah gambut Sebagai Pengikat Ion Logam Cr (VI) Dari Limbah cair Pelapisan Seng.* Jur. Kimia, FMIPA, Unsri, Palembang.
- Hariani P.L, Nurlisa.H, Melly Oktarina. 2009. Penurunan Kadar Cr(VI) Dalam Air Dengan Koagulasi Menggunakan FeSO₄. *Jurnal Penelitian Sains*, Vol 12 No.2 2009.

Hariani.P.L. Nova Yuliasari, Damba Risma. 2007. Isolasi Kitin dan Kitosan dari Cangkang Udang Galah Untuk Adsorpsi Ion Logam berat dari Limbah Pelapisan Seng. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Vol.6, No.3. September 2007, hal 151-159.*

Hoag. George.J, John.B.Collin, Jennifer L. Holcomb, Jessica R. Hoag, Maihkarjuna N.Nadaguoda, Rejender S, Varma. 2009. Degradation of Bromothymol blue by Greenera Nano-Scale Zero Valent Iron Synthesized Using Tea Polyphenols. *Journal Mater. Chem, 19, 8671-8677, 2009.*

Hong, J. Li, J. Wang, H. Li, (2007), *China Particuology, Vol.5, p.186–191.*

<http://www.asapcair.com/tempurung-kelapa.html>

Kirk, Othmer. 1985. *Enclyclopedia of Science and Technology.* Mc Graw Hill.Inc. USA.

Liong, Sylvia. 2005. *A Multifunctional Approach to Development, fabrications and Characterizations of Fe₃O₄ Composite.* Georgia Institut of Technology.

Lucyana, T. 2001. *Kinetika Reaksi Oksidasi Asam Lemak Dalam Minyak Kelapa.* Skripsi Jurusan Kimia, FMIPA,Universitas Sriwijaya, Indralaya.

Manurung, Renita. 2004. *Perombakan Zat Warna Azo Reaktif Secara Anaerob – Aerob.* e-USU Repository: Universitas Sumatera Utara.

Mikrajuddin, Abdullah. 2011. *SEM Alat Karakterisasi Nano.*Digital Library: Universitas Sumatera Utara.

Moskowitz, Bruce.M. 1991. *Classes of Magnetic Materials.*

[http://www.iron.umn.edu/hg2m/hg2m_b/hg2m_b.html.](http://www.iron.umn.edu/hg2m/hg2m_b/hg2m_b.html) Diakses 20 Pebruari 2011.

Pohan, H.G., Siallagan dan R. Wulandari, 1994, *Pengaruh Suhu dan Konsentrasi NaOH pada Pembuatan Karbon Aktif dari Sekam Padi,* Balai Pengembangan Khemurgi dan Aneka Industri Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian (BBIHP), Jakarta.

Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), 1998/1999, Jakarta.

- Ridwan dan Azwar Manaf. 2007. *Riset dan Pengembangan Nanopartikel Magnetik untuk Pengolahan Limbah Cair*. Research Center for Materials Science: Indonesia University.
- Rochanah, Titik. 2004. *Adsorpsi Zat Warna Procion Red MX 8B Pada Limbah Tekstil Oleh Batang Jagung*. Jurusan Kimia. FMIPA, UNS, Surakarta.
- Syahirman, Muhammad. 2009. Pemberdayaan Usaha Kecil dan Kemandirian Usaha (Survei pada Industri Kecil Tenun Songket di Kota Palembang). *Jurnal Penelitian Edisi Perdana Mei 2009, hal 15*.
- Scott.L. Kittley. 1965. *Physical Chemistry*. Publishers Book sellers, Barner and Noble, Inc., New York.
- Setyoningsih. 2010. *Penggunaan Serat Daun Nanas Sebagai Adsorben Zat Warna Procion Red MX 8B*. Skripsi Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- SNI. 06 – 3730, 1995. *Mutu dan Uji Arang Aktif*, Departemen Perindustrian Republik Indonesia.
- Sukardjo. 1984. *Kimia Anorganik*. Bina Aksara: Yogyakarta.
- Tryana, Meilita. 2003. *Arang Aktif (Pengenalan dan Proses Pembuatannya)*. USU Digital Library: Universitas Sumatera Utara.
- Xu, S. Lian, Z. Kang, E. Wang, M. Jiang, C. Hu, (2003), *Solid State Communications*, Vol.127, p.605–608
- Yahya S. Al-Degs, Musa I. El-Barghouti, Amjad H. El-Sheikh, Gavin M. Walker. 2008. Effect of Solution pH, Ionic Strength, and Temperature on Adsorption Behavior of Reactive Dyes on Activated Carbon. *Dyes and Pigments* 77: 16 – 23
- Yuliasari N, Miksusanti, Dian. 2010. Studi Penyerapan Procion pada Limbah Kain Tajung Menggunakan Serbuk Batang Eceng Gondok. *Jurnal Penelitian Sains, Vol. 13. No.3. Mei 2010, hal 37-40*.
- Yuliasari N, Poedji Loekitowati, Zulaiha. 2008. Pemanfaatan Jerami Padi sebagai Penyerap Zat Warna Procion Sisa Pencelupan Industri Kain Jumputan Palembang. *Jurnal Penelitian Sains, Vol. 11. No.2. Mei 2008, hal 520-528*.