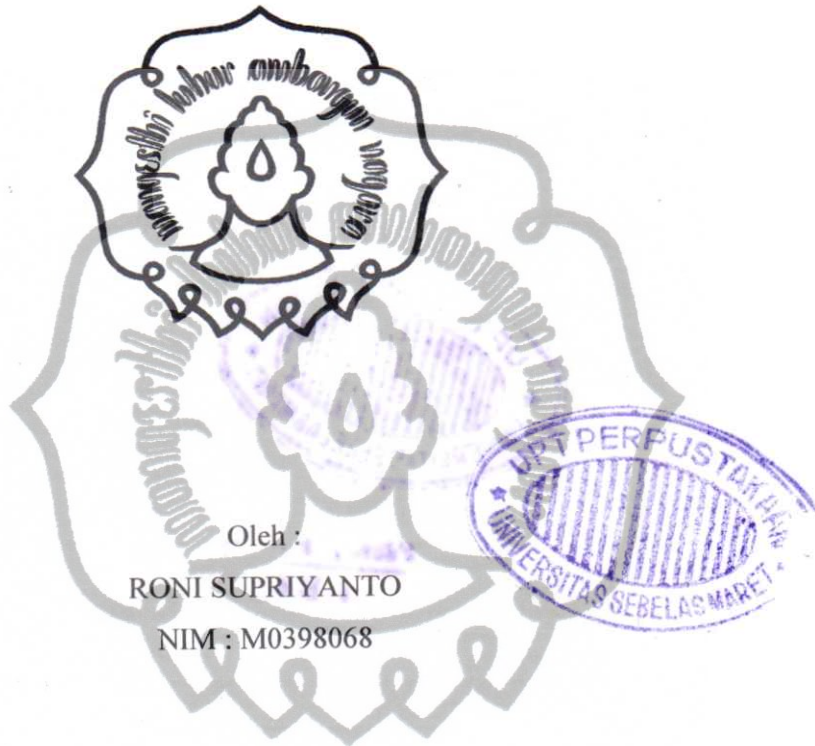


1158 / 2005

20 MAY 2005

**ADSORPSI ZAT WARNA *REMAZOL YELLOW FG* PADA LIMBAH  
TEKSTIL OLEH ALANG-ALANG  
(*Imperata cylindrica L Raeush*)**



Oleh :

RONI SUPRIYANTO

NIM : M0398068



**SKRIPSI**

Ditulis dan diajukan untuk memenuhi sebagian  
persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Sains Kimia

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA  
2005**


**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi ini dibimbing oleh:

Pembimbing I

  
Triana Kusumaningsih, M.Si.  
NIP. 132 240 166

Pembimbing II

  
Abu Masykur, M.Si.  
NIP. 132 162 020

Dipertahankan didepan Tim Penguji Skripsi pada:

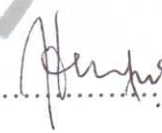
Hari : Senin  
Tanggal : 25 April 2005

Anggota Tim Penguji:

1. Drs. Eddy Heraldry, M.Si.  
NIP. 132 258 068

2. Venty Suryanti, M.Phil.  
NIP. 132 162 026


1. .... 

2. .... 

Disahkan oleh

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sebelas Maret Surakarta

Dekan,

  
Drs. Marsusi, MS.  
NIP. 130 906 776

Ketua Jurusan Kimia,

  
Drs. Sentot Budi R., PhD  
NIP. 131 570 162

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “ADSORPSI ZAT WARNA *REMAZOL YELLOW FG* PADA LIMBAH TEKSTIL OLEH ALANG-ALANG (*Imperata cylindrica L Raeush*)“ adalah benar-benar hasil penelitian sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, April 2005

RONI SUPRIYANTO

## ABSTRAK

Roni Supriyanto, 2005. ADSORPSI ZAT WARNA REMAZOL YELLOW FG PADA LIMBAH TEKSTIL OLEH ALANG-ALANG (*Imperata cylindrica L. Raeush*). Skripsi. Jurusan Kimia. Fakultas MIPA. Universitas Sebelas Maret.

Telah dilakukan penelitian pemanfaatan alang-alang (*Imperata cylindrica L. Raeush*) sebagai adsorben zat warna *Remazol Yellow FG* pada limbah tekstil. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi optimum penyerapan zat warna *Remazol Yellow FG* oleh alang-alang serta menentukan jenis adsorpsi yang terjadi.

Proses adsorpsi dilakukan dengan variasi waktu aktivasi perendaman alang-alang dalam larutan NaOH pada 0, 6, 12, 18, 24, 30, dan 48 jam. Variasi pH 9, 10, 11, 12, dan 13. Variasi waktu kontak 0, 20, 40, 60, 80, 100, dan 120 menit. Interaksi antara zat warna *Remazol Yellow FG* dalam larutan dengan alang-alang dilakukan dengan metode batch. Karakterisasi luas permukaan alang-alang dianalisa menggunakan metode larutan metilen biru dan karakterisasi gugus fungsi yang ada di dalam alang-alang dianalisis dengan spektroskopi infra merah. Analisis terhadap adsorpsi zat warna tekstil menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Persamaan isoterm adsorpsi Langmuir dan Freundlich digunakan untuk menentukan jenis adsorpsi yang terjadi. Uji reversibilitas dilakukan dengan menggunakan akuades.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi optimum dari proses adsorpsi zat warna *Remazol Yellow FG* oleh alang-alang adalah pada waktu aktivasi 24 jam, pH 10, dan waktu kontak 60 menit. Daya serap alang-alang aktif terhadap zat warna tekstil sebesar 5,165 mg/g. Sedangkan adsorpsi pada limbah tekstil sebesar 7,851 mg/g. Analisis isoterm adsorpsi zat warna *Remazol Yellow FG* oleh alang-alang mengikuti persamaan isoterm adsorpsi Langmuir dengan harga koefisien regresi ( $r$ ) = 0,9913. Uji reversibilitas menunjukkan bahwa 26,549 % zat warna tekstil terlepas dari alang-alang yang menunjukkan bahwa adsorpsi terjadi secara kimia secara dominan dengan diikuti oleh adsorpsi secara fisika secara sebagian.

Kata kunci : adsorpsi, alang-alang, zat warna *Remazol Yellow FG*

### ABSTRACT

Roni Supriyanto, 2005. THE ADSORPTION of REMAZOL YELLOW FG in THE TEXTILE WASTES by ALANG-ALANG (*Imperata cylindrica* L. Raeush). Surakarta. Mathematic and Basic Sciences Faculty. Sebelas Maret University.

Research of application of alang-alang (*Imperata cylindrica* L. Raeush) for adsorption of *Remazol Yellow FG* dye was carried out. This experiment was done to get the optimal condition of adsorption of *Remazol Yellow FG* dye by alang-alang and also to determine the type of absorption that happened.

Adsorption process was performed by variate soaking activation times of alang-alang in NaOH solution were in 0, 6, 12, 18, 24, 30, and 48 hours. The pH variation at pH 9, 10, 11, 12, and 13. The variation of contact times at 0, 20, 40, 60, 80, 100, and 120 minutes. The interactions between *Remazol Yellow FG* dye in solution and alang-alang were conducted in batch method. The surface area characteristic of alang-alang was analyzed by methylene blue method and the functional groups in the alang-alang was analyzed by infra red spectroscopy. The analysis of adsorption of textile dye was by Ultraviolet-Visible Spectroscopy. The Langmuir and Freundlich models were applied to determine the type of isotherm adsorption that happened. The test of reversibility in alang-alang was carried out by using aquadest.

The results showed that the optimum condition from adsorption process of *Remazol Yellow FG* dye by alang-alang were reached at 24 hours of activation times, pH 10, and 60 minutes of contact time. Adsorptive capacity of active alang-alang to the textile dye was 5.165 mg/g while to the textile dye waste was 7.851 mg/g. The isotherm analysis of *Remazol Yellow FG* dye adsorption by alang-alang are follow to the Langmuir isotherm with the coefficient regresion ( $r$ ) = 0.9913. The reversibility test showed that 26.549 % of textile dye that were released from the alang-alang adsorbent. It showed that the chemical mechanism dominantly occurred with followed by the physical mechanism partly.

Key words : adsorption, alang-alang, *Remazol Yellow FG* dye.

## MOTTO

*Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai dari suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain.*

*(QS. Alam Nasyrah : 6-7)*

*Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.*

*(QS. Al Baqarah : 286)*



## PERSEMBAHAN



Karya kecil ini kupersembahkan pada:

Ibu dan ayah tercinta,

Mbak Susi dan Mas Agung tersayang

Adikku Iwan tersayang

Janti tersayang

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya haturkan kehadiran Allah Yang Maha Agung yang telah melimpahkan rahmat dan kasih-Nya. Dan tak lupa saya mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya atas bantuan dan dukungan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan banyak terima kasih secara khusus kepada :

1. Bapak Drs. Marsusi, MS., selaku Dekan Fakultas MIPA UNS.
2. Bapak Drs. Sentot Budi Rahardjo, Ph.D., selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA UNS dan Pembimbing Akademis yang telah banyak memberikan pengarahan selama masa kuliah.
3. Ibu Triana Kusumaningsih, M.Si. selaku Pembimbing I yang telah membimbing saya sehingga skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik.
4. Bp Abu Masykur, M.Si. selaku Pembimbing II yang telah memberikan masukan dan saran sampai selesainya skripsi ini.
5. Bapak Drs. Mudjijono, Ph.D., selaku Ketua Laboratorium Pusat MIPA Sub Lab. Kimia UNS.
6. Ibu Sayekti Wahyuningsih, M.Si., selaku Ketua Laboratorium Kimia Jurusan Kimia Fakultas MIPA UNS.
7. Bapak dan Ibu Dosen yang telah membimbing dan mengajarkan ilmunya.
8. Teknisi yang ada di Sub Lab. Kimia yang telah membantu saya.
9. Bapak dan ibuku tercinta, kakak dan adikku tersayang yang selalu memberikan doa restu, dukungan dan segalanya telah diberikan.
10. Seseorang yang selalu menemaniku, memberiku semangat dengan doa serta semua pengorbanan yang tulus ikhlas dan menjadi pengisi masa depanku.
11. Teman-temanku angkatan '97 dan '98 atas kebersamaannya.
12. Adik-adikku angkatan '99, '00, '01, '02, dan '03 yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih pada kalian yang selalu mewarnai hari-hariku dikampus tercinta.
13. Seluruh teman-temanku yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu terima kasih semuanya atas segala bantuannya.

Dan akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk pembaca.

Surakarta, April 2005

Penyusun



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
ABSTRACT .....	v
MOTTO .....	vi
PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR TABEL LAMPIRAN.....	xvi
BAB I    PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
1. Identifikasi Masalah.....	3
2. Batasan Masalah .....	3
3. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II    LANDASAN TEORI .....	5
A. Tinjauan Pustaka .....	5
1. Tumbuhan Alang-alang .....	5
a. Klasifikasi.....	5
b. Morfologi .....	5
c. Struktur Selulosa.....	6
2. Zat Warna.....	7

3. Adsorpsi.....	10
B. Kerangka Pemikiran .....	12
C. Hipotesis .....	12
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>14</b>
A. Metodologi Penelitian.....	14
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	14
C. Alat dan Bahan.....	14
D. Prosedur Penelitian.....	16
1. Pengolahan Alang-alang .....	16
2. Karakterisasi Luas Permukaan dan Gugus Fungsi .....	16
3. Pembuatan Spektrum Absorbansi dan Kurva Standar Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i> .....	17
4. Penentuan Kondisi Adsorpsi Optimum .....	17
5. Penentuan Isoterm Adsorpsi .....	18
6. Aplikasi Limbah Pabrik Batik.....	18
E. Teknik Pengumpulan Data.....	18
F. Teknik Analisis Data.....	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>20</b>
1. Pengolahan Alang-alang.....	20
2. Karakterisasi Alang-alang.....	21
a. Luas Permukaan Alang-alang.....	21
b. Gugus Fungsi Alang-alang.....	25
3. Pembuatan Spektrum Absorbansi dan Kurva Standar Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i> .....	27
a. Spektrum Absorbansi Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i> .....	27
b. Kurva Standar Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i> .....	27
4. Penentuan Kondisi Adsorpsi Optimum .....	28
5. Penentuan Isoterm Adsorpsi .....	34
a. Isoterm Adsorpsi Langmuir .....	34
b. Isoterm Adsorpsi Freundlich.....	35

6. Aplikasi Limbah Pabrik Batik.....	36
a. Proses Adsorpsi .....	36
b. Proses Desorpsi .....	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
DAFTAR PUSTAKA .....	40
LAMPIRAN .....	42



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Berat Alang-alang Hasil Aktivasi.....	20
Tabel 2. Data Kurva Standar Larutan Metilen Biru.....	22
Tabel 3. Data Penentuan Waktu Kontak Optimum Alang-alang Alam dan Alang-alang Aktif terhadap Metilen Biru.....	23
Tabel 4. Luas Permukaan Alang-alang Alam dan Alang-alang Aktif. ....	24
Tabel 5. Spektra Gugus Fungsi Alang-alang Alam dan Alang-alang Aktif...	26
Tabel 6. Data Kurva Standar Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i> .....	28
Tabel 7. Data Pengaruh Waktu Aktivasi terhadap Daya Serap Alang-alang.	30
Tabel 8. Data Pengaruh pH terhadap Daya Serap Alang-alang.....	29
Tabel 9. Data Pengaruh Waktu Kontak terhadap Daya Serap Alang-alang...	33
Tabel 10. Data Isoterm Adsorpsi Alang-alang Aktif Kondisi Optimum .....	34
Tabel 11. Data Penentuan Isoterm Adsorpsi Langmuir .....	34
Tabel 12. Data Penentuan Isoterm Adsorpsi Freundlich.....	35
Tabel 13. Hasil Adsorpsi Alang-alang Alam dan Alang-alang Aktif terhadap Limbah Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i> .....	37
Tabel 14. Hasil Desorpsi Alang-alang Aktif terhadap Limbah Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i> .....	37

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Gugus Kromofor Zat Warna .....	2
Gambar 2. Struktur Selulosa .....	6
Gambar 3. Struktur Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i> .....	9
Gambar 4. Grafik Pengaruh Waktu Aktivasi terhadap Berat Akhir Alang-alang .....	20
Gambar 5. Spektrum Absorbansi Larutan Metilen Biru .....	21
Gambar 6. Grafik Kurva Standar Larutan Metilen Biru .....	22
Gambar 7. Penentuan Waktu Kontak Optimum terhadap Konsentrasi Terserap Larutan Metilen Biru pada Alang-alang Alam dan Alang-alang Aktif .....	23
Gambar 8. Spektra Infra Merah Alang-alang Alam .....	25
Gambar 9. Spektra Infra Merah Alang-alang Aktif .....	25
Gambar 10. Spektra Infra Merah Alang-alang aktif dengan Limbah .....	26
Gambar 11. Spektrum Absorbansi Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i> .....	27
Gambar 12. Grafik Kurva Standar Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i> .....	28
Gambar 13. Pengaruh Waktu Aktivasi terhadap Daya Serap Alang-alang .....	29
Gambar 14. Pengaruh pH terhadap Daya Serap Alang-alang .....	31
Gambar 15. Pengaruh Waktu Kontak terhadap Daya Serap Alang-alang .....	33
Gambar 16. Grafik Isoterm Adsorpsi Langmuir .....	35
Gambar 17. Grafik Isoterm Adsorpsi Freundlich .....	36

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1.Perhitungan Luas Permukaan Alang-alang Menggunakan Metilen	
Biru.....	42
Lampiran 2.Perhitungan Daya Serap Alang-alang terhadap Zat	
Warna <i>Remazol Yellow FG</i> .....	43
Lampiran 3.Perhitungan Isoterm Adsorpsi .....	44
Lampiran 4.Determinasi Alang-alang .....	45



## TABEL LAMPIRAN

	Halaman
Tabel Lampiran 1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan Metilen Biru .....	46
Tabel Lampiran 2. Penentuan Waktu Kontak Optimum Larutan Metilen Biru pada Alang-alang Alam dan Alang-alang Aktif.....	46
Tabel Lampiran 3. Penentuan Luas Permukaan Alang-alang Alam dan Alang-alang Aktif .....	47
Tabel Lampiran 4. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i> .....	47
Tabel Lampiran 5. Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i> setelah Adsorpsi .....	48
Tabel Lampiran 6. Hasil Daya Serap (mg/g) Alang-alang Aktif terhadap Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i> .....	50
Tabel Lampiran 7. Uji Statistik Anova.....	53
Tabel Lampiran 8. Uji Statistik Duncan Waktu Aktivasi.....	54
Tabel Lampiran 9. Uji Statistik Duncan pH .....	54
Tabel Lampiran 10. Uji Statistik Duncan Waktu Kontak .....	55
Tabel Lampiran 11. Uji Statistik Sederhana untuk Persamaan Isoterm Adsorpsi Langmuir .....	56
Tabel Lampiran 12. Uji Statistik Sederhana untuk Persamaan Isoterm Adsorpsi Freundlich.....	57