

**KAJIAN ADSORPSI REMAZOL YELLOW FG OLEH
MONTMORILLONIT-KITOSAN**

**Skripsi
Untuk memenuhi sebagai persyaratan
Mencapai derajat Sarjana Kimia**



**Oleh:
Khaerul Huda
09630017**

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2015**

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Khaerul Huda

NIM : 09630017

Judul Skripsi : Kajian Adsorpsi *Remazol Yellow FG* oleh Montmorillonit-Kitosan

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang kimia

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 02 Februari 2015

Pembimbing

Endaruji Sed�adi, M.Sc

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Khaerul Huda

NIM : 09630017

Judul Skripsi : Kajian Adsorpsi Remazol Yellow FG oleh Montmorillonit-Kitosan

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang kimia.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 02 Februari 2015

Konsultan



Irwan Nugraha, M.Sc
NIP. M 9820329 201101 1 005

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Khaerul Huda

NIM : 09630017

Judul Skripsi : Kajian Adsorpsi *Remazol Yellow FG* oleh Montmorillonit-Kitosan

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Surjana Strata Satu dalam bidang kimia.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 02 Februari 2015

Konsultan

Sudarlin, M.Si

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khaerul Huda
NIM : 09630017
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Kajian Adsorpsi Remazol Yellow FG oleh Montmorillonit-Kitosan

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang telah dipublikasikan atau telah ditulis oleh orang lain atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian studi perguruan lain, kecuali pada bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan. Apabila terbukti ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 05 Januari 2015

METERAI
TEMPEL

PADA MENTERI KUAT DAN BERGAMA

TGL 20

F93DAACF472270414

NAAM KIBU BUPATIH

6000

DJP

Khaerul Huda

NIM: 09630017



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/360/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Kajian Adsorpsi *Remazol Yellow FG* oleh Montmorillonit-Kitosan

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Khaerul Huda

NIM : 09630017

Telah dimunaqasyahkan pada : 20 januari 2015

Nilai Munaqasyah : A -

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Endarji Sedyadi, M.Sc.

Pengaji I

Irwan Nugraha, M.Sc.
NIP.19820329 201101 1 005

Pengaji II

Sudarlin, M.Si.

Yogyakarta, 30 Januari 2015

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



MOTTO

Tuhan Tidak Bermain Dadu

(Albert Einstein)



PERSEMBAHAN

Karya kecil ini, aku persembahkan untuk
Ibu, bapak, dan kleluargaku tercinta, yang telah ikhlas memberikan kasih sayang.
Sahabat-sahabatku terimakasih atas dukungan dan motivasi yang telah diberikan.

dan

Untuk almamaterku prodi kimia Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Shalawat serta salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan seluruh umatnya.

Skripsi dengan judul “Kajian Adsorpsi *Remazol Yellow FG* oleh Montmorillonit-Kitosan” disusun sebagai syarat kelulusan tingkat sarjana strata Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penyusunan skripsi ini dapat terlaksanakan dengan baik dan tidak lepas dari semua pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, saran, dan nasehat. Untuk itu, pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M. A, Ph.D., Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dalam perjalanan masa studi.
3. Bapak Endaruji Sedyadi, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah banyak memberikan motivasi, arahan, dan bimbingan dengan penuh semangat sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Ibu Esti Wahyu Widowati, M.Si., M. *Biotech.*, selaku Ketua Program Studi Kimia yang telah memberikan motivasi dan pengarahan selama studi.

5. Bapak Wijayanto, S.Si., Bapak Indra Nafiyanto, S.Si., dan Ibu Isni Gustanti, S.Si., selaku laboran Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang selalu membantu dan mengarahkan selama melakukan penelitian.
6. Seluruh dosen yang telah memberikan ilmunya kepada penyusun dengan sabar dan ikhlas.
7. Orang tua yang telah memberikan dukungan moral dan material selama masa studi dan proses penyusunan skripsi ini.
8. Teman-teman Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
9. Dyan Tri Subekti, S.Si., Andri Somantri, S.Si., Defri Nurridwan, S.Si., Warnoto, dan seluruh sahabat yang sangat kucintai. Terima kasih banyak atas bantuan, dukungan, dan motivasinya.

Penyusun menyadari skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penyusun mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kekeliruan. Kritik dan saran sangat diharapkan penyusun demi kemajuan perkembangan ilmu kimia di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penyusun khususnya dan pembaca sekalian.

Yogyakarta, 05 Januari 2015.



Penyusun.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN NOTA DINAS KONSULTAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
ABSTRAK	xix
BAB I PENDAHULUAN.	
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	5
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.

A. Tinjauan Pustaka	7
B. Landasan Teori	9
1. Kitosan	9
2. Montmorillonit	10
3. Zat warna	12
4. Adsorpsi	14
5. <i>X-Ray Diffraction (XRD)</i>	17
6. <i>Fourier Transform Infrared (FTIR)</i>	18
7. UV-Vis	21

BAB III METODE PENELITIAN.

A. Alat dan Bahan	23
B. Prosedur Penelitian	23
1. Preparasi montmorillonit	23
2. Preparasi montmorillonit-kitosan	24
3. Adsorpsi zat warna remazol yellow FG	24
a. Pembuatan larutan induk zat warna	24
b. Penentuan panjang gelombang optimum zat warna	24
c. Pembuatan kurva standar untuk spektroskopi UV-Vis	24
d. Penentuan pH optimum	25
e. Penentuan waktu optimum	25
f. Penentuan konsentrasi optimum	25

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.

A. Lempung Alam	26
1. Karakterisasi lempung alam menggunakan FTIR	26
2. Karakterisasi lempung alam dengan X-Ray Diffraction (XRD)	28
B. Preparasi Montmorillonit	30
1. Karakterisasi bentonit larut dalam air menggunakan FTIR	31
2. Karakterisasi bentonit larut dalam air dengan XRD	33
C. Karakterisasi Kitosan	35
1. Karakterisasi kitosan dengan menggunakan FTIR	35
2. Karakterisasi kitosan dengan menggunakan XRD	37
D. Preparasi Komposit Montmorillonit-Kitosan	38
1. Karakterisasi Montmorillonit-Kitosan Menggunakan FTIR	38
2. Karakterisasi Montmorillonit-Kitosan Menggunakan XRD	40
E. Uji Adsorbsi Montmorillonit-Kitosan Terhadap Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i>	42
1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum <i>Remazol Yellow FG</i>	42
2. Pembuatan Kurva Kalibrasi	43
3. Variasi pH larutan	43
4. Variasi Waktu	45
5. Penentuan Isoterm Adsorpsi	46
6. Karakterisasi Montmorillonit-Kitosan Terkontakkan Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i> Dengan Menggunakan FTIR	49
7. Karakterisasi Montmorillonit-Kitosan Terkontakkan Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i> dengan Menggunakan XRD	50

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 52

B. Saran 52

DAFTAR PUSTAKA 53

LAMPIRAN 56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Struktur Kitosan	10
Gambar 2.2.	Struktur Montmorillonit	11
Gambar 2.3.	Struktur <i>Remazol Yellow FG</i>	13
Gambar 4.1.	Spektrum FTIR Lempung Alam	27
Gambar 4.2.	Difraktogram sinar-X Lempung Alam	29
Gambar 4.3.	Spektrum FTIR Bentonit Larut Dalam Air	32
Gambar 4.4.	Difraktogram sinar-X Bentonit Larut Dalam Air	34
Gambar 4.5.	Spektrum FTIR Kitosan	36
Gambar 4.6.	Difraktogram Sinar-X Kitosan	37
Gambar 4.7.	Spektrum FTIR Montmorillonit-Kitosan	39
Gambar 4.8.	Difraktogram Sinar-X Montmorillonit-Kitosan	41
Gambar 4.9.	Kurva Adsorpsi Penentuan Panjang Gelombang Maksimum <i>Remazol Yellow FG</i>	42
Gambar 4.10.	Kurva Kalibrasi Remazol Yellow FG Pada Panjang Gelombang 416 nm	43
Gambar 4.11.	Grafik Hubungan Variasi pH Vs Konsentrasi Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i> Terserap	44
Gambar 4.12.	Grafik Hubungan Variasi Waktu Vs Konsentrasi Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i> Terserap	45
Gambar 4.13.	Grafik Hubungan Variasi Konsentrasi Vs Konsentrasi <i>Remazol Yellow FG</i> Terserap	46
Gambar 4.14.	Grafik Persamaan Isoterm Langmuir	47
Gambar 4.15.	Grafik Isoterm Freundlich	48

Gambar 4.16. Spektrum FTIR Montmotillonit-Kitosan Terkontakkan Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i> (A), dan Montmorillonit-Kitosan (B)	49
Gambar 4.17. Difraktogram Sinar-X Montmorillonit-Kitosan Terkontakkan Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i> (A), dan Montmorillonit-Kitosan (B)	51

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Puncak Serapan FTIR Lempung Alam	28
Tabel 4.2.	Harga 2θ dan Jarak Antar Bidang (d) Lempung Alam	29
Tabel 4.3.	Puncak Serapan FTIR Bentonit Larut Dalam Air	33
Tabel 4.4.	Harga 2θ dan Jarak Antar Bidang (d) Bentonit Alam dan Bentonit Larut Dalam Air	35
Tabel 4.5.	Gugus Fungsi Spektrum FTIR Kitosan	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Perhitungan Derajat Deasetilasi Kitosan	56
Lampiran 2.	Data Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum	57
Lampiran 3.	Data Kurva Kalibrasi Zat Warna <i>Remazol Yellow FG</i>	57
Lampiran 4.	Data Penentuan pH Optimum	58
Lampiran 5.	Data Penentuan Waktu Optimum	59
Lampiran 6.	Data Perhitungan Isoterm Adsorpsi Montmorillonit-Kitosan ..	59
Lampiran 7.	Dokumentasi Penelitian	62

ABSTRAK

KAJIAN ADSORPSI REMAZOL YELLOW FG OLEH MONTMORILLONIT-KITOSAN

Oleh:
Khaerul Huda
09630017

Pembimbing:
Endaruji Sedyadi, S.Si., M.Sc.

Adsorpsi zat warna *Remazol Yellow FG* menggunakan komposit Montmorillonit-Kitosan telah dilakukan. Preparasi komposit Montmorillonit-Kitosan dilakukan dengan mereaksikan montmorillonit dengan kitosan pada suhu 28 °C selama 60 menit. Analisis komposit Montmorillonit-Kitosan dilakukan dengan menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FTIR) serta *X-Ray Diffraction* (XRD). Jumlah zat warna *Remazol Yellow FG* yang teradsorp dianalisis menggunakan *Spectronic 20 D*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa adsorpsi *Remazol Yellow FG* oleh komposit Montmorillonit-Kitosan optimum pada konsentrasi 215 ppm selama 30 menit pada pH 3 dengan jumlah adsorben sebesar 0,05 gram. Adsorpsi *Remazol Yellow FG* menggunakan komposit Montmorillonit-Kitosan mengikuti pola isoterm adsorpsi Langmuir dengan harga koefisien regresi linieritas (R^2) = 0,999.

Kata kunci: Adsorpsi, Komposit montmorillonit-kitosan, Remazol yellow FG.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi secara langsung mendorong pertumbuhan industri di Indonesia. Berbagai macam industri dapat memberikan dampak negatif pada lingkungan dan manusia. Pengolahan bahan baku menjadi bahan setengah jadi atau bahan jadi pada kegiatan industri, akan menghasilkan limbah cair dan dapat menimbulkan permasalahan bagi lingkungan (Krim dkk, 2006). Demikian pula dengan perkembangan industri tekstil yang semakin maju, dapat menyebabkan bertambahnya limbah yang dihasilkan baik volume maupun jenisnya.

Limbah zat warna tekstil menjadi perhatian karena konsumsi tekstil akan selalu mengikuti peningkatan populasi penduduk dan sebagian besar zat warna dibuat agar mempunyai resistensi terhadap pengaruh lingkungan seperti efek pH dan suhu (Albanis, 2000).

Pengolahan limbah zat warna menjadi sulit karena struktur aromatik pada zat warna sulit terdegradasi serta juga dapat mengganggu estetika badan perairan akibat munculnya bau busuk pencemaran air. Limbah dari zat warna tekstil merupakan salah satu pencemar organik bersifat *nonbiodegradable*. Limbah tekstil cair memiliki warna pekat, umumnya berasal dari sisa-sisa zat warna yang merupakan suatu senyawa kompleks aromatik berupa senyawa azo dan turunannya dari gugus benzen yang sulit terdegradasi, sehingga keberadaannya di

lingkungan dapat menjadi sumber penyakit karena bersifat karsinogen dan mutagenik (Sa'adah dkk, 2013).

Zat warna dibagi menjadi zat warna anionik dan kationik. Zat warna anionik sebagian besar digunakan di industri tekstil (Abdullah, 2010). Macam-macam zat warna yang digunakan untuk pewarna tekstil antara lain *Remazol Briliant Blue* (RB), *Remazol Red 133* (RR), *Rifacion Yellow HED* (RY) (Kara dkk, 2006), dan *remazol yellow FG* (Abdullah, 2010). Salah satu jenis zat warna yang paling banyak digunakan dalam industri tekstil adalah *remazol yellow FG*. Zat warna *remazol yellow FG* menjadi pilihan karena gugus kromofornya mudah sekali dalam memberikan warna-warna yang cerah dan tahan uji (Abdullah, 2010).

Berbagai cara telah dilakukan untuk meminimalisir limbah zat warna yaitu dengan metode konvensional maupun dengan teknologi modern. Metode untuk menghilangkan limbah zat warna yaitu koagulasi, flokulasi, *reverse osmosis*, dan adsorpsi. Metode yang paling banyak digunakan adalah metode adsorpsi. Keuntungan metode adsorpsi yaitu memiliki efisiensi yang tinggi untuk meminimalisir senyawa yang tidak diinginkan, dapat digunakan untuk mengatasi senyawa organik beracun, cara penggunaan yang mudah, dan jenis adsorben yang bervariasi (Inglezakis dan Poulopoulos, 2006).

Peristiwa adsorpsi merupakan suatu fenomena permukaan dimana terjadi interaksi antar dua fasa yang menyebabkan terjadinya akumulasi partikel pada permukaan adsorbat (C.Pujiastuti dan Adi Saputro, 2008). Proses adsorpsi dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain luas permukaan adsorben, pH sistem, waktu adsorpsi, ukuran partikel, porositas, konsentrasi adsorbat, dan suhu (Allen

dan Koumanova, 2005). Bahan adsorben yang biasa digunakan antara lain bentonit, zeolit, arang aktif dan kitosan.

Bentonit merupakan kelompok mineral lempung (*clay mineral*) yang didominasi oleh mineral montmorillonit (85 %). Montmorillonit termasuk mineral lempung yang memiliki sifat mudah mengembang, memiliki kation-kation yang dapat dipertukarkan dan luas permukaan yang cukup besar. Sifat-sifat tersebut menjadikan montmorillonit cocok dimanfaatkan sebagai adsorben, tapi montmorillonit yang tidak dimodifikasi terlebih dahulu akan memberikan hasil yang kurang maksimal karena sifat montmorillonit mudah menyerap air sehingga kurang stabil jika digunakan sebagai bahan penjerap. (Wijaya, 2002). Modifikasi yang telah dilakukan adalah dengan menggunakan Benzal Konium Klorida sebagai adsorben (Simpel dan Suarya, 2009) dan modifikasi montmorillonit dengan menambahkan kitosan pada aplikasi montmorillonit-kitosan sebagai adsorben *metil orange* dari larutan berair (Umpuch dan Sakaew, 2013).

Kitosan merupakan suatu polisakarida kationik alami dari deasetilasi kitin yang sumbernya banyak ditemukan di alam. Kitin dapat berasal dari cangkang kepiting atau udang (Kaban, 2009). Menurut Meriatna (2008) kitosan adalah padatan amorf yang sukar larut di dalam air tetapi kitosan memiliki kelarutan yang cukup baik dalam larutan asam asetat 2 %, asam format 10 %, dan asam sitrat 10 %. Kitosan memiliki sifat unik yang dapat digunakan dalam berbagai cara serta memiliki kegunaan yang beragam, antara lain sebagai bahan perekat, aditif untuk kertas dan tekstil, penjernihan air minum, mempercepat penyembuhan luka, dan memperbaiki sifat pengikatan warna.

Kitosan memiliki kemampuan untuk mengikat zat warna tekstil dalam air limbah. Kitosan mudah mengalami degradasi secara biologis, tidak beracun, dan baik sebagai flokulasi dan koagulan serta mudah membentuk membran atau film. Muatan positif pada kitosan dapat berinteraksi dengan permukaan negatif (Meriatna, 2008).

Kitosan memiliki afinitas yang sangat tinggi terhadap zat warna terutama jenis pewarna anionik seperti *acid*, *direct*, dan *reactive*. Zat warna *acid* merupakan zat warna anionik yang dapat larut dalam air, biasanya digunakan pada kondisi netral sampai asam dan mengandung asam mineral atau asam organik yang dibuat dalam bentuk garam natrium. Zat warna *direct (substantive)* adalah zat warna yang dipakai pada kondisi netral atau alkali kuat dengan pemanasan dan penambahan NaCl atau Na₂SO₄. Zat warna *reactive* merupakan zat warna yang mengandung gugus reaktif sehingga pada kondisi alkali lemah dan asam lemah akan dapat berikatan. *Remazol yellow FG* merupakan zat warna *reactive* (Puspitasari, 2007).

Pada penelitian ini akan dibuat komposit montmorillonit dengan kitosan untuk mengadsorpsi zat warna *remazol yellow FG*. Penambahan kitosan pada montmorillonit bertujuan untuk meningkatkan kapasitas adsorpsi dan memperbaiki stabilitas dari kitosan. Komposit montmorillonit-kitosan ini diharapkan dapat mengadsorp zat warna *remazol yellow FG* dengan baik dan tidak menimbulkan masalah lain bagi lingkungan.

B. Batasan Masalah

Agar masalah ini tidak meluas dalam pembahasannya, maka diambil batasan masalah sebagai berikut:

1. Zat warna yang digunakan adalah zat warna *remazol yellow FG*.
2. Metode yang digunakan adalah metode adsorpsi.
3. Adsorben yang digunakan adalah komposit dari Montmorillonit dan Kitosan.
4. Kitosan yang digunakan didapatkan dari CV. Chemix Pratama Yogyakarta.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah hasil pembuatan komposit montmorillonit-kitosan?
2. Bagaimanakan kondisi optimum adsorben montmorillonit-kitosan dalam mengadsorpsi zat warna *remazol yellow FG*?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui hasil pembuatan komposit montmorillonit-kitosan.
2. Mengetahui kondisi optimum komposit montmorillonit-kitosan dalam mengadsorpsi zat warna *remazol yellow FG*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini memberikan informasi yang berhubungan dengan pemanfaatan komposit montmorillonit-kitosan sebagai adsorben zat warna *remazol yellow FG*.
2. Penelitian ini memberikan alternatif lain untuk menanggulangi pencemaran zat warna *remazol yellow FG* pada limbah tekstil.

BAB V **KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil karakterisasi komposit montmorillonit-kitosan yang diperoleh dari pengujian *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan *X-Ray Diffraction* (XRD) menunjukkan bahwa kitosan telah berhasil diinterkalasi ke dalam montmorillonit membentuk komposit montmorillonit-kitosan.
2. Kondisi optimum adsorpsi zat warna *remazol yellow FG* pada komposit montmorillonit-kitosan adalah pH 3 pada waktu 30 menit dan pada konsentrasi optimum 215 ppm dengan konsentrasi zat warna yang terserap sebesar 68,60 ppm dengan daya adsorpsi sebesar 34,30 mg/g.

B. Saran

1. Perlu dilakukan modifikasi pada montmorillonit seperti diaktivasi memakai asam agar lebih bersih dari mineral pengotor.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yaitu adsorpsi pada logam.

DAFTAR PUSTAKA

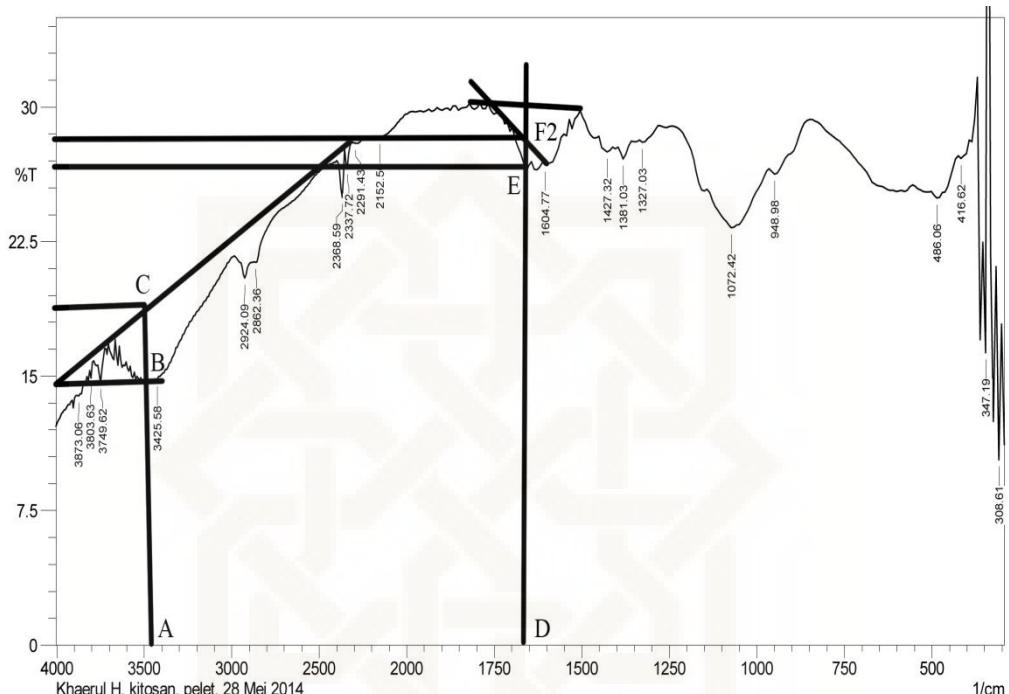
- Abdullah, F. U., 2010. Penurunan Kadar Zat Warna Remazol Yellow FG Menggunakan Adsorben Semen Portland. Skripsi. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Albanis, T. A, D. G., Hela, T. M., Sakelaried dan Danies, T. G., 2000. Removal of Dyes From Aqueous Solution by Adsorption on Mixtures of Fly Ash and Soil in Batch and Column Techniques. *Global Nest : The Int. J*, 2 (3), 237-244.
- Allen, S. J., dan Koumanova, B., 2005. Dekolourisation of Water/Watewater Using Adsorption (Review). *Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy*, 40(3).
- Atkins, P.W., 1999. *Kimia Fisika Jilid 2*. Edisi ke 4, Terjemahan Kartohadiprojo. Erlangga, Jakarta.
- Auliah, A., 2009. Lempung Aktif Sebagai Adsorben Ion Fosfat Dalam Air. *Jurnal Chemica*, 10 (2), 2-14.
- Bernasconi, G., Gerster, H., Hauser, H., Stauble, H., dan Schneiter, E., 1995. *Teknologi Kimia Bagian 2*. Terjemahan Lienda Handojo. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Dultz, S., dan Jong-Hyok, 2006. Adsorption of Tannic Acid on Kitosan-Montmorillonite as a Function of pH and Surface Charge Properties. *Applied Clay Science*, 36, 256-264.
- Erdawati, dan Slamet, R., 2013. Adsorpsi Of Congo Red Using Chitosan Montmorillonite In Batch and Column Method. *International Journal Of Chemistry and Petrochemical*, 3 (2), 13-24.
- Hamdan, H., 1992. *Introduction to Zeolite : Synthesis, Characterization and Modification*. University Teknologi Malaysia.
- Hartanti, E., Mahatmanti, F. W., dan Susatyo, E. B., 2012. Sintesis Kitosan-Bentonit Serta Aplikasinya Sebagai Penurunan Kadar Insektisida Jenis Diazinon. *Indo. J. Chem. Sci*, 1 (2), 2253-6951.
- Hendayana, S., Kadarohman, A. A., Sumarna, A.A., dan Supriatna, A., 1994. *Kimia Analitik Instrumen*. Edisi 1, IKIP Semarang Press, Semarang.
- Hidajati, N., dan Dewi, M. T. I., 2012. Peningkatan Mutu Minyak Goreng Curah Menggunakan Adsorben Bentonit Teraktivasi. *UNESA Jurnal Of Chemistry*, 1 (2), 47-53.
- Inglezakis, V. J., dan Poulopoulos, S. G., 2006. *Adsorption, Ion Exchange, and Catalysis Design of Operation and Enviromental Application*. Elsevier, Amsterdam.
- Ismningsih, G., 1978. *Pengantar Kimia Zat Warna*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Jenkins, R., 1988. *X-Ray Flourescence Spectrometry*. John Willey and sons, New York.
- Kara, S., Aidiner, C., Damirbas, E., Kobya, M., dan Dizge, N., 2006. Modeling the Effects of Adsorbent Dose and Particle Size on the Adsorption of Reactive Textile Dyes by Fly Ash. *J. Desalination*, 212, 282-293.

- Khan, T. A., Peh, K. K., dan Hung, S. C., 2002. Reporting Degree of Deacetylation Values of Chitosan : The Influence Analytical Methods. *J. Pharm Pharmaceut Sci*, 5 (3), 205-212.
- Khasanah, E. N., 2009. Adsorpsi Logam Berat. *Oseana*, 34 (4), 1-7.
- Krim, L., Sahmoune, N., dan Goma, B., 2006. Kinetics of Chromium Sorption on Biomass Fungi from Aqueous Solution. *American journal of Environmental Sciences*, 2 (1), 31-36.
- Mariatna, 2008. Penggunaan Membran Kitosan Untuk Menurunkan Kadar Logam Krom (Cr) dan Nikel (Ni) Dalam Limbah Cair Industri Pelapisan Logam. Thesis. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatra Utara, Medan.
- McMurry, J., 1994. *Fundamental of Organic Chemistry*, Third edition. California. Brook/Cole Publishing Company.
- Nasikin, M., dan Susanto, B. H., 2010. *Katalisis Heterogen*. UI-Press, Jakarta.
- Nugroho, A., Nurhayati, N. D., dan Utami, B., 2011. Sintesis dan Karakterisasi Membran Kitosan Untuk Aplikasi Sensor Deteksi Logam Berat. *Molekul*, 6 (2), 123-136.
- Nurlamba, N. S., 2010. Kajian Kinetika Interaksi Kitosan-Bentonit dan Adsorpsi Diazinon Terhadap Kitosan-Bentonit. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*, 1 (2), 159-169.
- Oscik, J., 1982. *Adsorption*. Ellis Harwood Limited Publisher. Chichester. John Wiley and sons, New York.
- Perry, K. W., Park, H. M., Hong, S., dan Rhim, J. W., 2006. Preparation and Characterization of Chitosan-Based Nanocomposite Films With Antimicrobial Activity. *J. Agric. Food Chem*, 54, 5814-5822.
- Pujiastuti, C., dan Saputro, A., 2008. Model Matematika Adsorpsi Zeolit Alam Terhadap Ion Zn Pada Air Limbah Elektroplating. *Jurnal Teknik Kimia*, 2 (2).
- Puspitasari, A., 2007. Pembuatan Dan Pemanfaatan Kitosan Sulfat Dari Cangkang Bekicot (Achatina Fullica) Sebagai Adsorben Zat Warna Remazol Yellow FG. Skripsi. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Rahmawati, F., Apriyani, R., dan Rahardjo, S., 2012. Catalyst of Cu-TiO₂ Graphite for Photo and Electro-Assisted Degradation of Remazol Yellow FG. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 8 (1), 1-16.
- Rasjid, D., Kasoenarno, G. A., Astini, S., dan Arifin, L., 1976. *Tekhnologi Pengelantangan, Pencelupan, dan Pencapan*. Institut Teknologi Tekstil, Bandung.
- Rifai, M., 2013. Kajian Adsorpsi Linear Alkyl Benzena Sulphonate (LAS) Dengan Bentonit Alam. Skripsi. UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Sa'adah, N., Hastuti, R., dan Prasetya, N. B. A. 2013. Pengaruh Asam Formiat Pada Bulu Ayam Sebagai Adsorben Terhadap Penurunan Kadar Larutan Zat Warna Tekstil Remazol Golden Yellow RNL. *Jurnal Penelitian UNDIP Semarang*, 1 (1), 202-209.
- Sastrohamidjojo, H., 2001. *Spektroskopi*. Liberty, Yogyakarta.
- Suarya, P., dan Simpen, I. N., 2009. Interkalasi Benzalkonium Klorida ke Dalam Montmorillonit Teraktivasi Asam dan Pemanfaatannya Untuk

- Meningkatkan Kualitas Minyak Daun Cengkeh, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbran. *Jurnal Kimia*, 3 (1), 41-46.
- Supeno, M., 2007. Bentonit Alam Terpilar Sebagai Material Katalis/Co-Katalis Pembuatan Gas Hodrogen dan Oksigen Dari Air. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Supratman, U., 2010. *Elusidasi Struktur Senyawa Organik*. Widya Padjadjaran, Bandung.
- Supriatna, A., Solihin, H., dan Kuniawan, C., 2004. Karakterisasi dan Kajian Kinerja Bentonit Sebagai Adsorben Zat Warna. *Seminar Nasional Penelitian dan Pendidikan Kimia*.
- Tan, K. H., 1991. *Dasar-Dasar Kimia Tanah*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Umpuch, C., dan Sakaew, S., 2013. Removal of Methyl Orange From Aqueous Solutions by Adsorption Using Chitosan Intercalated Montmorillonite. *Songklanakarin J. Sci. Technol*, 35 (4), 451-459.
- Wijaya, K., 2002. Bahan Berlapis dan Berpori Sebagai Bahan Multifungsi. *Indonesia Journal of Chemistry*, 2 (2), 142-154.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Derajat Deasetilasi Kitosan



Sampel	% T				Abs Hidrosil (3450 cm⁻¹)	Abs Amida (1655 cm⁻¹)
	AB	AC	DE	DF2	Log (AC/AB)	Log (DF2/DE)
Kitosan	14,50	18,75	26,50	28	0,112	0,024

Base line b

Persamaan: $100 - \left[\frac{A_{1655}}{A_{3450}} \times 115 \right]$

Perhitungan: $100 - \left[\frac{0,024}{0,112} \times 115 \right]$

$100 - [0,2143 \times 115] = 75,36$

Lampiran 2. Data Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum

No	Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
1	300	0,092
2	310	0,066
3	320	0,069
4	330	0,093
5	340	0,131
6	350	0,184
7	360	0,257
8	370	0,347
9	380	0,441
10	390	0,523
11	400	0,583
12	410	0,612
13	416	0,617
14	420	0,615
15	430	0,592
16	440	0,545
17	450	0,466
18	460	0,363
19	470	0,261
20	480	0,158
21	490	0,077
22	500	0,032

Lampiran 3. Data Kurva Kalibrasi Zat Warna *Remazol Yellow FG*

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
5	0,158
10	0,324
15	0,486
20	0,642
25	0,795
30	0,940

Lampiran 4. Data Penentuan pH Optimum

No	pH	(C ₀) Konsentrasi Awal (ppm)	(C _e) Konsentrasi Sisa (ppm)	(Q) Daya Serap (mg/g)
1	1	27,94	12,83	15,11
2	2	30,19	9,68	20,52
3	3	31,05	0,06	30,99
4	4	31,75	4,69	27,06
5	5	31,59	25,76	5,83

Perhitungan: pada pH 3

Misal: $y = 0,031x + 0,009$

$$C_0 = \frac{\text{Absorbansi awal} - 0,009}{0,031}$$

$$= \frac{0,972 - 0,009}{0,031}$$

$$= 31,05 \text{ mg/L} = 30,99 \text{ mg/g}$$

$$Q = \frac{v (C_0 - C_e)}{m \text{ adsorben}}$$

$$= \frac{0,025 \text{ L} (31,05 - 0,06) \text{ mg/L}}{0,05 \text{ g}}$$

$$C_e = \frac{\text{Absorbansi akhir} - 0,009}{0,031}$$

$$= \frac{0,011 - 0,009}{0,031}$$

$$= 0,06 \text{ mg/L}$$

Lampiran 5. Data Penentuan Waktu Optimum

No	Waktu (menit)	(C ₀) Konsentrasi Awal (ppm)	(C _e) Konsentrasi Sisa (ppm)	(Q) Daya Serap (mg/g)
1	10	58,45	10,11	24,17
2	15	58,45	7,78	25,33
3	20	58,45	6,54	25,96
4	25	58,45	4,99	26,73
5	30	58,45	4,39	27,03
6	35	58,45	4,21	27,12
7	40	58,45	4,09	27,18
8	45	58,45	4,17	27,14
9	50	58,45	4,13	27,16

Lampiran 6. Data Perhitungan Isoterm Adsorpsi Montmorillonit-Kitosan

No	(C ₀) Konsentrasi Awal (mg/L)	(C _e) Konsentrasi Sisa (mg/L)	(Q) Daya Serap (mg/g)	C _e / Q (g/L)	Log C _e	Log Q
1	53,98	3,12	25,43	0,12	0,49	1,41
2	78,92	18,60	30,16	0,62	1,27	1,48
3	109,68	44,62	32,53	1,37	1,65	1,51
4	134,73	66,99	33,87	1,98	1,83	1,53
5	163,98	95,38	34,30	2,78	1,98	1,54
6	215,38	146,77	34,30	4,28	2,17	1,54
7	270,22	201,83	34,19	5,90	2,30	1,53
8	317,53	249,68	33,92	7,36	2,40	1,53

a. Perhitungan Isoterm *Langmuir*

Persamaan *Langmuir*

$$\frac{C_e}{Q} = \frac{1}{b} C_e + \frac{1}{Kb}$$

Persamaan garis $Y = 0,029x + 0,039$

$$\text{Satuan slope} = \frac{dy}{dx} = \frac{C_e/Q}{C_e} = \frac{\text{g/L}}{\text{mg/L}} = \text{g/mg}$$

$$\text{slope} = \frac{1}{b} = \frac{1}{0,029} \text{ g/mg}$$

$$b = 34,483 \text{ mg/g}$$

$$b = \frac{34,483 \text{ mg/g}}{\text{mr}}$$

$$b = \frac{34,483 \text{ mg/g}}{646 \text{ g/mol}}$$

$$b = 0,053 \text{ mmol/g}$$

$$b = 5,3 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$$

$$\text{Satuan intersep sumbu y} = \frac{C_e}{Q} = \frac{\text{mg/L}}{\text{mg/g}} = \text{g/L}$$

$$\text{intersep} = \frac{1}{Kb} = 0,039 \text{ g/L}$$

$$\frac{1}{K} = \frac{0,039 \text{ g/L}}{1/b}$$

$$\frac{1}{K} = \frac{0,039 \text{ g/L}}{0,029 \text{ g/mg}}$$

$$0,039 \text{ g/L} \times K = 0,029 \text{ g/mg}$$

$$K = \frac{0,029 \text{ g/mg}}{0,039 \text{ g/L}}$$

$$K = 0,744 \text{ mg/L}$$

$$K = \frac{0,744 \text{ mg/L}}{mr}$$

$$K = \frac{0,744 \text{ mg/L}}{646 \text{ g/mol}}$$

$$K = 0,001152 \text{ mmol/L}$$

$$K = 1,152 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$$

b. Perhitungan Isoterm *Freundlich*

Persamaan *Freundlich*

$$Q = KC_e^{1/n}$$

$$\log Q = 1/n \log C_e + \log K$$

Persamaan garis $y = 0,068x + 1,386$

$$Slope = \frac{1}{n} = 0,068$$

$$n = 14,706$$

$$n = \frac{14,706 \text{ g/L}}{646 \text{ g/mol}}$$

$$n = 0,023 \text{ mol/L}$$

$$intersep = Q = mg/g$$

$$\log K = 1,386 \text{ mg/g}$$

$$K = 10^{1,386} \text{ mg/g}$$

$$K = 24,322 \text{ mg/g}$$

$$K = \frac{24,322 \text{ mg/g}}{646 \text{ g/mol}}$$

$$K = 0,038 \text{ mmol/g}$$

$$K = 3,8 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$$

Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian

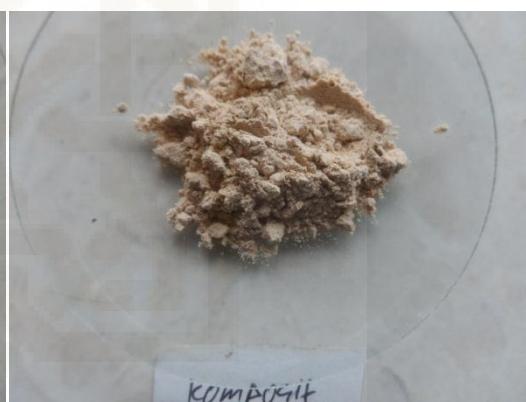
Bentonit



Montmorillonit



Kitosan



Komposit



Remazol Yellow FG



Komposit + Remazol Yellow FG

