

**ADSORPSI ZAT WARNA METIL JINGGA MENGGUNAKAN KOMPOSIT
BENTONIT/ALUMINA/PEG-1000**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Sains Bidang Studi Kimia**



HERMA FITRI HANDAYANI

08031181520018

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

2019

HALAMAN PENGESAHAN

**ADSORPSI ZAT WARNA METIL JINGGA MENGGUNAKAN
KOMPOSIT BENTONIT/ALUMINA/PEG-1000**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh:

HERMA FITRI HANDAYANI

08031181520018

Inderalaya, November 2019

Pembimbing I



Prof. Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si.
NIP. 196808271994022001

Pembimbing II



Nova Yuliasari, M.Si.
NIP. 197307261999032001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Dr. Iskhak Iskandar, M.Sc
NIP. 197210041997021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Adsorpsi Zat Warna Metil Jingga Menggunakan Komposit Bentonit/Alumina/PEG-1000” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dalam sidang sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 27 November 2019 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, 27 November 2019

Tim Penguji Ilmiah Berupa Skripsi

Ketua:

1. **Prof. Dr. Poedji Loekitowati H, M.Si**

NIP. 196808271994022001

()

Anggota:


2. **Nova Yuliasari, M.Si**

NIP. 197307261999032001

()


3. **Zainal Fanani, M.Si**

NIP. 196708211995121001

()


4. **Widia Purwaningrum, M.Si**

NIP. 197304031999032001

()

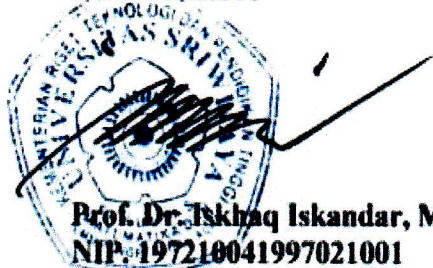
5. **Dr. Muharni, M.Si**

NIP. 196903041994122001

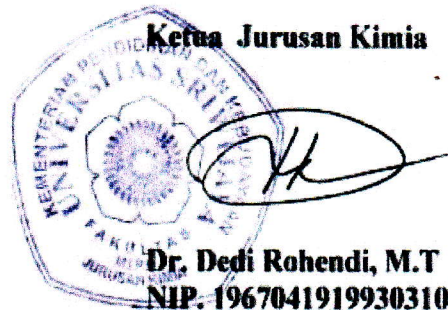
()

Mengetahui,

Dekan FMIPA


Prof. Dr. Iskhag Iskandar, M.Sc
NIP. 197210041997021001

Ketua Jurusan Kimia


Dr. Dedi Rohendi, M.T
NIP. 196704191993031001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Herma Fitri Handayani
NIM : 08031181520018
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/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 (S1) baik dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau 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.

Inderalaya, November 2019

Penulis,



Herma Fitri Handayani
NIM. 08031181520018

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

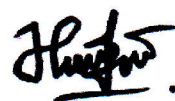
Nama Mahasiswa : Herma Fitri Handayani
NIM : 08031181520018
Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: Adsorpsi Zat Warna Metil Jingga Menggunakan Komposit Bentonit/alumina/PEG-1000”. Dengan hak bebas *royalty non-eksklusif* ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/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.

Inderalaya, November 2019

Yang menyatakan,



Herma Fitri Handayani
NIM. 08031181520018

“Dan berikanlah berita gembira kepada orang-orang yang sabar, yaitu yang ketika ditimpa musibah mereka mengucapkan: sungguh kita semua ini milik

Allah dan sungguh kepada-Nyalah kita kembali”

(Al-Qur'an Surah Al-Baqarah: 155-156)

“Sebaik-baik manusia adalah yang bermanfaat bagi manusia lainnya”

Alhamdulillahirabbil 'alamiin..

Akhirnya aku sampai pada titik ini,
sepercik keberhasilan yang Engkau hadiahkan padaku ya Allah,
Tak henti-hentinya aku mengucap syukur padamu ya Allah,
serta shalawat dan salam kepada Tauladan ku Rasullullah SAW dan para
sahabat yang mulia, semoga sebuah karya pikiranku ini menjadi amal
shaleh bagiku dan menjadi kebanggan bagi keluargaku tercinta.

Kupersembahkan karya pikiranku untuk :

- Kedua Orang Tuaku
- Keluarga Besarku
- Sahabatku dan Almamaterku
- Penerus Bangsa Indonesia

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanyalah milik Allah SWT semata, kita memujinya, memohon pertolongan dan ampunan hanya kepada-Nya dan pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul: “Adsorpsi Zat Warna Metil Jingga Menggunakan Komposit Bentonit/alumina/PEG-1000”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ibu Prof. Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si dan Nova Yuliasari M.Si yang telah banyak memberikan bimbingan, pengalaman, motivasi, saran dan petunjuk, kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga ibu diberkahi Allah SWT.

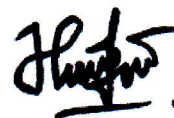
Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Terkhusus pahlawanku Ayahanda Herwadin dan Ibunda Rojema yang telah memberikan seluruh hidupnya, jiwanya, cintanya untuk semua kebahagiaanku.
2. Adik-adikku Siti Nurbaiti, Muhammad Firdaus, dan Muhammad Kamil yang telah memberikan semangat serta Semua keluargaku yang menyayangiku.
3. Bapak Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc. selaku Dekan FMIPA, Universitas Sriwijaya dan Bapak Dr. Dedi Rohendi, M.T selaku ketua jurusan kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dra. Julinar, M.Si sebagai dosen Pembimbing Akademik.
5. Bapak Zainal Fanani, M.Si, Widia Purwaningrum, M.Si, dan Dr. Muharni, M.Si selaku penguji sidang sarjana.
6. Staf Dosen dan Analis FMIPA Kimia yang telah memberikan Ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
7. Mbak Novi dan Kan Iin yang telah membantu dalam menyelesaikan administrasi selama perkuliahan.
8. “HEVITASY” (Regita Cahyani, Devi, dan Heasy Pratiwi) yang selalu memberikan motivasi selama perkuliahan saya.

9. “Team Bentonit” (Devi Yulianti dan Mifta Kholifa) yang telah membantu serta menemani selama gelab.
10. “Keluarga Pinus” (Devi, Karmila, Pemi, Cica, Wisu, Retno, Delisa, Mutiara, Gustya dan Mifta) yang selalu kocak.
11. Tetangga Lab (Devi, Mifta, Citra, Rahayu, Suci, Sarah, Rima dan fopy) yang setia menemani dalam suka maupun duka.
12. Wisu, Kiki, Delisa dan Ratih teman yang selalu aku repotkan dan memberikan kesan indah selama perkuliahan
13. Teman-teman seperjuangan wisuda ke-145 bulan desember (Wisu, Mifta, Mutiara, Mbak rani, Wiwin, Aisyah, Suci, Rani, Gita, Virly)
14. Teman-teman SMPN 11 PLG (bella, Irma, icha, dahlia, dan regita) yang telah memberikan support dan dukungannya selama ini.
15. Teman-teman SMAN 13 PLG yang telah memberikan doa-doanya.
16. Teman-teman seperjuangan MIKI 2015 yang telah banyak memberikan kesan indah, semoga kelak kita dipertemukan kembali dalam keadaan sukses.
17. Kimia 2013, Kimia 2014, Kimia 2016, Kimia 2017, Kimia 2018 dan Kimia 2019 senang bertemu kalian wahai pejuang bangsa, tetap semangat menjadi mahasiswa-mahasiswa taat Allah SWT dan Negara.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun dari para pembaca. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Inderalaya, November 2019



Penulis

SUMMARY

ADSORPTION OF METHYL ORANGE DYES USING COMPOSITE BENTONITE/ALUMINA/PEG-1000

Herma Fitri Handayani: Supervised by Dr. Poedji L.H., M.Si and Nova Yuliasari, M.Si.

Departement of Chemistry, Faculty of Mathematicts and Natural Sciences, Sriwijaya University

ix + 62 pages, 12 tables, 19 pictures, 14 attachments

The research about synthesis composite bentonite/alumina/PEG-1000 has been carried out by coprecipitation method. Composite bentonite/alumina/PEG-1000 were applied to adsorb methyl orange dyes. Composite bentonite/alumina/PEG-1000 were characterized using XRD and SEM-EDS. The XRD characterization of composite bentonite/alumina/PEG-1000 has an increase in intensity and angle of 2θ alumina phase, ie at a peak of $2\theta = 67.00$ with an intensity of 340, while in bentonite 2θ alumina phase at an angle of $2\theta = 68.412$ with an intensity of 130. SEM results have morphological differences where the bentonite has a rough, interlayer and slightly porous morphology, while the composite bentonite/alumina/PEG-1000 has a solid surface morphology and many granules that fill between pores, this is due to the addition of alumina . The EDS results showed that the Al content of composite bentonite/alumina/PEG-1000 (24.61%) was greater than that of bentonite (4.59%). The pH_{pzc} value of bentonite at pH 2.94 while the composite of bentonite/alumina/PEG-1000 at pH 4.91. The optimum conditions for absorption of methyl orange dyes by bentonite and composite bentonite/alumina/PEG-1000 at contact time 45 minutes, with adsorbent weights of 0.11 g and 0.09 g at the highest variable concentration of 30 mg/L, with % adsorption optained was 83.17% and 87.03%. Bentonite and composite bentonite/alumina/PEG-1000 adsorption isotherm to methyl orange dyes followed the Langmuir and Freundlich isotherm.

Keywords: bentonite, alumina, composite, coprecipitation method, methylene orange

Citations : 46 (1990-2015)

RINGKASAN

ADSORPSI ZAT WARNA METIL JINGGA MENGGUNAKAN KOMPOSIT BENTONIT/ALUMINA/PEG-1000

Herma Fitri Handayani : Dibimbing oleh Dr. Poedji L.H., M.Si dan Nova Yuliasari, M.Si.

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

Ix + 62 halaman, 12 tabel, 19 gambar, 14 lampiran

Telah dilakukan sintesis komposit bentonit/alumina/PEG-1000 dengan metode kopresipitasi. Komposit bentonit/alumina/PEG-1000 diaplikasikan untuk mengadsorpsi zat warna metil jingga. Komposit bentonit/alumina/PEG-1000 dikarakterisasi menggunakan XRD dan SEM-EDS. Karakterisasi XRD komposit bentonit/alumina/PEG-1000 memiliki peningkatan intensitas dan sudut 2θ fasa alumina, yaitu pada puncak $2\theta = 67,00$ dengan intensitasnya 340, sedangkan pada bentonit 2θ fasa alumina pada sudut $2\theta = 68,412$ dengan intensitasnya 130. Hasil SEM mempunyai perbedaan morfologi dimana bentonit memiliki morfologi yang kasar, berlapis-lapis (interlayer) dan sedikit berpori, sedangkan komposit bentonit/alumina/PEG-1000 memiliki morfologi permukaan yang padat, berongga dan banyak butiran yang mengisi antar pori, hal ini diakibatkan adanya penambahan alumina. Hasil EDS menunjukkan kandungan Al komposit bentonit/alumina/PEG-1000 (24,61%) lebih besar dibandingkan bentonit (4,59%). Nilai pH_{pzc} bentonit pada pH 2,94 sedangkan komposit bentonit/alumina/PEG-1000 pada pH 4,91. Kondisi optimum penyerapan zat warna metil jingga oleh bentonit dan komposit bentonit/alumina/PEG-1000 pada waktu kontak masing-masing 45 menit dengan berat adsorben 0,11 g dan 0,09 g dan variabel konsentrasi tertinggi 30 mg/L dengan % adsorpsi yang didapat sebesar 83,17% dan 87,03%. Isoterm adsorpsi bentonit dan komposit bentonit/alumina/PEG-1000 terhadap zat warna metil jingga mengikuti isoterm Langmuir dan Freundlich.

Kata kunci : bentonit, alumina, komposit, metode kopresipitasi, metil jingga.

Kepustakaan : 60 (1964-2018).

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
SUMMARY	iv
RINGKASAN	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Bentonit	4
2.2. Alumina	5
2.3. Polietilen Glikol (PEG)	6
2.4. Komposit	7
2.5. Zat Warna Metil Jingga	8
2.6. Adsorpsi	9
2.6.1. Isoterm Adsorpsi	9
2.6.2. Model Isoterm Langmuir	9
2.6.3. Model Isoterm Freundlich	10
2.7. Karakterisasi Bentonit dan Komposit Bentonit/ Alumina/PEG-1000	10
2.7.1. <i>X-Ray Diffraction</i>	10
2.7.2. <i>Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive Spectroscopy</i>	11
2.7.3. <i>pH Point Zero Charge</i>	13

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1. Waktu dan Tempat	14
3.2. Alat dan Bahan	14
3.3. Metode Penelitian.....	14
3.3.1. Preparasi Bentonit.....	14
3.3.2. Aktivasi Bentonit.....	14
3.3.3. Sintesis Komposit Bentonit/Alumina/PEG-1000	15
3.3.4. Karakterisasi Bentonit dan Komposit Bentonit/ Alumina/PEG-1000.....	15
3.3.4.1 XRD.....	15
3.3.4.2. SEM-EDS.....	15
3.3.4.3. pHpzc.....	15
3.3.5. Penentuan Konsentrasi Zat Warna Metil Jingga	16
3.3.5.1. Pembuatan Larutan Stok Zat warna Metil Jingga 1000 mg/L	16
3.3.5.2. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum Larutan Standar Zat Warna Metil Jingga... ..	16
3.3.5.3. Pembuatan Kurva Kalibrasi	16
3.3.6. Penentuan Kondisi Optimum Penyerapan Zat Warna Metil Jingga oleh Bentonit dan Komposit Bentonit/Alumina/PEG-1000	16
3.3.6.1. Pengaruh Waktu Kontak Optimum	16
3.3.6.2. Pengaruh Berat Optimum.....	17
3.3.6.3. Pengaruh Konsentrasi Optimum Zat Warna Metil Jingga	17
3.3.7. Analisis Data	17
3.3.7.1. XRD... ..	18
3.3.7.2. SEM-EDS	18
3.3.7.3. pHpzc	18
3.3.7.4. Analisis Isoterm Adsorpsi	18
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1. Komposit Bentonit/Alumina/PEG-1000	20
4.2. Hasil Karakterisasi Bentonit dan Komposit Bentonit/ Alumina/PEG-1000	21

4.2.1.	Hasil Identifikasi Bentonit dan komposit bentonit/ Alumina/PEG-1000 dengan XRD.....	21
4.2.2.	Hasil Identifikasi Bentonit dan Komposit Bentonit/Alumina/PEG-1000 dengan SEM-EDS	22
4.2.3.	pHpzc Bentonit dan Komposit Bentonit/ Alumina/PEG-1000.....	24
4.3.	Kondisi Optimum Adsorpsi Bentonit dan Komposit Bentonit/Alumina/PEG-1000 terhadap Zat Warna Metil Jingga	25
4.3.1.	Pengaruh Waktu Kontak	25
4.3.2.	Pengaruh Berat Adsorben	26
4.3.3.	Pengaruh Konsentrasi Zat Warna	27
4.4.	Isoterm Langmuir dan Freundlich	28
BAB V.	KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1.	Kesimpulan	30
5.2.	Saran	30
	DAFTAR PUSTAKA	31
	LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Puncak-puncak tertinggi dari hasil uji XRD pada bentonit, komposit bentonit/alumina/PEG-1000 dan alumina Standar	21
Tabel 2. Data elemen-elemen penyusun bentonit dan komposit bentonit/alumina/PEG-1000	23
Tabel 3. Parameter isoterm adsorpsi bentonit dan komposit bentonit/alumina/PEG-1000	28
Tabel 4. Data pengukuran kurva kalibrasi larutan zat warna metil jingga	45
Tabel 5. Data penyerapan komposit bentonit/alumina/PEG-1000 terhadap zat warna metil jingga dengan variasi waktu kontak...	46
Tabel 6. Data penyerapan bentonit terhadap zat warna metil jingga dengan variasi waktu kontak	47
Tabel 7. Data penyerapan komposit bentonit/alumina/PEG-1000 terhadap zat warna metil jingga dengan variasi berat	49
Tabel 8. Data penyerapan bentonit terhadap zat warna metil jingga dengan variasi berat	50
Tabel 9. Data penyerapan komposit bentonit/alumina/PEG-1000 terhadap zat warna metil jingga dengan variasi konsentrasi.....	52
Tabel 10. Data penyerapan bentonit terhadap zat warna metil jingga dengan variasi konsentrasi	53
Tabel 11. Data isoterm adsorpsi komposit bentonit/alumina/PEG-1000 terhadap zat warna metil jingga dengan variasi konsentrasi.....	55
Tabel 12. Data isoterm adsorpsi bentonit terhadap zat warna metil jingga dengan variasi konsentrasi.....	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur kimia bentonit	4
Gambar 2. Struktur kimia alumina	6
Gambar 3. Struktur kimia polietilen glikol.....	7
Gambar 4. Struktur kimia zat warna metil jingga	8
Gambar 5. Lintasan berkas sinar-X yang mengenai kristal	11
Gambar 6. Skema dasar SEM (<i>Scanning Electron Microscopy</i>).....	12
Gambar 7. (a) Bentonit teraktivasi (b) Komposit bentonit-alumina (c) Komposit bentonit/alumina/PEG-1000.....	20
Gambar 8. Difraktogram hasil uji XRD pada bentonit dan komposit bentonit/alumina/PEG-1000 dan alumina standar	21
Gambar 9. Hasil karakterisasi SEM (a) Bentonit (b) Komposit bentonit/alumina/PEG-1000	22
Gambar 10. Kurva pH _{pzc} bentonit dan komposit bentonit/alumina/PEG-1000	24
Gambar 11. Pengaruh variasi waktu kontak terhadap % adsorpsi bentonit dan komposit bentonit/alumina/PEG-1000	25
Gambar 12. Pengaruh variasi berat pada % adsorpsi bentonit dan komposit bentonit/alumina/PEG-1000	26
Gambar 13. Pengaruh konsentrasi pada % adsorpsi bentonit dan komposit bentonit/alumina/PEG-1000	27
Gambar 14. Grafik panjang gelombang maksimum zat warna metil jingga	44
Gambar 15. Kurva kalibrasi zat warna metil jingga.....	45
Gambar 16. Grafik isoterm adsorpsi Langmuir komposit bentonit/alumina/PEG-1000	55
Gambar 17. Grafik isoterm adsorpsi Freundlich komposit bentonit/alumina/PEG-1000.....	57
Gambar 18. Grafik isoterm adsorpsi Langmuir bentonit	58
Gambar 19. Grafik isoterm adsorpsi Freundlich bentonit.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Prosedur Penelitian.....	36
Lampiran 2. Difraksi XRD Bentonit	37
Lampiran 3. Difraksi XRD Komposit Bentonit/Alumina/PEG-1000 ...	38
Lampiran 4. Difraktogram XRD Alumina Standar (<i>Merck</i>)	39
Lampiran 5. Data JCPDS Alumina Standar (<i>Merck</i>)	40
Lampiran 6. Karakterisasi SEM-EDS Bentonit	41
Lampiran 7. Karakterisasi SEM-EDS Komposit Bentonit/Alumina/ PEG-1000	42
Lampiran 8. Penentuan pH _{pzc}	43
Lampiran 9. Penentuan Kurva Kalibrasi Zat Warna Metil Jingga	44
Lampiran 10. Penentuan % Adsorpsi Bentonit dan Komposit Bentonit/ Alumina/PEG-1000 terhadap Zat Warna Metil Jingga dengan Variasi Waktu Kontak	46
Lampiran 11. Penentuan % Adsorpsi Bentonit dan Komposit Bentonit/ Alumina/PEG-1000 terhadap Zat Warna Metil Jingga dengan Variasi Berat	49
Lampiran 12. Penentuan % Adsorpsi Bentonit dan Komposit Bentonit/ Alumina/PEG-1000 terhadap Zat Warna Metil Jingga dengan Variasi Konsentrasi	52
Lampiran 13. Isoterm Adsorpsi Langmuir dan Freundlich	55
Lampiran 14. Gambar Penelitian	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu industri yang menghasilkan limbah cair yaitu industri tekstil, yang merupakan limbah cair dari proses pewarnaan. Limbah cair industri tekstil apabila dibuang keperairan dapat menyebabkan air mempunyai tingkat warna yang tinggi dan juga menyebabkan kenaikan BOD (*Biological Oxygen Demand*) (Gupta *et al*, 1988). Zat warna metil jingga merupakan zat warna anionik atau sering disebut dengan zat warna asam. Zat warna metil jingga secara perlahan akan mencemari lingkungan jika dibuang tanpa pengolahan terlebih dahulu, sehingga harus dilakukan upaya untuk mengurangi cemaran zat tersebut sebelum dibuang ke lingkungan perairan. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar pencemaran air limbah yaitu dengan cara adsorpsi (Mahatmanti & Sumarni, 2003).

Bentonit dapat digunakan sebagai adsorben dalam mengadsorpsi zat warna karena bentonit memiliki luas permukaan, pori, dan memiliki situs aktif pada permukaannya, situs aktif pada permukaan bentonit akan berinteraksi dengan zat warna sehingga akan terjadi adsorpsi zat warna oleh bentonit akan tetapi daya adsorpsi bentonit tersebut memiliki kelemahan yaitu kurang mudah menyerap air sehingga perlu dilakukan modifikasi untuk memperoleh bentonit yang mempunyai situs aktif lebih banyak dan mempunyai adsorpsi yang lebih besar pula. Sifat fisik bentonit yang kurang baik dapat diperbaiki apabila dikompositkan dengan alumina (Faisal, 2015).

Alumina memiliki daya adsorpsi yang baik terhadap polutan organik karena alumina memiliki pori dan situs-situs aktif pada permukaannya, sehingga akan terjadi adsorpsi zat warna oleh komposit bentonit-alumina (Syarief, 2010). Untuk membuat permukaan bentonit dan alumina menjadi terikat lebih kuat maka perlu ditambahkan polietilen glikol. Polietilen glikol adalah salah satu komponen aditif yang berfungsi sebagai *plasticizer* dan penyeragam pori pada proses pembuatan membran polimer (Aryanti dkk, 2013).

Rusadi dkk (2018) telah melakukan penelitian tentang preparasi bentonit yang dikompositkan dengan kitosan sebagai adsorben zat warna metil jingga.

Hasil uji menunjukkan bahwa kemampuan adsorpsi komposit bentonit-kitosan lebih besar dibandingkan bentonit dan kitosan yang belum dikompositkan.

Penelitian ini mengkaji tentang adsorpsi zat warna metil jingga dengan menggunakan komposit bentonit/alumina/PEG-1000. Komposit bentonit/alumina/PEG-1000 yang dihasilkan dikarakterisasi menggunakan *X-Ray Powder Diffraction* (XRD) untuk mengkarakterisasi struktur kristal, *Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive Spectroscopy* (SEM-EDS) untuk melihat morfologi sampel, dan *pH Point Zero Charge* (pHpzc) untuk menentukan pH optimum penyerapan zat warna metil jingga untuk selanjutnya ditentukan variabel adsorpsi meliputi waktu kontak, berat dan konsentrasi.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini masalah yang dipelajari sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil dari karakterisasi bentonit dan komposit bentonit/alumina/PEG-1000?
2. Bagaimana kemampuan persen adsorpsi bentonit dan komposit bentonit/alumina/PEG-1000 terhadap zat warna metil jingga dengan variabel waktu kontak, berat dan konsentrasi?
3. Bagaimana isoterm adsorpsi bentonit dan komposit bentonit/alumina/PEG-1000 terhadap zat warna metil jingga?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mensintesis dan mengkarakterisasi bentonit dan komposit bentonit/alumina/PEG-1000 menggunakan XRD, SEM-EDS dan pHpzc.
2. Menentukan kemampuan persen adsorpsi dari bentonit dan komposit bentonit/alumina/PEG-1000 terhadap zat warna metil jingga dengan variabel waktu kontak, berat dan konsentrasi.
3. Menentukan isoterm adsorpsi bentonit dan komposit bentonit/alumina/PEG-1000 terhadap zat warna metil jingga.

1.4. Manfaat Penelitian

Dengan penelitian ini diperoleh suatu adsorben untuk menyerap zat warna metil jingga sehingga dapat digunakan sebagai alternatif pada pengolahan limbah cair yang mengandung zat warna.

DAFTAR PUSTAKA

- Allouche, F.N., Yassaa, N., and Lounici, H. 2015. Sorption of Methyl Orange from Aqueous Solution on Chitosan Biomass. *Procedia Earth and Planetary Science*. 15(1): 596-601.
- Anwar, R.N., Sunarto, W., dan Kusumastuti, E. 2016. Pemanfaatan Bentonit Teraktivasi Asam Klorida untuk Pengolahan Minyak Goreng Bekas. *Indonesian Journal of Chemical Science*. 5(3): 190-194.
- Ambarsari, P., Wiwin, S., dan Irnawati, W. 2010. Uji Kinerja Adsorben Kitosan-Bentonit terhadap Logam Berat dan Diazinon Secara Simultan. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*. 1(2): 121-134.
- Aryanti, P.T.P., Khoiruddin., and Wenten, I. 2013. Influence of Additives on Polysulfone-Based Ultrafiltration Membrane Performance during Peat Water Filtration. *Journal of Water Sustainability*. 3(2): 85-96.
- Astuti., dan Fitri. 2008. Pengaruh Kombinasi Basis Polietilenglikol 1000 dan Polietilenglikol 6000 terhadap Sifat Fisik dan Pelepasan Asam Mefenamat pada Sediaan Supositoria. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Bird, T. 1985. *Physical Chemistry*. Jakarta : Gramedia.
- Bonetto, L.R., Ferrarini, F., Marco, C.D., Crespo, J., Guegan, R., and Giovanela, M. 2015. Removal of Methyl Violet 2B Dye from Aqueous Solution using a Magnetic Composite as an Adsorbent. *HAL archives*. 13-2
- Chen Yan-Qing., Wu Ren-Ring., and Ye-Xian-Peng. 2012. Structural Characterization and Property Study on The Activated Alumina-Activated Carbon Composite Material. *Chinese Journal Structur Chemistry*. 31(3): 315-320.
- Cullity, B.D and Stock, S.R. 2001. *Element Of X-Ray Diffraction*. New Jersey: Prentice Hall.
- Faisal, M. 2015. Efisiensi Penyerapan Logam Pb²⁺ dengan Menggunakan Campuran Bentonit dan Enceng Gondok. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 4(1): 20-24.
- Firmansyah., dan Astuti. 2013. Sintesis dan Karakterisasi Sifat Mekanik Bahan Nanokomposit Epoxy-Titanium Dioksida. *Jurnal Fisika Unand*. 2(2): 2302-8491.
- Fridawati, M. 2008. Analisa Struktur Kristal dari Lapisan Tipis Aluminium (Al) dengan Metode Difraksi Sinar-X. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma: Yogyakarta.

- Ghababazade, R., Mirhabibi, A., Pourasad, J., Brown, A., Brydson, A., and Amiri, M.J. 2007. Study of The Phase Composition and Stability of Explosive Synthesis Nanosized Al_2O_3 . *Journal Surface Science*. 601(1): 2864-2870.
- Gunawan, B., dan Azhari D.C. 2010. *Karakterisasi Spektrofotometri IR dan Scanning Electron Microscopy (SEM) Sensor Gas dari Bahan Polimer Poly Ethelyn Glycol (PEG)*. ITS. Surabaya.
- Gupta, G.S., Prasad, G., Panday, K.K., and Singh, V.N. 1988. Removal of Chrome Dyes from Aqueous Solution by fly Ash. *Journal Water, Air and Soil Pollution*. 32: 384-395.
- Hanke, L.D. 2001. *Handbook of Analytical Methods for Materials*. Plymouth: Materials Evaluation and Engineering Inc.
- Harfani, R. 2009. Sintesis Katalis Padatan Asam Gamma Alumina Terfosfat ($\gamma\text{Al}_2\text{O}_3/\text{PO}_4$) dan Digunakan untuk Sintesis Senyawa Metil Ester Asam Lemak dari Limbah Produksi Margarin, *Skripsi*. FMIPA Universitas Indonesia. Depok.
- Igwe., dan Abia. 2007. *Adsorption Isotherm Studies of Cd(II), Pb(II) and Zn(II) Ions Bioremediation from Aqueous Solution Using Unmodified and University*. ISSN 0100-4670. 32(1). 210-215
- Kosim, M., dan Munasir. 2014. Studi Pengaruh Penambahan SiO_2 terhadap Porositas $\gamma\text{Al}_2\text{O}_3$. *Jurnal Fisika*. 3(3): 37-40.
- Lubis, S., 2007. Preparasi Bentonit Terpilar Alumina dari Bentonit Alam dan Pemanfaatannya Sebagai Katalis pada Reaksi Dehidrasi Etanol, 1-propanol Serta 2-Propanol. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 6(2): 77-81.
- Mahatmanti, F.W., dan Sumarni, W. 2003. Kajian Termodinamika Penyerapan Zat Warna Indikator Metil Orange (MO) dalam Larutan Air Oleh Adsorben Kitosan. *JSKA*. 6(2): 1-3.
- Marviyani, F. 2016. Sintesis Komposit Kitosan-Alumina untuk Penyerapan Zat Warna Metil Violet 2B. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya: Indralaya.
- Masamune, S.M., and Smith, J.M. 1964. Adsorption Rate Studies Significance of Pore Diffusion. *Journal AIChE*. 10(2): 6-252.
- Meriatna. 2008. *Penggunaan Membran Kitosan untuk Menurunkan Kadar Logam Krom(Cr) dan Nikel (Ni) dalam Limbah Cair Industri Pelapisan Logam*. Tesis. USU.
- Muslich., Suryadarma, P dan Hayuningtyas, R.I. 2010. Kinetika Adsorpsi Isotermal β -Karoten dari Olein Sawit Kasar dengan Menggunakan Bentonit. *Jurnal Teknik Industri Pertanian*. 19(2): 93-100.

- Niken., C. P. 2009. Pengaruh Penambahan Polietilen Glikol (PEG) 6000 Pada Stabilitas Mikrosfer Kalsium Arcinat Terhadap Enzim Saluran Pencernaan. Universitas Indonesia. Fakultas MIPA. Departemen Farmasi. Depok.
- Norvisari, M. 2008. Pengaruh Penambahan PEG terhadap Sifat Fisik dan Pelepasan Asam Mefenamat pada Sediaan Suppositoria. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammaiyyah Surakarta. Surakarta.
- Reddy, C. R., P, Iyengar., Gopalpur, N., and BS Jai, P. 2005. Exterification of Dicarboxylic Acid to Diester Over M^+ Montmorillonite Clay Catalysis. *Journal Catalysis Letter*. 10(1): 87-90.
- Rusadi, E., Mahatmanti, F. W., dan Sulistyaningsih, T. 2018. Preparasi Komposit-Bentonit Sebagai Adsorben Zat Warna Methyl Orange. *Journal of Chemical Science*. 7(3): 208-213.
- Sari, R. 2018. Pengaruh Temperatur Pada Sintesis Alumina dengan Metode Solvothermal dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Zat Warna Metil Merah. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya: Indralaya.
- Sathyaseelan, B., Baskaran, I., and Sivakumar, K. 2013. Phase Transition Behavior of Nanocrystalline Al_2O_3 Powders. *Journal Soft Nanoscience Letters*. 3: 69-74.
- Silviyanti, 2012. Pengolahan Zat Warna Tekstil Metil Jingga Menggunakan Bentonit Terpilir TiO_2 . *Skripsi*. Universitas Airlangga: Surabaya.
- Sitepu, O., Ratnayani, O., dan Suprihatin, I. 2016. Sintesis komposit ZnO-Bentonit dan Penggunaanya dalam Proses Degradasi Methyl Orange. *Journal of Applied Chemistry*. 4(2): 153-160.
- Subbaiah, M. V., and Kim, D. S. 2016. Adsorption of Methyl Orange from Aqueous Solution by Aminated Pumpkin Seed Powder: Kinetics, Isotherms, and Thermodynamic Studies. *Journal Ecotoxicology and Environmental Safety*. 128: 109-117.
- Syarief. 2010. Pengaruh Konsentrasi Adsorbat, Temperatur, dan Tegangan Permukaan pada Proses Adsorpsi Gliserol oleh Alumina. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret : Surakarta.
- Syuhada., Rachman, W., Jayanti., dan Saeful, R. 2009. Modifikasi Bentonit (Clay) Menjadi Organoclay dengan Penambahan Surfaktan. *Jurnal Nanosains dan Nanoteknologi*. 2(1): 48-51.
- Tahir, S.S., dan Rauf, N. 2006. Removal of a Cationic Dye From Aqueous Solutions by Adsorption Onto Bentonite Clay. *Journal Chemosphere*. 63: 1842-1848.

- Tristiana, A.L. 2016. Struktur Mikro dan Konduktivitas Listrik Keramik *Cordierite* dengan Penambahan Magnesium Oksida (0, 10, 15 wt%) Berbasis Silika Sekam Padi. *Skripsi*. Universitas Lampung: Bandar Lampung.
- Widihati, I.A.G., Diantariani, N.P., dan Nikmah, Y.F. 2011. Fotodegradasi Metilen Biru dengan Sinar UV dan Katalis Al₂O₃. *Jurnal Kimia*, 5 (1): 3142
- Widjajanti, E., Tutik, R., dan Utomo, M. P. 2011. Pola Adsorpsi Zeolit terhadap Pewarna Azometil Merah dan Metil Jingga. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*, Yogyakarta.
- Wijaya, K., Sugiharto, E., Mudasir, Tahir, I dan Liawati, I. 2004. Sintesis Komposit Oksida Besi Montmorillonit dan Uji Stabilitas Strukturnya terhadap Asam Sulfat. *Indonesian Journal of Chemistry*. 4(2): 33-42.
- Wona, H., Boimau, K., Erich, U. K., dan Maliwemu. 2015. Pengaruh Variasi Fraksi Volume Serat terhadap Kekuatan Bending dan Impak Komposit Polyester Berpenguat Serat Agave Cantula. *Jurnal Teknik Mesin*. 2(1) : 39-50.
- Wulandari, D. 2016. Sintesis dan Karakterisasi ZnO dengan Metode Solvothermal Sebagai Alternatif Semikonduktor dalam Dye-Sensitized Solar Cell (DSSC). *Skripsi*. Universitas Airlangga: Surabaya.
- Yang, R.T. 2003. Adsorbent: Fundamental and Application. John Wiley and Sons. New Jersey.
- Yuningrat, N.W., Retug, N., dan Gunamantha, I.M. 2016. Fotodegradasi Methyl Orange dalam Reaktor Fixed Bed Batu Apung-Semen. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 5(1): 692-701.
- Yusoff, M.S.M., and Masliana, M. 2007. Synthesis of Alumina Using The Solvothermal Method. *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*. 1(2): 262-268.