

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT
BENTONIT/ALUMINA/POLIETILEN GLIKOL 4000
SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA PROCION MERAH MX 8B**

SKRIPSI

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



MIFTA KHOLIFA

08031181520019

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

HALAMAN PENGESAHAN

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT
BENTONIT/ALUMINA/POLIETILEN GLIKOL 4000
SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA PROCION MERAH MX 8B**

SKRIPSI

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

Oleh:

MIFTA KHOLIFA
08031181520019

Indralaya, 27 November 2019

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Dra. Fatma, M.S.
NIP.196207131991022001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Sintesis Dan Karakterisasi Komposit Bentonit/Alumina/Polietilen Glikol 4000 Sebagai Adsorben Zat Warna Procion Merah MX 8B” 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

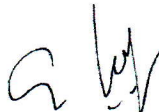
Ketua:

1. **Prof. Dr. PoedjiLoekitowati H, M.Si.**
NIP. 196808271994022001

()

Anggota:

2. **Dra. Fatma, M.S.**
NIP.196207131991022001
3. **Dr. Muhammad Said, M.T.**
NIP. 197407212001121001
4. **Nova Yuliasari, M.Si.**
NIP. 197307261999032001
5. **Dr. Ferlinahayati, M.Si.**
NIP. 197402052000032001

()

()


()

()

Mengetahui,

Dekan FMIPA

Prof. Dr. Iskhak 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 : Mifta Kholifa

NIM : 08031181520019

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) 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, 27 November 2019

Penulis,



Mifta Kholifa

NIM. 08031181520019

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

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

Nama Mahasiswa : Mifta Kholifa
NIM : 08031181520019
Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusivelyroyalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Sintesis Dan Karakterisasi Komposit Bentonit/Alumina/Polietilen Glikol 4000 Sebagai Adsorben Zat Warna Procion Merah MX 8B”. Dengan hak bebas royalti non-eksklusive 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.

Indralaya, 27 November 2019

Yang menyatakan,



Mifta Kholifa

NIM. 08031181520019

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Dan katakanlah kepada keduanya perkataan yang mulia dan rendahkanlah dirimu terhadap keduanya dengan penuh kasih sayang. Dan katakanlah, “Wahai Rabb-ku sayangilah keduanya sebagaimana keduanya menyayangiiku diwaktu kecil”.”

(Al-Isra: 24)

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya.”

(Q.S.Al Baqarah: 286)

“Ilmu itu lebih baik daripada harta. Ilmu menjaga engkau dan engkau menjaga harta. Ilmu itu penghukum (hakim) dan harta terhukum. Harta itu kurang apabila dibelanjakan tapi ilmu bertambah bila dibelanjakan.”

(Khalifah Ali bin Abi Thalib)

*Skripsi ini
sebagai tanda syukurku kepada:*

- Allah SWT*
- Nabi Muhammad SAW*

Dan kupersembahkan kepada:

- Ayah dan Ibuku tersayang yang Selalu mendoakan, memotivasi dan memberi semangat*
- Adik-adikku tersayang dan selalu kubanggakan*
- Pembimbing Akademikku*
- Pembimbing Tugas Akhirku*
- Semua Dosen FMIPA KIMIA UNSRI*
- Sahabat Seperjuangan*
- Kampus dan almamaterku (Universitas Sriwijaya)*

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: “Sintesis Dan Karakterisasi Komposit Bentonit/Alumina/Polietilen Glikol 4000 Sebagai Adsorben Zat Warna Procion Merah MX 8B”. 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 H, M.Si. dan Ibu Dra. Fatma, M.S. yang telah banyak memberikan bimbingan, pengalaman, saran, petunjuk dan selalu motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga Ibu diberkahi dan selalu dilindungi oleh Allah SWT.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Iskhaq Iskandar. M.Sc selaku Dekan FMIPA, Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Dedi Rohendi, M.T, selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Dra. Julinar, M.Si. sebagai dosen Pembimbing Akademik.
4. Ibu Prof. Dr. Poedji Loekitowati H, M.Si. dan Ibu Dra. Fatma, M.S. yang telah memberikan dukungan, motivasi dan selalu sabar dalam membimbing dan meluangkan waktu untuk berdiskusi dan selalu mendengarkan dan memberikan saran dalam setiap permasalahanku.
5. Bapak Dr. Muhammad Said, M.T., Ibu Nova Yuliasari, M.Si. dan Ibu Dr. Ferlinahayati, M.Si. selaku penguji pada seminar hingga sidang sarjana.
6. Seluruh Staf Dosen Pengajar Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat.
7. Lelaki terhebat dan semangat terbesarku, Ayahku tersayang (Alpian Udin) dan wanita paling sabar dan tegar yang penuh kasih sayang (Limi Yani), serta nenek dan adik-adikku tercinta (Elyin Alhusna dan Lubis Syaifullah)

yang selalu mendukung dan memberi semangat kepadaku selama ini. Terima kasih untuk setiap kesabaran, cinta, kasih sayang, doa, pengorbananan dan motivasi yang telah kalian berikan kepadaku. Semoga keluarga kita selalu dilindungi oleh Allah STW, selalu diberikan kesehatan dan diberikan kebahagiaan dunia dan akhirat “aamiin”.

8. Sahabatku Perwandi Toni Arisen, yang selalu sabar dalam menghadapi sifat dan tingkah burukku, selalu memotivasi dan memberikan dukungan untukku. Terima kasih atas segala suka dan duka yang telah kita jalani bersama, terima kasih telah menjadi sahabat terbaikku, terima kasih pernah menjadi bagian dari hidupku. Semoga kita akan tetap menjadi sahabat dan saling menemukan pilihan hidup yang terbaik “aamiin”.
9. Sahabatku tempat berbagi kisah ;D (Mpop, Nupetah dan Wesha pipaw), terima kasih telah sabar dan mengerti sifatku, mendengarkan curhatan bucinku, cerita-cerita yang unfaedahku, keluh kesah dan tingkah konyolku, kalian is the best. Semoga kelak kita dipertemukan dengan jodoh yang dapat membimbing kita menjadi wanita yang lebih baik lagi dan semoga persahabatan kita abadi. Sukses selalu untuk kita semua “aamiin”.
10. Sahabat-sahabat pejuang S.Si. 2019 ku tersayang (Devot, Herma alay, Milek, Tyak, mutmut, Enok istri o’om dan Wesha pipaw), terima kasih karena selalu sabar dan mengerti sifatku, saling memberi motivasi dan selalu ada untukku baik dalam keadaan senang maupun susah. Semoga persahabatan yang telah kita bangun sejak maba ini akan bertahan sampai akhir hayat nanti dan semoga kelak kita dipertemukan ditempat kerja yang sama ;D “aamiin”.
11. Sahabat-sahabat Pinusku tersayang (Devi, Herma, Tya, Mutiara, Retno, Wisu, Cica, Pemi dan Delisa), terima kasih telah menjadi sahabat dan keluargaku, mengerti sifat burukku, saling menguatkan disaat rapuh dan keseruan dari debat-debat kecilnya yang terkadang berbeda pendapat tapi tetap kompak. Semoga persahabatan kita tidak sampai di S.Si saja ya D;, sukses selalu untuk kita semua dan semoga apa yang kita cita-citakan dapat tercapai “aamiin”.
12. Geng bentonitku tercinta (Devot dan Herma), terima kasih karena telah berbagi ilmu dan pengalamannya, selalu membantu dan mengajari disaat aku

belum memahami penelitian, selalu berbagi suka dan dukanya penelitian yang kadang tidak sependapat tapi tetap kompak, kalian tim terbaikku. Semoga kelak perjuangan kita tidak sia-sia dan bermanfaat bagi orang lain, semoga kita dipertemukan ditempat kerja yang sama D; dan sukses selalu untuk timku tersayang.

13. Teman Seperjuangan Lab Analis dan anak Ko yang ngelab di Analis (Devi, Herma, Sarah, Rima, Citra, Suci, Cica, Pemi, Gustia, Karmila, Lili, Janet, Puput dan Julia). Terima kasih atas kerjasamanya, maafkan atas kesalahan dan kekhilafanku selama penelitian yang mungkin sering menyakiti hati kalian. Semangat dan sukses untuk kita semua.
14. Seluruh Kakak-kakak dan adik-adik KIMIA Angkatan 2013, 2014, 2016, 2017 dan 2018 yang telah menjadi bagian dari kenangan yang berharga.
15. Staff dosen dan analis FMIPA Kimia (Yuk Yanti, Yuk Nur dan Yuk Niar) yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat serta arahan saat penelitian.
16. Admin jurusan kimia Mbak Novi, Kak Roni dan Kak Iin yang baik hati dan selalu membantu dalam administrasi selama perkuliahan.

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

Indralaya, 27 November 2019

Penulis,



Mifta Kholifa

NIM. 08031181520019

SUMMARY

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION BENTONITE/ALUMINA/POLYETHYLEN GLYCOL 4000 COMPOSITES AS ADSORBENTS OF PROCION RED MX 8B DYES

Scientific writing in the form of skripsi, 27 November 2019
xix + 84 pages, 12 tables, 18 figures, 13 appendices

Mifta Kholifa: Supervised by Prof. Dr. Poedji Loekitowati H, M.Si and Dra. Fatma M.S.

Chemistry Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University.

This research about synthesis and characterization of bentonite/alumina/PEG 4000 composite as adsorbents of procion red MX 8B dyes has been done. The bentonite/alumina/PEG 4000 composite were characterized using XRD analysis and SEM-EDS. XRD diffractogram of bentonite/alumina/PEG 4000 composite has the highest peak ($2\theta = 26.69^\circ$ and 66.72°). SEM-EDS spectra of bentonite/alumina/PEG 4000 composite showed a rough, multilayer, heterogeneous containing of O, Mg, Al, Si and Fe. The white color of bentonite from the alumina attached to the surface. The Bentonite/alumina/PEG 4000 composite have a pH_{pzc} value at 5.04. The optimum condition for adsorption of procion red MX 8B by bentonite/alumina/PEG 4000 composite is at 50 minutes and weight of composite 0.05 g. The bentonite/alumina/PEG 4000 composite for adsorption procion red MX 8B dyes meet Langmuir isotherm with $R^2 = 0.891$, $Q_m = 6.2500$ (mg/g) and $K_l = 160$ (mg/g) and Freundlich isotherm with $R^2 = 0.918$, $n = 0.9496$ and $K_f = 6.1472$ mg/g.

Keywords: Bentonite/alumina/PEG 4000 composite, activated bentonite, adsorption, procion red MX 8B.

Citations : 45 (1982-2017).

RINGKASAN

SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT BENTONIT/ALUMINA/POLIETILEN GLIKOL 4000 SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA PROCION MERAH MX 8B

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 27 November 2019
xix + 84 halaman, 12 tabel, 18 gambar, 13 lampiran

Mifta Kholifa: Dibimbing oleh Prof. Dr. Poedji Loekitowati H, M.Si dan Dra.
Fatma M.S.

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

Penelitian tentang sintesis dan karakterisasi komposit bentonit/alumina/PEG 4000 sebagai adsorben zat warna procion merah MX 8B telah dilakukan. Komposit bentonit/alumina/PEG 4000 dikarakterisasi menggunakan XRD dan SEM-EDS. Karakterisasi XRD komposit bentonit/alumina/PEG 4000 memiliki puncak tertinggi ($2\theta = 26,69^\circ$ dan $66,72^\circ$). Karakterisasi SEM-EDS komposit bentonit/alumina/PEG 4000 menunjukkan permukaan yang kasar, berlapis-lapis, heterogen dengan unsur penyusun C, O, Mg, Al, Si dan Fe. Pada permukaan komposit terdapat warna putih diduga adanya alumina yang menempel pada bentonit. Komposit bentonit/alumina/PEG 4000 memiliki nilai pH_{pzc} pada pH 5,04. Kondisi optimum penyerapan zat warna procion merah MX 8B oleh komposit bentonit/alumina/PEG 4000 yaitu pada waktu kontak 50 menit dengan berat komposit 0,05 g. Isoterm adsorpsi komposit bentonit/alumina/PEG 4000 terhadap zat warna procion merah MX 8B memenuhi persamaan isoterm Langmuir dengan nilai regresi sebesar $R^2 = 0,891$, $Q_m = 6,2500$ (mg/g) dan $K_l = 160$ (mg/g) dan persamaan isoterm Freundlich dengan nilai regresi sebesar $R^2 = 0,918$, $n = 0,9496$ dan $K_f = 6,1472$ mg/g.

Kata Kunci: Komposit bentonit/alumina/PEG 4000, bentonit teraktivasi, adsorpsi, zat warna procion merah MX 8B.

Sitasi : 45 (1982-2017).

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN DAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
SUMMARY	x
RINGKASAN	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Bentonit	4
2.2. Alumina	5
2.3. Polietilen Glikol (PEG) 4000	6
2.4. Komposit	7
2.5. Adsorpsi	7
2.6. Isoterm Adsorpsi	8
2.7. Zat Warna Procion Merah MX 8B	9
2.8. Karakterisasi Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000	10
2.8.1. <i>X-Ray Powder Diffraction (XRD)</i>	10

2.8.2. <i>Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive Spectroscopy (SEM-EDS)</i>	11
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1. Waktu dan Tempat	12
3.2. Alat dan Bahan	12
3.3. Metoda Penelitian	12
3.3.1. Preparasi Bentonit	12
3.3.2. Aktivasi Bentonit	12
3.3.3. Sintesis Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000 ..	13
3.3.4. Karakterisasi Komposit Bentonit/Alumina/ PEG 4000	13
3.3.4.1. Analisis XRD	13
3.3.4.2. Analisis SEM-EDS	13
3.3.4.3. Penentuan pH point zero charge	14
3.3.5. Penentuan Konsentrasi Zat Warna Procion Merah MX 8B	14
3.3.5.1. Penentuan panjang gelombang serapan maksimum larutan standar zat warna procion merah MX 8B	14
3.3.5.2. Pembuatan kurva kalibrasi larutan standar zat warna procion merah MX 8B	14
3.3.6. Penentuan Kondisi Optimum Penyerapan Zat Warna Procion Merah MX 8B Oleh Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000	15
3.3.6.1. Pengaruh waktu kontak	15
3.3.6.2. Pengaruh berat	15
3.3.6.3. Pengaruh konsentrasi	15
3.3.7. Analisis Data	16
3.3.7.1. Analisis XRD	16
3.3.7.2. Analisis SEM-EDS	16
3.3.7.3. Isoterm Adsorpsi	16

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1. Bentonit Hasil Aktivasi	18
4.2. Hasil Sintesis Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000 ...	18
4.3. Hasil Karakterisasi Bentonit Teraktivasi, Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000 dan Alumina Standar Menggunakan XRD	19
4.4. Hasil Karakterisasi Bentonit Teraktivasi, Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000 dan Alumina Standar Menggunakan SEM-EDS	21
4.5. pH _{pzc} (pH Point Zero Charge) Bentonit Teraktivasi dan Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000	23
4.6. Kondisi Optimum Adsorpsi Bentonit Teraktivasi dan Komposit Bentonit/alumina/PEG 4000 Terhadap Zat Warna Procion Merah MX 8B	24
4.6.1. Pengaruh Waktu Kontak Optimum Adsorben	24
4.6.2. Pengaruh Berat Optimum Adsorben	25
4.6.3. Pengaruh Konsentrasi Zat Warna Procion Merah MX 8B	26
4.7. Isoterm Langmuir dan Freundlich	28
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1. Kesimpulan	30
5.2. Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Bentonit.....	4
Gambar 2. Struktur Kristal Mineral Korundum Alumina ...	5
Gambar 3. Struktur Polietilen Glikol (PEG)	6
Gambar 4. Struktur Zat Warna Procion Merah MX 8B	10
Gambar 5. Bentonit Alam (a) dan Bentonit Teraktivasi (b)	18
Gambar 6. Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000 Hasil Aktivasi	19
Gambar 7. Difraktogram Hasil Uji XRD Pada Komposit Bentonit/ Alumina/PEG 4000	19
Gambar 8. Hasil Karakterisasi SEM Bentonit Teraktivasi (a) dan Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000 (b)	21
Gambar 9. Kurva pH _{pzc} Bentonit Teraktivasi dan Komposit Bentonit/ Alumina/PEG 4000	23
Gambar 10. Pengaruh Variasi Waktu Kontak Dari Bentonit Teraktivasi dan Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000 Terhadap Zat Warna Procion Merah MX 8B	24
Gambar 11. Pengaruh Variasi Berat Dari Bentonit Teraktivasi dan Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000 Terhadap Zat Warna Procion Merah MX 8B	26
Gambar 12. Pengaruh Konsentrasi Bentonit Teraktivasi dan Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000 Terhadap Zat Warna Procion Merah MX 8B	27
Gambar 13. Grafik Panjang Gelombang Maksimum Zat Warna Procion Merah MX 8B	43
Gambar 14. Kurva Kalibrasi Zat Warna Procion Merah MX 8B	44
Gambar 15. Grafik Isoterm Adsorpsi Langmuir Bentonit Teraktivasi ..	57
Gambar 16. Grafik Isoterm Adsorpsi Freundlich Bentonit Teraktivasi ..	59
Gambar 17. Grafik Isoterm Adsorpsi Langmuir Komposit Bentonit/ Alumina/PEG 4000	60

Gambar 18. Grafik Isoterm Adsorpsi Freundlich Komposit Bentonit/ Alumina/PEG 4000	62
--	----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Puncak-Puncak Tinggi Hasil Uji XRD Sampel Bentonit Teraktivasi dan Sampel Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000 dan Alumina Standar	20
Tabel 2. Data Elemen-Elemen Penyusun Bentonit Teraktivasi dan Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000	21
Tabel 3. Parameter Isoterm Adsorpsi Bentonit Teraktivasi dan Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000	28
Tabel 4. Data Pembuatan Kurva Kalibrasi Larutan Zat Warna Procion Merah MX 8B	44
Tabel 5. Data Penyerapan Bentonit Teraktivasi Terhadap Zat Warna Procion Merah MX 8B pada Variasi Waktu Kontak Adsorben	45
Tabel 6. Data Penyerapan Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000 Terhadap Zat Warna Procion Merah MX 8B pada Variasi Waktu Kontak Adsorben	47
Tabel 7. Data Penyerapan Bentonit Teraktivasi Terhadap Zat Warna Procion Merah MX 8B pada Variasi Berat Adsorben	49
Tabel 8. Data Penyerapan Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000 Terhadap Zat Warna Procion Merah MX 8B pada Variasi Berat Adsorben	51
Tabel 9. Data Penyerapan Bentonit Teraktivasi Terhadap Zat Warna Procion Merah MX 8B pada Variasi Konsentrasi Zat Warna	53
Tabel 10. Data Penyerapan Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000 Terhadap Zat Warna Procion Merah MX 8B pada Variasi Konsentrasi Zat Warna	5
Tabel 11. Data Isoterm Adsorpsi Bentonit Teraktivasi Terhadap Zat Warna Procion Merah MX 8B dengan Variasi Konsentrasi Zat Warna	57

Tabel 12. Data Isotherm Adsorpsi Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000 Terhadap Zat Warna Procion Merah MX 8B dengan Variasi Konsentrasi Zat Warna	60
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Prosedur Penelitian	36
Lampiran 2. Difraktogram XRD Bentonit Teraktivasi	37
Lampiran 3. Difraktogram XRD Komposit Bentonit/Alumina/ PEG 4000	38
Lampiran 4. Data JCPDS Alumina No. 46,1215	39
Lampiran 5. Karakterisasi SEM-EDS Bentonit Teraktivasi	41
Lampiran 6. Karakterisasi SEM-EDS KompositBentonit/Alumina/ PEG 4000	40
Lampiran 7. Penentuan pH _{pzc}	42
Lampiran 8. Penentuan Kurva Kalibrasi Zat Warna Procion Merah MX 8B	43
Lampiran 9. Penentuan Kondisi Optimum Konsentrasi Terserap Bentonit Teraktivasi Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000 Terhadap Zat Warna Procion Merah MX 8B dengan Variasi Waktu Kontak Adsorben	45
Lampiran 10. Penentuan Kondisi Optimum Konsentrasi Terserap Bentonit Teraktivasi Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000 Terhadap Zat Warna Procion Merah MX 8B dengan Variasi Berat Adsorben	49
Lampiran 11. Penentuan Kondisi Optimum Konsentrasi Terserap Bentonit Teraktivasi Komposit Bentonit/Alumina/PEG 4000 Terhadap Zat Warna Procion Merah MX 8B dengan Variasi Konsentrasi Zat Warna	52
Lampiran 12. Isoterm Adsorpsi	57
Lampiran 13. Gambar Penelitian	63

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, salah satu industri yang banyak menghasilkan limbah cair adalah industri tekstil, yaitu limbah dari proses pewarnaan. Dalam proses pewarnaan, industri tekstil banyak menghasilkan limbah cair yang mengandung zat warna yang berbahaya (Hassan and Abdulhussein, 2015). Zat warna procion merah MX 8B merupakan salah satu senyawa yang digunakan dalam industri tekstil. Zat warna procion merah MX 8B adalah zat warna azo yang memiliki sifat toksik (karsinogenik) dan tidak mudah diuraikan oleh proses biologis (Yuliasari dkk, 2008). Oleh karena itu, sebelum limbah industri tekstil tersebut dilepaskan ke lingkungan harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu agar tidak membahayakan kesehatan dan mencemari lingkungan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan cara adsorpsi. Jenis adsorben yang digunakan untuk menyerap zat warna limbah industri tekstil tersebut harus memiliki sifat luas permukaan yang besar dan diameter pori yang kecil seperti yang terdapat pada bentonit (Bhargavi and Maheshwari, 2014).

Bentonit merupakan suatu mineral yang memiliki kemampuan mengembang, luas permukaan yang besar, stabilitas termal yang tinggi, diameter pori kecil dan mudah menyerap air sehingga cocok digunakan sebagai adsorben. Bentonit sebagai adsorben dapat diaplikasikan secara langsung, namun daya serapnya terhadap adsorbat kurang maksimal karena kemampuan bentonit dalam menyerap akan meningkat dengan adanya situs aktif dipermukaannya sehingga bentonit perlu dimodifikasikan dengan senyawa lain, hasil dari modifikasi tersebut dinamakan dengan komposit (Wijaya dkk, 2003).

Komposit merupakan material yang terdiri dari dua atau lebih komponen yang memiliki perbedaan sifat dari material aslinya. Tujuan dari pembuatan komposit adalah untuk mendapatkan material yang baru dengan sifat yang diinginkan (Jassim *et al.*, 2017). Salah satu senyawa yang dapat dimodifikasikan dengan bentonit adalah alumina, karena alumina memiliki situs aktif berupa gugus Al pada permukaannya. Situs aktif inilah yang membuat proses penyerapan

meningkat (Wardani dan Pratapa, 2014). Pada saat material bentonit dikompositkan dengan alumina maka daya serapnya terhadap adsorbat menjadi lebih tinggi.

Penambahan PEG 4000 diperlukan dalam proses pembuatan komposit bentonit dan alumina, karena PEG 4000 dapat mempengaruhi struktur morfologi serta berfungsi baik sebagai perekat atau penyeragam pori (Nuzully dkk, 2013). Fungsi PEG 4000 sebagai perekat dapat mencegah terbentuk agregat lebih lanjut, karena PEG 4000 menempel pada permukaan partikel dan menghalangi antar partikel untuk bergabung (Siswanto dan Suharyadi, 2014). Rusadi dkk (2018) telah melakukan penelitian tentang preparasi komposit kitosan-bentonit sebagai adsorben zat warna *methyl orange* yang menunjukkan bahwa kemampuan adsorpsi dari komposit kitosan-bentonit dalam menyerap zat warna *methyl orange* lebih besar dibandingkan kitosan dan bentonit dengan jumlah *methyl orange* yang teradsorpsi sebesar 21,19 mg/g, sedangkan untuk kitosan dan bentonit masing-masing sebesar 17,81 dan 20,31 mg/g.

Penelitian ini mensintesis komposit bentonit/alumina/PEG 4000 dan selanjutnya digunakan untuk mengadsorpsi zat warna procion MX 8B merah berupa variasi waktu kontak, berat dan konsentrasi. Karakterisasi menggunakan *X-Ray Powder Diffraction* (XRD) untuk melihat struktur kristal dan *Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive Spectroscopy* (SEM-EDS) untuk melihat morfologi sampel.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil sintesis dan karakterisasi komposit bentonit/alumina PEG 4000?
2. Bagaimana kondisi optimum komposit bentonit/alumina/PEG 4000 dalam mengadsorpsi zat warna procion merah MX 8B?
3. Bagaimana isoterm adsorpsi dari komposit bentonit/alumina/PEG 4000 terhadap zat warna procion merah MX 8B?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mensintesis komposit bentonit/alumina/PEG 4000 dan mengkarakterisasi sudut 2 menggunakan XRD dan morfologi menggunakan SEM-EDS.
2. Menentukan kondisi optimum komposit bentonit/alumina/PEG 4000 dalam mengadsorpsi zat warna procion merah MX 8B dengan variasi waktu kontak adsorben, berat adsorben dan konsentrasi zat warna procion merah MX 8B.
3. Menentukan isoterm adsorpsi dari komposit bentonit/alumina/PEG 4000 untuk menyerap zat warna procion merah MX 8B.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan tentang sintesis dan karakterisasi komposit bentonit/alumina/PEG 4000 dan mengetahui daya serapnya terhadap zat warna procion merah MX 8B, sehingga komposit yang dihasilkan dapat diaplikasikan pada industri tekstil untuk menghilangkan zat warna yang bersifat toksik.

DAFTAR PUSTAKA

- 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): 140-146.
- Asip, F., Mardhiah, R., dan Husna. 2008. Uji Efektivitas Cangkang Telur dalam Mengadsorpsi Ion Fe dengan Proses Batch. *Jurnal Teknik Kimia*. 15(2): 20-25.
- Bhargavi, R.J and Maheshwari, U. 2015. Synthesis and use of Alumina Nanoparticles as an Adsorbent for the Removal of Zn (II) and CBG dye from Wastewater. *International Journal Indonesia Chemistry*. 2(6): 31-41.
- 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.
- Cahyana, A., Marzuki, A., dan Cari. 2014. Analisa SEM (*Scanning Electron Microscope*) pada Kaca TZN yang di Kristalkan Sebagian. *Prosiding Mathematics and Sciences Forum*. 23-26. Universitas Sebelas Maret.
- Chen, Y.R., Ren-Ping, W., and Xiang-Feng, Y.E. 2012. Structural Characterization and Property Study on the Activated Alumina-Activated Carbon Composite Material. *Chinese Journal Structure Chemistry*. 31(3): 315-320.
- Christian, G.D. 1994. *Analytical Chemistry*, Fifth Edition, John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Emelda, L., Putri, S.M., dan Ginting, S. 2013. Pemanfaatan Zeolit Alam Teraktivasi untuk Adsorpsi Logam Cr^{3+} . *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 9(4): 166-172.
- Filho, N.L.D and Do, C.D.R. 2004. *Adsorption at Silica, Alumina and Related Surface*. Marcell Dekker Inc. Brazil.

- Hardyanti, I.S., Nurani, I., Hardjono, D.S., Appriliani, E., dan Wibowo, E.A.P. 2017. Pemanfaatan Silika (SiO_2) dan Bentonit Sebagai Adsorben Logam Berat pada Limbah Batik. *Jurnal Sains Terapan*. 3(2): 37-41.
- Hassan, A.A and Abdulhussein, H.A. 2015. Methyl Red Dye Removal From Aqueous solution by Adsorption on Rice Hulls. *Journal of Babylon University Engineering Sciences*. 2(23).
- Huda, K. 2015. *Kajian Adsorpsi Remazol Yellow FG oleh Montmorillonit-Kitosan*. Skripsi. Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga: Yogyakarta.
- Hudson, L.K., Misra, C., Perrotta, J., Anthony, J., Wefers, K., and Williams, F.S. 2002. Aluminium Oxide. *Ullmanns Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH, Weinheim*. 10(557): 75-80.
- Irawati, U., Sunardi., dan Suraida. 2013. Sintesis dan Karakterisasi Gamma Alumina dari Kaolin Asal Tatakan, Kalimantan Selatan Berdasarkan Variasi Temperatur Kalsinasi. *Jurnal Molekul*. 8(2): 31-42.
- Isminingsih, N dan Djufri, R. 1982. *Pengantar Kimia Zat Warna*. Institut Teknologi Tekstil: Bandung.
- Jassim, K.A., Thejeel, M.A.N., Salman, E.M.T., and Mahdi, S.H. 2017. Study Characterization of (Epoxy-Bentonite Depod) Composite Material. *Energy Procedia*. 199: 670-679.
- Langenati, R., Mordiono, R., Mustika, D., Wasito, B., dan Ridwan. 2012. Pengaruh Jenis Adsorben dan Konsentrasi Uranium Terhadap Pemungutan Uranium dari Larutan Uranil Nitrat. *Jurnal Teknik Bahan Nuklir*. 8(2): 67-122.
- Liu, J., Xin, Shao and Zhou. 2003. Preparation and Characterization of Chitosan/Cu (II) Affinity Membrane for Urea Adsorption. *Journal of Applied Polymer Science*. 90(7): 1108-1112.

- Mahmudha, S dan Nugraha, I. 2016. Pengaruh Penggunaan Bentonit Teraktivasi Asam sebagai Katalis Terhadap Peningkatan Kandungan Isopulegol pada Minyak Sereh Wangi Kabupaten Gayo-Lues-Aceh. *Jurnal Chimica et Natura Acta*. 4(3): 123-129.
- Marviyani, F. 2016. *Sintesis Komposit Kitosan-Alumina untuk Penyerapan Zat Warna Metil Violet 2B*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya: Indralaya.
- Mudmainah, S. 2017. *Sintesis Selulosa-Polietilenglikol (PEG) dan Aplikasinya dalam Sistem Pelepasan Obat Ibuprofen*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung: Bandar Lampung.
- Munasir., Triwikantoro., Zainuri, M., dan Darminto. 2012. Uji XRD pada Bahan Mineral (Batu dan Pasir) sebagai Sumber Material Cerdas (CaCO_3 dan SiO_2). *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*. 2(1): 20-29.
- Nuzully, S., Kato, T., Iwata, S., dan Suharyadi, E. 2013. Pengaruh Konsentrasi Polyethylene Glycol (PEG) pada Sifat Kemagnetan Nanopartikel Magnetik PEG-Coated Fe_3O_4 . *Jurnal Fisika Indonesia*. 17(51): 35-39.
- Prasetiowati, Y dan Koestiari, T. 2014. Kapasitas Adsorpsi Bentonit Teknis Sebagai Adsorben. *UNESA Journal of Chemistry*. 3(3): 194-200.
- Priadi, C.R., Anita., Sari, P.N., dan Moersidik, S.S. 2014. Adsorpsi Logam Seng dan Timbal pada Limbah Cair Industri Keramik oleh Limbah Tanah Liat. *Jurnal Reaktor*. 15(1): 10-19.
- Rahman, A., Farid, M., dan Ardhyanta, H. 2016. Pengaruh Komposisi Material Komposit dengan Matriks Polypropylene Berpenguat Serat Alam Terhadap Morfologi dan Kekuatan Sifat Fisik. *Jurnal Teknik ITS*. 5(2): 209-211.
- Rahmani, A., Mousavi, H.Z., and Fazli, M. 2010. Effect of Nanostructure Alumina on Adsorptio of Heavy Metals. *Journal Desalination*. 253(1): 94-100.

- Rusadi, E., Mahatmanti, F.W., dan Sulistyaningsih, T. 2018. Preparasi Komposit Kitosan-Bentonit Sebagai Adsorben Zat Warna Methyl Orange. *Indonesian Journal of Chemical Science*. 7(3): 207-213.
- Sari, M.F.P., Loekitowati, P., dan Mohadi, R. 2017. Penggunaan Karbon Aktif dari Ampas Tebu Sebagai Adsorben Zat Warna Procion Merah Limbah Cair Industri Songket. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 7(1): 37-40.
- Sathyaseelan, B., Baskaran, I., dan Sivakumar, K. 2013. Phase Transition Behavior of Nanocrystalline Al₂O₃ Powders. *Journal Soft Nanoscience Letters*. 3: 69-74.
- Setyoningsih. 2010. *Penggunaan Serat Daun Nanas Sebagai Adsorben Zat Warna Procion Red MX 8B*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret: Surakarta.
- Siswanto, R.S dan Suharyadi, E. 2014. Pengukuran Tetapan Suseptibilitas pada Polyethylene Glycol (Peg-4000) Coated-Nanopartikel Magnetik Cobalt Ferrite (CoFe₂O₄). *Jurnal Fisika Indonesia*. 18(53): 50-55.
- Stevens, M.P. 2000. Polymer Chemistry an Introduction. *Journal of Chemical Education*. 77(2): 35.
- Sujatno, A., Salam, R., Bandriyana., dan Dimiyati, A. 2015. Studi Scanning Electron Michroscopy (SEM) untuk Karakterisasi Proses Oksidasi Paduan Zirkonium. *Jurnal Forum Nuklir*. 9(2): 44-50.
- Sulastri, S., Nuryono., Kartini, I., dan Kunarti, E. S. 2014. Kinetika dan Keseimbangan Adsorpsi Ion Kromium (III) dalam Larutan pada Senyawa Silika dan Modifikasi Silika Hasil Sintesis dari Abu Sekam Padi. *Jurnal Penelitian Saintek*. 19(2): 33-44.
- Syuhada., Rachmat, W., Jayatin., dan Saeful, R. 2009. Modifikasi Bentonit (Clay) Menjadi Organoclay dengan Penambahan Surfaktan. *Jurnal Nanosains & Nanoteknologi*. 2(1): 48-51.

- Tanasale, M., F., J., D., P., Killay, A. dan Laratmase, M., S. 2012. Kitosan dari Limbah Kulit Kepiting Rajungan (*Portunus sanguinolentus* L.) sebagai Adsorben Zat Warna Biru Metilena. *Jurnal Natur Indonesia*. 14(2):165-171.
- Taufik, M. I., Sugiyanto., dan Zulhanif. 2013. Perilaku Greep pada Komposit Polyester dengan Serat Kulit Bambu Apus (*Gigantochloa Apus* (J. A dan J. H Schultes) Kurz). *Jurnal FEMA*. 1(1): 8-15.
- Wardani, D dan Pratapa, S. 2014. Identifikasi Fasa pada Sintesis Al₂O₃ dengan Metode Logam Terlarut Asam. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 3(2): 22-23.
- Wijaya, K., Tahir, I., dan Mudasir. 2003. Sintesis dan Karakterisasi Montmorilonit Terpillar serta Aplikasinya sebagai Fotokatalis, Bahan Foto Fungsional dan Adsorben. *Berkala Ilmiah MIPA*. 13(2): 1-16. FMIPA, UGM, Yogyakarta.
- Wulandari, D. 2016. *Sintesis dan Karakterisasi ZnO dengan Metode Solvothermal Sebagai Alternatif Semikonduktor dalam Dye-Sensitized Solar Cell (DSSD)*. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga: Surabaya.
- Wulandari, R., Munawarti, N.D., Permatasari, D., Aini, Z., Wari, W.S., dan Wardhani, S. 2015. Sintesis Alumina dari Limbah Anodisasi dengan Metode Sol-Gel. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. 47-53.
- Yuliasari, N., Hariani, P.L., dan Zulaiha. 2008. Pemanfaatan Jerami Padi Sebagai Penyerap Zat Warna Procion Sisa Pencelupan Industri Kain Jumputan Palembang. *Jurnal Penelitian Sains*. 11(2): 520-528.
- Yusoff, M.S and Muslimin, M. 2007. Syntesis of Alumina Using the Solvothermal Method. *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*. 11(1): 262-268.
- Zhang, Y., Su, J., Pan, Q., and Qu, W., 2012. Polyoxometalate Intercalated MgAl Layered Double Hydroxide and its Photocatalytic Performance. *Journal of Materials Science and Engineering*. 2(1) : 59-63.