

**SINTESIS SENYAWA HIDROKSI LAPIS GANDA Ni/Fe
DAN Zn/Fe SERTA APLIKASINYA SEBAGAI ADSORBEN
ZAT WARNA CONGO RED**

SKRIPSI

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



**Dwi Rahmah Aprilliani
08031181419019**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

SINTESIS SENYAWA HIDROKSI LAPIS GANDA Ni/AI DAN Ni/Cr SERTA APLIKASINYA SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA *CONGO RED*

SKRIPSI

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

Oleh:

DWI RAHMAH APRILLIANI

08031181419019

Indralaya, 8 Oktober 2018

Pembimbing I

Dr. rer. nat. Risfidian Mohadi, M.Si
NIP. 197711272005011003

Pembimbing II

Nurlisa Hidayati, M.Si.
NIP. 197211092000032001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam



Universitas Sriwijaya

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul "Sintesis Senyawa Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe dan Zn/Fe Serta Aplikasinya Sebagai Adsorben Zat Warna *Congo Red*" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 8 Oktober 2018 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, Oktober 2018

Ketua :

1. **Dr. rer. nat. Risfidian Mohadi, M.Si**
NIP. 197711272005011003

()

Anggota :

2. **Nurlisa Hidayati, M.Si.**
NIP. 197211092000032001

()

3. **Prof. Aldes Lesbani, Ph.D.**
NIP. 197408121998021001

()

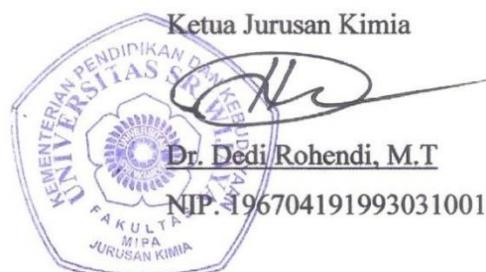
4. **Dr. Poedji Loekitowati H, M.Si.**
NIP. 196808271994022001

()

5. **Dr. Ferlinahayati, M.Si**
NIP. 197402052000032001

()

Mengetahui,



Universitas Sriwijaya

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama mahasiswa : Dwi Rahmah Aprilliani
NIM : 08031181419019
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, 8 Oktober 2018

Penulis



Dwi Rahmah Aprilliani

NIM. 08031181419019

Universitas Sriwijaya

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

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

Nama Mahasiswa : Dwi Rahmah Aprilliani

NIM : 08031181419019

Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-ekslusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Sintesis Senyawa Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe dan Zn/Fe Serta Aplikasinya Sebagai Adsorben Zat Warna *Congo Red*”. Dengan hak bebas royalti non-ekslusif 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, 8 Oktober 2018

Yang menyatakan,



Dwi Rahmah Aprilliani
NIM. 08031181419019

MOTTO

- *Ibu dapat memegang dan menjaga tangan anak-anaknya untuk berada dalam genggamannya hanya sesaat saja, tetapi ibu dapat menggenggam hati anak-anaknya untuk selamanya. Terima kasih kepada mamanyo yang selalu sabar mengadapi tingkahku.*
- *Ayah yang tak banyak bicara terkesan tidak perdu si. Tetapi sesungguhnya yang ada dalam hatinya hanyalah kita. Sesosok yang tidak pernah lelah dalam hadirnya, terima kasih engkau selalu mengajari arti hidup, kesabaran dan ketekunan.*

This Thesis is dedicated to :

- ♥ *The Only One God ALLAH SWT*
- ♥ *Bapakkku Nasir Saharo And mamanyo Nurhasanah kalian adalah sosok dan alasan satu-satunya aku semangat. Kalian yang tidak pernah memandang sisi burukku dan selalu mendukung cita-citaku. Hanya kata terima kasih ALLAH SWT yang telah memberikanku orang tua seperti mereka. Adikku Umi kaltsum teman bermain dan curhat and Zakia amalia yang selalu manja dan kak Sholahudin Mukhlis yang menjaga kami bertiga kelak.*
- ♥ *The First Advisor Dr.rer.nat. Risfidian Muhamadi, M.Si. And The Second Advisor Nurlisa Hidayati, M.Si. that given to me their knowledge and motivation*
- ♥ *Always in my heart -F*
- ♥ *My Crazy Friends Leni Lismayanti, Riska Adillaah and Tirta Sari Hardiyanti that given to me their crazy time and life*
- ♥ *My Almamater*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa yang telah mengkaruniakan kasih sayang-Nya sehingga atas izin-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul : “Sintesis Senyawa Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe dan Zn/Fe Serta Aplikasinya Sebagai Adsorben Zat Warna *Congo Red*”.

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Penulis telah banyak mendapat bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Bapak Dr. rer. nat. Risfidian Mohadi dan Ibu Nurlisa Hidayati, M.Si. selaku pembimbing. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Aldes Lesbani, Ph.D, Ibu poedji Loekitowati H, M.Si., dan Ibu Dra. Ferlinahayati M.Si. sebagai dosen pembahas yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan saran hingga tersusunnya skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc. Dekan FMIPA, Universitas Sriwijaya
3. Bapak Dr. Dedi Rohendi M.T., selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Sriwijaya. Terima kasih pak selalu menjadi penolong mahasiswa/i ketika kami terpuruk. Terima kasih ilmunya pak.
4. Seluruh Staf Dosen dan Karyawan Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat.
5. Orang tuaku tercinta (*Mamanyo dan Bapak*) selalu menjadi panutan dan mengajarkan ketaatan.
6. Kak M. Sholahudin Mukhlis dan Umi Kaltsum dan Zakia Amalia yang selalu menjadi penyemangat hidupku.
7. Terima kasih telah menjadi masa lalu ku yang paling indah -F
8. Leni Lismayanti terima kasih yang telah mendengarkan keluh kesah, engkau yang selalu menyemangatku dengan hinaan yang sangat jujur, kau selalu menjadi motivasiku. Tetaplah bermimpi bertemu di pernikahanmu di London hahaha.

9. Riska Adillah yang selalu menyebalkan dan akan menjadi yang paling dirindukan ketika kita tak saling dekat. Cepet gih nikah, biar gak curhat mulu dan gak baper lagi pas nonton tentang taaruf hahaha.
10. Tirta sari Hardiyanti yang selalu cerita AROFI yang bakalan jodoh dengannya hahahaaa. Ehh tir belajarlah mengerti orang lain karna dunia bukan hanya tentangmu.
11. Aulia Lisa Gustira R yang selalu menemaniku disaat malam tiba hingga siang menjelang, selalu berkata lucu dan selalu membuatku tertawa. Terima kasih my ponii. Semangat berjuang skripsimu.
12. Sahabat SMA tercinta yang selalu mendukungku (Finky Trivati, Aan Reardi, Neng balqis, Ahmad Fauzan, Azizah Mukaromah). Aku selalu merindukan kalian.
13. Six Girl yang kurindukan kehadirannya. Kapan kumpul lagi (Indah Mufidatul Ummah, Dwie Ramadhan Nigrum, Elma Gusnita, Ivonne Luzviane dan Aisyah Apriani Putri)
14. Teman-teman 2013 dan 2014, adik-adik tingkat 2015, 2016, dan 2017 serta kakak-kakak tingkat 2011 dan 2012.
15. Kak Tarmizi T, S.Si dan Bapak Dedi asisten Lab. Riset Terpadu Pascasarjana Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dalam penulisannya. Oleh karena itu, penulis akan sangat senang jika menerima berbagai masukan dari para pembaca baik berupa kritik maupun saran yang membangun demi penyempurnaan penulisan-penulisan skripsi di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Oktober 2018
Penulis,



Dwi Rahmah Aprilliani
NIM. 08031181419019
Universitas Sriwijaya

SUMMARY

SYNTHESIS OF LAYERED DOUBLE HYDROXIDES Ni/Fe AND Zn/Fe AND ITS APPLICATION FOR AS ADSORBENT CONGO RED DYE

Dwi Rahmah. A: Supervised by Dr. rer. nat. Risfidian Mohadi and Nurlisa Hidayati, M.Si.

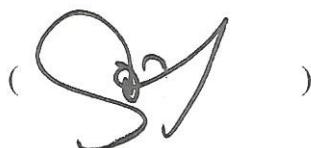
Departement Of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University 92 pages, 12 pictures, 5 tables, 13 attachments.

Layered double hydroxides compounds Ni/Fe and Zn/Fe was synthesized by the co-precipitation methods and characterized by FT-IR spectrophotometer and XRD analysis. FT-IR spectrum show the vibrations of Fe-O, Zn-O, and Ni-O groups appeared at wavenumbers 840cm^{-1} , 455cm^{-1} and 416cm^{-1} for both of layered double hydroxides. The characterization of layered double hydroxide Zn/Fe and Ni/Fe using XRD analysis show that peak diffractions at 2θ value at 10° and 60° layered double hydroxide has basal spacing 7.74\AA and 1.53\AA for Ni/Fe and 5.737\AA and 1.499\AA for Zn/Fe. The adsorption of congo red dye on layered double hydroxides Ni/Fe and Zn/Fe at the various contact time, concentration and temperature. The adsorption process of congo red dye on layered double hydroxides Ni/Fe and Zn/Fe used the pseudo-second-order equation in which the effect of contact time on the adsorption of congo red on layered double hydroxides Ni/Fe (0.0058g/mg min) is bigger than Zn/Fe (0.0041g/mg min). Rate on freundlich equation showed physical adsorption with negative free energy gibbs(ΔG) which showed that the adsorption process occurs spontaneously. The adsorption capacity Ni/Fe $1.5714\text{-}9.1968\text{mg.g}^{-1}$ was bigger than Zn/Fe $1.1667\text{-}8.6633\text{mg.g}^{-1}$.

Keywords: the layered double hydroxide Ni/Fe and Zn/Fe, adsorption, *congo red* dye.

Indralaya, 8 Oktober 2018

Pembimbing I



Dr. rer. nat. Risfidian Mohadi, M.Si
NIP. 197711272005011003

Pembimbing II



Nurlisa Hidayati, M.Si
NIP. 197211092000032001

Ketua Jurusan Kimia



Universitas Sriwijaya

RINGKASAN

SINTESIS SENYAWA HIDROOKSI LAPIS GANDA Ni/Fe DAN Zn/Fe SERTA APLIKASINYA SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA *CONGO RED*

Dwi Rahmah. A: Dibimbing oleh Dr. rer. nat. Risfidian Mohadi dan Nurlisa Hidayati, M.Si.

Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya
92 halaman, 12 gambar, 5 tabel, 13 lampiran.

Senyawa hidroksi lapis ganda Ni/Fe dan Zn/Fe telah disintesis melalui metode kopresipitasi dikarakterisasi menggunakan analisis FT-IR dan XRD. Spektrum FT-IR menunjukkan vibrasi gugus Fe-O, Ni-O dan Zn-O muncul dibilangan gelombang 840 cm^{-1} , 416cm^{-1} dan 455cm^{-1} untuk kedua hidroksi lapis ganda. Karakterisasi mengunakan XRD menunjukkan pola difraksi 2θ pada sudut 10° dan 60° menghasilkan jarak antar lapisan sebesar $7,74\text{\AA}$ dan $1,53\text{\AA}$ untuk Ni/Fe dan untuk Zn/Fe sebesar $5,73\text{\AA}$ dan $1,49\text{\AA}$. Adsorpsi zat warna *congo red* pada adsorben hidroksi lapis ganda Ni/Fe dan Zn/Fe dipengaruhi oleh variasi waktu kontak, konsentrasi dan temperatur. Proses adsorpsi *congo red* pada hidroksi lapis ganda Ni/Fe dan Zn/Fe menggunakan persamaan *pseudo-second-order* dimana pengaruh waktu kontak terhadap laju adsorpsi hidroksi lapis ganda Ni/Fe ($0,0058\text{g/mg min}$) lebih besar dari pada Zn/Fe ($0,0041\text{g/mg min}$). Tingkat persamaan Freundlich menunjukkan adsorpsi secara fisika dengan energi bebas gibbs(ΔG) bernilai negatif yang menunjukkan bahwa proses adsorpsi zat warna *congo red* terjadi secara spontan. Kapasitas adsorpsi hidroksi lapis ganda Ni/Fe $1,5714\text{-}9,1968\text{mg.g}^{-1}$ lebih besar Zn/Fe $1,1667\text{-}8,6633\text{mg.g}^{-1}$.

Kata kunci: hidroksi lapis ganda Ni/Fe dan Zn/Fe, adsorpsi, zat warna *congo red*.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
SUMMARY	iv
RINGKASAN	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
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 Hidroksi Lapis ganda	4
2.1.2 Struktur Hidroksi Lapis Ganda	4
2.1.2 Aplikasi Hidroksi Lapis Ganda	5
2.2 Zat Warna Congo Red.....	5
2.3 Spektrofotometer Uv-Visible	6
2.4 Adsorpsi	7
2.5 Isoterm Adsorpsi	8
2.6 Karakterisasi Padatan	10
2.6.1 Spektrofotometer FT-IR.....	10
2.6.2 X-Ray Difraktometer (XRD)	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.2.1 Alat	14
3.2.2 Bahan	14

3.3	Prosedur Penelitian	14
3.3.1	Sintesis Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe	14
3.3.2	Sintesis Hidroksi Lapis Ganda Zn/Fe.....	15
3.3.3	Aplikasi Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe dan Zn/Fe sebagai Adsorben Zat Warna <i>Congo Red</i>	15
3.3.3.1	Pembuatan Larutan Stok <i>Congo red</i>	15
3.3.3.2	Pembuatan Larutan Standar <i>Congo red</i>	15
3.3.3.3	Penentuan λ Maksimal Zat Warna <i>Congo Red</i>	15
3.3.3.4	Analisis pH pzc (<i>point of zero charge</i>).....	16
3.3.3.5	Pengaruh Waktu Adsorpsi.....	16
3.3.3.6	Pengaruh Konsentrasi dan Temperatur	16
3.3.4	Analisis Data	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		19
4.1	Karakterisasi Material Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe dan Zn/Fe Menggunakan Difraksi Sinar X	19
4.2	Karakterisasi Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe dan Zn/Fe Menggunakan Spektrofotometer FT-IR	20
4.3	Penentuan Maksimum λ Zat Warna Congo Red berbagai pH	21
4.4	Pengukuran <i>Point Zero Charge</i> Pada Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe dan Zn/Fe	23
4.4	Aplikasi Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe dan Hidroksi Lapis Ganda Zn/Fe sebagai Adsorben Zat Warna <i>Congo Red</i>	24
4.4.1	Pengaruh Waktu Adsorpsi Zat Warna <i>Congored</i> oleh Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe dan Hidroksi Lapis Ganda Zn/Fe	24
4.4.2	Pengaruh Konsentrasi dan Temperatur Adsorpsi Zat Warna <i>Congored</i> dengan Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe dan Hidroksi Lapis Ganda Zn/Fe	28
BAB V KESIMPULAN		32
5.1	Kesimpulan	32
5.2	Saran	32
DAFTAR PUSTAKA		33

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Konstanta Model Kinetik dalam Adsorpsi Zat Warna <i>Congo Red</i> terhadap Pengaruh Waktu Adsorpsi.....	25
Tabel 2. Data Isoterm Adsorpsi Menggunakan Model Kinetik Freundlich pada Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe dan Hidroksi Lapis Ganda Zn/Fe dengan Zat Warna <i>Congo Red</i>	26
Tabel 3. Data Isoterm Adsorpsi Menggunakan Model Kinetik langmuir pada Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe dan Hidroksi Lapis Ganda Zn/Fe dengan Zat Warna <i>Congo Red</i>	27
Tabel 4. Data Energi Adsorpsi (E), Entropi (ΔS), Entalpi (ΔH), dan Kapasitas Adsorpsi (q_e) pada Adsorpsi Zat Warna <i>Congo Red</i> dengan Adsorben Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe Terhadap Pengaruh Temperatur.....	29
Tabel 5. Data Energi Adsorpsi (E), Entropi (ΔS), Entalpi (ΔH), dan Kapasitas Adsorpsi (q_e) Pada Adsorpsi Zat Warna <i>Congo Red</i> dengan Adsorben Hidroksi Lapis Ganda Zn/Fe terhadap Pengaruh Temperatur.....	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Hidroksi Lapis Ganda	4
Gambar 2. Struktur <i>Congo Red</i>	6
Gambar 3. Spektrum Inframerah pada Ni/Fe.....	11
Gambar 4. Spektrum FTIR dari Zn/Fe.....	12
Gambar 5. Pola Difraksi Sinar-X pada Ni/Fe	13
Gambar 6. Pola Difraksi Sinar-X pada Zn/Fe	13
Gambar 7. Pola difraksi XRD Hidroksi Lapis Ni/Fe dan Zn/Fe	19
Gambar 8. Spektrum FT-IR Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe dan Zn/Fe	20
Gambar 9. Penentuan λ Maksimum Zat Warna <i>Congo Red</i> berbagai pH....	22
Gambar 10. Penentuan <i>Point Zero Charge</i> Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe dan Zn/Fe.....	23
Gambar 11. Pengaruh Waktu Adsorpsi <i>Congo Red</i> Menggunakan Adsorben Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe dan Zn/Fe.....	24
Gambar 12 Pengaruh Temperatur Adsorpsi dan Konsentrasi Zat Warna <i>Congo Red</i> Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe dan Zn/Fe Terhadap Jumlah <i>Congo Red</i> Teradsorpsi	28

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data digital XRD material hidroksi lapis ganda Ni/Fe	35
Lampiran 2. Data digital XRD material hidroksi lapis ganda Zn/Fe	36
Lampiran 3. Data digital Spektrum Inframerah Ni/Fe.....	37
Lampiran 4. Data digital Spektrum Inframerah Zn/Fe	38
Lampiran 5. Penentuan λ Maksimum Zat Warna <i>Congo Red</i> berbagai pH....	39
Lampiran 6. Data dan garfik pH pzc (<i>point zero charge</i>).....	45
Lampiran 7. Absorbansi larutan standart parameter kinetik	46
Lampiran 8. Pengaruh waktu adsorpsi zat warna <i>congo red</i> dengan absorben hidroksi lapis ganda Ni/Fe dan hidroksi lapis ganda Zn/Fe.....	47
Lampiran 9. Perhitungan parameter kinetik adsorpsi zat warna <i>congo red</i> dengan adsorben hidroksi lapis ganda Ni/Fe dan hidroksi lapis ganda Zn/Fe	49
Lampiran10.Data Pengaruh Konsentrasi Adsorpsi Zat Warna <i>Congo Red</i> oleh Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe dan Hidroksi Lapis Ganda Zn/Fe	53
Lampiran11.Perhitungan parameter kinetik adsorpsi zat warna <i>congo red</i> dengan adsorben hidroksi lapis ganda Ni/Fe dan hidroksi lapis ganda Zn/Fe	57
Lampiran12.Data Pengaruh Temperatur Adsorpsi Zat Warna <i>Congo Red</i> dengan Adsorben Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe dan Hidroksi Lapis Ganda Zn/Fe	61
Lampiran13.Perhitungan Parameter Termodinamika Adsorpsi Zat Warna <i>Congo Red</i> dengan Adsorben Hidroksi Lapis Ganda Ni/Fe dan Hidroksi Lapis Ganda Zn/Fe.....	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan industri tekstil di Indonesia banyak menimbulkan masalah bagi lingkungan yang disebabkan oleh limbah cair zat warna. Limbah cair zat warna yang sulit terdegradasi perlu diolah terlebih dahulu sebelum di buang kelingkungan (Windy dan Setyaningtyas, 2014). Salah satu zat warna sintetis yang berbahaya terhadap lingkungan adalah *congo red* (Manurung, 2004). *Congo red* berupa bubuk merah kecoklatan, tak berbau dan bersifat toksitas yang tinggi. *Congo red* merupakan pewarna dengan gugus azo ($R - N = N - R$) memiliki molekul dipolar yang larut dalam air sehingga sulit terdegradasi secara alamiah dan tentunya tidak ramah lingkungan (Widjanarko dan Soetaredjo, 2006).

Adsorpsi dianggap sebagai metode yang baik dalam mengatasi limbah terutama limbah cair zat warna karena adsorpsi dapat menghilangkan polutan yang larut dalam air. Proses adsorpsi adalah proses penyerapan suatu senyawa (adsorbat) yang terjadi pada permukaan suatu zat padat (adsorben) karena adanya gaya tarik atom atau molekul pada permukaan zat padat. Metode adsorpsi ini telah banyak digunakan untuk menghilangkan polutan dari berbagai sumber air yang terkontaminasi. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengolah limbah perairan yaitu dengan cara adsorpsi menggunakan material hidroksi lapis ganda (Ayawei *et al*, 2015).

Hidroksi lapis ganda yang secara struktur dapat dijelaskan sebagai tumpukan lapisan muatan positif dengan anion pada ruang antar lapisan. Hidroksi lapis ganda merupakan mineral-mineral anorganik yang banyak ditemukan di alam dan juga dapat disintesis di laboratorium (Abderrazek *et al*, 2016). Material hidroksi lapis ganda memiliki rumus umum $[M^{2+}_{(1-x)}M^{3+}_x(OH)_2](A^{n-})_{x/n} \bullet mH_2O$ bahwa lapisan bermuatan positif susunan strukturnya terdiri dari divalen kation masing-masing adalah logam bervalensi dua dan tiga, M^{2+} (Ca^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , dll) yang tersubstitusi oleh trivalent M^{3+} (Al^{3+} , Fe^{3+} , Co^{3+} , Mn^{3+} , Ni^{3+} , Cr^{3+} , dll) sedangkan A^n merupakan ruang yang tersusun dari anion organik maupun anorganik seperti CO_3^{2-} , NO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} atau RCO^{2-} dan x adalah fraksi mol dari

M^{3+} (Woo *et al*, 2011). Hidroksi lapis ganda memiliki kelebihan yaitu mudah disintesis dan luas permukaannya besar sehingga dapat dimanfaatkan dalam proses adsorpsi (Ayawei *et al*, 2015).

Telah banyak dilakukan penelitian mengenai hidroksi lapis ganda baik sintesis, modifikasi maupun aplikasinya. Lu *et al* (2015) menggunakan material hidroksi lapis ganda Zn/Fe untuk mengadsorpsi arsenat dan antimonat di dalam air. Inaco *et al* (2001) adsorpsi pestisida MCPA dengan menggunakan material hidroksi lapis ganda Mg/Al. Penelitian dari Zhang *et al* (2012) juga menggunakan Ca/Al sebagai material hidroksi lapis ganda untuk mengadsorpsi zat warna metilen orange. Shan *et al* (2014) menunjukkan bahwa interkalasi menggunakan atom logam Mg/Al menghasilkan hidroksi lapis ganda terinterkalasi yang dapat digunakan untuk mengabsorpsi zat warna merah *congo red*.

Penelitian Ayawei *et al* (2015) mengenai adsorpsi ion logam menggunakan material hidroksi lapis ganda Zn/Fe yang disintesis dan digunakan sebagai penyerapan timbal(II). Studi kinetik menunjukkan bahwa data adsorpsi mengikuti *pseudo-second order*. Hasil menunjukkan bahwa hidroksi lapis ganda Zn/Fe dapat dengan efektif digunakan sebagai adsorben untuk pemurnian air limbah.

Pada penelitian ini dilakukan sintesis material hidroksi lapis ganda Ni/Fe dan Zn/Fe dengan metode kopresipitasi. Hidroksi lapis ganda Ni/Fe dan Zn/Fe yang telah disintesis selanjutnya dikarakterisasi dengan X-Ray *Diffractometer* (XRD) dan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR). Material hidroksi lapis ganda hasil sintesis digunakan sebagai adsorben zat warna *congo red*. Parameter yang digunakan untuk mempelajari proses adsorpsi adalah parameter kinetik dan parameter termodinamika.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian adalah :

1. Apakah hidroksi lapis ganda Ni/Fe dan Zn/Fe dapat menjadi adsorbat yang berhasil disintesis dan dapat digunakan sebagai penyerapan zat warna *congo red* ?

2. Bagaimana pengaruh adsorpsi zat warna *congo red* dengan adsorben hidroksi lapis ganda Ni/Fe dan Zn/Fe menggunakan parameter kinetik dan termodinamika?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Sintesis material hidroksi lapis ganda Ni/Fe dan Zn/Fe serta karakterisasinya melalui pengukuran X-Ray *Diffractometer* (XRD) dan spektrofotometer FT-IR.
2. Studi adsorpsi zat warna *congo red* pada material hidroksi lapis ganda Ni/Fe dan Zn/Fe hasil sintesis melalui variasi waktu adsorpsi, variasi konsentrasi dan temperatur adsorpsi.

1.4. Manfaat Penelitian

Memberikan infomasi tentang sintesis hidroksi lapis ganda Ni/Fe dan Zn/Fe sebagai adsorben zat warna *congo red*. Diharapkan hidroksi lapis ganda Ni/Fe dan Zn/Fe memiliki kapasitas adsorpsi yang besar sehingga dapat menjadi adsorben penanganan cemaran zat warna *congo red* di lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abderrazek, K., Najouna, F, S and Srasra, E. 2016. Synthesis and Characterization of [Zn-Al] LDH: Study of The Effect of Calcination on the Photocatalytic Activity. *Applied Clay Science*.119: 229-235.
- Adeeywinwo, C., Okorie, N and Idowu. 2013. Basic Calibration of UV-Visible Spectrofotometer. *Journal of Science and Technology*. 2(3): 247-251.
- Asnawati, A., Rukmi, A, K dan Andarini, A. 2017. Penentuan Kapasitas Adsorpsi terhadap Rhodamin B dalam Sistem Dinamis. *Jurnal kimia riset*. 2(1). 23-29.
- Ayawei, N., Godwin, J and Wankasi. 2015. Synthesis and Asorption studies of the degradation of congo red by Ni-Fe layered double. *International journal of Science*. 13(3): 1197-1217.
- Bertella, F and Pergher S, B, C. 2014. Pillaring of Bentonite Clay with Al and Co. *Microporous and Mesoporous Materials*. 201: 116-123.
- Bi, X., Zhang, H and Dou, L. 2014. Layered Doble Hydroxide-Based Nanocarriers for Drug Delivery. *Pharmautics*. 6(2):298-332.
- Bhoi, K, S. 2010. Adsorption Characteristic of Congeored Dye onto PAC and GAC Based on S/N Ratio Ataguchi Approach. *Btech Thesis*. National Institute of Tech. India.
- Cahyono, D, A dan Agung, R, T. 2012. Pemanfaatan Fly Ash Batubara sebagai Absorben dalam Penyisihan COD dari Limbah Cair Domestik Rumah Susun Surabaya. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 4 (1) : 1-9.
- Cao, Y., Zhao, Y and Jiao, Q. 2010. Fe-Based Catalyst from Mg/Fe Layered Double Hydroxides for Preparation of N-Doped Carbon Nanotubes. *Materials Chemistry and Physics*. 122(2): 612-616.
- Chen, W and Qu, B. 2003. Structural Characteristics and Thermal Properties of PE-g-MA/MgAl-LDH Exfoliation Nanocomposites Synthesized by Solution Intercalation. *Journal American Chemical Society*. 15(16): 3208-3213.
- Cavani, F., Trifid, F and Vacani, A. 1991. Hydrotalcite Type Anionic Clays: Preparation and Properties. *Catalysis Today*. 11 : 173-301.
- Derrick, M. R., Dustan, S., Landry and James, M. 1999. *Infrared Spectroscopy in Conversation Science*. The Getty Conservation Institue. Los Angeles.

- Gunawan dan Azhari. 2011. Karakterisasi Spektrometri IR dan Scanning Electron Microscopy (SEM) Sensor Gas dari Bahan Polimer Polyethelyn Glycol (PEG). Medan: UMK.
- Herlina, R., Masri, M dan Sudding. 2017. Studi Adsorpsi Dedak Padi terhadap Zat Warna Congo Red di Kabupaten Wajo. *Jurnal Chemical*. 18(1): 16–25.
- Ginting, A, B. 2008. Analisis Kestabilan Panas Polimer Menggunakan Metode Thermal Gravimetri. *Puslitbang Teknologi Maju* : Batan.
- Handayani, M., Sulistiyoni dan Eko. 2009. Uji Persamaan Langmuir dan Freundlich pada Penyerapan Limbah Chrom (VI) Oleh Zeolit. Teknologi Nuklir PTNBR. Batan.
- Huang, Y., Zhao, L., Zhang, S., Zhang, F., Dong, M and Xu, S. 2017. Morphologies, Preparations and Applications of layered double hydroxide Micro-/Nano structures. *Materials*. 3 : 5220-5235.
- Inacio, J., Taviot, G, C and Forano, J, P. 2011. Adsorption of MCPA pesticide by MgAl-layered double hydroxides. *Journal of Science and Technology*. 18(19):255–264.
- Ismail, S. 2002. *Kinetika Kimia*. Cetakan kedua. Universitas Sriwijaya : Indralaya.
- Kasam, A, Y dan Titin. 2005. Penurunan COD (Chemical Oxygen Demand) dalam Limbah Cair Laboratorium Menggunakan Filter Karbon Aktif Arang Tempurung Kelapa. *LOGIKA. Journal MIPA*. 2(2): 1410-2315.
- Kim, T, H., Lee, J, A., Choi, S, J and Oh, J, M. 2014. Polymer Coated CaAl-Layered Double Hydroxide Nanomaterials for Potential Calcium Supplement. *International Journal of Molecular Science*. 15(1): 22563-22579.
- Kloprogge, J, T., Wharton, D., Hickey, L And Frost, R, L. 2002. Infrared and Raman study of interlayer anions CO_3^{2-} , NO^{3-} , SO_4^{2-} and ClO_4^- in Mg/Al hydrotalcite. *American Mineralogist*. 87(1): 623–629.
- Lasmana, A., Mukhtar, A dan Mahidin, E, T. 2011. Adsorpsi Zat Warna Congo Red Menggunakan Zeolit Alam Teraktivasi. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau. Riau.
- Langkau, T and Baltruschat, H. 2001. *The point of zero charge of adsorbed monolayers: Pt(111) covered by Ag*. Germany: Institut far Physikalische and Theoretische Chemie, Universitat Bonn, Romerstrabe.

- Lin, X., Wen, C, H and Bo, E, W. 1997. Advances in Sudy of A New Class of Pillared Layered Microporous Materials Polyoxometalate Type Hydrotalcite Catalysis. *Journal of Natural Gas Chemistry*. 6(2):155-168.
- Llewelyn, P. 2011. Supported Heteropoly Acids for Acid Catalysed Reactions. *Theses and Disertation*. United State. ProQuest LCC.
- Liu, H., Zhao, X and Qu, J. 2010. Electrochemistry for The Environment. C. Comninellis & G. Chen, Eds.
- Lu, H., Zhu, Z., Zhang, H and Zhu, J, Q, Y. 2015. Simultaneous removal of arsenate and antimonate in simulated and practical water samples by adsorption onto Zn/Fe layered double hydroxide. *Chemical Engineering Journal*. (276): 365–375.
- Manurung, R. 2004. *Perombakan Zat Warna Azo Reaktif Secara Anaerob–Aerob*. Sumatera Utara : Fakultas Teknik Jurusan Teknik kimia.
- Mahmoud, M, E., Nabil, G., El-Mallah, N., Bassiouny, H., Kumar, S and Abdel-Fattah, T. 2016. Kinetics, isotherm and thermodynamic studies of the adsorption of reactive red 195 A dye from water by modified Switchgrass Biochar adsorbent. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*. (34): 321-330.
- Oscik, J. 1982. *Adsorption*. New York: John Wiley & Sons.
- Ozcan, A., Omeroglu, C., Erdogan, Y and Ozcan, A. 2007. Modification of Bentonite with A Cationic Surfactant: An Adsorption Study of Textile Dye Reactive Blue 19. *Journal of Hazardous*. (140): 173-179.
- Prameswari, T., Eko, B, S and Agung, T, P. 2014. Sintesis Membran Kitosan-Silika Abu Sekam Padi untuk Dekolorisasi Zat warna Congo Red. *Indonesian Journal of Chemical Science*.3(1):2.
- Purwakusumah, E, D., Rafi, M., Syafitri, U., Nurcholis, W dan Adzkiya, M. 2014. Identifikasi dan Autentifikasi Jahe Merah Menggunakan Kombinasi Spektroskopi FTIR dan Kemometrik. *Agritech*. 34(1): 82-87.
- Sari, R, P., Erdawati dan Santoso, I. 2013. Adsorpsi Zat Warna Congo Red Menggunakan Kitosan-MMT dengan Metode Fixed-Bed Column. *Jurnal kimia Universitas Negeri Jakarta*. 3(2): 326-333.
- Setiono, H, M., dan Dewi, A, A. 2013. Penentuan Jenis Solven dan pH Optimum pada Analisis Senyawa Delphinidin dengan spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2(2): 91-96.

- Sartono, A. 2006. Difraksi Sinar XRD. *Tugas Akhir Mata Kuliah Proyek Laboratorium Departement Fisika FMIPA*. Universitas Indonesia: Jakarta.
- Schechter, I., Barzilai, I and Bulatov, V. 1997. Online Remote Prediction of Gasoline Properties by Combined Optical Method. *Ana.Chim.Acta*. (339): 193-199.
- Shan, R., Yan, L., Yang, Y., Yang, K., Yu, S and Yu, H. 2014. Highly efficient removal of three red dyes by adsorption onto Mg-Al-LDH. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*.1-8.
- Theiss, F. 2012. Synthesis and Characterisation of Layered Double Hydroxide and their Application for Water Purification. *Theses*. Australia. Queensland University of Technology.
- Windy, D, D dan Setyaningtyas, T. 2014. Fotodegradasi Zat Warna Tartrazin Limbah Cair Industri Mie Menggunakan Fotokatalis TiO₂- Sinar Matahari. *Jurnal Kimia Unsoed*. 9(1). 56-62.
- Widjanarko dan Soetaredjo. 2006. Kinetika Adsorben Zat Warna Congo Red dan Rhodamin B dengan Menggunakan Serabut Kelapa dan Tebu. *Jurnal Teknik Kimia*. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Wiyantoko, B., Kuniawati, Puji., Purbaningtyas, E and Fathimah. 2015. Synthesis and Characterization of Hydrotalcite at Differential Mg/Al Molar Ratio. *Procedia Chemistry*. (17) : 21-26.
- Woo, M, A., Kim, T, W., Paek, M, J., Ha, H, W., Choy, J, H and Hwang, S, J. 2011. Phosphate intercalated Ca-Fe-layered double hydroxides: Crystal structure, bonding character and release kinetics of phosphate. *Journal Solid State Chemistry*.(184): 171-176.
- Zhang, Y., Su, J., Pang, Q and Qu, W. 2012. Polyoxometalate intercalated Mg/Al Layered Double Hydroxide and its Photocatalytic Performance. *Journal of Material Science and Engineering*. 2(1): 59-63.
- Zhao, S., Xu, J., Wei, M and Song, F, Y. 2011. Synergistic Catalysis by Polyoxometalate-Intercalated Layered Double Hydroxide: Oximation of Aromatic Aldehyd. *Green Chem.* (13): 384-388.
- Zakaria. 2003. Analisis Kandungan Mineal Magnetik pada Batuan Beku dengan Metode X-Ray Diffraction. *Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Kendari. Kendari.