

**KAJIAN KINETIKA ADSORPSI SURFAKTAN *LINEAR*
ALKYLBENZENE SULFONATE (LAS) MENGGUNAKAN LEMPUNG
SINTETIS *Mg/Al HYDROTALCITE*-MAGNETIT**

**Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Kimia**



**Oleh:
Devi Susanti
08630006**

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



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Devi susanti

NIM : 08630006

Judul Skripsi : Kajian Kinetika Adsorpsi Surfaktan *Linear Alkylbenzene Sulfonate* (LAS) Menggunakan Lempung Sintetis *Mg/Al hydrotalcite-Magnetit*

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

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I

Maya Rahmayanti, M.Si

NIP. 19810627 200604 2 003

Yogyakarta, 24 Juni 2015

Pembimbing II

Karmanto, M.Sc

NIP. 19820504 2009121 1 005



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : DEVI SUSANTI

NIM : 08630006

Judul Skripsi : Kajian Kinetika Adsorpsi Surfaktan *Linear Alkylbenzene Sulfonate* (LAS) Menggunakan Lempung Sintetis *Mg/Al hydrotalcite*-magnetit

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 22 Juni 2015

Konsultan,

Khamidinal, M.Si

NIP. 19691 104 200003 1 002



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultasi Skripsi
Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : DEVI SUSANTI
NIM : 08630006
Judul Skripsi : Kajian Kinetika Adsorpsi Surfaktan *Linear Alkylbenzene Sulfonate* (LAS) Menggunakan Lempung Sintetis *Mg/Al hydrotalcite*-magnetit

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 24 Juni 2015
Konsultan,

Maya Rahmayanti, M.Si
NIP. 19810627 200604 2 003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Devi Susanti
NIM : 08630006
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul :

**KAJIAN KINETIKA ADSORPSI SURFAKTAN *LINEAR*
ALKYLBENZENE SULFONATE (LAS) MENGGUNAKAN LEMPUNG
SINTETIS *Mg/Al HYDROTALCITE*-MAGNETIT**

merupakan hasil penelitian saya sendiri dan bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penulis.

Yogyakarta, 24 Juni 2015

Penulis



Devi Susanti
NIM. 08630006



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1832/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Kajian Kinetika Adsorpsi Surfaktan *Linear Alkylbenzene Sulfonate* (LAS) Menggunakan Lempung Sintetis *Mg/Al Hydrocalcite*-Magnetit

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Devi Susanti
NIM : 08630006
Telah dimunaqasyahkan pada : 16 Juni 2015
Nilai Munaqasyah : A -
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Maya Rahmayanti, M.Si.
NIP.19810627 200604 2 003

Penguji I

Karmanto, M.Sc.
NIP. 19820504 200912 1 005

Penguji II

Khamidinal, M.Si.
NIP. 19691104 200003 1 002

Yogyakarta, 24 Juni 2015
UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si.
NIP.19550427 198403 2 001

HALAMAN MOTTO

“Sesungguhnya, Allah bersama dengan orang-orang yang sabar”

(QS. Al-Anfal: 46)

“Maka, bersabarlah kamu dengan sabar yang baik”

(QS. Al-Ma’arij: 5)

“Dan, barangsiapa yang bertakwa kepada Allah niscaya Allah akan menjadikannya baginya kemudahan dalam urusannya”

(QS. Ath-Thalaq: 4)

“Hadiah terkecil yang dapat diberikan oleh seseorang untuk diri sendiri adalah menjadi sebaik-baiknya”

(Dr. Ibrahim Elfiky)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kudedikasikan karya ini untuk.....

Ayahanda dan Ibunda tercinta
Saudara-saudaraku, sahabat-sahabatku
Yang senantiasa mendoakan dan mendukung demi kesuksesan
dan kelancaran dalam menggapai cita

Almamaterku tercinta
Program Studi Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “KAJIAN KINETIKA ADSORPSI SURFAKTAN LINEAR ALKYL BENZENE SULFONATE (LAS) MENGGUNAKAN LEMPUNG SINTETIS Mg/Al HYDROTALCITE-MAGNETIT” dengan baik. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, keluarga, para sahabat, dan seluruh umatnya terutama kita yang senantiasa mengikuti sunnahnya, *Amin*.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari semua pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, saran, dan nasehat. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Irwan Nugraha S.Si., M.Sc selaku Kepala Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Maya Rahmayanti, M.Si dan Karmanto, M. Sc., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah bersedia dengan ikhlas dan sabar meluangkan waktu serta tenaga untuk memberikan pengarahan, bimbingan, dan dorongan sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Imelda Fajriati, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang banyak membantu dan memberikan motivasi akademik.
5. Seluruh dosen dan karyawan prodi Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, terima kasih atas ilmu yang telah diajarkan dan bantuannya selama ini.
6. Wijayanto, S.Si., Indra Nafiyanto, S.Si., dan Isni Gustanti, S.Si., selaku Pranata Laboratorium Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan pengarahan selama melakukan penelitian.
7. Orang tuaku Ayah Baharudin dan Amak Asiah tercinta, Kakakku (Betiriani dan Hendri) serta adikku tersayang Bambang Putra Hendrawan yang selalu memberikan cinta, selalu mendukung, dan tidak pernah berhenti mendoakan dalam setiap langkahku.
8. Orang tua angkatku Bapak Purwadi dan Ibu Pariyamah, S.KM , adikku dan sekaligus sahabatku (Citra Tisasuci Pupadewi dan Dipdha Saptagita Pupadewa) yang selalu sabar mendengar keluh kesahku, merawatku dengan baik, selalu mendukungku, dan terus mendoakanku.

9. Semua teman-teman kimia angkatan 2008 yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang selalu memberikan dukungan serta motivasinya agar cepat menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-temanku satu bimbingan (Rian, Ratna, Maburur, Asrel, dan Wasis) terima kasih atas berbagi pengalaman dan kebersamaannya dalam melakukan penelitian.
11. Sahabat seperjuanganku Nita dan penghuni Kost Asrama Barokah Putri, Halimah, Dina, Kak Galuh dan Lusi. Terimakasih atas semangatnya selama ini.

Semoga amal baik dan segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan yang sesuai dari Allah SWT. Akhir kata penulis mohon maaf apabila dalam penyusunan skripsi ini terdapat kesalahan. Mudah-mudahan skripsi ini berguna dan bermanfaat bagi penulis dan pembaca sekalian.

Yogyakarta, 5 Juni 2015

Penulis

Devi Susanti

08630006

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN NOTA DINAS KONSULTAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
ABSTRAK	xviii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Batasan Masalah	4
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	6
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	7
B. Landasan Teori	9
1. <i>Hydrotalcite</i>	9
a. Sifat dan Struktur <i>Hydrotalcite</i>	9
b. Metode Sintesis Senyawa <i>Hydrotalcite</i>	12
c. Preparasi Senyawa <i>Hydrotalcite</i>	14

2. Magnetit.....	15
3. <i>Zero Point of Charge</i> (zpc).....	18
4. Surfaktan.....	19
5. Kinetika Adsorpsi.....	22
6. Adsorpsi.....	30
7. Spektrofotometri Sinar Ultraviolet-Visible (UV-Vis).....	32
8. Spektrofotometri Inframerah (FTIR).....	36
9. <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD).....	39
C. Hipotesis.....	41

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	44
B. Alat dan Bahan.....	44
1. Alat Penelitian.....	44
2. Bahan-bahan yang Digunakan.....	44
C. Prosedur Penelitian.....	45
1. Sintesis Magnetit (Fe_3O_4).....	45
2. Sintesis <i>Mg/Al hydrotalcite</i> -Magnetit.....	45
3. Pembuatan Larutan Induk Surfaktan <i>Linear alkylbenzene sulfonate</i> (LAS).....	46
4. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan Surfaktan <i>Linear alkylbenzene sulfonate</i> (LAS).....	46
5. Kajian Adsorpsi Lempung <i>Mg/Al hydrotalcite</i> -Magnetit terhadap Surfaktan <i>Linear alkylbenzene sulfonate</i> (las).....	47
a. Pengaruh pH medium.....	47
b. Variasi Waktu Kontak.....	47
D. Teknik Analisis Data.....	47

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sintesis Magnetit (Fe_3O_4).....	49
B. Sintesis <i>Mg/Al Hydrotalcite</i> -Magnetit.....	51

C. Karakterisasi Magnetit dan <i>Mg/Al Hydrotalcite</i> -Magnetit.....	52
D. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Surfaktan <i>Linear Alkylbenzene Sulfonat</i> (LAS)	59
E. Kajian Adsorpsi Surfaktan <i>Linear alkylbenzene sulfonate</i> (las) Pada Adsorben <i>Mg/Al Hydrotalcite</i> -Magnetit.....	60
F. Kinetika Adsorpsi Surfaktan <i>Linear alkylbenzene sulfonate</i> (las) pada <i>Mg/Al Hydrotalcite</i> -Magnetit	66
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	70
B. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	77

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Jari-jari ionik (\AA) beberapa kation divalen dan trivalen	14
Tabel 2.2 Sifat fisik dan kimia LAS	22
Tabel 2.3 Beberapa Pita Absorpsi Inframerah	38
Tabel 4.1 Data karakterisasi padatan hasil sintesis magnetit dan <i>Mg/Al</i> <i>hydrotalcite</i> -magnetit dengan analisis XRD	57
Tabel 4.2 Perbandingan nilai koefisien korelasi dari beberapa persamaan orde reaksi pada adsorpsi surfaktan <i>linear alkylbenzene sulfonate</i> (LAS)	67
Tabel 4.3 Perbandingan nilai koefisien korelasi dari persamaan antara kinetika orde satu umum dan orde satu Santosa dan Muzakky untuk adsorpsi surfaktan LAS	68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur sel satuan <i>hydrotalcite</i>	10
Gambar 2.2 Struktur <i>hydrotalcite</i> menurut Schulze	11
Gambar 2.3 Muatan-muatan positif pada lapisan permukaan struktur <i>Mg/Al hydrotalcite</i> -magnetit	11
Gambar 2.4 Struktur <i>Mg/Al hydrotalcite</i> hasil simulasi komputer	12
Gambar 2.5 Struktur kisi magnetit	17
Gambar 2.6 Asam sulfonat.....	20
Gambar 2.7 Molekul <i>linear alkylbenzene sulfonate</i> (LAS)	22
Gambar 2.8 Perbedaan interaksi adsorbat dan adsorben dalam fisorpsi dan kemisorpsi.....	30
Gambar 2.9 Skema jalannya sinar spektrometer Uv-vis cahaya tunggal.....	33
Gambar 2.10 Skema IR	39
Gambar 2.11 Difraksi sinar-X.....	40
Gambar 4.1 Padatan <i>Mg/Al hydrotalcite</i> -magnetit.....	52
Gambar 4.2 Profil spektra FTIR padatan hasil sintesis magnetit dan <i>Mg/Al hydrotalcite</i> -magnetit, gambar (a) <i>Mg/Al hydrotalcite</i> yang di sintesis dengan perbandingan molar $[Mg^{2+}]/[Al^{3+}]$ oleh Nurrahmawati (2010), gambar (b) padatan magnetit yang di sintesis dengan perbandingan molar $[Fe^{3+}]/[Fe^{2+}]$ 1:1, dan (c) padatan <i>Mg/Al hydrotalcite</i> -magnetit hasil sintesis.....	53
Gambar 4.3 Difraktogram XRD padatan <i>Mg/Al hydrotalcite</i> -magnetit, gambar (a), <i>Mg/Al hydrotalcite</i> yang disintesis oleh Karmanto (2006), gambar (b) padatan magnetit, dan gambar (c) padatan <i>Mg/Al hydrotalcite</i> -magnetit.....	56
Gambar 4.4 Kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari larutan surfaktan <i>linear alkylbenzene sulfonate</i> (LAS)	59
Gambar 4.5 Grafik konsentrasi surfaktan <i>linear alkylbenzene sulfonate</i>	

LAS) dalam berbagai keasaman.....	61
Gambar 4.6 Grafik konsentrasi <i>linear alkylbenzene sulfonate</i> (LAS) terhadap waktu	65
Gambar 4.7 Grafik kinetika adsorpsi orde satu umum untuk adsorpsi surfaktan <i>linear alkylbenzene sulfonate</i> (LAS) oleh <i>Mg/Al hydrotalcite</i> -magnetit.....	68
Gambar 4.8 Grafik kinetika adsorpsi orde satu (Santosa-Muzakky) untuk adsorpsi surfaktan <i>linear alkylbenzene sulfonate</i> (LAS) oleh <i>Mg/Al hydrotalcite</i> -magnetit.....	69



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Standar JCPDS <i>Mg/Al hydrotalcite</i>	77
Lampiran 2 Standar JCPDS Magnetit (Fe_3O)	78
Lampiran 3 Standar JCPDS Geothit ($\text{FeO}(\text{OH})$)	79
Lampiran 4 Spektrum IR Padatan Fe_3O_4 [Fe^{3+}]/[Fe^{2+}] 1:1	80
Lampiran 5 Tabel Panjang Gelombang Maksimum <i>Linear Alkylbenzene Sulfonat (LAS)</i>	81
Lampiran 6 Tabel Interaksi Surfaktan <i>Linear alkylbenzene sulfonate (LAS)</i> oleh <i>Mg/Al hydrotalcite</i> -magnetit terhadap variasi pH	81
Lampiran 7 Tabel hasil pengukuran konsentrasi pada variasi waktu adsorpsi	81
Lampiran 8 Tabel Kinetika Adsorpsi Surfaktan <i>Linear alkylbenzene sulfonate (LAS)</i> oleh <i>Mg/Al hydrotalcite</i> -magnetit.....	82
Lampiran 9 Perhitungan Metode Analisis Adisi Standar Tunggal	84

ABSTRAK
KAJIAN KINETIKA ADSORPSI SURFAKTAN *LINEAR*
***ALKYLBENZENE SULFONATE* (LAS) MENGGUNAKAN LEMPUNG**
SINTETIS *Mg/Al HYDROTALCITE*-MAGNETIT

Oleh :
Devi susanti
Nim : 08630006

Telah dilakukan penelitian kajian kinetika adsorpsi surfaktan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) menggunakan lempung sintetis *Mg/Al hydrotalcite-magnetit*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik *Mg/Al hydrotalcite-magnetit* hasil sintesis, kemampuan *Mg/Al hydrotalcite-magnetit* sebagai adsorben dan konstanta laju reaksi adsorpsi surfaktan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) oleh *Mg/Al hydrotalcite-magnetit*. Karakterisasi gugus fungsional *Mg/Al hydrotalcite-magnetit* menggunakan Spektrofotometer FTIR dan kristalinitas menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD). Kajian kinetika adsorpsi *Mg/Al hydrotalcite-magnetit* terhadap surfaktan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) dilakukan pada variasi pH 2,3,5,7,9,11, dan 12, variasi waktu kontak adsorpsi yaitu, 1, 3, 5, 10, 20, 30, 60, dan 120 menit.

Hasil karakterisasi sintesis *Mg/Al hydrotalcite-magnetit* menggunakan karakterisasi *X-Ray Diffraction* dan FTIR menunjukkan bahwa sintesis telah berhasil dengan terdapatnya puncak serta gugus fungsi dari *Mg/Al hydrotalcite* dan magnetit. Adsorpsi *Mg/Al hydrotalcite-magnetit* terhadap surfaktan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) optimum pada pH 3 dan pada waktu 10 menit. Kinetika adsorpsi surfaktan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) cenderung mengikuti kinetika reaksi orde satu yang mencapai kesetimbangan dengan konstanta laju reaksi (k_1) sebesar 2×10^{-3} detik⁻¹.

Kata kunci: *Mg/Al hydrotalcite-magnetit*, *Adsorpsi*, *Linear Alkylbenzene Sulfonate*.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perekonomian yang melaju dengan pesat, maka terjadi peningkatan konsumsi detergen sebagai bahan pembersih oleh masyarakat maupun industri. Hal ini dapat terlihat dari penggunaan detergen per kapita sejalan dengan pertumbuhan gross domestic product (GDP) setiap tahunnya. Data statistik menunjukkan bahwa tahun 1998, konsumsi detergen perkapita hanya 1,97 kg, kemudian tahun 1999 meningkat menjadi 2,11 kg, 2,26 kg pada 2001 dan 2,32 kg pada 2002 (Sopiah dan Chaerunisa, 2006).

Detergen merupakan bahan pembersih yang banyak digunakan oleh masyarakat umum sebagai bahan pembersih pakaian dan alat-alat rumah tangga, rumah sakit dan industri. Pemakaian detergen ini didasarkan atas kemampuan detergen dalam mengemulsikan kotoran berminyak dan tingkat kelarutannya yang tinggi dan stabil dalam air serta tidak bersifat korosif (Putro dkk, 2012).

Surfaktan merupakan salah satu komponen pembentukan detergen, dan biasanya jenis surfaktan yang paling banyak digunakan dalam detergen adalah tipe anionik dalam bentuk sulfat ($-SO_4^{2-}$) dan sulfonat ($-SO_3^-$). *Linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) adalah salah satu jenis surfaktan anionik yang masuk ke dalam golongan sulfonat yang cukup banyak digunakan karena sifatnya yang mudah terbiodegradasi (Sudiana, 2003). Namun, menurut Winarno dkk. (2006) meskipun *linear alkylbenzene sulfonat* (LAS) bersifat mudah

terbiodegradasi, hasil dari biodegradasi *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) tetap akan menghasilkan suatu senyawa aromatis (mengandung cincin benzene) yang sulit terdegradasi.

Keberadaan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) di sistem perairan menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air, baik untuk keperluan air minum, air industri ataupun keperluan lainnya. *Linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) juga dapat mengganggu kesehatan pada hewan dan manusia, yaitu menyebabkan iritasi pada kulit, mata, serta kerusakan pada ginjal dan empedu, sedangkan bagi hewan antara lain terjadinya gangguan imun pada marmot (Rochman, 2009). Berdasarkan permasalahan diatas, maka perlu dilakukan usaha untuk mengurangi kadar surfaktan dalam sistem perairan terutama dalam pengolahan air bersih yang layak digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

Banyak metode yang telah dikembangkan untuk menurunkan kadar *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) pada detergen dalam sistem perairan, seperti pengendapan secara kimia, oksidasi elektrokimia, teknologi membran, degradasi fotokatalitik, pengolahan biologis dan adsorpsi. Menurut Udyani dkk. (2010) adsorpsi merupakan metode yang paling mudah dan murah digunakan untuk menurunkan kadar detergen dalam air dibandingkan dengan metode yang lain.

Metode adsorpsi umumnya didasarkan pada interaksi antara analit dengan permukaan zat padat (adsorben), yaitu melalui pembentukan kompleks dan atau pertukaran ion (Sutardi, 2005). Banyak material yang dapat dimanfaatkan sebagai adsorben seperti lempung, karbon aktif, magnetit dan sebagainya. *Hydrotalcite* merupakan salah satu material yang sering digunakan sebagai adsorben. Penelitian

tentang manfaat dari *hydrotalcite* sebagai adsorben sudah cukup banyak dilakukan, salah satunya adalah Karmanto (2006) yang melakukan sintesis *Mg/Al hydrotalcite* sebagai adsorben asam humat. Menurut Heraldly (2007), lempung anionik seperti *hydrotalcite* yang mempunyai muatan positif pada lapisan dan anion antar lapisnya cukup tepat dan efektif digunakan sebagai adsorben untuk senyawa-senyawa yang bermuatan negatif (anionik) seperti asam humat, zat pewarna dan juga surfaktan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) yang memiliki muatan negatif pada gugus hidrofiliknya.

Material *hydrotalcite* memiliki kelemahan sebagai adsorben yaitu sulit untuk dipisahkan dari larutan. Dan untuk memaksimalkan kemampuan material *hydrotalcite* sebagai adsorben, maka beberapa peneliti melakukan modifikasi material *Mg/Al hydrotalcite* dengan magnetit yang memiliki sifat dapat menarik (Zheng dkk., 2014). Diharapkan dengan menggabungkan magnetit dan *Mg/Al hydrotalcite* akan mempermudah dalam pemisahan material dari larutan menggunakan medan magnet eksternal, lebih jauhnya meningkatkan kemampuan adsorpsi terhadap anion maupun senyawa parsial negatif yang lebih besar dibandingkan *Mg/Al hydrotalcite* maupun magnetit secara terpisah (Sulistyaningsih dkk., 2013).

Dalam penelitian ini, surfaktan akan diadsorp dengan menggunakan lempung sintesis *Mg/Al hydrotalcite* yang dimodifikasi dengan gugus magnetit. Dan penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan kajian untuk mengembangkan metode baru dalam menurunkan kadar surfaktan di sistem perairan. Kajian kinetika adsorpsi surfaktan dengan menggunakan lempung

sintetis *Mg/Al hydrotalcite* yang dimodifikasi dengan gugus magnetit pada penelitian ini akan dievaluasi berdasarkan interaksi adsorben dengan gugus hidrofilik surfaktan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) yang memiliki muatan negatif yaitu gugus sulfonat (RSO_3^-) melalui interaksi pertukaran ion dan ikatan elektrostatik.

B. Batasan Masalah

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

1. Material lempung sintetis *Mg/Al hydrotalcite*-magnetit yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil sintesis yang dilakukan dengan perbandingan mol $[Fe^{2+}]/[Fe^{3+}]$ 1:1 dan $[Mg^{2+}]/[Al^{3+}]$ 2:1. Selanjutnya dilakukan karakterisasi dengan menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) dan *Flourier Transform Infrared* (FTIR).
2. Kemampuan lempung sintetis *Mg/Al hydrotalcite* yang dimodifikasi dengan gugus magnetit sebagai adsorben surfaktan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) dibatasi pada kajian kondisi optimum yang meliputi variasi pH dan waktu kontak adsorpsi.
3. Kajian kinetika adsorpsi surfaktan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) oleh *Mg/Al hydrotalcite*-magnetit dibatasi pada orde reaksi serta persamaan kinetika Santosa-Muzakky.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan yang dapat dirumuskan yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik material lempung sintetis *Mg/Al hydrotalcite* yang dimodifikasi dengan penambahan gugus magnetit sebagai adsorben?
2. Bagaimana kemampuan lempung sintetis *Mg/Al hydrotalcite* yang dimodifikasi dengan gugus magnetit sebagai adsorben surfaktan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) dalam larutan?
3. Bagaimana kinetika reaksi adsorpsi surfaktan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) pada *Mg/Al hydrotalcite*-magnetit.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan dan batasan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini meliputi:

1. Mempelajari karakteristik material adsorben *Mg/Al hydrotalcite* yang dimodifikasi dengan gugus magnetit.
2. Mempelajari kondisi optimum (pH dan waktu kontak adsorpsi) surfaktan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) pada material adsorben *Mg/Al hydrotalcite* yang dimodifikasi dengan gugus magnetit.
3. Mempelajari kinetika adsorpsi surfaktan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) pada *Mg/Al hydrotalcite*-magnetit.

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat diantaranya:

1. Memberikan informasi tentang pemanfaatan lempung sintetis *Mg/Al hydrotalcite*-magnetit sebagai adsorben surfaktan.
2. Memberikan alternatif baru yang efektif dan efisien dalam mengurangi kadar *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) dalam sistem perairan.
3. Menambah referensi di bidang penelitian kimia khususnya tentang lempung sintetis *Mg/Al hydrotalcite*-magnetit sebagai adsorben surfaktan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan atas hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil XRD padatan *Mg/Al hydrtalcite*-magnetit menunjukkan puncak-puncak utama yang khas pada sudut difraksi $11,54^\circ$, $23,26^\circ$, dan $34,72^\circ$, $35,67^\circ$, $40,03^\circ$, $47,38^\circ$, $53,28^\circ$, $57,56^\circ$, $60,811^\circ$, $61,32^\circ$ dan $63,04^\circ$ yang merupakan karakteristik dari *Mg/Al hydrotalcite* dan sudut difraksi pada daerah $19,15^\circ$, $30,27^\circ$, $35,66^\circ$, $43,53^\circ$, $53,28^\circ$, $57,39^\circ$, $62,95^\circ$, $70,48^\circ$ dan $73,22^\circ$ yang merupakan karakteristik dari magnetit. Sedangkan spektra FTIR menunjukkan adanya ikatan Mg-OH, Al-OH dan Fe-OH serta ikatan hidrogen molekul air pada antar lapisnya.
2. Kondisi optimun adsorpsi surfaktan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) menggunakan *Mg/Al hydrotalcite*-magnetit terjadi pada pH 3 dan pada waktu 10 menit.
3. Adsorpsi surfaktan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) merupakan kinetika reaksi orde satu yang mencapai kesetimbangan dengan konstanta laju reaksi (k_1) sebesar 2×10^{-3} detik⁻¹.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, yang perlu dilakukan untuk memperbaiki dan menyempurnakan penelitian ini antara lain:

1. Perlu dilakukan pengaliran gas N_2 selama sintesis *Mg/Al hydrotalcite*-magnetit untuk menghilangkan sumber-sumber gas CO_2 dari sistem sintesis, sehingga *Mg/Al hydrotalcite*-magnetit tidak terkontaminasi CO_2 .
2. Perlu adanya analisis spektroskopi yang mendukung hasil-hasil analisis adsorpsi terhadap surfaktan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS).
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut, seperti variasi konsentrasi dan suhu dalam mempelajari kemampuan *Mg/Al hydrotalcite*-magnetit sebagai adsorben surfaktan *linear alkylbenzene sulfonate* (LAS).

DAFTAR PUSTAKA

- Alberty, D. F. dan A. Robert. 1983. *Kimia Fisika*. Penerjemah Suraida. Jilid pertama. Edisi kelima. Jakarta : Erlangga.
- Atkins, P.W. 1999. *Kimia Fisika jilid 2 Edisi Keempat*. Jakarta : Erlangga
- Ambrogi,V., Fardella, G., Grandolini, G., Perioli, L., Tiralti, M.C. 2002. Intercalation Compounds of Hydrotalcite-like Anionic Clays With Anti-inflammatory Agents, II: Uptake of Diclofenac for a Controlled Release Formulation. *AAPS PharmSciTech*. 3 (3). 26.
- Ardhayanti, I,L. 2014. Sintesis Magnetit-Mg/Al Hydrotalcite dan Aplikasinya untuk adsorpsi zat warna Navy Blue dan Yellow F3G. *Tesis*. Program Studi S2 Ilmu Kimia. FMIPA. UGM.
- Azmiyawati, C. 2004. Modifikasi Silika Gel dengan Gugus Sulfonat untuk Meningkatkan Kapasitas Adsorpsi Mg (II). *JKSA*. 7.1.
- Bejoy, N. 2001. *Hydrotalcite : The Clay that Cures*. www.las.ac.in/resonance/Feb2001/Feb2001p57-61.html, diakses pada tanggal 20 September 2012
- Bish, D.L. 1980. *Bull Mineral*. 103. 170-175.
- Blaney, L. 2007. Magnetit (Fe₃O₄): Properties, Synthesis, and Applications. *Lehigh Review*. Lehigh University.
- Brady, J.E. 1998. *Kimia Universitas Asas dan Struktur Jilid 1*. Jakarta : Binarupa Aksara.
- Bruice, P.Y. 2001. *Organic Chemistry*. Prentice Hall International, Inc., New Jersey.
- Coheci, L., Barvinschi, P., Pode, R., Popovici, E., and Seftel, E.M. 2010. Structural Characterization of Some Mg/Zn-Al Type Hydrotalcites Prepared for Chromate Sorption from Wastewater. *Chem. Bull*. 55 (69). 1.
- Costantino, U., Gallipoli. A., Nocchetti, M., Camino, G., Bullucci, F., and Frache, A. 2005. New Nanocomposites Constitute of Polyethylene and Organically modified ZnAl-hydrotalcite. *Polymer Degradation and Stability*. 90:586-590
- Cullum, D.C. 1994. *Introduction To Surfactant Analisis*. Blackie Akademic & Proffesional, London.
- Day, R.A, JR., and Underwood, A.L. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif Edisi Keenam*. Jakarta: Erlangga.
- El-kharrag, Rkia., Amin, A., Greish Y.E. 2011. Low Temperature Synthesis of Monolithic Mesoporous Magnetite Nanoparticles. *J Ceramint*. 2011.01.052
- Fatimah, I. 2013. *Kinetika Kimia Edisi Pertama*. Yogyakarta : Graha Ilmu.

- Fonin, M., Pentcheva, R., Dedkov, Yu. S., Sperlich, M., Vyalikh, D. V., Csheffler, M., Rudiger, U., and Guntherodt. 2005. Surface Electronic Structure of the Fe_3O_4 (100): Evidence a half-metal to metal transition. *J. Phys. Rev.*, 72. 104436.
- Gandjar, I.Gholib dan Rohman, Abdul. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Gonzalez, J.P. 2013. Synthesis and Characterization of Iron Oxide Thin Films for Use in Electrical Devices. *Thesis*. In Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree Master of Science in Chemistry. Faculty of San Diego State University.
- Handayani, N.W.D. 2013. Sintesis Magnetit Mg/Al- NO_3 Hidrotalcit (UMHT) dengan bantuan Metode Sonokimia dan Aplikasinya sebagai Adsorben $[\text{AuCl}_4]$. *Skripsi*. FMIPA Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Hermawan, D. (2009). Study Adsorpsi Mg/Al *hydrotalcite* dari Braine Water Tiruan terhadap *Methylene Blue* dan *Methyl orange*. *Skripsi*. FMIPA Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- [HERA] Human and Environmental Risk Assessment. 2002. Linear Alkylbenzene Sulfonate (LAS). *Journal Phys Chemistry*.
- Herald, E., Prasasti, D., Wijaya, K., Santosa, S.J., dan Triyono. 2012. Studi Pendahuluan Pemanfaatan Limbah Desalinasi Untuk Pembuatan Mg/Al *Hydrotalcite-Like* Sebagai Adsorben *Methyl Orange*. *Jurnal Bumi Lestari*. 12. 16-23.
- Karmanto. 2006. Sintesis Mg/Al Hydrotalcite Sebagai Adsorben Asam Humat. *Skripsi*. FMIPA UGM Yogyakarta.
- Kim, j. Choi. H-J. Sohn, T. Kang, 1999, *J. Electrochem.Soc.*, 146, 4401.
- Kulkarni, S.A., Sawadh, P.S., and Palei, P.K. 2014. Synthesis and Characterization of Superparamagnetic Nanoparticles. *Journal of the Korean Chemical Society*. Vol. 58. No. 1.
- Klopprogge, J. Theo, Hickey Leisel and Frost Ray L. 2004. The Effects of Synthesis pH and Hydrothermal Treatment on The of Zinc Aluminium Hydrotalcites. *Journal of Solid State Chemistry*. 177. 4047
- Khopkar, S.M. 2008. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI-PRESS.
- Kim, J. Choi. H-J. Sohn, T. Kang. 1999. *J. Electrochem.Soc.*, 146, 4401
- Murphy, T.B., and Sawyer, A.J. 2004. Advancement of natural and synthetic clay in personal care applications. *Cosmetics and Toiletries Manufacture Worldwide*. 92. 2419-2426.
- Noordin, N.B. 2008. Removal of Copper Ions in Aqueous Solution by Using Regular Hydrotalcite (MgAlCO_3). *Bachelor of Scienci Chemistry Faculty of Applied Sciences*. University Teknologi Mara.

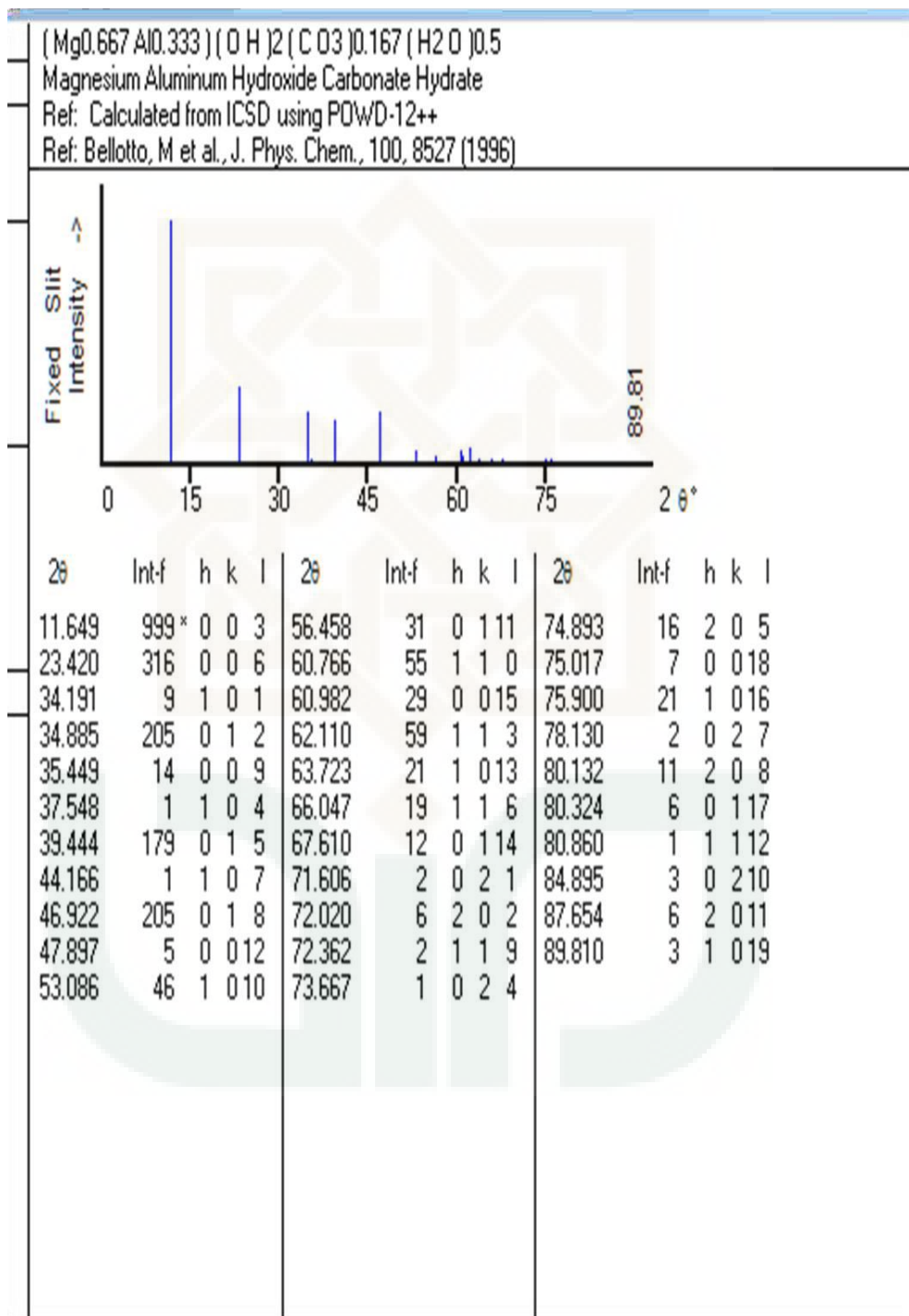
- Panji, Tri. 2012. *Teknik Spektroskopi untuk Elusidasi Struktur Molekul*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Perdana, F.A., Baqiya, M.A., Mashuri, Triwikantoro, dan Darminto. 2011. Sintesis Nanopartikel Fe₃O₄ dengan *Template* PEG-1000 dan Karakterisasi Sifat Magnetiknya. *Jurnal Material dan Energi Indonesia*. 01 (01). 1-6.
- Petrova, M.T., Fachikov, L., and Hristov, J. 2011. The Magnetit as Adsorbent for Some Hazardous Species from Aqueous Solution: a Review. *International Review of Chemical Engineering*. 3.2.
- Puspitasari, Dyah Pratama. 2006. Adsorpsi Surfaktan Anionik Pada Berbagai pH Menggunakan Karbon Aktif Termodifikasi Zink Klorida. Skripsi. Departemen Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Putro, A.P., Wighyanto, dan Pulungan, M.H. 2012. Studi Perencanaan Unit Perombakan Alkyl Benzene Sulfonate (ABS) dengan Menggunakan Bakteri Pseudomonas Fluorescens. *Jurnal Pertanian*. Vol. 3. No. 2, 103-120.
- Rochman, Faidur. 2009 . Pembuatan Ipal Mini Untuk Limbah Deterjen Domestik. *J. Penelit. Med. Eksakta*. Vol. 8, No. 2, Agust 2009: 134-142.
- Roto, Tahir, Iqmal dan Sholikhah Umi Nur. 2008. Sintesis Hidrotalsit sebagai Agen Penukar Anion untuk Aplikasi Pengolahan Polutan Heksacyanoferrat (II). *Indo. J. Chem.* 8 (3). 307-313
- R, M, Cornell, U. Schwertmann. 2003. *The Iron Oxides, Structure, Properties, Reactions, Occurences and Uses*. Wiley-VCH. 2nd Edition.
- Schulze, K., 2001. Ni/Mg/Al catalysts derived from hydrotalcite-type precursors for the partial oxidation of propane. Synthesis and characterisation of physicochemical and catalytic properties, Ph.D. *Thesis*, Gerhard-Mercator University. Duisburg. Germany.
- Santosa, S.J., Muzakky. 2002. Kinetika Adsorpsi Logam Berat (Krom, Tembaga, dan uranium) Oleh Senyawa Humat Tanah Gambut. *Lembaga Penelitian Universitas Gadjah Mada*. Yogyakarta.
- Sastrohamidjojo, Harjono. 2007. *Spektroskopi*. Edisi ketiga. Yogyakarta: Liberty.
- Schwertmann, U., and Cornell, R.M. 1991. *Iron Oxide in the Laboratory: Preparation*. New York: VCH Publisher. Inc.
- Schwertmann, U. 2008. *Iron Oxide, In : Encyclopedia of soil science*. Ward Chesworth Ed., Springer. Dordrecht. The Netherlands. 363-369.
- Setshedi, K., Ren, J., Aoyi, O., dan Onyango, M.S., 2012. Removal of Pb(II) from aqueous solution using hydrotalcite-like nanostructured material. *International Journal of the Physical Sciences*. 7(1). 63-72

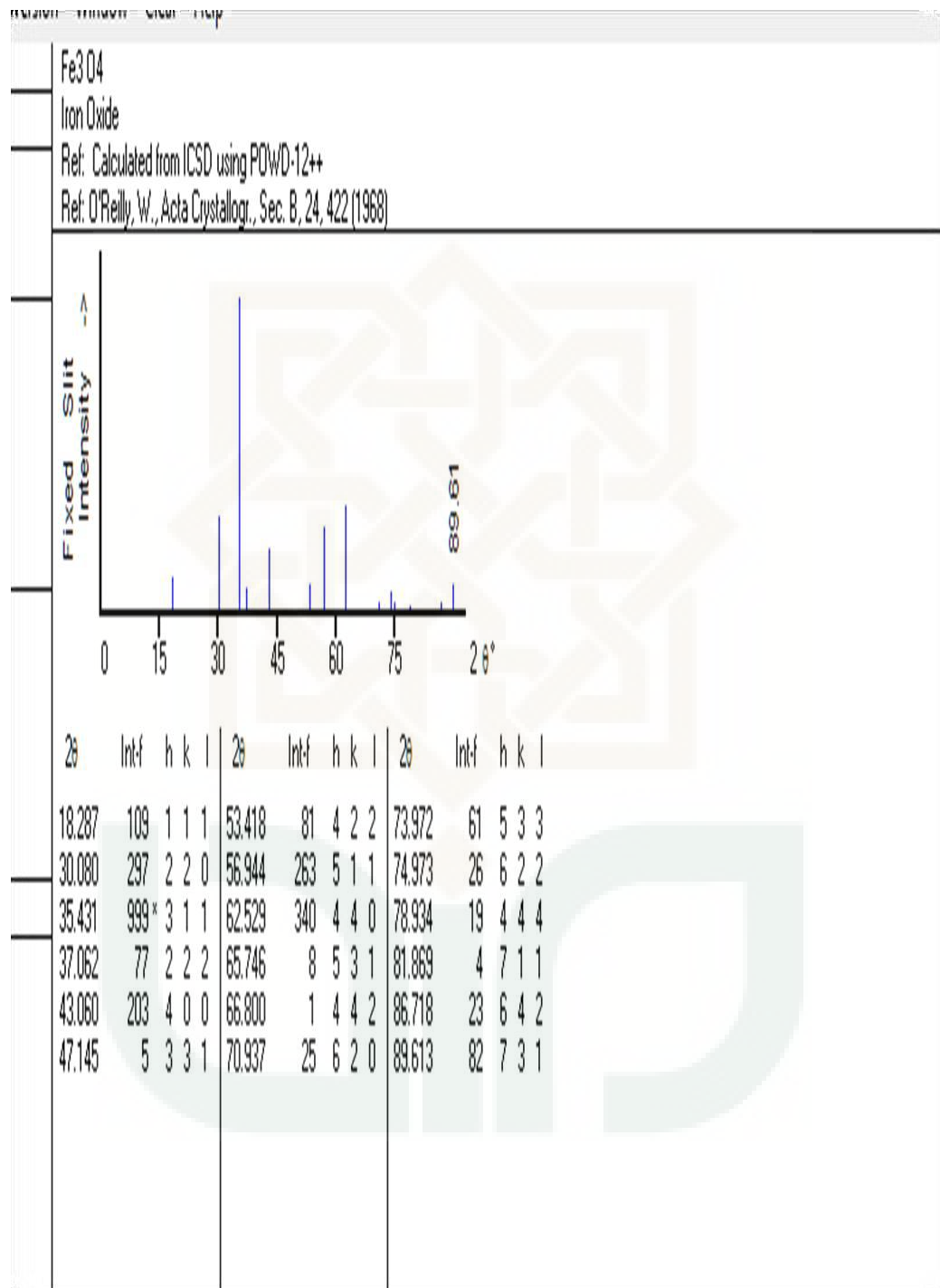
- Sholihah, Lia Kurnia. 2010. *Sintesis dan Karakteristik Partikel Nano Yang Berasal Dari Bahan Komersial (Aldrich)*. Skripsi S-1 Jurusan Fisika. Surabaya : Fakultas FMIPA ITS
- Sibelzor. 2004. Investigation of the adsorption of anionic surfactants at different pH values by means of active carbon and the kinetics of adsorption. *J. Serb. Chem. Soc.* 69 (1), 25-32.
- Silvio, R dan Taffarel, Jorge Rubio. (2010). Adsorption of sodium dodecyl sulfonate from aqueous solution using a modified natural zeolite with CTAB. *Mineral Engineering*. 23. 771-779
- Sitorus, M. 2009. *Spektroskopi*. Edisi pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Stum, W, and J.J. Morgan. 1981. *Aquatic Chemistry*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Sopiah, R Nida dan Chaerunisa. 2006. Laju Degradasi Surfaktan Linear Alkil Benzena Sulfonat (LAS) Pada Limbah Eterjen Secara Anaerob Pada Reaktor Lekat Diam Bermedia Sarang Tawon. *J.Tek.Ling Vol.7 Hal.243-250* Jakarta, sep. 2006 ISSN 1441-318x.
- Sudiana, I.M. 2003. Karakteristik Biodegradasi Alkil Sulfonat Linear oleh *Pseudomonas Aeruginosa*. *Berk.Panel.Hayati*. 9. 27-31.
- Sukarjdo, 1987. *Kimia Fisika*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sulistyaningsih, T., Silalahi, D.S.V., Santosa, S.J., Siswanta, D., and Rusdiarso, B. 2013. Synthesis and Characterization of Magnetic MgAl-NO₃-HT Composite via the Chemical Co-precipitation Method. *International conference on Biology, Environment and chemistry*. 58.19.
- Sun, Z., Su, F., Forsling, W., Samskog, P. 1998. Surface Characteristics of Magnetite in Aqueous Suspension. *Journal of Colloid and Interface Science*. 197. 151-159.
- Susanti, B.A. 2000. Pengaruh pH dalam Sintesis Magnetit dengan Menggunakan Kalium Nitrat sebagai Elektrolit Pendukung. *Skripsi*. FMIPA UGM Yogyakarta.
- Sutardi. (2005). *Sintesis Magnetit (Fe₃O₄) dan Kajian Kelayakannya Untuk Mengadsorb Hg(II) dalam Larutan*. Skripsi S-1 Jurusan Kimia. Yogyakarta: Fakultas MIPA UGM.
- Suyanta dan Kartini, I. 1999. *Kajian Pengaruh pH Dalam Pembuatan Sol Magnetit Adsorben Logam*. Laporan Penelitian M.A.K. 5250 Anggaran Rutin Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Trifiro, F., dan A. Vaccari. 1996. *Comprehensive Supramolecular Chemistry*. Penerjemah F. Vogtle, Atwood, J.E.D. Davies, dan D. MacNiol. Pergamon Press. Oxford. pp. 251-291.
- Udyani, K., Prasetyo, I., Mulyono, P., dan Yuliani, H.R. 2010. Pengaruh OH/Fe pada Pembuatan Ampo Terpilar Besi Oksida Terhadap Penyerapan Deterjen

- dalam Air. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia: Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*. Yogyakarta. 26 Januari 2010.
- Vaclavikova, M. , Jakabsky, S. , and Hredzak, S. 2003. *Magnetit Nanoscale Particles for Removal of Heavy Metal ions*, [http / drexel.edu / coe/research/ conferences / NATO ASI 2003 / manuscripts / 5. 2.vaclavikova. pdf](http://drexel.edu/coe/research/conferences/NATO_ASI_2003/manuscripts/5.2.vaclavikova.pdf).
- Peatland Distribution and Carbon Content in Kalimantan, 2000-2002*. Wetlands International – Indonesia Programme.
- Wang, Jun, J. You, Z. Li, p. Yang, X. Jing dan M. Zhang. 2008. Preparation and Characteraction of New Magnetic Co-Al HTLc/ Solid Base. *Nanoscale Res Lett.* 3. 338-342
- Wang, Jun, J. You, Z. Li, p. Yang, X. Jing dan M. Zhang. 2008. New magnetic Ni-Al hydrotalcite-like materials Synthesis and characterization. *Materials Saince – Poland*. Vol. 26(3).
- West, A.R. 1984. *Solid State Chemistry and its Aplication*. New York: John Willey and Sons, Ltd.
- Winarno, E.K., Andayani, W., dan Sumartono, A. 2006. Distribution of Surfactant and Phenol in Coastal Waters of Jakarta Gulf. *Indo. J. Chem.* 6 (3). 251-255.
- Xianmei, X., An, X., Wang, X., Wang, Z. 2003. Preparation, Characterization and Application of ZnAlLa-Hydrotalcite-Like Compounds. *Journal of Natural Gas Chemistry*. 12. 259-263.
- Yunita, Rasti. 2012. Studi Biodegradasi Surfaktan Linear Alkylbenzene Sulfonates (LAS) Menggunakan Isolat Bakteri dari Situ Universitas Indonesia. *Skripsi*. FMIPA. Universitas Indonesia: Depok.
- Zheng, C., Chen, P., Bao, S., Xia, J., and Sun, X. 2014. Environmentally Compatible Synthesis of Superparamgnetic Magnetite (Fe₃O₄) Nanoparticles with Prehydrolysate from Corn Stover. *BioResources*. 9 (1). 589-601.

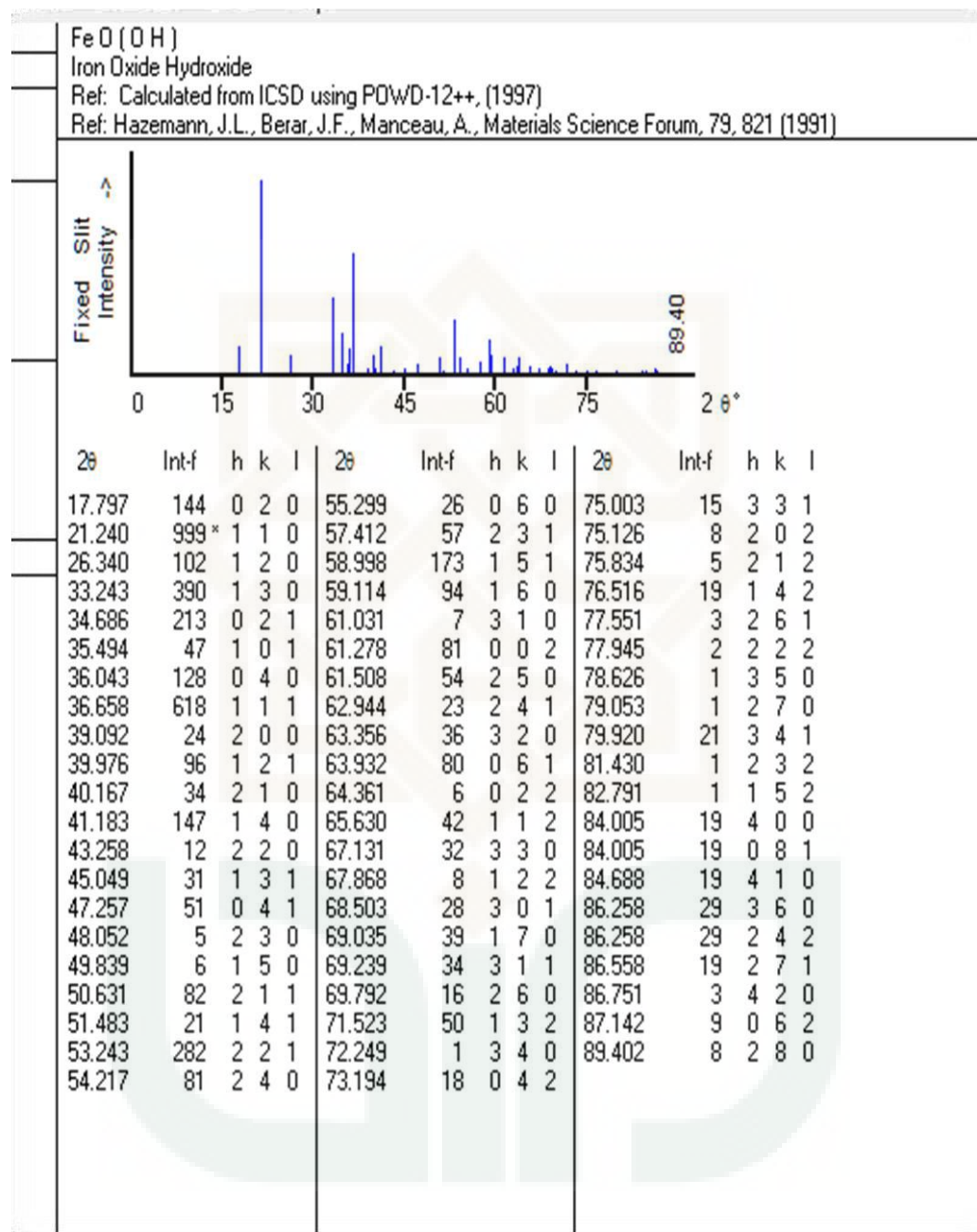
LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Standar JCPDS *Mg/Al hydrotalcite*

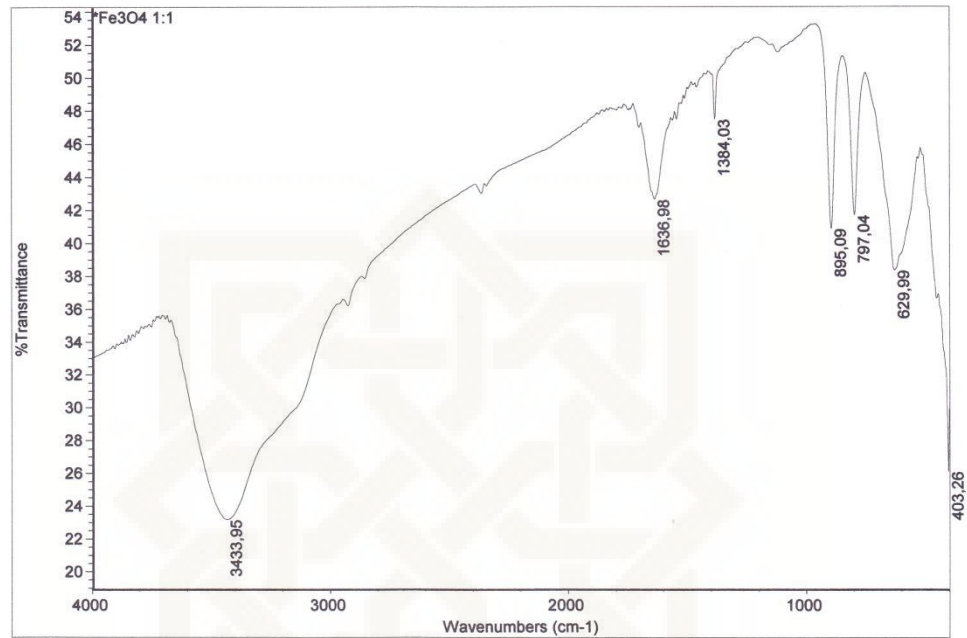


Lampiran 2. Standar JCPDS Magnetit (Fe_3O_4)

Lampiran 3. Standar JCPDS Geothit (FeO(OH))



Lampiran 4. Spektrum IR Padatan Fe_3O_4 [Fe^{3+}]/[Fe^{2+}] 1:1



Tue Apr 23 10:25:17 2013 (GMT+07:00)

FIND PEAKS:

Spectrum: *Fe3O4 1:1
 Region: 4000,00 400,00
 Absolute threshold: 54,175
 Sensitivity: 50

Peak list:

Position:	3433,95	Intensity:	23,158
Position:	403,26	Intensity:	26,038
Position:	629,99	Intensity:	38,213
Position:	895,09	Intensity:	40,758
Position:	797,04	Intensity:	41,591
Position:	1636,98	Intensity:	42,579
Position:	1384,03	Intensity:	47,422

Lampiran 5. Tabel Panjang Gelombang Maksimum *Linear alkylbenzene sulfonate*

No	Panjang gelombang (nm)	Absorbansi
1	210	0,418
2	212	0,456
3	214	0,516
4	216	0,597
5	218	0,648
6	220	0,759
7	222	0,806
8	223	0,814
9	224	0,811
10	226	0,763
11	228	0,662
12	230	0,546
13	240	0,031
14	246	0,021
15	250	0,024

Lampiran 6. Tabel Interaksi Surfaktan *Linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) oleh *Mg/Al hydrotalcite*-magnetit terhadap variasi pH

pH	Cawal (ppm)	Cteradsorp (ppm)	Csisa (ppm)
2	40	20.324324	19.675676
3	40	29.902913	10.097087
5	40	29.109677	10.890323
7	40	23.067961	16.932039
9	40	25.626230	14.373770
11	40	18.971429	21.028571
12	40	17.073171	22.926829

Lampiran 7. Tabel hasil pengukuran konsentrasi pada variasi waktu adsorpsi

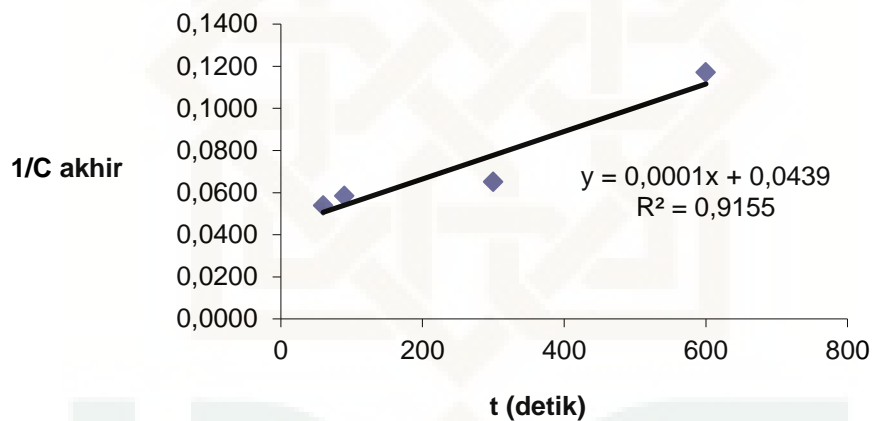
t (menit)	Cawal (ppm)	Cteradsorp (ppm)	Csisa (ppm)
0	40	0	40
1	40	21.381818	18.618182
3	40	22.857143	17.142857
5	40	24.622222	15.377778
10	40	31.450000	8.550000
20	40	30.701299	9.298701
30	40	30.205128	9.794872
60	40	29.333333	10.666667
120	40	29.856209	10.143791

Lampiran 8. Tabel kinetika Adsorpsi Surfaktan *Linear alkylbenzene sulfonate* (LAS) oleh *Mg/Al hydrotalcite*-magnetit.

a. Tabel Orde reaksi dua dan tiga

t (detik)	1/CA	1/2(CA) ²
60	0.0537	0.0014
90	0.0583	0.0017
300	0.0650	0.0021
600	0.1170	0.0068

Orde reaksi 2



Persamaan regresi linear reaksi orde dua:

$$\frac{1}{[A]} = kt + \frac{1}{[A]_0}$$

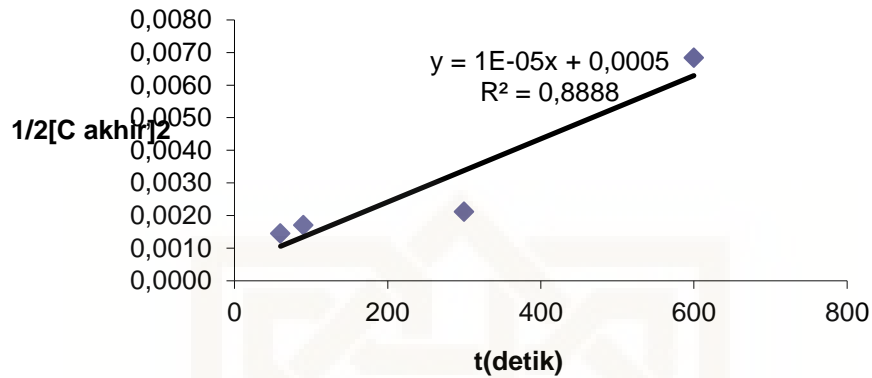
$y = a \cdot x + b$, dimana

$$y = 0.000x + 0.043$$

Konstanta laju reaksi (k)

$$k = 0,000 \text{ detik}^{-1}$$

Orde reaksi 3



Persamaan reaksi orde 3

$$\frac{1}{2[A]^2} = kt + \frac{1}{2[A]_0^2}$$

$y = a.x + b$, dimana

$$y = 1E-05x + 0.0005$$

Konstanta laju reaksi (k):

$$k = 1E-05 \text{ detik}^{-1}$$

b. Tabel Kinetika Orde satu Santosa dan Muzakky

CA ₀ (mol/L)	CA (mol/L)	CA ₀ /CA (mol/L)	ln(CA ₀ /CA) (mol/L)	ln(CA ₀ /CA/CA) (mol/L)	t/CA
40	18.6182	2.148438	0.7647	0.0411	3.2227
40	17.1429	2.333333	0.8473	0.0494	5.2500
40	15.3778	2.601156	0.9560	0.0622	19.5087
40	8.5500	4.678363	1.5429	0.18005	70.1754

Persamaan garis lurus $y = 0.002x + 0.032$

Maka, $k_{1A} = 0.002 \text{ detik}^{-1}$

$$K = 0.032$$

$$k_{-1A} = k_{1A}/K = 6.25 \times 10^{-2} \text{ detik}^{-1}$$

c. Tabel Kinetika Orde satu umum

t (detik)	CA0 (mol/L)	CA (mol/L)	CA/CA0 (mol/L)	Ln(CA/CA0) mol/L)
60	40	18.61818	0.465455	-0.76474
90	40	17.14286	0.428571	-0.8473
300	40	8.55000	0.384444	-0.95596
600	40	9.29870	0.21375	-1.54295

Persamaan garis lurus $y = -0.001x + 0.667$

Konstanta laju reaksi (k)

$$-k = -0.001 \text{ detik}^{-1}$$

$$k = 0,001 \text{ detik}^{-1}$$

$$K = 0.667$$

$$K_{-1A} = 1.49 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$$

Lampiran 9. Perhitungan Metode Analisis Adisi Standar Tunggal

Berdasarkan hukum Lambert-Beer maka besarnya konsentrasi sampel surfaktan las dapat dihitung menurut persamaan berikut.

$$C_x = \frac{A_x C_s V_s}{(A_s - A_x) V_x}$$

C_x = konsentrasi sampel

C_s = konsentrasi standar

A_x = absorbansi sampel (tanpa penambahan standar)

A_s = absorbansi sampel + standar

V_x = volume sampel

V_s = volume standar

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

- Nama Lengkap** : Devi Susanti
- Tempat, Tanggal Lahir** : Putik, 15 Desember 1989
- Alamat** : Jl. Timoho No. 61 C Ngentak Sapen Depok
Sleman Yogyakarta
- Email** : deviysusantiv@yahoo.co.id
- Mobile Phone** : 0856 6848 9615
- Riwayat Pendidikan** :
- ❖ SD Negeri 001 Putik Kec. Palmatak Kepulauan Riau (1996-2002)
 - ❖ SMP Negeri 1 Tebang Ladan Kec. Palmatak Kepulauan Riau (2002-2005)
 - ❖ SMA Negeri 1 Tebang Ladan Kec. Palmatak Kepulauan Riau (2005-2008)