

**STUDI ADSORPSI-DESORPSI ZAT WARNA *METHYL ORANGE*  
DALAM KITOSAN**

**Skripsi**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1  
Progam Studi Kimia**



Oleh:

**FERIAL SARAH  
(NIM: 09630037)**

**PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNANKALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2016**

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2865/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Studi Adsorpsi-Desorpsi Zat Warna *Methyl Orange* Dalam Kitosan

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Ferial Sarah

NIM : 09630037

Telah dimunaqasyahkan pada : 11 Agustus 2016

Nilai Munaqasyah : B+

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

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang



Dr. Imelda Fajriati, M.Si.  
NIP. 19750725 200003 2 001

Penguji I



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

Penguji II



Didik Krisdiyanto, M.Sc.  
NIP. 19811111 201101 1 007

Yogyakarta, 19 Agustus 2016

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Bekan



DE. Mutono, M.Si.  
NIP. 19691212 200003 1 001

**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 : Ferial Sarah

NIM : 09630037

Judul Skripsi : Studi Adsorpsi-Desorpsi Zat Warna *Methyl Orange* Dalam Kitosan

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

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

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 25 Juli 2016  
Pembimbing,

  
Dr. Imelda Fajriati, M.Si  
NIP. 19750725 200003 2 001

## **NOTA DINAS KONSULTAN**

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir  
Lamp :-

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

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

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

Nama : Ferial Sarah  
NIM : 09630037  
Judul Skripsi : Studi Adsorpsi-Desorpsi Zat Warna *Methyl Orange* dalam Kitosan

Sudah benardan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terimakasih  
*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Yogyakarta, 19 Agustus 2016

Konsultan,



Karmanto, M.Sc  
NIP: 19820504 200912 1 005

## **NOTA DINAS KONSULTAN**

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir  
Lamp :-

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

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

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

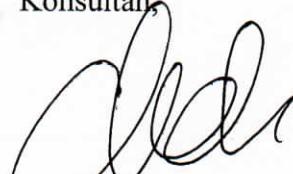
Nama : Ferial Sarah  
NIM : 09630037  
Judul Skripsi : Studi Adsorpsi-Desorpsi Zat Warna *Methyl Orange* dalam Kitosan

Sudah benardan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapan terimakasih  
*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Yogyakarta, 19 Agustus 2016

Konsultan,



Didik Krisdiyanto, M.Sc  
NIP: 19811111 20101 1 007

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ferial Sarah

NIM : 09630037

Program Studi : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

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

**Studi Adsorpsi-Desorpsi Zat Warna *Methyl Orange* Dalam Kitosan**

Adalah asli hasil penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain.

Yogyakarta, 26 Juli 2016  
Yang menyatakan,



## MOTTO

**“Kehidupan ini seimbang, Tuan. Barangsiapa hanya  
memandang pada keceriaannya saja,dia orang gila.  
Barangsiapa memandang pada penderitaannya saja, dia  
sakit.”**

**-Pramoedya Ananta Toer-**



## **PERSEMBAHAN**

*Syukur atas kehadiran Allah SWT, karya ini dipersembahkan untukmu:*

*Ayah dan Ibuku Tercinta  
Keluarga Besarku Tersayang  
Almamaterku Prodi Kimia  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta*

## KATA PENGANTAR

*Bismillaahirrahmaanirrahiim. Alhamdulillaahirabbil'aalamiin.*

Syukur yang teramat dalam, senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang dengan kasih sayang-Nya membimbing diri dan hati ini untuk senantiasa istiqomah di jalan-Nya. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurah limpahkan kepada nabi besar Muhammad SAW beserta para keluarga, sahabat dan orang-orang yang ber-*iltizam* dalam *din Al Islam* hingga *yaumil akhir*.

Skripsi dengan judul “**Studi Adsorpsi-Desorpsi Zat Warna Methyl Orange Dalam Kitosan**”, disusun sebagai syarat kelulusan tingkat sarjana strata satu jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini, baik pada saat persiapan dan pelaksaan penelitian, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan kontribusi, baik berupa bantuan, dukungan, bimbingan maupun kritik yang membangun. Untuk itu dalam kesempatan ini, dengan penuh kerandahan hati penulis ingin memberikan ucapan terimakasih sekaligus permohonan maaf kepada:

1. Dr. Murtono, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dr. Susy Yunita Prabawati, S.Si., M.Si, selaku ketua Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Dr. Imelda Fajriati, M.Si., dosen pembimbing yang dengan ikhlas dan sabar dalam membantu dan membimbing dalam penyusunan skripsi ini.
4. A. Wijayanto, S.Si., Indra Nafiyanto, S.Si., dan Isni Gustanti, S.Si. selaku laboran Laboratorium Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan pengarahan dan dorongan selama melakukan penelitian.
5. Ayah dan Ibu, yang tak henti-hentinya mendoakanku dan dengan ikhlas memberikan motivasi, nasihat, serta dukungan.
6. Teman-teman semua angkatan 2009 kimia UIN Sunan Kalijaga.
7. Tentunya semua pihak yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu.

***Baarakallahu fiikum.*** Semoga Allah SWT selalu melimpakan rahmat dan balasan yang tiada tara kepada kalian semua yang telah membantu penulis sehingga terselesaikannya penulisan skripsi ini. Penulis hanya dapat mendo'akan semoga amal ibadah diterima Allah sebagai amal mulia.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, walaupun penulis sudah berusaha semaksimal mungkin untuk membuat yang terbaik. Untuk itu dengan segala kerendahan hati dan dengan tangan terbuka kami mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan penulisan selanjutnya. Semoga penulisan skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya, Aamiin ya Rabbal Aalamiin..

Yogyakarta, 22 Juli 2016

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN NOTA DINAS KEASLIAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan Penelitian .....	4
F. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
A. Tinjauan Pustaka .....	5
B. LandasanTeori.....	6
1. Kitosan .....	6
2. Zat Warna <i>Methyl Orange</i> .....	8
3. Adsorpsi dan Desorpsi .....	11
4. Kinetika Kimia .....	13
5. Isoterm Adsorpsi .....	15
6. Spektrofotomeri UV- <i>Visible</i> .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	19
B. Alat dan Bahan.....	19

1. Alat.....	19
2. Bahan.....	19
C. Prosedur Kerja .....	19
1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Zat Warna <i>Methyl Orange</i> .....	19
2. Membuat Kurva Regresi Linear dari Adsorben Zat Warna <i>Methyl Orange</i> .....	20
3. Pengaruh pH, Waktu Kontak dan Konsentrasi Larutan Terhadap Adsorpsi Zat Warna <i>Methyl Orange</i> .....	20
4. Pengaruh Konsentrasi Pelarut H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> dan Waktu Desorp Terhadap Desorpsi Zat Warna <i>Methyl Orange</i> .....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>23</b>
A. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Zat Warna <i>Methyl Orange</i> .23	
B. Pembuatan Kurva Regresi Linear dari Adsorben Zat Warna <i>Methyl Orange</i> .....	24
C. Pengaruh pH, Waktu Kontak dan Konsentrasi Larutan Terhadap Adsorpsi Zat Warna <i>Methyl Orange</i> .....	25
1. Variasi pH Terhadap Adsorpsi Zat Warna Methyl Orange .....	25
2. Variasi Waktu Kontak Terhadap Adsorpsi Zat Warna Methyl Orange .....	27
3. Variasi Konsentrasi Terhadap Adsorpsi Zat Warna <i>Methyl Orange</i> .31	
D. Desorpsi Zat Warna <i>Methyl Orange</i> .....	35
1. Pengaruh Asam Pada Desorpsi Kitosan Terhadap Zat Warna <i>Methyl Orange</i> dengan Variasi Konsentrasi Pelarut H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	35
2. Desorpsi Kitosan Terhadap Zat Warna <i>Methyl Orange</i> dengan Variasi Waktu Desorp .....	37
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>38</b>
A. Kesimpulan .....	38
B. Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Kitosan .....	7
Gambar 2.2 Proses Deasetilasi Kitin Menjadi Kitosan.....	7
Gambar 2.3 Struktur Senyawa <i>Methyl Orange</i> .....	9
Gambar 2.4 Diagram Spektrofotometer.....	18
Gambar 4.1 Hubungan antara $\lambda_{\max}$ dengan Absorbansi .....	23
Gambar 4.2 Kurva Standar Larutan Methyl Orange pada Panjang Gelombang 464 nm .....	25
Gambar 4.3 Hubungan antara %Teradsorp dengan pH .....	26
Gambar 4.4 Hubungan antara Konsentrasi <i>Methyl Orange</i> yang Teradsorp dengan Waktu Kontak.....	27
Gambar 4.5 Grafik Persamaan Laju Reaksi Orde Satu.....	29
Gambar 4.6 Grafik Persamaan Laju Reaksi Orde Dua .....	29
Gambar 4.7 Hubungan antara %Teradsorp dengan Waktu Kontak.....	30
Gambar 4.8 Hubungan antara %Teradsorp dengan Konsentrasi .....	31
Gambar 4.9 Grafik Isoterm Langmuir Kitosan dengan <i>Methyl Orange</i> .....	33
Gambar 4.10 Grafik Isoterm Freundlich Kitosan dengan <i>Methyl Orange</i> .....	34
Gambar 4.11 Hubungan antara Konsentrasi <i>Methyl Orange</i> Terdesorp dengan Konsentrasi Pelarut $H_2SO_4$ .....	36
Gambar 4.12 Hubungan antara Konsentrasi <i>Methyl Orange</i> Terdesorp dengan Waktu.....	37

## **DAFTAR TABEL**

Gambar 2.1 Sifat-sifat dan Pemanfaatan Kitosan .....	8
--	---

## ABSTRAK

### STUDI ADSORPSI-DESORPSI ZAT WARNA *METHYL ORANGE* DALAM KITOSAN

Oleh:  
Ferial Sarah  
09630037

Pembimbing:  
Dr. Imelda Fajrianti, M.Sc.

Adsorpsi-Desorpsi zat warna *Methyl Orange* menggunakan adsorben kitosan telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pH, waktu kontak dan konsentrasi larutan dan mengkaji kinetika dan isoterm adsorpsi antara kitosan dengan zat warna. Menganalisis pengaruh waktu desorpsi dan konsentrasi larutan terhadap desorpsi zat warna *Methyl Orange* dalam kitosan menggunakan pelarut  $H_2SO_4$  merupakan tujuan dari desorpsi. Selanjutnya dilakukan analisis spektrofotometri UV-Visible. Jumlah zat warna *Methyl Orange* yang teradsorp dan terdesorp dianalisis menggunakan *Spectronic 20 D*.

Penelitian ini dilakukan dengan mengadsorpsi larutan *Methyl Orange* 20 ppm sebanyak 20 mL dengan kitosan sebanyak 0,02 gram. Adsorpsi dilakukan dengan variasi pH, waktu kontak dan konsentrasi. Selain adsorpsi, desorpsi dilakukan untuk mengetahui kemampuan kitosan untuk memulihkan kemampuan adsorpsi kitosan agar tidak rusak sehingga kitosan dapat digunakan kembali. Desorpsi dilakukan dengan melarutkan kembali hasil adsorpsi yang dilarutkan menggunakan  $H_2SO_4$ . Desorpsi dilakukan dengan variasi waktu dan konsentrasi pelarut  $H_2SO_4$ .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa adsorpsi *Methyl Orange* oleh adsorben kitosan optimum pada pH 4 selama 120 menit dan konsentrasi 40 ppm. Adsorpsi *Methyl Orange* menggunakan adsorben kitosan mengikuti pola isoterm adsorpsi Langmuir dengan harga koefisien regresi linieritas ( $R^2$ ) = 0,875 dengan kapasitas adsorpsi yang dihasilkan sebesar 142,857 mol/g. Desorpsi *Methyl Orange* oleh adsorben kitosan optimum pada waktu 150 menit pada konsentrasi pelarut  $H_2SO_4$  1 M.

Kata kunci : adsorpsi, *Methyl Orange*, desorpsi, isoterm, kitosan.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara berkembang dengan tingkat pencemaran yang sangat tinggi. Salah satu faktor penyebab tingginya tingkat pencemaran tersebut adalah laju perkembangan industri yang semakin lama bertambah pesat. Pencemaran yang dihasilkan dari aktivitas industri berupa limbah. Limbah tersebut menyebabkan masalah yang cukup serius bagi lingkungan, sementara untuk penanganannya belum ditangani secara optimal.

Limbah yang dihasilkan oleh industri umumnya berupa limbah cair. Sebagian besar limbah cair mengandung zat warna. Industri yang banyak menghasilkan limbah zat warna yaitu industri tekstil. Zat warna yang bertujuan untuk memperindah bahan tekstil ternyata membawa dampak bagi kelestarian lingkungan. Limbah zat warna merupakan senyawa organik yang sukar terurai, bersifat resisten dan toksik (Widihati, dkk., 2011). Jika limbah tersebut dibuang ke perairan maka selain menyebabkan air mempunyai tingkat warna yang tinggi juga akan menyebabkan kenaikan BOD yang nyata, sinar matahari yang seharusnya masuk akan terhalang oleh zat warna sehingga menghambat proses fotosintesis tumbuhan air. Hal tersebut akan mengganggu ekosistem yang ada di dalamnya dan juga menyebabkan pencemaran lingkungan.

Salah satu zat pewarna yang banyak ditemukan pada limbah industri tekstil yaitu *Methyl Orange*. *Methyl Orange* merupakan salah satu zat warna

anionik dengan gugus azo berbentuk serbuk berwarna jingga tua yang memiliki ukuran molekul  $1,58 \times 0,65 \times 0,26$  nm (Munmin dkk, 2012).

Berbagai metode telah diupayakan untuk menangani limbah cair, salah satunya yaitu dengan menggunakan metode adsorpsi. Adsorpsi merupakan alternatif terbaik untuk mengatasi pencemaran zat warna.

Peristiwa adsorpsi merupakan suatu fenomena permukaan di mana terjadi interaksi antar dua fasa yang menyebabkan terjadinya akumulasi partikel pada permukaan asorbat (Pujiastuti dkk, 2008). Keuntungan metode adsorpsi yaitu memiliki efisiensi yang tinggi untuk meminimalisir senyawa yang tidak diinginkan, dapat digunakan untuk mengatasi senyawa organik beracun, cara penggunaan yang mudah, dan jenis adsorben yang bervariasi.

Untuk memaksimalkan proses adsorpsi telah banyak dilakukan penelitian dengan menambahkan adsorben salah satunya adalah kitosan. Kitosan merupakan suatu amina polisakarida hasil proses deasifikasi kitin. Senyawa ini merupakan biopolimer alam yang penting dan bersifat polikationik sehingga dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang seperti adsorben logam, penyerap zat warna tekstil, bahan pembuat kosmetik serta agen antibakteri (Bhuvana, 2006). Sifat *biokompatible*, *biodegradable* dan nontoksik yang dimiliki kitosan, merekomendasikan penggunaan senyawa ini dalam industri ramah lingkungan. Kitosan juga didukung oleh bahan baku berupa cangkang kepiting yang berlimpah keberadaannya di alam.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari proses adsorpsi zat warna *Methyl Orange* oleh kitosan dengan menggunakan variasi waktu kontak, pH dan

konsentrasi larutan. Untuk menentukan daya guna proses adsorpsi, data hasil adsorpsi dipelajari dengan isoterm Langmuir dan Freundlich. Desorpsi kitosan dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan kitosan untuk melepaskan kembali limbah zat warna *Methyl Orange* yang sudah diserap.

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian terkait penanganan limbah di atas, maka:

1. Limbah zat warna *Methyl Orange* merupakan limbah yang berbahaya bagi lingkungan.
2. Penanganan limbah terutama limbah zat warna dapat dilakukan dengan menggunakan metode adsorpsi dan desorpsi.
3. Kitosan dapat digunakan sebagai adsorben untuk memaksimalkan proses adsorpsi.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang disajikan di atas, penulis membatasi penelitian ini dengan rincian sebagai berikut :

1. Obyek penelitian adalah zat warna *Methyl Orange* yang dapat diadsorpsi dan didesorpsi oleh kitosan.
2. Adsorben yang digunakan dalam penelitian ini adalah kitosan.
3. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode adsorpsi-desorpsi
4. Proses desorpsi zat warna *Methyl Orange* oleh kitosan dilakukan dalam variasi waktu dan variasi konsentrasi pelarut  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. pH optimum adsorpsi yang dihasilkan adalah pH 4. Waktu kontak optimum berada pada menit ke 120 pada konsentrasi 40 ppm.
2. Interaksi adsorpsi kitosan dengan zat warna *Methyl Orange* termasuk dalam model isoterm Langmuir dengan kapasitas adsorpsi sebesar 142,857 mol/g.
3. Kondisi optimum desorpsi kitosan diperoleh dalam waktu 150 menit dengan menggunakan larutan  $H_2SO_4$  1 M.

#### **B. SARAN**

Dengan adanya keterbatasan dalam penelitian yang telah dilakukan, maka untuk pengembangan lebih lanjut disarankan untuk dilakukan beberapa penelitian berikut :

1. Upaya peningkatan besar jumlah presentase desorpsi seperti desorpsi zat warna dengan variasi berat kitosan.
2. Pengembangan modifikasi kitosan sebagai adsorben zat warna, yaitu seperti membran kitosan, kitosan-humur atau kitosan berikat silang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alberty, R.A. and Daniel, F. 1983. *Physical Chemistry*. John Willey and sons inc. Canada.
- Arifin Zainal., dkk. 2012. *Adsorpsi Zat Warna Direct Black 38 Menggunakan Kitosan Berbasis Limbah Udang Delta Mahakam*. Vol.6, No. 1 (Januari 2012), 35-45
- Arryanto, Yateman. 2009. *Material Canggih : Rekayasa Material Berbasis Sumber Daya Alam Silika-Alumina*. Jurusan Kimia FMIPA UGM, Yogyakarta.
- Atkins PW. 1999. *Kimia Fisika Jilid I*. Irma I Kartohadiprojo, penerjemah; Rohhadyan T, Hadiyana K, editor. Jakarta: Erlangga. Terjemahan dari: Physical Chemistry.
- Barrow, G.M. 1988. *Physical Chemistry*. McGraw Hill International. Singapura.
- Bhumkar, D.R and Phokarkar, V.B. 2006. *Studies on Effect of pH on Crosslinking of Chitosan With Sodium Tripolyphosphate : A Technical Note*. AAPS Pharmacy Science Technology. 7.
- Bhuvana. 2006. *Studies on Frictional Behaviour of Chitosan-Coated Fabrics*. Aux. Res. J., Vol 6(4): 123-130.
- Castellan, G. W. 1983. *Physical Chemistry*. Third Edition. The Benjamin/Cummings Publishing Company Inc. California.
- Christina M.P., Saptaji R., Marjanto D., 2007, *Studi Pendahuluan Mengenai Degradasi Zat Warna Azo (Metil Orange) Dalam Pelarut Air Menggunakan Mesin Berkas Elektron 350 Kev/10 Ma*. JFN, Vol.1 No.1, Mei 2007
- Dogra, SK dan Dogra, S., 1990. *Kimia Fisik dan Soal-soal*. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- Estiati, Lenny Marilyn., 2013. *Kesetimbangan Dan Kinetika Adsorpsi Ion Cu<sup>2+</sup> Pada Zeolit -H*. Riset Geologi dan Pertambangan Vol. 2 No. 2 (2012) 127-141.
- Gadd, G. M. 1990. *Fungi and Yeast for Metal Accumulation In Microbial Mineral Recovery (H.L. Ehrlich, and C.l. Bierley, eds)*. McGraw Hill. New York.
- Heaton, A., 1994. *The Chemical Industry*. Edisi ke-2. Academic and Profesional. Chapman and Hal London.

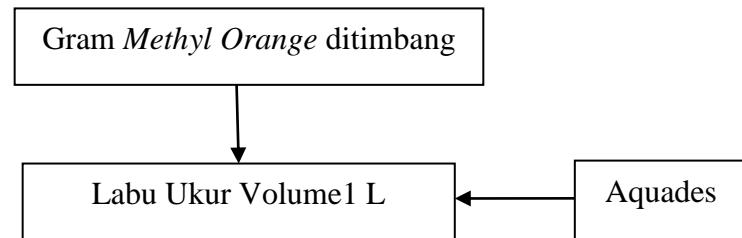
- Huda, Nurul. 2001. *Pemeriksaan Kinerja Spektrofotometer UV-Vis. GBC 911A Menggunakan Pewarna Tartrazine Cl 19140.* P2TKN-Batan. No 20-21.
- Keenan, W. Charles. 1980. *Kimia Untuk Universitas Jilid 1.* Erlangga: Jakarta.
- Khan, T.A., Peh, K.K & Ching, H.S. 2002. *Reporting Degree Of Deacetylation Values Of Chitosan: The Influence Of Analytical Methods.* J Pharm Pharmceut Sci 5:205-212.
- Khasanah, D. W. 2006. *Studi Penggunaan Na2EDTA dalam Desorpsi Ion Logam Kobalt (II) pada Kitin Terdeasetilasi Dari Limbah Cangkang Kepiting Hijau (Scylla Serata) dalam Medium Air.* Jurnal Kimia, Universitas Negeri Semarang.
- Khopkar, S.M., 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik.* Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Kim, Y.H., Choi, H.M., and Yoon, J.H., 1998, *Synthesis of a Quaternary Ammonium Derivative of Chitosan and Its Application to a Cotton Antimicrobial Finish,* Text. Res. J., 68(6):428 – 434.
- Kusumaningsih, dkk. 2004. *Pembuatan Kitosan dari Kitin Cangkang Bekicot, Biofarmasi.* Vol.2. No.2.
- Laksono, E. W., 2002. *Analisis Daya Adsorpsi Suatu Adsorben.* Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mahatmanti, F.W., Surmani, W. 2003. *Kajian Termodinamika Penyerapan Zat Warna Indikator Metil Orange (MO)dalam Larutan Air Oleh Adsorben Kitosan.* JKSA.Vol.VI. No.2. Universitas Negeri Semarang.
- Manurung, Renita., Hsibuan, Rosdanelli., dan Irvan. 2004. *Repository: Perombakan Zat Warna Azo Reaktif Secara Anaerob – Aerob,* Jurnal kimia e-USU (Sumatera Utara: Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara).
- Mardila, dkk. 2014. *Pembuatan Kitosan Makropori Menggunakan Epichlorohydrin Sebagai Cross-Linker dan Aplikasinya Terhadap Adsorpsi Methyl Orange.* Universitas Brawijaya. Malang. Vol. 1, No. 2, pp. 182-188
- Minmin, T., Junlian Q., Fengting L. and P.K. Bera, 2012, *Electrospun Mesoporous Carbon Nanofibers Produced from Phenolic Resin and Their Use in The Adsorption of Large DyeMolecules,* J. Carbon, 50, pp. 2877-2886

- Oscik, J. 1982. *Adsorption*, Ellis Harwood Limited Publisher. Chichester, John Willey and Sons, New York.
- Polleros, D.R. 1999. *Experimental Organic Chemistry*. John Willey and Sons, Inc. New York.
- Pratiwi, Yuli., 2010, *Penentuan Tingkat Pencemaran Limbah Industri Tekstil Berdasarkan Nutrition Value Coeficient Bioondikator*, Vol. 3, No. 2, Desember 2010, pp. 129-137.
- Pujiastuti, P. 2001. *Kajian Transformasi Kitin Menjadi Kitosan Secara Kimia dan Enzimatik*, Seminar Nasional Jurusan Kimia, FMIPA, UNS, Surakarta.
- Saha, T.K, dkk, 2010, *Adsorption of Methyl orange from Aqueous Solution*, J. WaterResource and Protetion, vol. 2, pp. 898-906.
- Samarghandi, dkk,. 2009. *Two-Parameter Isotherms Of Methyl Orange Sorption By Pinecone Derived Activated Carbon*. Vol.6, No.4, pp. 285-294.
- Sastrohamidjojo, Harjono. 2001. *Spektroskopi*. Yogyakarta: Liberty.
- Stephen, A.M., 1995. *Food Polysaccharides and Their Application*. University of Cape Town, Marcel Dekker, Inc, Rondebosch, 442-450.
- Sumarni, W, 2001, *Penyerapan Zat Warna Tekstil Procion oleh Adsorben Selulosa Menggunakan Sistem Kolom*, Jurnal MIPA, Universitas Negeri Semarang, Semarang
- Tanasale, Matheis F.J.D.P. et al. 2011. *Kitosan dari Limbah Kulit Kepiting Rajungan(Portunus sanginolentus L.) sebagai Adsorben Zat Warna Biru Metilena*. Jurnal Natur Indonesia 14 (2) : 165-171., Jurusan Kimia dan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pattimura, Ambon.
- Tharanathan, R.N. and F.S. Kittur. 2003. *Chitin : The Undisputed Biomolecule of Great Potential*. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 43(1); ProQuest Medical Library.
- Trisnawati, E. Andesti, D. Saleh, A. 2013. *Pembuatan Kitosan dari Limbah Cangkang Kepiting sebagai Bahan Pengawet Buah Duku dengan Variasi Lama Pengawetan*.Jurnal Teknik Kimia, No.2, Vo.19., Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik,Universitas Sriwijaya.
- Widihati. 2008. Jurnal Kimia:Karakterisasi Keasaman Luas Permukaan Tempurung Kelapa Hijau (cococ nucifera) dan Pemanfaatannya Sebagai Biosorben Ion Cd<sup>2+</sup>. Bukit Jimbaran. FMIPA Universitas Udayana.

Widihati I.A.G., , Diantariani N.P., dan Nikmah Y.F., 2011. *Fotodegradasi MetilenBiru Dengan Sinar Uv Dan Katalis Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>*. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, 31-42.

Xia, Y., dkk, 2003, *Macroporous Materials Containing Three-dimensionally Periodic Structure*, Yang, P., The Chemistry of Nanostructured Material, World Scientific Publishing, London.

**Lampiran 1: Pembuatan Larutan Stok *Methyl Orange* (mg/L atau ppm)**

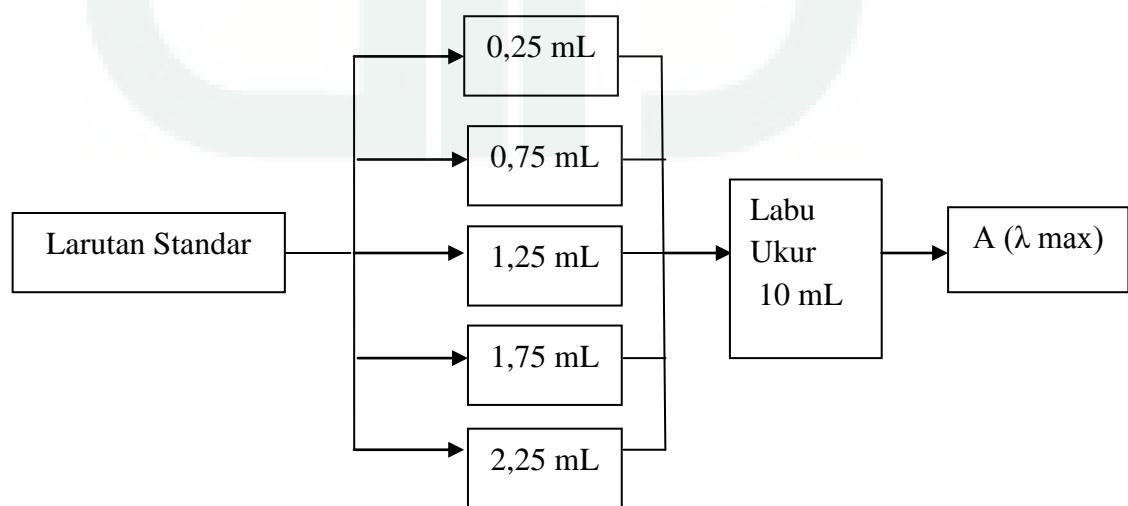


**Lampiran 2: Penentuan Panjang Gelombang Maksimum *Methyl Orange***

Panjang Gelombang	Absorbansi
400	0,663
402	0,683
404	0,705
406	0,726
408	0,747
410	0,766
412	0,786
414	0,805
416	0,823
418	0,842
420	0,859
422	0,876
424	0,893
426	0,909
428	0,925
430	0,941
432	0,956
434	0,972
436	0,988
438	1,003
440	1,017
442	1,032
444	1,045
446	1,059
448	1,071
450	1,084
452	1,094
454	1,104

456	1,113
458	1,119
460	1,124
462	1,126
<b>464</b>	<b>1,127</b>
466	1,124
468	1,120
470	1,114
472	1,104
474	1,092
476	1,077
478	1,059
480	1,040
482	1,018
484	0,993
486	0,968
488	0,940
490	0,908
492	0,877
494	0,842
496	0,806
498	0,770
500	0,732

### Lampiran 3: Pembuatan Kurva Standar *Methyl Orange*



Panjang gelombang (nm)	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
464	0	0
	1	0,06
	3	0,23
	5	0,39
	7	0,56
	9	0,75

#### Lampiran 4: Hasil Uji Adsorpsi Variasi pH

pH	Absorbansi
0	0
3	0,416
4	0,089
5	0,482
6	0,416
7	0,384
8	0,362

#### Lampiran 5: Hasil Uji Adsorpsi Variasi Waktu

Waktu (menit)	Absorbansi
0	0
30	0,418
60	0,414
90	0,398
<b>120</b>	<b>0,38</b>
150	0,406

**Lampiran 6: Hasil Uji Adsorpsi Variasi Konsentrasi Pelarut H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

<b>Konsentrasi (ppm)</b>	<b>Absorbansi</b>
0	0
10	0,308
20	0,418
30	0,408
40	0,538
50	0,412
60	0,576
70	0,588
80	0,588

**Lampiran 7: Tabel dan Hasil Perhitungan Isoterm Langmuir dan Freundlich**

Konsentrasi Awal (C <sub>0</sub> )	Konsntrasi	Konsentrasi Akhir (C <sub>e</sub> )	Konsentrasi Teradsorp	%Teradsorp	Volume	Berat Kitosan	Jumlah Adsorpsi (Q <sub>e</sub> )	Ce/Q <sub>e</sub>	Log Ce	Log Q <sub>e</sub>
10	0,308	3,624	6,376	0,638	0,02	0,02	63,765	0,057	0,559	1,805
20	0,418	4,918	15,082	0,754	0,02	0,02	75,412	0,065	0,692	1,877
30	0,448	5,271	24,729	0,824	0,02	0,02	82,431	0,064	0,722	1,916
40	0,408	4,800	35,200	0,880	0,02	0,02	88,000	0,055	0,681	1,944
50	0,568	6,682	43,318	0,866	0,02	0,02	86,635	0,077	0,825	1,938
60	0,576	6,776	53,224	0,887	0,02	0,02	88,706	0,076	0,831	1,948
70	0,588	6,918	63,082	0,901	0,02	0,02	90,118	0,077	0,840	1,955
80	0,588	6,918	73,082	0,914	0,02	0,02	91,353	0,076	0,840	1,961

1. Perhitungan Isoterm Langmuir

$$\text{Satuan } Q = \frac{\frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot \text{L}}{\text{g}} = \text{mol/g}$$

$$\text{Persamaan Langmuir} = \frac{ce}{Qe} = \frac{1}{b} Ce + \frac{1}{Kb}$$

$$Y = 0,007x + 0,028$$

$$\text{Satuan slope} = \frac{\Delta y}{\Delta x} + \frac{Ce/Q}{Ce} = \frac{g/L}{mol/L} = g/mol$$

$$\text{Slope} = \frac{1}{b} = 0,007 \text{ g/mol}$$

$$b = \frac{1}{0,007 \text{ g/mol}}$$

$$= 142,857 \text{ mol/g}$$

$$\text{Satuan intersep} = \text{sumbu } Y = \frac{mol/L}{mol/g} = g/L$$

$$\text{Intersep} = \frac{1}{Kb} = 0,028 \text{ g/L}$$

$$\frac{1}{K} = \frac{0,028 \text{ g/L}}{\frac{1}{b}}$$

$$\frac{1}{K} = \frac{0,028 \text{ g/L}}{0,007 \text{ g/mol}}$$

$$0,007 \text{ g/L} \times K = 0,028 \text{ g/mol}$$

$$K = \frac{0,028 \text{ g/mol}}{0,007 \text{ g/L}}$$

$$K = 4 \text{ L/mol}$$

## 2. Perhitungan Isoterm Freundlich

Persamaan Freundlich :  $Qe = KfCe^{\frac{1}{n}}$

$$\text{Log } Qe = \frac{1}{n} \log Ce + \log Kf$$

$$Y = 0,451x + 1,579$$

$$\text{Slope} = \frac{1}{n} = 0,451$$

$$n = \frac{1}{0,451 \text{ L/g}}$$

$$= 2,2172 \text{ mol/g}$$

Satuan intersep = sumbu Y = L/mol

$$\text{Log } Kf = 1,579 \text{ L/mol}$$

$$Kf = 10^{1,579} \text{ L/mol}$$

$$Kf = 0,198 \text{ L/mol}$$

**Lampiran 8: Hasil Uji Desorpsi Variasi Waktu**

Waktu (menit)	Absorbansi
0	0
30	0,552
60	0,554
90	0,566
120	0,572
<b>150</b>	<b>0,584</b>
180	0,576

**Lampiran 9: Hasil Uji Desorpsi Variasi Konsentrasi Pelarut H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

Konsentrasi H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (M)	Absorbansi
0	0
0,05	0,564
0,1	0,566
1	0,568

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**  
*Curriculum Vitae*



**Data Pribadi**

Nama	: Ferial Sarah
Alamat	: Villa Pisma Asri A3 No.33 Pekalongan
Nomor Telepon	: 0856296167
Email	: ferial.sarah@gmail.com
Jenis Kelamin	: Perempuan
Tempat, Tanggal Kelahiran	: Bandung, 03 Juli 1990
Status Marital	: Belum menikah
Warga Negara	: Indonesia
Agama	: Islam

Demikian CV ini saya buat dengan sebenarnya.

(Ferial Sarah)