

**PENGARUH MASSA XANTHAN GUM  
DALAM SINTESIS ZnO-XANTHAN GUM  
SEBAGAI FOTOKATALIS  
UNTUK FOTODEGRADASI ZAT WARNA *METHYL ORANGE***

Skripsi  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1



Ambar Suryaningrum  
14630019

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2018**



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-296/Un.02/DST/PP.00.9/01/2019

Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Massa Xanthan Gum Dalam Sintesis ZnO-Xanthan Gum Sebagai Fotokatalis Untuk Fotodegradasi Zat Warna Methyl Orange

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : AMBAR SURYANINGRUM  
Nomor Induk Mahasiswa : 14630019  
Telah diujikan pada : Rabu, 16 Januari 2019  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

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

Penguji I

Penguji II

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

Irwani Nugraha, S.Si., M.Sc.  
NIP. 19820329 201101 1 005

Yogyakarta, 16 Januari 2019  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
DEKAN



Dr. Murtono, 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 warahmatullahi wabarakatuh*

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

Nama : Ambar Suryaningrum

NIM : 14630019

Judul Skripsi : Pengaruh Massa Xanthan Gum Dalam Sintesis ZnO-Xanthan Gum Sebagai Fotokatalis Untuk Fotodegradasi Zat Warna *Methyl orange*

sudah dapat diajukan kembali kepada Jurusan 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 mengharapkan agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Yogyakarta, 31 Desember 2018

Pembimbing,

Dr. Imelda Fajriati, M.Si.

NIP. 19750725 200003 2 001



**NOTA DINAS KONSULTAN**

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

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 : Ambar Suryaningrum

NIM : 14630019

Judul Skripsi : Pengaruh Massa Xanthan Gum Dalam Sintesis ZnO-Xanthan Gum Sebagai Fotokatalis Untuk Fotodegradasi Zat Warna *Methyl orange*

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, Januari 2019

Konsultan,

Didik Krisdiyanto, S.Si., M.Sc.

NIP.: 198111111 201101 1 007



**NOTA DINAS KONSULTAN**

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

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 : Ambar Suryaningrum

NIM : 14630019

Judul Skripsi : Pengaruh Massa Xanthan Gum Dalam Sintesis ZnO-Xanthan Gum Sebagai Fotokatalis Untuk Fotodegradasi Zat Warna *Methyl orange*

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.  
Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, Januari 2019

Konsultan,

Irwan Nugraha, S.Si., M.Sc.

NIP.: 19820329 201101 1 005

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

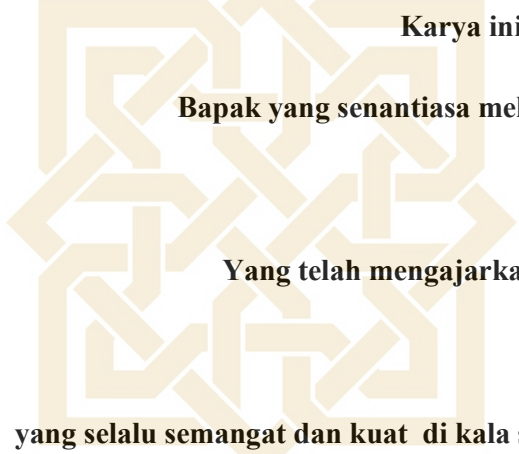
Nama : Ambar Suryaningrum  
NIM : 14630019  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Massa Xanthan Gum Dalam Sintesis ZnO-Xanthan Gum Sebagai Fotokatalis Untuk Fotodegradasi Zat Warna Methyl Orange”** merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.


Yogyakarta, 31 Desember 2018



Ambar Suryaningrum  
NIM.: 14630019



**Karya ini dedikasikan kepada  
Bapak yang senantiasa melihatku dari atas sana  
Ibu, serta adikku  
Yang telah mengajarkan tentang bagaimana  
menjadi perempuan  
yang selalu semangat dan kuat di kala sedih maupun senang**



**Serta Almamaterku tercinta  
Kimia UIN Sunan Kalijaga**

## MOTTO

*“no one is perfect, that’s why pencils have erasers”*

-unknown-





## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Rabbul‘alamin yang telah memberi kesempatan dan kekuatan sehingga skripsi yang berjudul “Pengaruh Massa Xanthan Gum Dalam Sintesis ZnO-Xanthan Gum Sebagai Fotokatalis Untuk Fotodegradasi Zat Warna *Methyl Orange*” ini dapat diselesaikan sebagai salah satu persyaratan mencapai derajat Sarjana Kimia.

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan, semangat, dan ide-ide kreatif sehingga tahap demi tahap penyusunan skripsi ini telah selesai. Ucapan terima kasih tersebut secara khusus disampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia sekaligus dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan motivasi dan pengarahan selama studi.
3. Ibu Dr. Imelda Fajriati, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang secara ikhlas dan sabar telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, dan memotivasi penyusun dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
4. (Alm) Bapak Sardiyono dan Ibu Suryani, serta Indri Miliana (Milly) yang senantiasa telah memberikan doa serta dukungan.

5. Seluruh Staf Karyawan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membantu sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
6. Pak Wijayanto, Pak Indra dan Bu Isni selaku PLP Laboratorium Kimia yang selalu mengawasi dan memberikan bimbingan saat menjadi Asisten Alat & Bahan maupun saat menjadi mahasiswa penelitian.
7. Ibu Nurida Vetriana, A,Md., selaku Kepala Laboratorium SMK SMTI Yogyakarta yang telah mengizinkan untuk melakukan penelitian di Laboratorium Analitik SMK SMTI Yogyakarta. Yumarotun, S.Si. selaku Laboran Laboratorium Analitik SMK SMTI Yogyakarta
8. Teman-teman kimia angkatan 2014 UIN Sunan Kalijaga atas saran dan bantuannya.
9. Rizki Bangun S.N. selaku partner satu penelitian, terima kasih atas kesabaran dan kepeleannya saat mengerjakan penelitian ini.
10. Kibang, Iis, Mpok Hasani, Luthfia dan Yasin selaku partner satu bimbingan yang selalu berbagi semangat dan motivasi.
11. Citra, Afifah, Ditha, Fifi, Dahlia, Ayuk serta teman-teman kimia 2014 yang tidak bisa penyusun sebutkan semuanya yang selalu membantu dalam berbagai hal selama menempuh studi dan selalu menjadi tempat berbagi cerita, gosip, julid semangat dan motivasi. Terima kasih atas kerja sama kalian selama ini.
12. Seluruh keluarga besar Himpunan Mahasiswa Program Studi (HMPS) Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
13. Seluruh teman-teman Kimia lintas angkatan dan teman-teman SMTI 2012

14. Pak Men, Mas Tora, Umay, Safira, Fitri, Auva, Oda, Topo dan seluruh teman dan *crew* Kedai Digital Demangan.
15. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu atas bantuannya dalam penyelesaian skripsi ini.

Demi kesempurnaan skripsi ini, kritik dan saran sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan secara umum dan kimia secara khusus.



Yogyakarta, Desember 2018

Penulis



## DAFTAR ISI

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	iii
NOTA DINAS KONSULTAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
MOTTO .....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah.....	5
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	8
A. Tinjauan Pustaka.....	8
B. Landasan Teori.....	11
1. Fotokatalisis.....	11
2. Metode <i>Sol-Gel</i> .....	13
3. Semikonduktor Seng Oksida (ZnO).....	16
4. Xanthan Gum.....	18
5. Pengaruh Massa Xanthan Gum.....	19
6. <i>Methyl Orange</i> .....	20
7. <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD).....	20
8. <i>Fourier Transform Infra-Red</i> (FTIR).....	23
9. Spektrofotometer Difusi Reflektansi (DRS) UV-Vis.....	24
10. Spektrofotometer UV-Vis.....	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	29
B. Alat-alat Penelitian.....	29
C. Bahan Penelitian.....	30
D. Cara Kerja Penelitian.....	30
E. Teknik Analisis Data.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
A. Karakterisasi ZnO-Xanthan Gum menggunakan XRD.....	33
B. Karakterisasi ZnO-Xanthan Gum menggunakan Spektrofotometer Difusi Reflektansi (DRS) UV-Vis.....	37
C. Karakterisasi ZnO-Xanthan Gum menggunakan <i>Fourier Transform Infra-Red</i> (FTIR) .....	42

D. Pengaruh Massa Xanthan Gum dalam Sintesis ZnO-Xanthan Gum terhadap Fotodegradasi <i>Methyl Orange</i> .....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
A. Kesimpulan.....	50
B. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	57



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Skema Fotoeksitasi yang Diikuti oleh Deeksitasi pada Permukaan Semikonduktor (Gunlazuardi, 2001).....	12
<b>Gambar 2.2</b>	(a) Tahapan Pembuatan <i>Sol</i> dan (b) Tahapan Pembuatan <i>Gel</i> (Liapis dkk., 1994).....	14
<b>Gambar 2.3</b>	Struktur Kristal ZnO: (a) <i>Rocksalt</i> , (b) <i>Zincblende</i> , (c) <i>Wurzite</i> . Bulatan Abu-Abu dan Hitam Berturut-turut merupakan Atom Zn dan O (Fan, 2011).....	16
<b>Gambar 2.4</b>	Struktur Molekul dari Xanthan Gum (Anonymous, 2003).....	19
<b>Gambar 2.5</b>	Struktur Kimia <i>Methyl Orange</i> (O'Neil, 2001).....	20
<b>Gambar 2.6</b>	Ilustrasi Difraksi Sinar-X Berdasarkan Hukum Bragg (Smith, 1995).....	22
<b>Gambar 2.7</b>	Mekanisme Alat Spektrofotometer <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR) (Rosa, 2005).....	23
<b>Gambar 2.8</b>	Skema Susunan Spektrofotometer UV-Vis(Vogel, 1989).....	27
<b>Gambar 4.1</b>	Konfigurasi Elektron dan Hibridisasi ZnO.....	35
<b>Gambar 4.2</b>	Diagram Oribital ZnO.....	35
<b>Gambar 4.3</b>	Pola Difraksi ZnO-Xanthan Gum (a) Tipe 1, (b) Tipe 2, (c) Tipe 3 (d) Tipe 4 dan (e) Tipe 5.....	37
<b>Gambar 4.4</b>	Mekanisme Terbentuknya <i>free electron</i> dan hole (Gunlazuardi, 2001) .....	39
<b>Gambar 4.5</b>	Spektra UV-Vis Reflektansi ZnO-Xanthan Gum (a) Tipe 1, (b) Tipe 2, (c) Tipe 3 (d) Tipe 4 & (e) Tipe 5.....	40
<b>Gambar 4.6</b>	Spektra IR ZnO-Xanthan Gum Massa Xanthan Gum 0,1 gram.....	43
<b>Gambar 4.7</b>	Grafik Panjang Gelombang Maksimum <i>Methyl Orange</i> .....	45
<b>Gambar 4.8</b>	Kurva Standar <i>Methyl Orange</i> .....	45
<b>Gambar 4.9</b>	Grafik Hasil Uji ZnO-Xanthan Gum Variasi Massa Xanthan Gum terhadap Fotodegradasi <i>Methyl Orange</i> .....	47

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Sifat-sifat dari beberapa Semikonduktor (Gunlazuardi, 2001)....	17
<b>Tabel 4.1</b>	Perbandingan 2-theta dari Kelima Sampel dengan Data JCPDS <i>ZnO Wurtzite</i> .....	34
<b>Tabel 4.2</b>	Data Hasil Perhitungan Ukuran Kristal <i>ZnO-Xanthan Gum</i> .....	36
<b>Tabel 4.3</b>	Data Perbandingan Nilai Energi <i>Band Gap</i> ( $E_g$ ) dengan Ukuran Kristal <i>ZnO-Xanthan Gum</i> .....	38
<b>Tabel 4.4</b>	Data Perbandingan Ukuran Kristal, Energi <i>Band Gap</i> ( $E_g$ ) dan Persentase Fotodegradasi <i>Methyl Orange</i> .....	48



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b>	Spektrum Panjang Gelombang <i>Methyl Orange</i> .....	57
<b>Lampiran 2.</b>	Data Absorbansi dari Larutan Standar dan Kurva Standar <i>Methyl Orange</i> .....	58
<b>Lampiran 3.</b>	Perhitungan Konsentrasi Akhir <i>Methyl Orange</i> setelah Fotodegradasi.....	59
<b>Lampiran 4.</b>	Perhitungan Persentase Fotodegradasi <i>Methyl Orange</i> .....	60
<b>Lampiran 5.</b>	Dokumentasi Penelitian.....	61
<b>Lampiran 6.</b>	Hasil Karakterisasi ZnO-Xanthan Gum menggunakan <i>X-Ray Diffraction (XRD)</i> .....	62
<b>Lampiran 7.</b>	JCPDS ZnO Fase Kristal <i>Wurtzite</i> .....	65
<b>Lampiran 8.</b>	Hasil Difraktogram XRD ZnO-Xanthan Gum.....	66
<b>Lampiran 9.</b>	Perhitungan Struktur Kristal ZnO.....	69
<b>Lampiran 10.</b>	Hasil Karakterisasi ZnO-Xanthan Gum menggunakan <i>Fourier Transform Infra-Red (FTIR)</i> .....	70
<b>Lampiran 11.</b>	Hasil Karakterisasi ZnO-Xanthan Gum menggunakan Spektrofotometer Difusi Reflektansi ( <i>Diffuse Reflectance Spectroscopy</i> ) UV-Vis.....	71



## ABSTRAK

### PENGARUH MASSA XANTHAN GUM DALAM SINTESIS ZnO-XANTHAN GUM SEBAGAI FOTOKATALIS UNTUK FOTODEGRADASI ZAT WARNA *METHYL ORANGE*

Oleh:

Ambar Suryaningrum  
14630019

Pembimbing

Dr. Imelda Fajriati, M.Si.

---

Fotokatalis ZnO-Xanthan Gum telah disintesis melalui metode *sol-gel* menggunakan prekursor  $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  dan agen penstabil (*stabilizer*) Xanthan Gum. Sintesis menggunakan variasi massa Xanthan Gum yaitu sebesar 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 dan 0,5 gram yang berturut-turut disebut ZnO-Xanthan Gum Tipe 1, Tipe 2, Tipe 3, Tipe 4 dan Tipe 5. ZnO-Xanthan Gum hasil sintesis dikarakterisasi menggunakan Spektrofotometer Difraksi Sinar-X (*X-Ray Diffraction*), Spektrofotometer Difusi Reflektansi (*Diffuse Reflectance Spectroscopy*) UV-Vis dan *Fourier Transform Infra-Red* (FTIR) untuk menentukan struktur kristal dan energi *band gap* ( $E_g$ ). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh massa Xanthan Gum dalam sintesis ZnO-Xanthan Gum sebagai fotokatalis untuk mendegradasi zat warna *methyl orange* dengan adanya variasi massa Xanthan Gum.

Berdasarkan hasil karakterisasi dengan XRD, struktur kristal ZnO-Xanthan Gum adalah heksagonal (*wurtzite*) sesuai dengan data JCPDS No. 36-1451, dengan ukuran kristal ZnO-Xanthan Gum berturut-turut untuk Tipe 1 sebesar 26,66 nm, Tipe 2 sebesar 25,13 nm, Tipe 3 sebesar 21,75 nm, Tipe 4 sebesar 26,32 nm, dan Tipe 5 sebesar 24,31 nm. Hasil karakterisasi dengan Spektrofotometer UV-Vis Reflektansi, energi *band gap* ( $E_g$ ) ZnO-Xanthan Gum berturut-turut untuk Tipe 1 sebesar 3,06 eV, Tipe 2 sebesar 3,20 eV, Tipe 3 sebesar 4,47 eV, Tipe 4 sebesar 3,05 eV dan Tipe 5 sebesar 3,35 eV. Hasil uji fotodegradasi menunjukkan bahwa persentase fotodegradasi zat warna *methyl orange* tertinggi diperoleh pada ZnO-Xanthan Gum Tipe 4 dengan nilai persentase fotodegradasi sebesar 4,1777 %.

Kata Kunci : *Fotodegradasi, Methyl Orange, Xanthan Gum, ZnO*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan sektor industri yang pesat memberikan banyak kemudahan bagi manusia. Berbagai kemudahan bagi manusia itu antara lain efisiensi waktu, tenaga dan bahaya. Kemudahan yang didapat sekaligus telah memberi dampak negatif bagi kehidupan manusia itu sendiri. Pencemaran lingkungan di area perairan oleh senyawa organik berwarna yang berasal dari limbah industri maupun limbah laboratorium merupakan salah satu dari dampak negatif yang dihasilkan. Oleh karena itu, perlu dicari alternatif lain untuk menangani masalah tersebut (Dhamayanti dkk., 2005).

Berbagai upaya penanganan masalah pencemaran lingkungan telah banyak dilakukan dan dikembangkan. Metode-metode yang telah banyak diterapkan ternyata masih memiliki kekurangan. Penggunaan metode konvensional seperti adsorpsi menggunakan karbon aktif atau zeolit dianggap tidak cukup efektif mendegradasi zat pencemar lingkungan, sedangkan penggunaan metode mutakhir seperti biodegradasi, klorinasi, ozonisasi, radiasi pengion ataupun teknologi plasma dirasa tidak cukup efisien karena menghabiskan biaya yang relatif mahal. Penggunaan semikonduktor fotokatalis diharapkan dapat dijadikan salah satu alternatif pilihan dalam menangani masalah pencemaran limbah. Penggunaan semikonduktor fotokatalis mempunyai beberapa keunggulan, antara lain biayanya yang relatif murah, tidak beracun, mempunyai kemampuan penggunaan jangka panjang serta prosesnya yang relatif cepat (Dhamayanti dkk., 2005).

Diantara berbagai macam pewarna organik sintesis *non-biodegradable*, pewarna Azo mewakili kelompok utama pewarna yang digunakan secara luas dalam industri tekstil dikarenakan kemudahan dalam sintesis, fleksibilitas dan efektifitas biayanya. Sifatnya berpotensi mencemari kehidupan di perairan dikarenakan stabilitasnya yang tinggi sehingga metode perawatan biologis konvensional tidak efektif untuk menghilangkan warna dan degradasi pewarna organik ini secara lengkap. Oleh karena itu, diperlukan suatu penanganan yang tepat untuk meminimalisir dampak dari limbah zat warna tersebut (Kumar dkk., 2013).

Menurut Obeid dkk., (2013) *methyl orange* merupakan salah satu senyawa Azo yang biasa digunakan sebagai indikator titrasi mineral asam dan basa kuat. Penggunaan *methyl orange* juga dilakukan pada proses pencelupan dan pencetakan atau pewarnaan pada tekstil. Sebagai zat warna, *methyl orange* berisi grup (-N=N-) dalam strukturnya. Zat warna ini dapat menyebabkan hipersensitivitas dan alergi tinggi.

Metode fotodegradasi berbasis semikonduktor fotokatalis dan sinar *ultra violet* merupakan salah satu metode alternatif penanganan limbah zat warna yang telah dikembangkan saat ini. Metode penanganan zat warna berbasis reaksi fotokatalisis ini dapat memecah zat warna menjadi senyawa yang lebih sederhana dan bersifat ramah lingkungan (Kabra dkk., 2004).

*Zinc Oxide* (ZnO) adalah salah satu bahan *Transparent Conducting Oxides* (TCO) yang memiliki energi ikat *exciton* yang besar yaitu 60 MeV (Yongai dkk., 2012). Semikonduktor ZnO dengan mudah dapat menghasilkan pasangan elektron

dan *hole* pada pita konduksi dan valensinya saat disinari dengan sinar *ultra violet*. Elektron dan *hole* tersebut berperan menghasilkan radikal bebas dalam air, yang selanjutnya mendekomposisi polutan organik dalam air menjadi gas atau senyawa lain yang tidak beracun (Arief, 2011).

Untuk mengoptimalkan kinerja fotokatalisis, ZnO dapat disintesis menggunakan Xanthan Gum sebagai bahan penstabil (*stabilizer*). Sintesis ZnO-Xanthan Gum dapat dilakukan dengan metode *sol-gel* karena prosesnya yang relatif lebih singkat, menggunakan suhu yang rendah serta dapat menghasilkan serbuk metal oksida dengan ukuran nano kristal. Metode ini juga dapat menghasilkan kristal dengan tingkat kristalinitas yang tinggi dibandingkan dengan metode sintesis lainnya. Metode ini terdiri dari beberapa langkah yaitu proses pembentukan *sol*, pembentukan *gel*, pemeraman dan pengeringan (Widodo, 2010).

Polisakarida berbasis hidrogel sangat menarik terutama untuk aplikasi biomedis karena biokompatibilitas dan kesamaan mereka dengan sistem biologis. Xanthan Gum adalah polisakarida dengan massa molekul bercabang dan tinggi dengan karakteristik dominan asam yang dihasilkan oleh *Xanthomonas campestris* (Geremia & Rinaudo, 2005). Xanthan Gum sebagian besar digunakan sebagai agen pengental dalam makanan, kosmetik dan UID pengeboran fluida (Geremia & Rinaudo, 2005).

Sintesis ZnO dalam penelitian ini menggunakan Xanthan Gum yang berfungsi sebagai bahan penstabil (*stabilizer*). Xanthan Gum merupakan bahan polisakarida yang memiliki kelebihan antara lain bersifat hidrofobik, memiliki stabilitas dan viskositas yang baik pada rentang pH. Xanthan Gum yang

digunakan dalam penelitian ini menggunakan massa yang berbeda-beda untuk mengetahui pengaruhnya terhadap reaksi fotokatalisis dalam proses fotodegradasi zat warna *methyl orange*. Hasil sintesis ZnO-Xanthan Gum selanjutnya dikarakterisasi menggunakan instrumen yaitu Spektrofotometer Difusi Reflektansi (*Diffuse Reflectance Spectroscopy*) UV-Vis, *X-Ray Diffraction* (XRD) dan *Fourier Transform Infra-Red* (FTIR). Sifat fotokatalitik dari penggunaannya sebagai bahan fotokatalis untuk mendegradasi zat warna *methyl orange* dipelajari menggunakan instrumen Spektrofotometer UV-Vis.

Kebaharuan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada proses sintesis ZnO dimana ditambahkan Xanthan Gum sebagai agen pembentuk *gel* dan bahan penstabil (*stabilizer*). Perlakuan massa Xanthan Gum yang divariasi pada sintesis ZnO-Xanthan Gum diharapkan dapat diketahui massa optimum yang dapat digunakan dalam sintesis ZnO-Xanthan Gum sehingga dapat meningkatkan aktivitas fotokatalitiknya sebagai bahan fotokatalis dalam fotodegradasi zat warna *methyl orange*. Hal ini karena Xanthan Gum dapat melakukan pendistribusian kristal ketika dalam tahap sintesis.

Pengaruh massa Xanthan Gum dalam sintesis ZnO tersebut diuji dalam reaksi fotodegradasi *methyl orange* terkatalisis ZnO-Xanthan Gum. Konsentrasi zat warna *methyl orange* yang berkurang akibat reaksi fotodegradasi selanjutnya diukur dengan Spektrofotometer UV-Vis.

## B. Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang diambil dari ruang lingkup dalam penelitian ini adalah:

1. Bahan prekursor yang digunakan adalah  $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ .
2. Karakteristik ZnO-Xanthan Gum yang diamati adalah struktur dan ukuran kristal menggunakan instrumen *X-Ray Diffraction* (XRD)
3. Karakteristik ZnO-Xanthan Gum yang diamati adalah energi *band gap* ( $E_g$ ) menggunakan instrumen Spektrofotometer Difusi Reflektansi (*Diffuse Reflectance Spectroscopy*) UV-Vis.
4. Karakteristik ZnO-Xanthan Gum yang diamati adalah gugus-gugus fungsi menggunakan instrumen *Fourier Transform Infra-Red* (FTIR).
5. Zat warna yang digunakan dalam uji aktivitas fotodegradasi adalah *methyl orange pro analysis*.
6. Uji aktivitas fotodegradasi zat warna *methyl orange* menggunakan instrumen Spektrofotometer UV-Vis.

## C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diambil sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik struktur dan ukuran kristal dari ZnO-Xanthan Gum dengan adanya variasi massa Xanthan Gum sebesar 0,1 ; 0,2 ; 0,3 ; 0,4 dan 0,5 gram menggunakan instrumen *X-Ray Diffraction* (XRD) ?
2. Bagaimana karakteristik energi *band gap* ( $E_g$ ) dari ZnO-Xanthan Gum dengan adanya variasi massa Xanthan Gum sebesar 0,1 ; 0,2 ; 0,3 ; 0,4 dan 0,5 gram

menggunakan instrumen Spektrofotometer Difusi Reflektansi (*Diffuse Reflectance Spectroscopy*) UV-Vis ?

3. Bagaimana karakteristik gugus-gugus fungsi dari ZnO-Xanthan Gum dengan adanya variasi massa Xanthan Gum sebesar 0,1 ; 0,2 ; 0,3 ; 0,4 dan 0,5 gram menggunakan instrumen *Fourier Transform Infra-Red* (FTIR) ?
4. Bagaimana uji aktivitas fotokatalis ZnO-Xanthan Gum dalam mendegradasi zat warna *methyl orange* dengan adanya variasi massa Xanthan Gum dalam sintesis ZnO-Xanthan Gum ?

#### **D. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui karakteristik struktur kristal dari ZnO-Xanthan Gum dengan adanya variasi massa Xanthan Gum sebesar 0,1 ; 0,2 ; 0,3 ; 0,4 dan 0,5 gram menggunakan instrumen *X-Ray Diffraction* (XRD).
2. Mengetahui karakteristik energi *band gap* ( $E_g$ ) dari ZnO-Xanthan Gum dengan adanya variasi massa Xanthan Gum sebesar 0,1 ; 0,2 ; 0,3 ; 0,4 dan 0,5 gram menggunakan instrumen Spektrofotometer Difusi Reflektansi (*Diffuse Reflectance Spectroscopy*) UV-Vis.
3. Mengetahui karakteristik gugus-gugus fungsi dari ZnO-Xanthan Gum dengan adanya variasi massa Xanthan Gum sebesar 0,1 ; 0,2 ; 0,3 ; 0,4 dan 0,5 gram menggunakan instrumen *Fourier Transform Infra-Red* (FTIR).
4. Mengetahui uji aktivitas fotokatalis ZnO-Xanthan Gum dalam mendegradasi zat warna *methyl orange* dengan adanya variasi massa Xanthan Gum dalam sintesis ZnO-Xanthan Gum.

### **E. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat memberikan pengetahuan tentang pengaruh massa Xanthan Gum dalam sintesis ZnO-Xanthan Gum uji aktivitasnya sebagai bahan fotokatalis dalam mendegradasi zat warna *methyl orange*.





## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Karakteristik ZnO-Xanthan menggunakan instrumen *X-Ray Diffraction* (XRD) adalah telah berhasil disintesis dalam fase kristal heksagonal (*wurtzite*) berdasarkan kesesuaian dengan data JCPDS No. 36-1451. Ukuran kristal ZnO-Xanthan Gum Tipe 1 sebesar 26,66 nm, Tipe 2 sebesar 25,13 nm, Tipe 3 sebesar 21,75 nm, Tipe 4 sebesar 26,32 nm, dan Tipe 5 sebesar 24,31 nm.
2. Karakteristik ZnO-Xanthan Gum menggunakan instrumen Spektrofotometer Difusi Reflektansi (*Diffuse Reflectance Spectroscopy*) UV-Vis adalah besarnya energi *band gap* ( $E_g$ ) yang didapat untuk masing-masing tipe sebagai berikut : Tipe 1 = 3,06 eV; Tipe 2 = 3,20 eV; Tipe 3 = 4,47 eV; Tipe 4 = 3,05 eV dan Tipe 5 = 3,35 eV.
3. Karakteristik ZnO-Xanthan Gum menggunakan instrumen *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) adalah Analisis spektra IR menunjukkan puncak khas dari Xanthan Gum terlihat pada serapan bilangan gelombang 753,79  $\text{cm}^{-1}$  yang merupakan gugus aromatik Xanthan Gum dan serapan bilangan gelombang 860,09  $\text{cm}^{-1}$  yang merupakan ikatan  $\beta$ -glikosida. Puncak khas ZnO juga terlihat pada bilangan gelombang 494,9  $\text{cm}^{-1}$ .
4. Uji aktivitas fotokatalis ZnO-Xanthan Gum dalam mendegradasi zat warna *methyl orange* dengan adanya variasi massa Xanthan Gum dalam sintesis ZnO-

Xanthan Gum menghasilkan persentase fotodegradasi masing-masing tipe sebesar Tipe 1 = 0,3980 %; Tipe 2 = 0,3388 %; Tipe 3 = 0,1990 %; Tipe 4 = 4,1777 % dan Tipe 5 = 3,1826 %.

## **B. Saran**

1. Perlu dilakukan studi lebih lanjut tentang pengaruh massa Xanthan Gum dalam ZnO-Xanthan Gum dengan variasi waktu penyinaran sinar *Ultra Violet* terhadap proses fotodegradasi.
2. Perlu dilakukan studi lebih lanjut tentang pengaruh massa Xanthan Gum dalam ZnO-Xanthan Gum dengan variasi oksidator  $H_2O_2$  terhadap proses fotodegradasi.
3. Perlu dilakukan studi lebih lanjut tentang pengaruh penambahan Xanthan Gum dalam ZnO-Xanthan Gum dengan variasi konsentrasi *methyl orange* terhadap proses fotodegradasi.
4. Perlu dilakukan studi lebih lanjut tentang pengaruh penambahan Xanthan Gum dalam ZnO-Xanthan Gum dengan karakterisasi menggunakan SEM, TEM dan GSA

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrozi, Agus Salim. 2010. *Sintesis Dan Karakterisasi Katalis Nanokomposit Berbasis Titania Untuk Produksi Hidrogen Dari Gliserol Dan Air*. Teknik Kimia. UI : Jakarta.
- Alfarisa, Suhufa., Rifai, Dwi Ahmad dan Toruan, Parmin Lumban. 2018. *Studi Difraksi Sinar-X Struktur Nano Seng Oksida (ZnO)*. Program Studi Fisika, FMIPA. Universitas PGRI : Palembang.
- Amri, Syaiful dan Utomo, M. Pranjoto. 2017. *Preparasi dan Karakterisasi Komposit ZnO-Zeolit untuk Fotodegradasi Zat Warna Congo Red*. Jurnal Kimia Dasar Volume 6 No 2.
- Anonymous. 2003. *Xanthan Gum Book*. Diakses dari [www.cpkelpo.com](http://www.cpkelpo.com) pada 30 Mei 2017.
- Anonymous. 2006. *Xanthan Gum*. Diakses dari [www.Jungbun-zlauer.com](http://www.Jungbun-zlauer.com) pada 30 Mei 2017.
- Arief, Muhammad. 2011. *Sintesis dan Karakterisasi Nanokristal Seng Oksida (ZnO) dengan Metode Proses Pengendapan Kimia Basah dan Hidrotermal untuk Aplikasi Fotokatalisis*. Skripsi. Program Studi Teknik Metalurgi dan Material Universitas Indonesia, Depok.
- Aryanto, Afid dan Nugraha, Irwan. 2014. *Fotodegradasi Zat Warna Methyl Orange Dengan Komposit TiO<sub>2</sub>-Montmorillonit*. Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI. UNS : Surakarta.
- Baneerje dkk.,. 2004. *Large Hexagonal Arrays of Aligned ZnO Nanorods*. Material Science and Processing : Boston College.
- Chaplin, M., 2003. *Pectin*. Diakses dari <http://www.lsbu.ac.uk/water/hbond.html> pada 30 Mei 2017.
- Chen, C. W. Chen K. H. dkk. 2006. *Anomalous Blueshift in Emission Spectra of ZnO Nanorods with Sizes beyond Quantum Confinement Regime*. App,Phys. Lett. 88. 19051-19053.
- Day R.A., Underwood A.L. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif Edisi Keenam*. Jakarta: Erlangga.
- Deligeer W., Gao Y. W., dan Asuha S. 2011. *Adsorption of Methyl orange on Mesoporous  $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub> Nanocomposite*. *Appl Sur Sci*, 257 (8) : 3524-3528.
- deMan, M John. 1997. *Kimia Makanan*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Dhamayanti, Yuni., Wijaya, Karna dan Tahir, Iqmal. 2005. *Fotodegradasi Zat Warna Methyl Orange Menggunakan Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Montmorillonit dan Sinar UltraViolet*. Prosiding Seminar Nasional DIES ke 50 FMIPA Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta
- Fan J.C. et al. 2011. *Fabrication and Characterization of As Doped p-Type ZnO Films Grown by Magnetron Sputtering*. Bab dalam buku Optoelectronics-Materials and Techniques.
- Frianda R, Arief. 2012. *Sintesis Komposit Kitosan/ Polimetil Metakrilat/ Montmorillonite Sebagai Adsorben Zat Warna*. Skripsi. Program Studi Teknik Kimia Universitas Indonesia, Depok.

- Gates B D., Yang Lei Q, Wang Guozhong, Tang Chujuan Hongquiang W dan Zhang Lide. 2005. *Chem.Phys.Letts.*,409, 337.
- Geremia, R., dan Rinaudo, M. 2005. *Biosynthesis, Structure, And Physical Properties Of Some Bacterial Polysaccharides*. In S. Dumitriu (Ed.). *Polysaccharides: Structural Diversity And Functional Versatility*. New York: Marcel Dekker.
- Ghobadi, N., 2013. *Band gap Determination Using Absorption Spectrum Fitting Procedure*. *International Nano Letters*, Volume 3:2.
- Gunlazard, J. dan Tjahjanto, T.R. 2001. *Preparasi Lapisan Tipis TiO<sub>2</sub> sebagai Fotokatalis: Keterkaitan antara Ketebalan dan Aktivitas Fotokatalisis*. *Jurnal Penelitian Universitas Indonesia*. 2: 81-91.
- Hench, L.L. and West, J.K., 1990, *The Sol-Gel Process*. *Chem. Rev.*, 90, 33–72.
- Hester, Thomas H dan Goebbert, Daniel J. 2016. *Experimental and Theoretical Study of The Decomposition of [Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>]*. *Chemical Physics Letters* 660 (2016) 277-282.
- Hong, R.Y., J.H. Li, L.L. Chen et al., 2009. *Powder Technol.* 189,426–432
- Inamuddin, 2018. *Xanthan Gum/Titanium Dioxide Nanocomposite For photocatalytic Degradation Of Methyl Orange Dye*. *International Journal of Biological Macromolecules*. *Biomac* (2018). doi:10.1016/j.ijbiomac.2018.10.064
- Janotti, A dan Van der Walle, C.G. 2009. *Rep. Prog. Phys.* 72, 1–29
- Jenkins, F. A. dan White, H. E. 1988. *Fundamental of Optics 4<sup>th</sup>*. Edition Mc Graw-Hill International Edition: New York.
- Kabra, K., Chandhary, R dan Sawhney R.L. 2004. *Treatment of Hazardous Organic and Inorganic Compounds Through Aqueous-Phase Photocatalysis*. A Review. *Ind. Eng. Chem. Res.* No.24.Vol.43.7683-7696.
- Karnan, Thenmozhi dan Selvakumar, Stanly A.S. 2016. *Biosynthesis Of Zno Nanoparticles Using Rambutan (Nephelium Lappaceum L.) Peel Extract And Their Photocatalytic Activity On Methyl Orange Dye*. *Journal of Molecular Structure*.
- Khopkar S.M..1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI-Press.
- Kislov, Nikolai., dkk. 2009. *Photocatalytic Degradation of Methyl Orange over Single Crystalline ZnO: Orientation Dependence of Photoactivity and Photostability of ZnO*. Department of Physics, University of South Florida, Tampa, Florida.
- Kumar, Rajesh., Kumar, Girish dan Umar, Ahmad. 2013. *ZnO Nano-Mushrooms For Photocatalytic Degradation of Methyl Orange*. *Materials Letters* 97 100-103
- Labib, F.M, Harjito dan Saputro, S.H. 2012. *Sintesis Lapis Tipis Seng Oksida (ZnO) Nanorods Sebagai Fotoanoda Sel Surya Tersensitasi Zat Warna*. *Indonesian Journal of Chemical Science*
- Liapis A.I. dan R. Bruttini. 1994. *A Theory for the Primary and Secondary Drying Stages of the Freeze-drying of Pharmaceutical Crystalline and Amorphous Solutes: Comparison between Experimental Data and Theory*. *International Journal of Heat and Mass Transfer*. 48 : 1675 –1687.
- Lin, S.-T., Thirumavalavan, M., Jiang, T.-Y., & Lee, J.-F., 2014. *Synthesis Of ZnO/Zn Nano Photocatalyst Using Modified Polysaccharides For*

- Photodegradation Of Dyes. Carbohydrate Polymers.*  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.carbpol.2014.01.017>.
- Liu, Ting-Ting., Zhang, Han-Ping dan Zhao, Zhong-Yin. 2015. *Sol-gel Synthesis of Doped nanocrystalline ZnO Powders Using Xanthan Gum and Varistor Properties Study*. Springer Science+Business Media New York
- Miorin, E. C., Pagura, M. Battagliarin., M. Guglielmi and P. Miselli., 2003. *Stain-Resistant Sol-Gel Silica Coatings on Stoneware Tile*. America Ceramic Society Bulletin, Vol.82, No. 3, pp. 52-57..
- Manorama, S.V., Reddy, K.M, Reddy, C.V.G., Narayanan, S., Raja, P.R. dan Chatterji, P.R. 2002. *Photostabilization of Dye on Anatase Titania Nanoparticles by Polymer Capping*. Journal of Physics and Chemistry of Solids. 63: 135-143.
- O'Neil, M.J. 2001. The Merck Index. *An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals, 13<sup>th</sup> edition, Merck and Co. Inc.* Whitehouse Station, NJ, USA, 6124, 9549.
- Obeid, Layaly., dkk. 2013. *Chitosan/Maghemite Composite: A Magsorbent for The Adsorption of Methyl Orange*. Journal of Colloid and Interface Science.
- Osi Arutanti, Mikrajuddin Abdullah, Khairujjal dan Hermawan Mahfudz. 2009. *Penjernihan Air Dari Pencemar Organik dengan Proses Fotokatalis pada Permukaan Titanium Oksida (TiO<sub>2</sub>)*. Jurnal Nanosains & Nanoteknologi, Edisi Khusus.
- Paveena, L., A. Vittaya, S. Supapan dan M. Santi. 2010. *Characterization and Magnetic Propertis of Nanocrystalline CuFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, NiFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, ZnFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub> Powders Prepared by Aloe Vera Extract Solution*. Current Applied Physics, 11 : 101-108.
- Phumying. S. 2010. *Nanocrystalline spinel ferrite (MFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, M = Ni, Co, Mn, Mg, Zn) powders prepared by a simple aloe vera plant-extracted solutionhydrothermal route*. Department of Physics, Faculty of Science, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand. Materials Research Bulletin. 48 : 2060–2065.
- Purwitasari, L., 2008. *Immobilitas TiO<sub>2</sub> pada Resin sebagai Fotokatalis pada Fotoreduksi Ion Ag(I)*. Fakultas MIPA Universitas Gajah Mada.
- Ramadhana, Al Kautsar Kurniawan.,Wardhani.,Sri dan Purwonugroho, Danar. 2013. *Fotodegradasi Zat Warna Methyl Orange Menggunakan TiO<sub>2</sub>-Zeolit dengan Penambahan Ion Persulfat*. Kimia Student Journal. Vol 1(2) ; 168-174
- Riyani, K., Setyaningtyas, T., dan Dwiasih, D.W., 2012. *Pengolahan Limbah Cair Batik menggunakan Fotokatalis TiO<sub>2</sub>-Dopan -N dengan Bantuan Sinar Matahari*. Valensi, Vol. 2 No. 5, pp. 581-587
- Rosa, N.M.,2005. *Studi Polimerisasi Metil-Metaklirat Pada Admisel Zeolit Alam Hexadecyltrimethyl Ammonium Bromide dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Pigment Red*. Skripsi. Program Studi Teknik Kimia Universitas Indonesia: Depok
- Saputri, Widya Tri Septi dan Nugraha, Irwan. 2017. *Pengaruh Penambahan Montmorillonit terhadap Interaksi Fisik dan Laju Transmisi Uap Air Komposit Edible Film Xanthan Gum-Montmorillonit*. Jurnal Kimia

- VALENSI: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia, 3(2), November 2017, 142-151
- Setiangrum, Virleenda M., 2011. *Peningkatan Fluoresensi Pada Komposit Europium Trietilena Glikol Pikrat/Polimetilmetakrilat Untuk Aplikasi Fotosensor*. Skripsi. Program Studi Teknik Kimia Universitas Indonesia, Depok
- Sitepu, Olivia C., Ratnayani, Oka dan Suprihatin, Iryani Eka. 2016. Sintesis Komposit ZnO-Bentonit dan Penggunaannya Dalam Proses Degradasi Methyl Orange. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applical Chemistry)* Vol. 4 No. 2.
- Sitorus M., 2009, *Spektroskopi: Elusidasi Struktur Molekul Organik*, Yogyakarta: Graha Ilmu
- Slamet, Bismo, S. dan Arbianti R. 2007. *Modifikasi Zeolit Alam dan Karbon Aktif Dengan TiO<sub>2</sub> Serta Aplikasinya Sebagai Bahan Adsorben dan Fotokatalis Untuk Degradasi Polutan Organik*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Universitas Indonesia. Depok
- Slamet, Domo. 2016. *Sintesis Nanokristal ZnO Doping Zirkonium Oksiklorida Produksi Psta Batan Yogyakarta Sebagai Semikonduktor Photo Anoda Untuk Sel Surya Tersensitisasi Zat Warna ( DSSC )*. Skripsi. Program Studi Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
- Smallman dan Bishop. 2000. *Metalurgi Fisik Modern Dan Rekayasa Material*. Jakarta: Erlangga.
- Smith, Donald L. 1995. *Thin Film Deposition Principles and Practice*. Nort America: McGraw-Hill.
- Syamsuluri, Sri., Gareso, Paulus Lobo dan Juarlin Eko. 2015. *Pengaruh Konsentrasi Seng Asetat Dehidrat (Zn(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O) Terhadap Sifat Optik Dan Struktur Kristal ZnO*. Universitas Hasanuddin : Makassar.
- Tayade R. J., R.G. Kulkarni & R.V. Jasra. 2007. *Enhanced Photocatalytic Activity of TiO<sub>2</sub> Coated NaY and HY Zeolites for The Degradation of Methylene Blue in Water*. *Ind. Eng. Chem. Res.*, vol. 46: 369-376.
- Teng Ong, Siew., Sim Cheong, Wai dan Tse Hung, Yung. 2012. *Photodegradation of Commercial Dye, Methylene Blue Using Immobilized TiO<sub>2</sub>*. *International Conference on Chemical Biological and Environment Engineering*. Vol 43.(23)
- Thakur, Sourbh., Sadanand Pandey., dan Omotayo Arotiba., 2017. *Sol-Gel Derived Xanthan Gum/Silica Nanocomposite A Highly Efficient Cationic Dyes Adsorbent In Aqueous System*. *International Journal of Biological Macromolecules* <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2017.05.087>.
- Thirumavalavan, M dan Yang, Fang-Mai. 2013. *Investigation of Preparation Conditions and Photocatalytic Efficiency of Nano ZnO Using Different Polysaccharides*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Tranggono dan Setiaji, B., 1989. *Biokimia Pangan*. Yogyakarta :Pusat Antar Universitas Pangan Gizi UGM, 112-113.
- Varughese, George., Usha K.T dan Kumar, A.S. 2014. *Characterisation and Band Gap Energy of Wurtzite ZnO:La Nanocrystallites*. *International Journal of Latest Research in Science and Technology* ISSN (Online):2278-5299 Volume 3, Issue 3: Page No. 133-136.

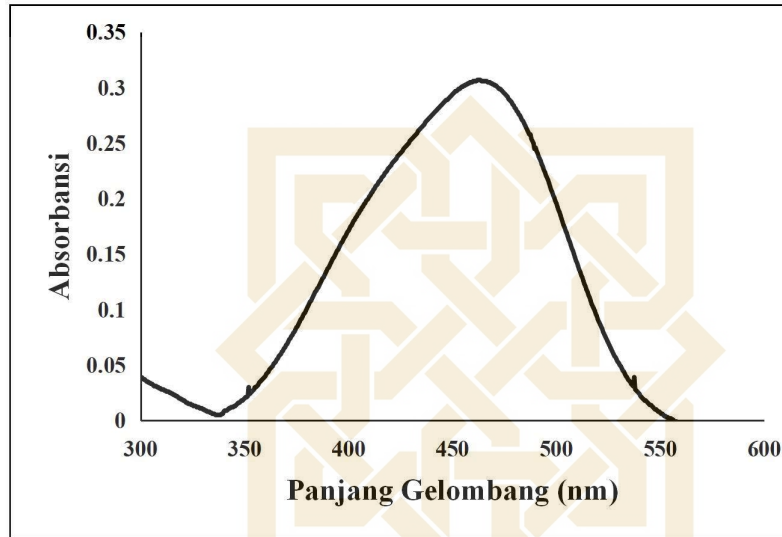
- Vlack, L.H.V. 2004. *Elemen-elemen Ilmu dan Rekayasa Material*. Jakarta: Erlangga
- Vogel, 1989, *Text Book of Practical Organic Chemistry*, 5 Ed, John Wiley & Sons, Inc
- Vogel, 1994. *Buku Ajar Vogel: Kimia Analisis Kuantitati fanorganik*. Jakarta: EGC
- Widjajanti, E., R. T. P. & M. P., 2011. *Pola Adsorpsi Zeolit Terhadap Pewarna Azo Metil Merah dan Metil Jingga*. Yogyakarta, FMIPA UNY. Optoelectronic Applications.
- Widodo, Slamet. 2010. *Teknologi Sol Gel Pada Pembuatan Nano Kristalin Metal Oksida Untuk Aplikasi Sensor Gas*. Bandung :PPET-LIPI Bandung
- Yongai Z., W. Chaoxing, Z. Yong, G. Tailiang., 2012. *Synthesis And Efficient Field Emission Characteristics Of Patterned ZnO Nanowires*. Journal of Semiconductor. 33 : 023001-1 -023001-5



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Spektrum Panjang Gelombang *Methyl Orange*

#### A. Spektrum Panjang Gelombang *Methyl Orange*



#### B. Data Absorbansi dari Larutan *Methyl Orange* 6 ppm

No.	Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
1.	463,0	0,307

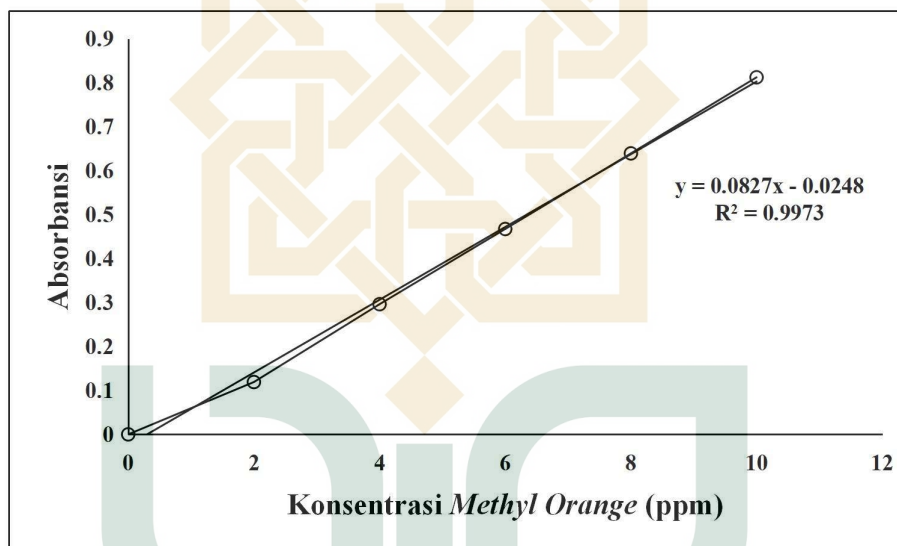


## Lampiran 2. Data Absorbansi dari Larutan Standar dan Kurva Standar *Methyl Orange*

### A. Data Absorbansi dari Larutan Standar

No.	Nama Larutan	Konsentrasi (ppm)
1.	Blanko (Akuades)	0
2.	Standar 1	2
3.	Standar 2	4
4.	Standar 3	6
5.	Standar 4	8
6.	Standar 5	10

### B. Data Absorbansi dari Larutan Standar



### Lampiran 3. Perhitungan Konsentrasi Akhir *Methyl Orange* Setelah Fotodegradasi

#### A. Perhitungan Konsentrasi Akhir *Methyl Orange* setelah Fotodegradasi pada ZnO-Xanthan Gum Variasi Massa Xanthan Gum

Persamaan regresi linier yang diperoleh adalah  $y = 0,0827x - 0,0248$

Rumus :  $C = \frac{A-b}{a}$ .....(Sitorus, 2009).

Keterangan : C = Konsentrasi (ppm)

A = Absorbansi

a = 0,0827 (L · mg<sup>-1</sup> · cm<sup>-1</sup>)

b = -0,0248

No.	ZnO-Xanthan Gum	Pengukuran Absorbansi			Absorbansi Rata-Rata
		I	II	III	
1	Kontrol	0,489	0,456	0,489	0,4780
2	Tipe 1	0,478	0,475	0,475	0,4760
3	Tipe 2	0,477	0,476	0,476	0,4763
4	Tipe 3	0,477	0,477	0,477	0,4770
5	Tipe 4	0,455	0,458	0,458	0,4570
6	Tipe 5	0,462	0,462	0,462	0,4620

No.	ZnO-Xhantan Gum	Pengukuran Absorbansi			Absorbansi Rata-Rata	Konsentrasi (ppm)
		I	II	III		
1	Kontrol	0,489	0,456	0,489	0,4780	6,0798
2	Tipe 1	0,478	0,475	0,475	0,4760	6,0556
3	Tipe 2	0,477	0,476	0,476	0,4763	6,0592
4	Tipe 3	0,477	0,477	0,477	0,4770	6,0677
5	Tipe 4	0,455	0,458	0,458	0,4570	5,8258
6	Tipe 5	0,462	0,462	0,462	0,4620	5,8863

#### Lampiran 4. Perhitungan Persentase Fotodegradasi *Methyl Orange*

##### A. Perhitungan Persentase Degradasi *Methyl Orange* Variasi Massa Xanthan Gum

No.	ZnO-Xanthan Gum	Konsentrasi Awal (ppm)		Persentase Fotodegradasi
		Awal	Akhir	
1.	Tipe 1	6,0798	6,0556	0,3980 %
2.	Tipe 2	6,0798	6,0592	0,3388 %
3.	Tipe 3	6,0798	6,0677	0,1990 %
4.	Tipe 4	6,0798	5,8258	4,1777 %
5.	Tipe 5	6,0798	5,8863	3,1826%

% Fotodegradasi ZnO-Xanthan Gum Tipe 1

$$= \frac{(6,0798 - 6,0556) \text{ ppm}}{6,0798 \text{ ppm}} \times 100\% = 0,3980 \%$$

% Fotodegradasi ZnO-Xanthan Gum Tipe 2

$$= \frac{(6,0798 - 6,0592) \text{ ppm}}{6,0798 \text{ ppm}} \times 100\% = 0,3388 \%$$

% Fotodegradasi ZnO-Xanthan Gum Tipe 3

$$= \frac{(6,0798 - 6,0677) \text{ ppm}}{6,0798 \text{ ppm}} \times 100\% = 0,1990 \%$$

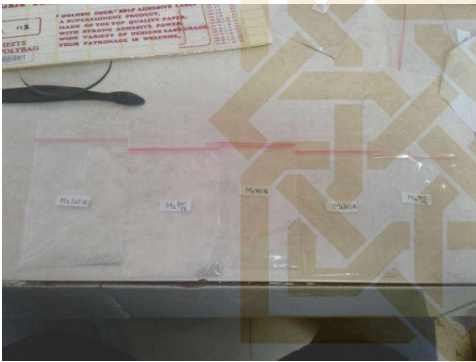
% Fotodegradasi ZnO-Xanthan Gum Tipe 4

$$= \frac{(6,0798 - 5,8258) \text{ ppm}}{6,0798 \text{ ppm}} \times 100\% = 4,1777 \%$$

% Fotodegradasi ZnO-Xanthan Gum Tipe 5

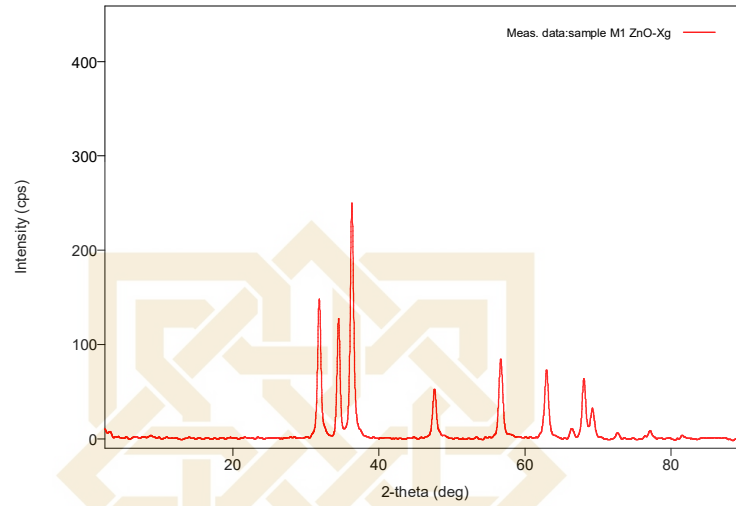
$$= \frac{(6,0798 - 5,8863) \text{ ppm}}{6,0798 \text{ ppm}} \times 100\% = 3,1826 \%$$

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian

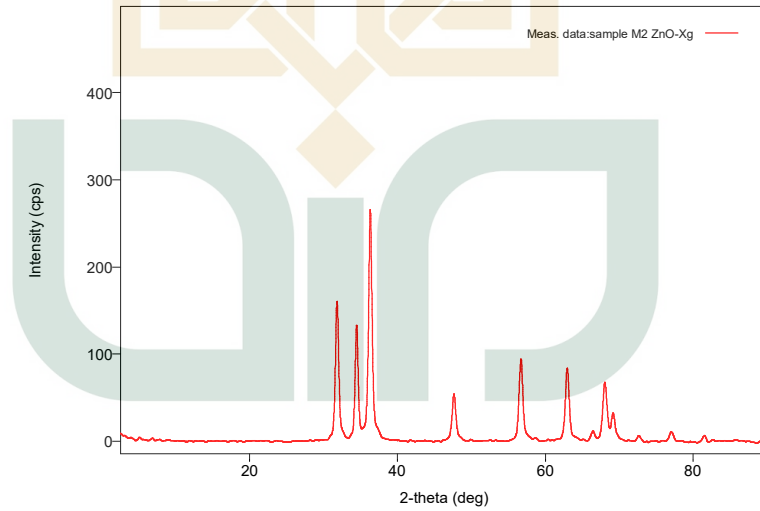


## Lampiran 6. Hasil Karakterisasi ZnO-Xanthan Gum menggunakan X-Ray Diffraction (XRD)

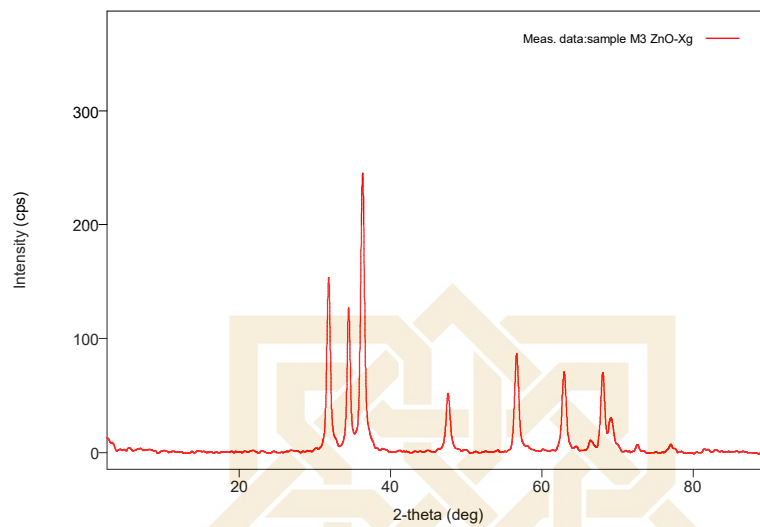
### A. ZnO-Xanthan Gum Tipe 1



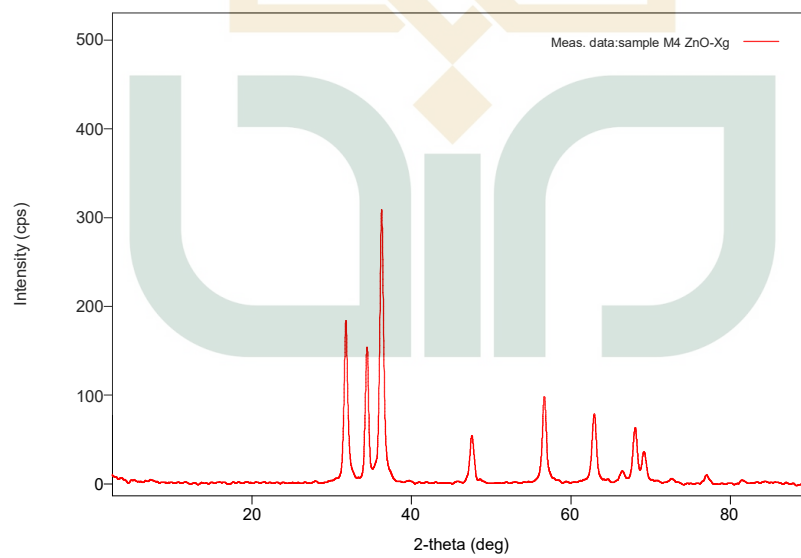
### B. ZnO-Xanthan Gum Tipe 2



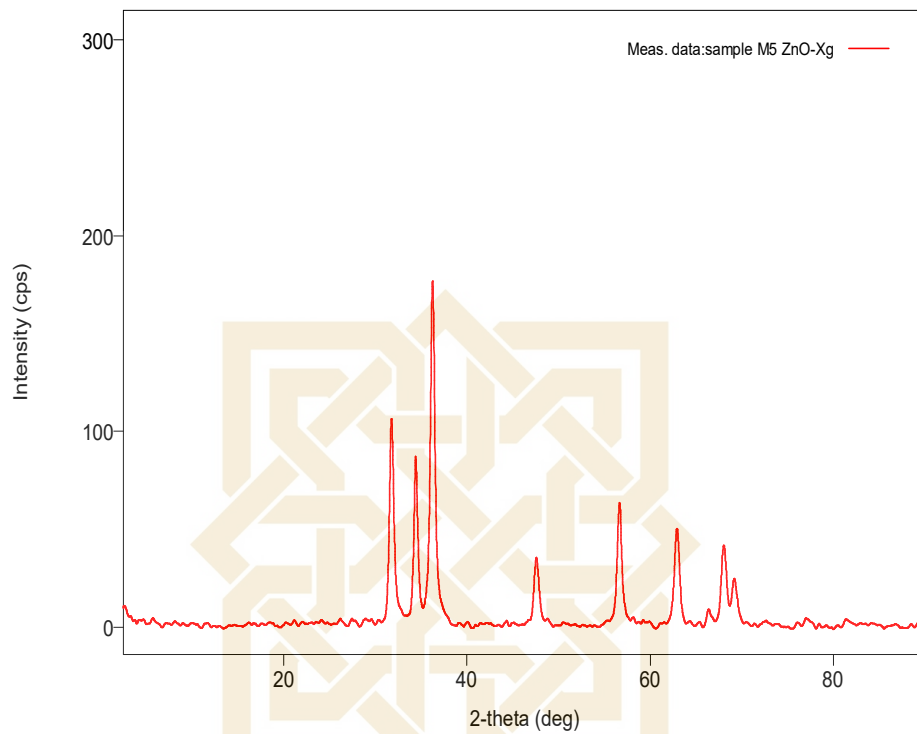
### C. ZnO-Xanthan Gum Tipe 3



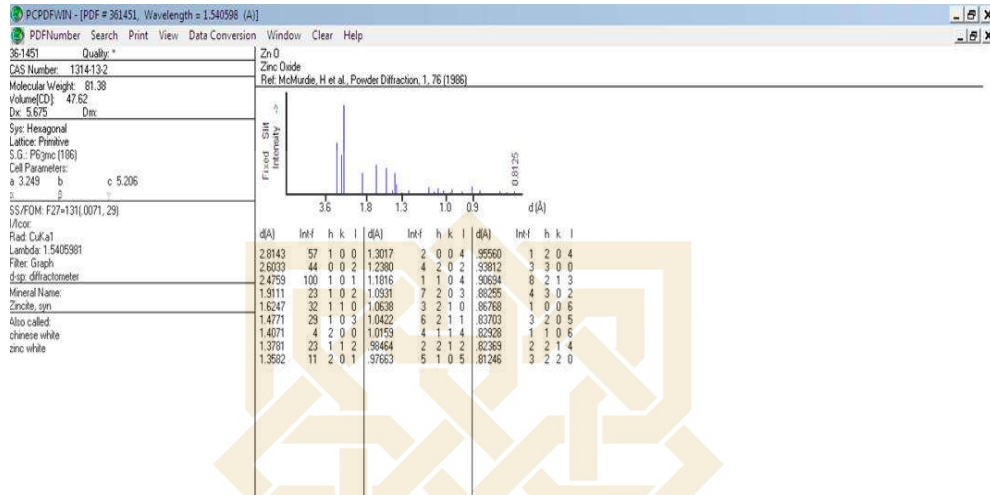
### D. ZnO-Xanthan Gum Tipe 4



### E. ZnO-Xanthan Gum Tipe 5

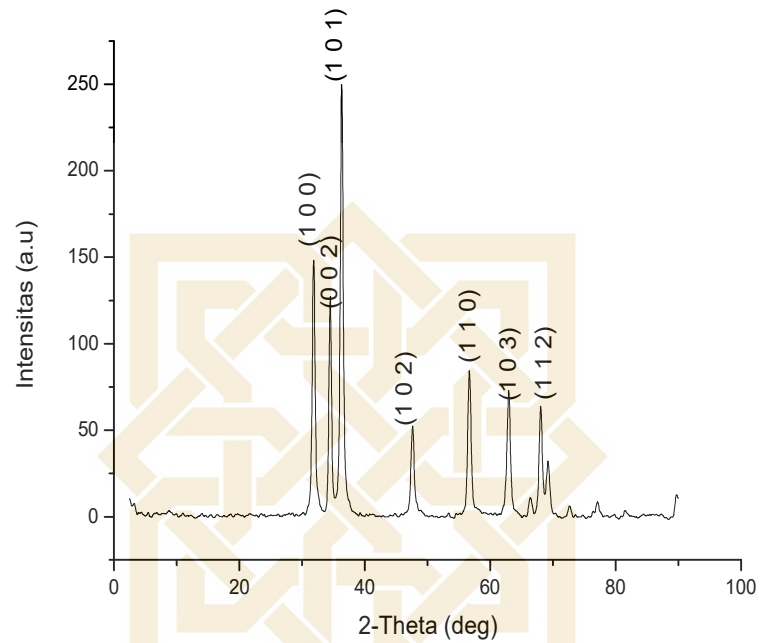
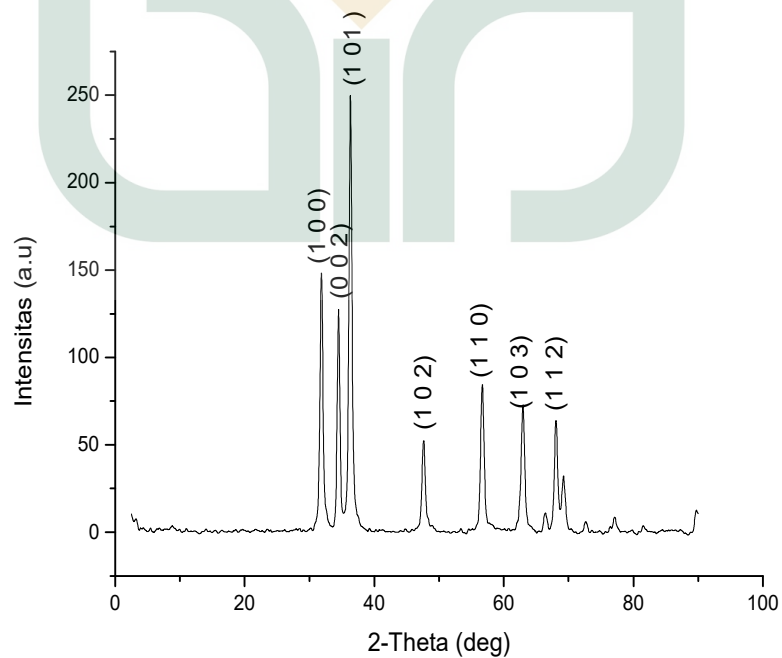


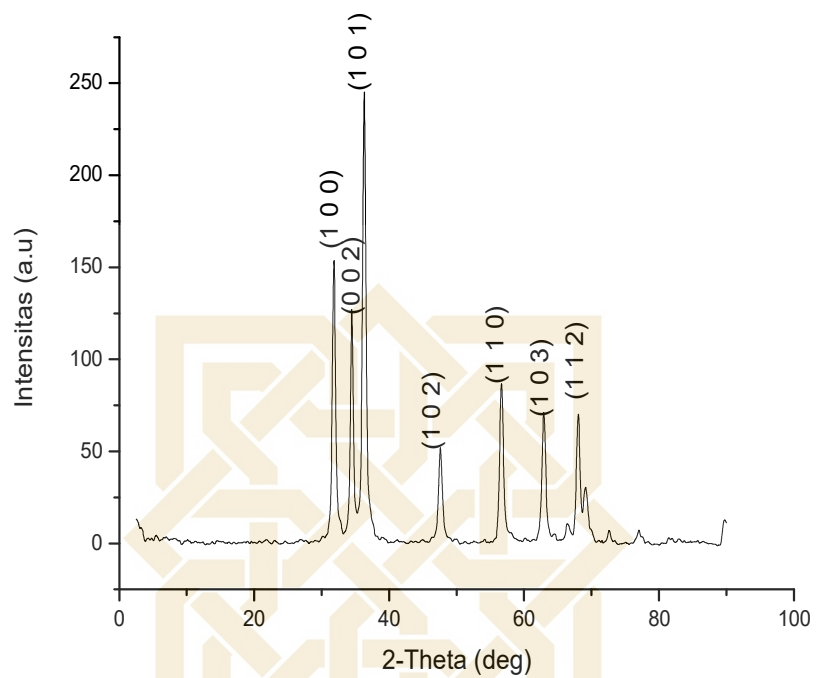
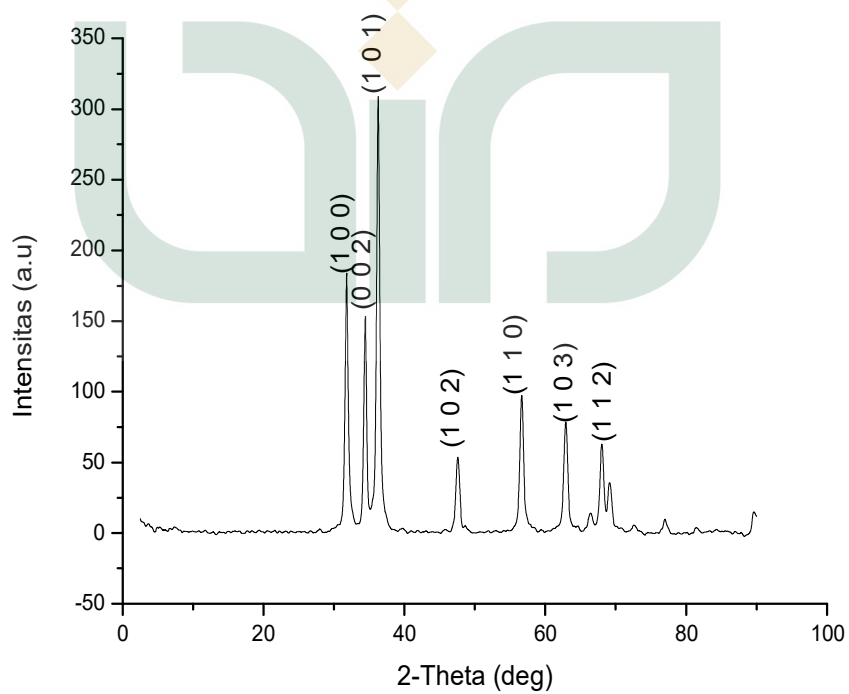
## Lampiran 7. JCPDS ZnO Fase Kristal *Wurtzite*

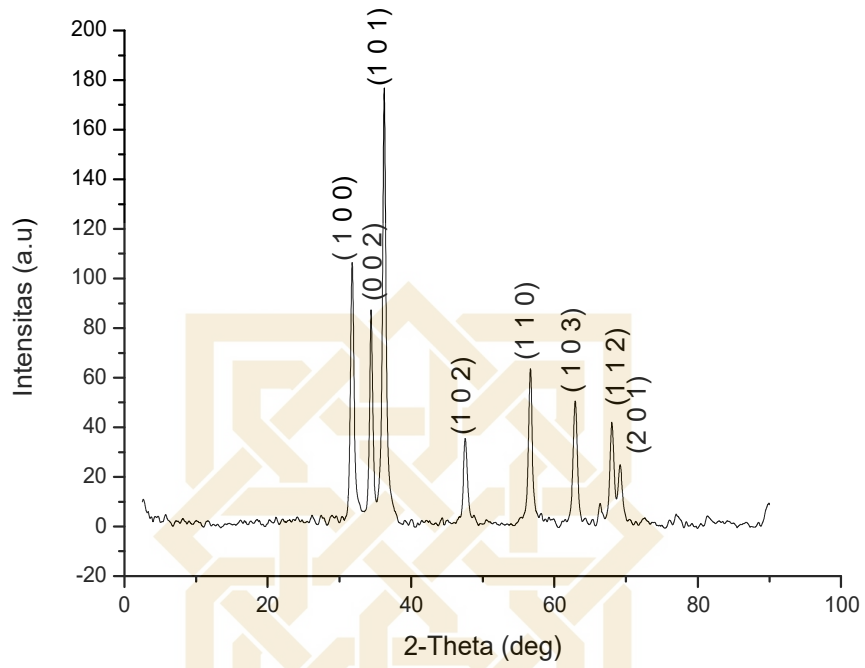


JCPDS ZnO Fase Kristal *Wurtzite* (JCPDS No. 36-1451)



**Lampiran 8. Hasil Difraktogram XRD ZnO-Xanthan Gum****A. ZnO-Xanthan Gum Tipe 1****B. ZnO-Xanthan Gum Tipe 2**

**C. ZnO-Xanthan Gum Tipe 3****D. ZnO-Xanthan Gum Tipe 4**

**E. ZnO-Xanthan Gum Tipe 5**

## Lampiran 9. Perhitungan Struktur Kristal ZnO

### A. Penentuan Parameter a, c dan Volume Kristal

No	ZnO-Xanthan Gum	dhkl	
		Bidang Difraksi 100	Bidang Difraksi 002
1	Tipe 1	2,8093	2,5971
2	Tipe 2	2,8112	2,0622
3	Tipe 3	2,8113	2,6007
4	Tipe 4	2,8137	2,6000
5	Tipe 5	2,8141	2,6030

Rumus perhitungan parameter a dan c

$$\frac{1}{(d_{hkl})^2} = \frac{4}{3} \left( \frac{h^2 + hk^2 + k^2}{a^2} \right) + \frac{l^2}{c^2} \dots \dots \dots (\text{Sitorus, 2009}).$$

Rumus perhitungan volume kristal

$$V = \frac{\sqrt{3}}{2} a^2 c \dots \dots \dots (\text{Sitorus, 2009})$$

### B. Perhitungan Ukuran Kristal ZnO

$$\text{Rumus : } D = \frac{K\lambda}{\beta \cos \theta} \dots \dots \dots (\text{Manorama dkk., 2002})$$

$$D = \frac{0,89 \times 1,54}{\beta \cos \theta}$$

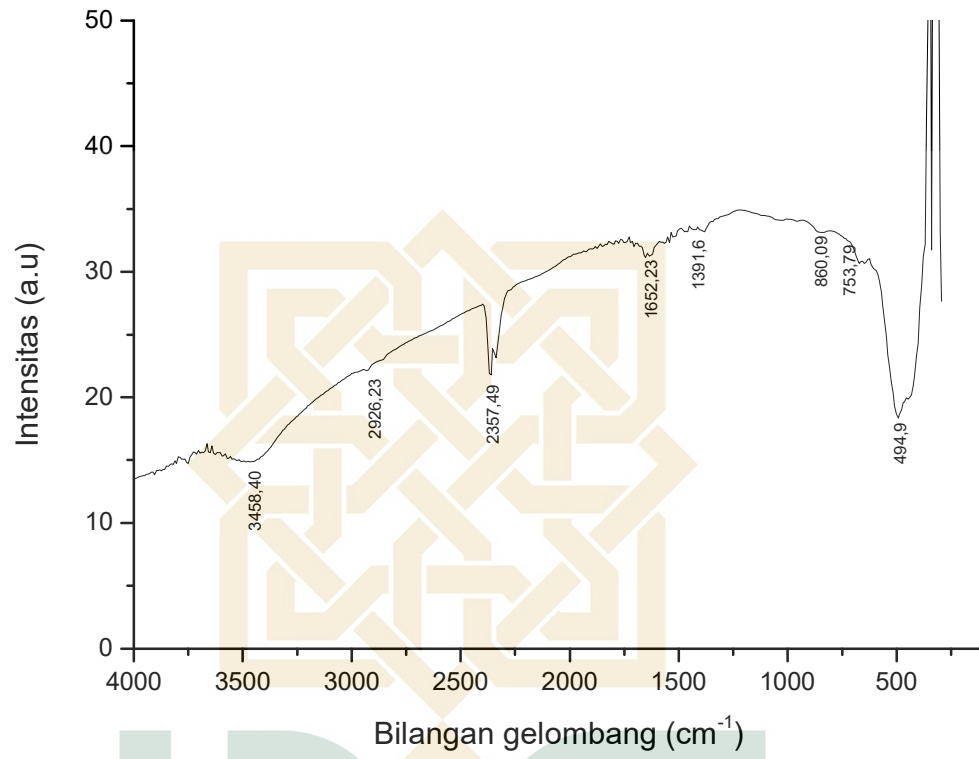
$$D = \frac{1,3705}{\beta \cos \theta}$$

$$\beta(\text{rad}) = \frac{3,14 \times FWHM(\text{ } )}{180}$$

$$\delta = \frac{1}{D^2} = \frac{1}{(D(\text{\AA}) \times 10^{-8} \frac{\text{cm}}{\text{\AA}})^2}$$

No	ZnO-Xanthan Gum	FWHM	2θ(°)	θ(°)	cos θ	D(nm)	δ (garis/cm <sup>2</sup> )
1	Tipe 1	0,310	36.338	18,169	0,9501	26,66	4.618E+14
2	Tipe 2	0,329	36.293	18,146	0,9502	25,13	5,203E+14
3	Tipe 3	0,380	36,300	18,150	0,9502	21,75	6,942E+14
4	Tipe 4	0,314	36.269	18,134	0,9504	26,32	4,742E+14
5	Tipe 5	0,340	36,240	18,120	0,9504	24,31	5,560E+14

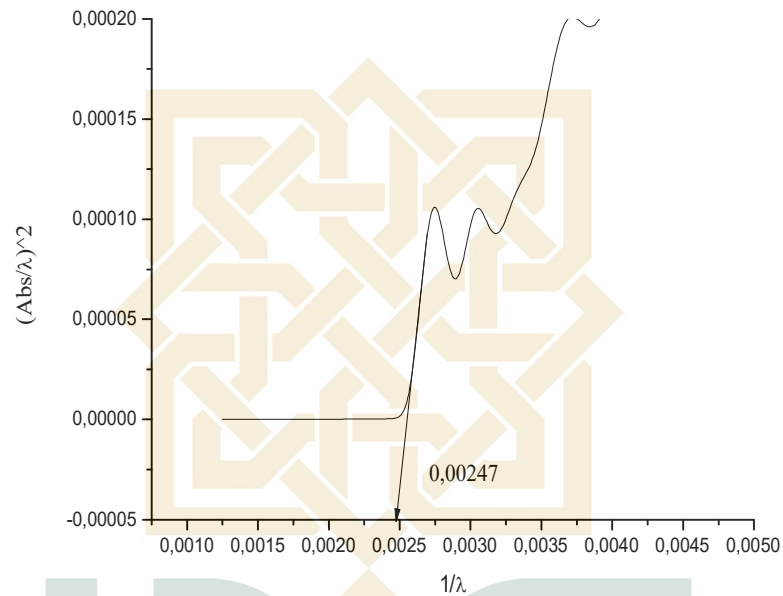
**Lampiran 10. Hasil Karakterisasi ZnO-Xanthan Gum menggunakan *Fourier Transform Infra-Red (FTIR)***



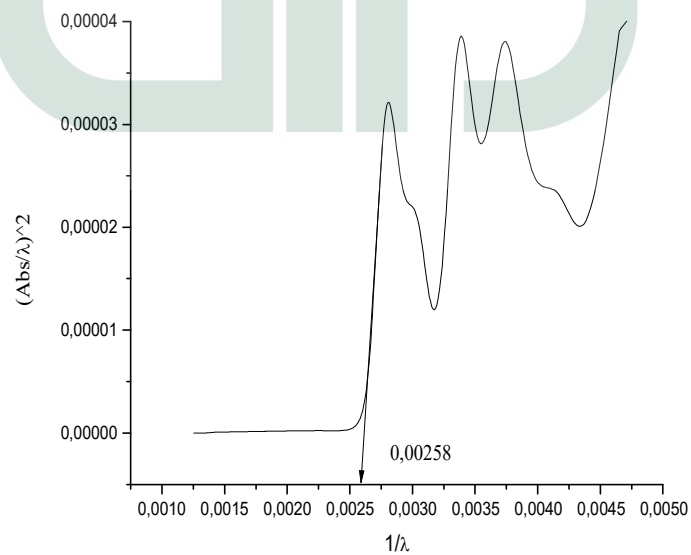
**Lampiran 11. Hasil Karakterisasi ZnO-Xanthan Gum menggunakan Spektrofotometer Difusi Reflektansi (*Diffuse Reflectance Spectroscopy*) UV-Vis**

**A. Grafik ZnO-Xanthan Gum Variasi Massa Xanthan Gum**

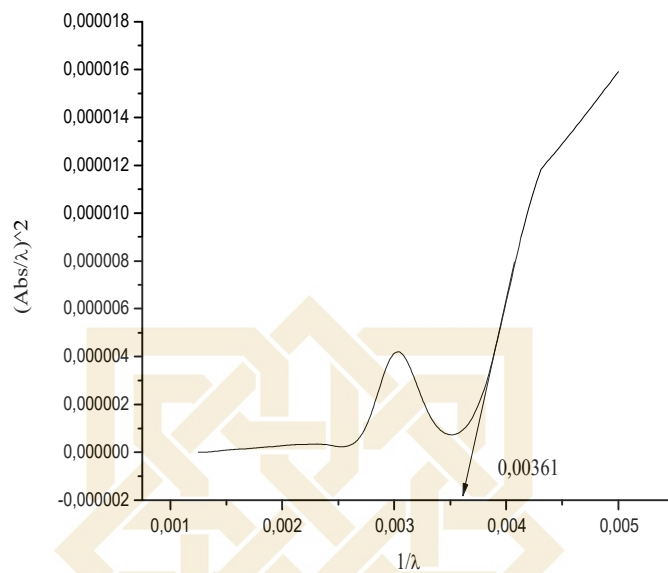
**1. ZnO-Xanthan Gum Tipe 1**



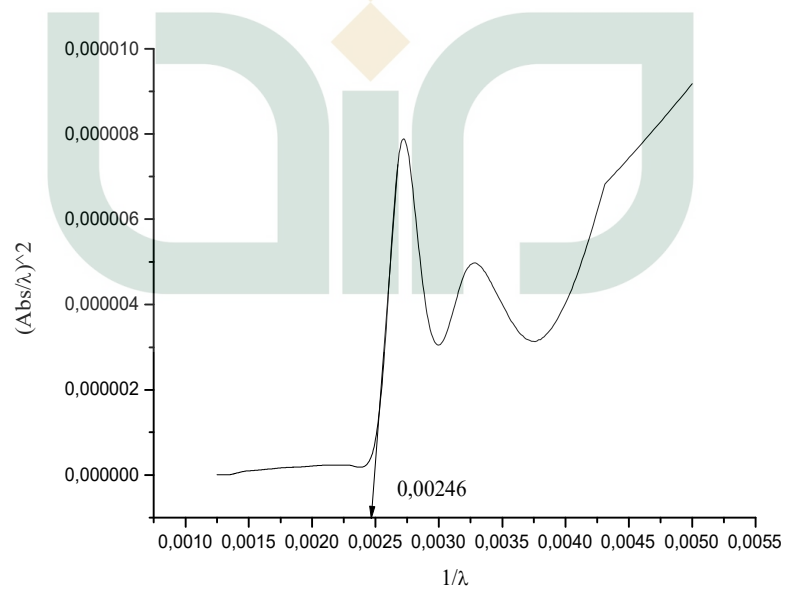
**2. ZnO-Xanthan Gum Tipe 2**



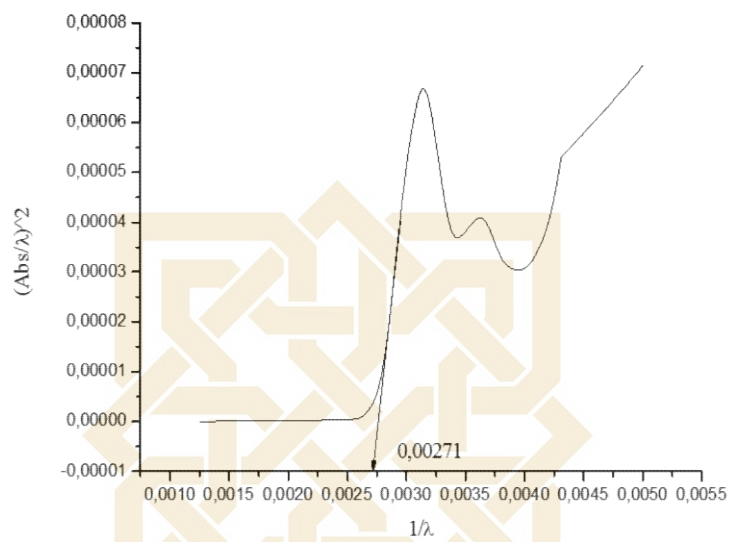
### 3. ZnO-Xanthan Gum Tipe 3



### 4. ZnO-Xanthan Gum Tipe 4



## 5. ZnO-Xanthan Gum Tipe 5





## B. Perhitungan Energi *Band Gap* ( $E_g$ )

Menggunakan metode ASF

Harga pita serapan

$$\lambda g = \frac{1}{slope}$$

$$E^{asf} g = \frac{1239,83}{\lambda g}$$

No	ZnO-Xanthan Gum	$\lambda g$ (nm)	$E_g$ (eV)
1	Tipe 1	405	3,06
2	Tipe 2	387	3,20
3	Tipe 3	277	4,47
4	Tipe 4	406	3,05
5	Tipe 5	369	3,35

## CURRICULUM VITAE

### DATA PRIBADI

---



Nama Lengkap	Ambar Suryaningrum
Jenis Kelamin	Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir	Bantul, 03 Maret 1994
Agama	Islam
Status	Lajang
Alamat Asal	Padokan Lor RT 05 Tirtonirmolo Kasihan Bantul
E-mail	ambar.appa@gmail.com
No.Telp	083146122064 (WA)

### PENDIDIKAN FORMAL

---

2000 – 2006	SD Negeri 1 Padokan
2006 – 2009	SMP Negeri 16 Yogyakarta
2009 – 2012	SMTI Yogyakarta
2014 – Sekarang	Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

### PRESTASI

---

*Story Teller* 2<sup>nd</sup> Winner tingkat Kabupaten Bantul 2008  
Juara 2 Lomba Karawitan tingkat Kota Yogyakarta tahun 2010

### PENGALAMAN ORGANISASI

---

Anggota OSIS SMP N 16 Yogyakarta 2008  
Ketua OSIS SMTI Yogyakarta 2010/2011  
Anggota IKAHIMKI Wilayah III 2014-sekarang  
Bendahara Umum HMPS Kimia UIN Sunan Kalijaga 2015-2016

## PENGALAMAN KERJA

---

Quality Assurance Staff PT Indo Acidatama, Tbk

Sie KSK CFC (Chemistry Festival and Competition) 2016

Asisten Laboran Alat dan Bahan 2016/2017

Asisten Praktikum Analisis Instrumen 2016/2017

Bendahara LKTI Halal-Patika bekerjasama dengan LPPOM MUI DIY 2017

Asisten Laboran Alat dan Bahan 2017/2018

Sie Humas LKTI Halal-Patika bekerjasama dengan LPPOM MUI DIY 2018

## KEMAMPUAN

---

### Bahasa

Indonesia

Inggris

### Komputer

Microsoft office

## KARAKTER

---

Sopan

Bertanggung jawab

Disiplin

Jujur

## MOTTO

---

**“No one is perfect, that’s why pencils have erasers”.**