

**SINTESIS KOMPOSIT ZnO-KARBON AKTIF TERAKTIVASI  
ASAM UNTUK ADSORPSI DAN FOTODEGRADASI ZAT  
WARNA *REMAZOL YELLOW***

Skripsi  
Untuk memenuhi sebagai persyaratan  
mencapai derajat Sarjana Kimia



Oleh:

Annisatul Muarifah

16630047

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

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

2020



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-2036/Un.02/DST/PP.00.9/09/2020

Tugas Akhir dengan judul : Sintesis Komposit ZnO-Karbon Aktif Teraktivasi Asam untuk Adsorpsi dan Fotodegradasi Zat Warna Remazol Yellow.

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ANNISATUL MUARIFAH  
Nomor Induk Mahasiswa : 16630047  
Telah diujikan pada : Jumat, 28 Agustus 2020  
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.

SIGNED

Valid ID: 5f5602b42be3



Penguji I

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

SIGNED

Valid ID: 5f548b4a2d02e



Penguji II

Endaruji Sedyadi, M.Sc.

SIGNED

Valid ID: 5f55afdfb977a



Yogyakarta, 28 Agustus 2020

UIN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si.

SIGNED

Valid ID: 5f587128f34a8



## **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 : Annisatul Muarifah  
NIM : 16630047  
Judul Skripsi : Sintesis Komposit ZnO-Karbon Aktif Teraktivasi Asam untuk Adsorpsi dan Fotodegradasi Zat Warna *Remazol Yellow*

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 Kimia.

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

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 7 September 2020

Pembimbing

Dr. Imelda Fajriati, M. Si

NIP: 19750725 200003 2 00 1



## NOTA DINAS KONSULTASI

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:

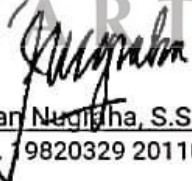
Nama : Annisatul Muarifah  
NIM : 16630047  
Judul Skripsi : Sintesis Komposit ZnO-Karbon Aktif teraktivasi Asam untuk Adsorpsi dan Fotodegradasi Zat Warna *Remazol Yellow*

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

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 7 September 2020  
Konsultan

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



## NOTA DINAS KONSULTASI

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 : Annisatul Muarifah  
NIM : 16630047  
Judul Skripsi : Sintesis Komposit ZnO-Karbon Aktif teraktivasi Asam untuk Adsorpsi dan Fotodegradasi Zat Warna *Remazol Yellow*

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

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 7 September 2020  
Konsultan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



Enderuji Sedyadi, M.Sc.  
NIP. 19820205 201503 1 003



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Annisatul Muarifah  
NIM : 16630047  
Program Studi : Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah asli hasil penelitian peneliti sendiri dan bukan plagiasi karya orang lain kecuali bagian-bagian yang dirujuk sumbernya.

Yogyakarta, 8 September 2020

METERAI  
TEMPEL  
32DEFAHF590100858  
6000  
ENAM RIBURUPIAH  
Annisatul Muarifah  
NIM. 16630047

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## MOTTO

### **”SERTAKAN ALLOH SWT DISETIAP LANGKAHMU”**

Doa dan usaha adalah satu kesatuan. Semua impianmu akan tercapai dengan menyeimbangkan keduanya. Doa tanpa usaha atau usaha tanpa doa itu akan sia-sia.

Hargailah dirimu sendiri sebelum kamu menghargai orang lain.

Setiap manusia memiliki proses menuju impian mereka. Ketika kamu belum mencapai impianmu sedangkan mereka telah mencapainya, tenang...Allah memberikan waktu yang tepat untuk mewujudkannya.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Karya ini dipersembahkan untuk diri saya sendiri, orang tua dan adikku tercinta serta segenap Dosen dan Almamater tercinta UIN Sunan Kalijaga. Semoga ilmu yang didapatkan selama perkuliahan di UIN Sunan Kalijaga dapat bermanfaat dengan baik dan menjadi bekal di dunia maupun di akhirat.





## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah* rabbil'alaamiin, segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah sentiasa memberikan kesempatan, kesabaran dan kekuatan sehingga skripsi yang berjudul: “Sintesis Komposit ZnO-Karbon Aktif teraktivasi Asam untuk Adsorpsi dan Fotodegradasi Zat Warna *Remazol Yellow*” dapat terselesaikan dengan baik sebagai salah satu persyaratan mencapai derajat Sarjana Kimia.

Tak lupa pula sholawat serta salam tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, beserta keluarganya, para sahabatnya, dan seluruh ummatnya yang senantiasa istiqomah hingga akhir zaman. *Aamiin*

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan semangat, motivasi, dan ide-ide kreatif sehingga tahap penyusunan skripsi ini telah selesai. Ucapan terimakasih tersebut secara khusus disampaikan kepada:

1. Ibu Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Imelda Fajriati, M.Si., selaku Ketua Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
3. Ibu Dr. Imelda Fajriati, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah banyak membantu dan memberikan motivasi serta ilmu-ilmu yang sangat bermanfaat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan diberi kelancaran dalam proses pembuatannya.
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
5. Bapak Wijayanto, S.Si., Bapak Indra Nafiyanto, S.Si., dan Ibu Isni Gustami, S.Si selaku PLP Laboratorium Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang selalu membantu selama penelitian sehingga penelitian dapat terselesaikan dengan baik.
6. Seluruh staf karyawan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membantu sehingga penyusunan skripsi berjalan dengan lancar.
7. Bapak Mustafid dan Ibu Dwi Astuti, yang selalu mendoakan, memberikan motivasi, semangat, dan membantu dalam bentuk apapun.
8. Adik Muhammad Naufal Althaf yang selalu memberikan motivasi dan semangatnya.
9. Teman-teman ETA Intan, Atis, Sekar, Annisa, Ida, Vina, Dwiana, Nurin, Yusi, Nindah, Rahma dan Dewi yang selalu membantu, memberikan motivasi dan semangat dalam segala bentuk.
10. Ainun Thamami Aziz selaku teman bimbingan yang sangat membantu selama ini dalam penyelesaian skripsi, memberikan ilmu-ilmunya dengan baik dan selalu senantiasa memberikan motivasi.
11. Intan Nur Aprilianti yang selalu memberikan bahu dan telinganya untuk selalu mendengarkan dan memberikan saran dengan sangat baik.

12. Kurnia Dian Pratiwi selaku teman bimbingan yang tidak pernah lupa memberikan ilmunya dan motivasinya selama ini, serta teman-teman bimbingan lainnya yang selalu menyemangati.
13. Kakak-kakak tingkat Mba Iis, Mba Fina, Mba Rizki Bangun dan semua kakak tingkat yang selama ini memberikan bantuan dan ilmunya.
14. Teman-teman KKN Tematik Nglanggeran 99 khususnya kelompok 1 yang selalu menyemangati dan memberi dukungan.
15. Teman-teman kimia angkatan 2016 yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu mendukung.
16. Semua pihak yang membantu selama ini dalam penyusunan skripsi. Demi kesempurnaan skripsi, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari semua pihak. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi rekan rekan dalam pengembangan ilmu khususnya ilmu kimia.

Yogyakarta, 7 September 2020

 Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR ISI

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR .....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR .....	ii
NOTA DINAS KONSULTASI .....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vi
MOTTO .....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah .....	3
D. Tujuan Penelitian .....	4
E. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
A. Tinjauan Pustaka .....	5
B. Landasan Teori.....	8
1. Komposit.....	8
2. Semikonduktor ZnO.....	9
3. Karbon Aktif .....	11
4. Fotodegradasi .....	13
5. Adsorpsi .....	13
6. Metode Sol-Gel .....	15
7. Remazol Yellow ( $C_{18}H_{13}N_2S_4O_{12}Na_3$ ).....	16
8. Gas Sorption Analyzer (GSA) .....	17
9. Fourier Transform Infrared (FTIR).....	18
10. Difraktometer Sinar-X (XRD).....	20
11. Diffuse Reflectance Spectroscopy (DRS).....	22
C. Kerangka Teori Penelitian.....	23
D. Hipotesis Penelitian.....	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	28
B. Alat-alat Penelitian.....	28
C. Bahan Penelitian.....	28
D. Cara Kerja Penelitian .....	28
1. Aktivasi Karbon Aktif.....	28
2. Sintesis Komposit ZnO-Karbon Aktif teraktivasi Asam .....	29
3. Karakterisasi Komposit ZnO-Karbon Aktif Teraktivasi Asam .....	29
a. Karakterisasi dengan GSA .....	29
b. Karakterisasi dengan FTIR .....	29

c. Karakterisasi XRD .....	29
d. Karakterisasi DRS .....	30
4. Uji Aktivitas Adsorpsi dan Fotodegradasi Komposit ZnO-Karbon Aktif teraktivasi Asam pada Zat Warna <i>Remazol Yellow</i> .....	30
a. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan <i>Remazol Yellow</i> .....	30
b. Penentuan Kurva Standar <i>Remazol Yellow</i> .....	30
c. Penentuan Waktu Optimum Komposit ZnO-Karbon Aktif Teraktivasi Asam dalam Adsorpsi dan Fotodegradasi <i>Remazol Yellow</i> .....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	32
A. Pembuatan Komposit ZnO-Karbon Aktif Teraktivasi Asam .....	32
B. Karakterisasi Komposit ZnO-Karbon Aktif Teraktivasi Asam .....	34
1. Karakterisasi Spektrofotometer FTIR .....	34
2. Karakterisasi <i>X-Ray Diffracton (XRD)</i> .....	37
3. Karakterisasi <i>Diffuse Reflectance Spectroscopy Ultra Violet (DRS-UV)</i> .....	41
4. Karakterisasi <i>Gas Adsorption Analyzer (GSA)</i> .....	43
C. Uji Aktivitas Komposit ZnO-Karbon Aktif teraktivasi Asam untuk Adsorpsi dan Fotodegradasi Zat Warna <i>Remazol Yellow</i> .....	45
1. Penentuan Panjang Gelombang .....	45
2. Pembuatan Kurva Standar Zat Warna <i>Remazol Yellow</i> .....	47
3. Aktivitas Komposit ZnO-Karbon Aktif Teraktivasi Asam terhadap Adsorpsi dan Fotodegradasi Zat Warna <i>Remazol Yellow</i> dengan Variasi Waktu Kontak .....	48
4. Kinetika Adsorpsi dan Fotodegradasi Zat Warna <i>Remazol Yellow</i> dengan Komposit ZnO-Karbon Aktif teraktivasi Asam .....	53
BAB V PENUTUP .....	56
A. Kesimpulan .....	56
B. Saran .....	57
DAFTAR PUSTAKA .....	58
LAMPIRAN .....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Perbandingan $2\theta$ , $d(\text{\AA})$ , bidang difraksi dan ukuran kristal ZnO-Karbon Aktif Teraktivasi Asam dan ZnO.....	38
Tabel 4.2 Perbandingan Lebar Celah Pita Energi ZnO dan ZnO-Karbon Aktif Teraktivasi Asam .....	41
Tabel 4.3 Data Luas Permukaan, Volume Total Pori dan Rerata Jari-Jari Pori Komposit ZnO-Karbon Aktif Teraktivasi Asam .....	44
Tabel 4.4 Perbandingan %Degradasi Larutan <i>Remazol Yellow</i> dengan menggunakan Sinar UV dan tanpa Sinar UV .....	49
Tabel 4.5 Konstanta Laju Adsorpsi dan Fotodegradasi <i>Remazol Yellow</i> dengan Komposit ZnO-Karbon Aktif teraktivasi Asam.....	55



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Kristal ZnO.....	11
Gambar 2.2	Struktur <i>Remazol Yellow</i> .....	16
Gambar 2.3	Skema FTIR .....	19
Gambar 2.4	Skema Dasar Perhitungan Bragg.....	21
Gambar 4.1	Spektra FTIR (a)Karbon Aktif, (b)ZnO, (c)ZnO(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O, dan (d)ZnO-Karbon Aktif Teraktivasi Asam.....	35
Gambar 4.2	Difraktogram XRD ZnO-Karbon Aktif Teraktivasi Asam .....	38
Gambar 4.3	Difraktogram XRD ZnO .....	38
Gambar 4.4	Grafik nilai <i>band gap</i> ZnO .....	43
Gambar 4.5	Grafik <i>band gap</i> ZnO-Karbon Aktif Teraktivasi Asam .....	43
Gambar 4.6	Grafik Isoterm Adsorpsi.....	45
Gambar 4.7	Grafik Penentuan Panjang Gelombang <i>Remazol Yellow</i> .....	46
Gambar 4.8	Grafik Kurva Standar Zat Warna <i>Remazol Yellow</i> .....	47
Gambar 4.9	Pengaruh Waktu Kontak Komposit ZnO-Karbon Aktif Teraktivasi Asam terhadap hilangnya Zat Warna <i>Remazol Yellow</i> dengan Sinar UV dan Tanpa Sinar UV.....	49
Gambar 4.10	Skema Aktivitas Fotokatalis.....	52
Gambar 4.11	Kinetika Adsorpsi dan Fotodegradasi Orde 1 .....	54



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Penentuan Panjang Gelombang Zat Warna <i>Remazol Yellow</i> .....	66
Lampiran 2. Pembuatan Kurva Standar Zat Warna <i>Remazol Yellow</i> .....	67
Lampiran 3. Hasil Uji Efektivitas Adsorpsi dan Fotodegradasi Waktu Kontak Komposit ZnO-Karbon Aktif Teraktivasi Asam pada Zat Warna <i>Remazol Yellow</i> .....	68
Lampiran 4. Hasil Karakterisasi Komposit ZnO-Karbon Aktif Teraktivasi Asam dan ZnO menggunakan XRD ( <i>X-Ray Diffraction</i> ) .....	70
Lampiran 5. Hasil Karakterisasi Komposit ZnO-Karbon Aktif Teraktivasi Asam dan ZnO menggunakan Spektrofotometer UV-Vis Reflektansi ( <i>Diffuse Reflectance Spectroscopy</i> ) .....	73
Lampiran 6. Hasil Karakterisasi Komposit ZnO-Karbon Aktif Teraktivasi Asam menggunakan GSA ( <i>Gas Sorption Analyzer</i> ) .....	73
Lampiran 7. Perhitungan .....	75
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian .....	76
Lampiran 9. Hasil Karakterisasi FTIR .....	78
Lampiran 10. JCPDS ZnO Fase Kristal Wurzite .....	81
Lampiran 11. Hasil Karakterisasi XRD .....	81
Lampiran 12. Hasil Karakterisasi GSA .....	83



## ABSTRAK

### SINTESIS KOMPOSIT ZnO-KARBON AKTIF TERAKTIVASI ASAM UNTUK ADSORPSI DAN FOTODEGRADASI ZAT WARNA *REMAZOL YELLOW*

Oleh

**Annisatul Muarifah**

**NIM 16630047**

Pembimbing

**Dr. Imelda Fajriati, M.Si**

**NIP: 1975075 200003 2001**

---

Telah dilakukan sintesis komposit ZnO-karbon aktif teraktivasi asam untuk adsorpsi dan fotodegradasi zat warna *remazol yellow*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji karakteristik dari komposit ZnO-karbon aktif teraktivasi asam menggunakan instrumen *Fourier Transform Infrared* (FTIR), *X-Ray Diffraction* (XRD), *Diffuse Reflectance Spectroscopy* (DRS) dan *Gas Sorption Analyzer* (GSA) serta menguji aktivitas dalam adsorpsi dan fotodegradasi zat warna *remazol yellow*. Sintesis komposit ZnO-karbon aktif teraktivasi asam dilakukan dengan metode sol-gel. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa komposit ZnO-karbon aktif teraktivasi asam telah berhasil terbentuk yang ditandai dengan serapan khas dari ZnO pada bilangan gelombang  $447,49\text{ cm}^{-1}$  untuk Zn-O dan  $1573\text{ cm}^{-1}$  untuk C-C alifatik yang menunjukkan adanya karbon aktif dengan ukuran partikel kristal sebesar 46,2 nm dan  $E_g$  sebesar 3,00 eV. Luas permukaan komposit ZnO-karbon aktif teraktivasi asam didapatkan sebesar  $6,40638\text{ m}^2/\text{g}$ , volume total pori  $0,0185\text{ cc/g}$  dan rerata jari-jari pori  $57,75\text{ \AA}$ . Berdasarkan uji aktivitas terhadap adsorpsi dan fotodegradasi zat warna *remazol yellow* didapatkan kemampuan menghilangkan zat warna *remazol yellow* sebesar 59,025 % dengan waktu kontak 6 jam. Hasil ini terbukti lebih efektif dengan sinar UV daripada tanpa cahaya UV yang didapatkan persen hilangnya zat warna *remazol yellow* sebesar 43,186 % dengan waktu kontak yang sama.

Kata kunci : ZnO-karbon aktif, adsorpsi, fotodegradasi, dan *remazol yellow*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Industri tekstil di Indonesia beberapa tahun ini mengalami perkembangan yang cukup pesat. Perkembangan industri tekstil tersebut dipengaruhi oleh semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi yang ada di Indonesia. Peningkatan berbagai macam industri tekstil selain memberikan dampak positif karena dapat meningkatkan perekonomian masyarakat, ternyata juga dapat memberikan dampak negatif karena dapat menciptakan polutan berupa limbah cair yang merupakan hasil samping dari aktivitas industri tekstil. Limbah cair industri tekstil banyak diakibatkan karena penggunaan zat warna (Maghfiroh, 2016). Zat warna yang banyak digunakan untuk pewarnaan tekstil adalah zat yang reaktif contohnya *remazol brilliant orange 3R*, *remazol yellow*, *remazol red* dan *remazol black B*. Zat warna tersebut sering digunakan untuk pewarnaan batik, baik dalam skala industri maupun rumahan (Nugroho dkk., 2013). *Remazol yellow* mewakili salah satu zat warna pilihan dalam pewarnaan batik karena memberikan warna yang cerah dan tidak mudah luntur (Qodri, 2011).

Berbagai proses fisika dan kimia telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini seperti filtrasi, koagulasi, elektrokoagulasi, dan adsorpsi. Beberapa metode tersebut dilaporkan belum optimal dan menyisakan persoalan berikutnya, diantaranya adalah adanya zat warna dan logam yang masih stabil dan tetap toksik, limbah hanya tertransfer dari satu fase ke fase yang lain

(Moodirshala, 2011). Metode lain yang telah diteliti secara biologi adalah metode oksidasi dengan bakteri. Namun metode ini dilaporkan juga memiliki kelemahan yaitu memerlukan bahan kimia yang cukup banyak dan perlakuan penumbuhan bakteri yang relatif sulit (Muchit, 2013). Banyak dilakukan penelitian dalam penanganan zat warna dengan menggunakan metode fotodegradasi menggunakan fotokatalis aktif yang dapat menangani air polutan dengan menggunakan bantuan foton dan radiasi sinar *ultraviolet* (UV). Namun, untuk mengoptimalkan proses fotodegradasi memerlukan beberapa parameter seperti mengatur adsorpsi dan fotodegradasi molekul pewarna, pengaturan pH larutan, suhu media reaksi, dan intensitas cahaya (Chiu Yi-Hsuan *et al.*, 2019).

Metode fotodegradasi biasanya menggunakan semikonduktor dari oksida logam. seperti oksida logam ZnO. Semikonduktor ZnO digunakan pada penelitian ini, karena memiliki celah pita yang lebih tinggi dibandingkan TiO<sub>2</sub> yaitu 3,37 eV. Celah pita yang relatif tinggi dapat meningkatkan energi radiasi sinar foton dari matahari yang diterima oleh semikonduktor. Hal ini dicapai jika semikonduktor menyerap radiasi pada panjang gelombang yang lebih pendek atau bergeser ke daerah sinar UV. Jika semikonduktor memiliki E<sub>g</sub> yang tinggi maka kemampuan memecah polutan organik menjadi lebih optimal. Namun semikonduktor ZnO memiliki kelemahan yaitu hanya bisa diinisiasi pada sinar UV serta proses adsorpsi yang lemah (Susanto, 2015).

Kemampuan adsorpsi dari material mempengaruhi proses fotodegradasi. Hal ini disebabkan dalam proses fotodegradasi, zat warna akan teradsorpsi terlebih dulu ke permukaan partikel fotokatalis kemudian disertai proses oksidasi



fotokatalitik. Daya adsorpsi terhadap polutan merupakan kelemahan fotokatalis oksida sehingga perlu dilakukan kombinasi dengan adsorben yang baik seperti karbon aktif (Wismayanti dkk., 2015).

## **B. BATASAN MASALAH**

Agar penelitian ini tidak meluas dalam pembahasannya maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Aktivasi karbon aktif menggunakan asam klorida (HCl).
2. Metode yang digunakan dalam sintesis adalah metode sol gel.
3. Karakterisasi komposit ZnO-karbon aktif teraktivasi asam menggunakan *Gas Sorption Analyzer (GSA)*, *Fourier Transform Infrared (FTIR)*, *X-Ray Diffraction (XRD)*, dan *Diffuse Reflectance Spectroscopy (DRS)*.
4. Sintesis ZnO-karbon aktif teraktivasi asam menggunakan komposisi komposit 15:2, dimana 15 untuk ZnO dan 2 untuk karbon aktif teraktivasi asam.

## **C. RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah sintesis komposit ZnO-karbon aktif teraktivasi asam menggunakan metode sol gel dengan komposisi komposit ZnO-karbon aktif teraktivasi 15:2?
2. Bagaimanakah karakterisasi kimiawi komposit ZnO-karbon aktif teraktivasi asam menggunakan instrumen *Gas Sorption Analyzer (GSA)*,

*Fourier Transform Infrared* (FTIR), *X-Ray Diffraction* (XRD), dan *Diffuse Reflectance Spectroscopy* (DRS)?

3. Bagaimanakah uji aktivitas untuk adsorpsi dan fotodegradasi zat warna *remazol yellow* dengan sinar UV dan tanpa sinar UV?

#### **D. TUJUAN PENELITIAN**

Penelitian ini bertujuan sesuai rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Mengkaji sintesis komposit ZnO-karbon aktif teraktivasi asam menggunakan metode sol gel dengan komposisi komposit ZnO-karbon aktif teraktivasi asam 15:2.
2. Mengkaji karakterisasi kimiawi komposit ZnO-karbon aktif teraktivasi asam dengan instrumen *Gas Sorption Analyzer* (GSA), *Fourier Transform Infrared* (FTIR), *X-Ray Diffraction* (XRD), dan *Diffuse Reflectance Spectroscopy* (DRS).
3. Mengkaji uji aktivitas adsorpsi dan fotodegradasi zat warna *remazol yellow* dengan sinar UV dan tanpa sinar UV.

#### **E. MANFAAT PENELITIAN**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengembangan sintesis komposit ZnO-karbon aktif teraktivasi asam dalam metode penanganan masalah pencemaran lingkungan akibat limbah dari industri tekstil khususnya zat warna *remazol yellow*.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulannya adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan komposit ZnO-karbon aktif teraktivasi asam dari karbon aktif diaktivasi dengan HCl dan prekursor  $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot (2\text{H}_2\text{O})$  telah berhasil dilakukan dengan menggunakan metode sol-gel.
2. Hasil dari karakterisasi FT-IR diketahui bahwa pada komposit ZnO-karbon aktif teraktivasi asam telah muncul spektra khas daerah bilangan gelombang ZnO  $447,49 \text{ cm}^{-1}$  dan C-C alifatik  $1573,91 \text{ cm}^{-1}$  yang menunjukkan spektra khas karbon aktif. Diketahui ukuran kristal komposit ZnO-karbon aktif teraktivasi asam sebesar  $46,2 \text{ nm}$  dan berbentuk kristalin dengan memiliki  $E_g$  sebesar  $3,00 \text{ eV}$ . Karakterisasi dengan GSA, diketahui luas permukaan komposit ZnO-karbon aktif teraktivasi asam  $6,40638 \text{ m}^2/\text{g}$ , volume total pori  $0,0185 \text{ cc/g}$  dan rerata jari-jari pori  $57,75 \text{ \AA}$ .
3. Komposit ZnO-karbon aktif teraktivasi asam dapat mengadsorpsi dan mendegradasi zat warna *remazol yellow* sebesar  $59,025 \%$  dengan waktu kontak 6 jam. Hasil adsorpsi dan fotodegradasi ini terbukti lebih efektif daripada adsorpsi saja yang didapatkan persen hilangnya *remazol yellow* sebesar  $43,186 \%$  dengan waktu kontak yang sama.

## B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian penentuan kondisi optimum dengan variasi konsentrasi zat warna *remazol yellow*, variasi waktu kontak, variasi massa fotokatalis komposit ZnO-karbon aktif teraktivasi asam, dan variasi pH.
2. Perlu dilakukan penelitian adsorpsi dan fotodegradasi dengan menggunakan jenis zat warna lain serta limbah zat warna langsung dari industri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikrajuddin., Khairurijal. 2010. *Karakterisasi Nanomaterial Teori, Penerapan, dan Pengolahan Data*. Bandung: CV. Rezeki Putera Bandung: 45- 47; 95-97.
- Ali R. and Siew . 2006. Photodegradation of New Methylen Blue N in Aqueous Solution Using Zinc Oxide and Titanium Dioxide as Catalyst, *Jurnal Teknologi*, 45 : 31–42.
- Anawati Fitri., Ahmad Suseno., Taslimah. 2012. Sintesis dan Karakterisasi Zeolit Berbahan Dasar Limbah Padat Industri Kertas (Dregs) dengan Penambahan Abu Sekam Padi. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi* 15: 18-23.
- Arief, M., 2011, Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel Seng Oksida (ZnO) dengan Metode Proses Pengendapan Kimia Basah dan Hidrotermal untuk Aplikasi Fotokatalisis, *Skripsi*, Universitas Indonesia, Depok.
- Arung,S., Muh.Yudi., St Chadijah. 2014, Pengaruh Konsentrasi Aktivator Asam Klorida (HCl) terhadap Kapasitas Adsorpsi Arang Aktif Kulit Buah kakao (*Theobroma cacao.L*) pada Zat Warna *Methanil Yellow*, *Al-Kimia*.
- Asano, N., J. Nishimura, K. Nishimiya, T. Hata, Y. Imamura, and S. Isihara. 1999. Formaldehyde Reduction in Indoor Enviroments by Wood Charcoals, *Wood Research*, 86 : 7-8.
- Atkins,P.W. 1997. *Kimia Fisika 2*. Erlangga. Jakarta
- Attia, A. J., Kadhim, S. H., and Hussein, F. H. 2008, Photocatalytic Degradation of Textile Dyeing Wastewater Using Titanium Dioxide and Zinc Oxide, *E-J. Chem.*, 5 (2) : 219–223.
- Azamia, M, 2012, Pengolahan Limbah Cair Laboratorium Kimi dalam Penurunan Kadar Organik serta Logam Berat Fe, Mn, Cr dengan Metode Koagulasi dan Adsorpsi, *Skripsi*, FMIPA Universitas Indonesia, Depok.
- Brinker, and Scherer. 1990. *Chem.Mater.*, 12, 434 – 441.
- Bruice,P.Y., 2001, *Organic Chemistry*. New Jersey: Pretice Hall International Inc.
- Byrne, J. F and Masrh, H. 1995. *Introductory Overview : Porosity in Carbon*, London : Edward Arnold.



- Callister, W. D. 2007. *Material Science and Engineering, An Introduction 7ed*, Department of Metallurgical Engineering The University of Utah, John Wiley and Sons, Inc.
- Chen, J., Wan, X., Shi, X., and Pan, R. 2010. Synthesis of Zinc Oxide/Activated Carbon Nano-composites and Photodegradation of Rhodamin B, *Environmental Engineering Science*, 29 (6) : 392-398.
- Chiu Yi-Hsuan. 2019. *Mechanistic Insight into Photodegradation of Organic Dyes Using Heterostructure Photocatalysts*. *Journal Catalysis*, 9,430.
- Cullity, B.D., 1978, *Elements of X-Ray Diffraction*, 2nd Edition, Addison Wesley Publishing Company Inc, Phillippines.
- Damayanti, C., A., Wardhani, S., dan Purwonugroho, D. 2014. Pengaruh Konsentrasi TiO<sub>2</sub> Dalam Zeolit Terhadap Degradasi Methylene Blue Secara Fotokatalitik. *Kimia Student Jurnal 1* (1) : 8-14.
- Fatimah I, Wijaya, Karna. 2005. Sintesis TiO<sub>2</sub>/Zeolit Sebagai Fotokatalis pada Pengolahan Limbah Cair Industri Tapioka Secara Adsopsi Fotodegradasi. *TEKNOIN* Vol.10,4, 257-267.
- Fatimah, I. dan Huda, T., Sintesis Dan Aplikasi Montmorillonit Termodifikasi TiO<sub>2</sub> Sebagai Fotokatalis Pada Pengolahan Limbah Cair Industri Tekstil, *Prosiding Seminar Nasional Kimia II*, diselenggarakan oleh Jurusan Ilmu Kimia FMIPA UII, ISBN: ISBN No: 979-96595-1-5, hal 337-346.
- Fazmar, A. 2009. Sintesis dan Karakterisasi ZnO-montmorillonit serta Aplikasinya sebagai Fotokatalis. *Skripsi*.
- Fogler, H.S. 1999. *Elements of Chemical Reaction Engineering: Chapter 10: Catalysis and Catalytic Reactor*. Prentice-Hall PTR Inc, p 581-685.
- Hamdaoui, O., Chiha, M., 2006, Removal of Methylene blue from Aqueous Solutions by Wheat Bran, *Acta Chim. Slov.*, 54, 407-418.
- Handayani, N. 2006. Modifikasi Permukaan Semikonduktor Lapis Tipis Grafit/TiO<sub>2</sub> secara Surface Metal Modification dengan Logam Tembaga (Cu). *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Hankare P,P.,R.P.Patil,U.B.Sankpal, S.D. Jadhav,K.M. garadkar, and S.N. Achary.1023. synthesisand Morphological Study of Chomium Substitued Zn\_Mn Ferrites Nanostructures via Sol-Gel Method. *Journal of Alloys and Coumpunds*. Vol.509,Pp.276-280.

- Haryati,T., Novita A., Mellisa Ika F. 2012. Sintesis Lapis Tipis Fotokatalis ZnO-tiO<sub>2</sub> menggunakan Metode Sol Gel dengan PEG (*Polyethylene Glycol*) sebagai Pelarut. *Jurnal ILMU DASAR*, vo. 13 No.1 : 1-5.
- Hermann,J.M., 1999. Heterogenous Photocatalysis Fundamental and Application to the Removal of Various Types of Aqueous Pollutans 155-129.
- He Z., Cheng., Shaogui Y., Youchao D., He H., Zhailing W. 2009. Photocatalytic Degradation of Rhodamin B by BiWO<sub>6</sub> with Electron Accepting Agent Under *Microwave Irradition: Mechanism and Pathway*. *J.of Hazardous Materials* 162:1477-1486.
- Hutabarat, R. 2012. Sintesis dan Karakteristik Fotokatalis Fe<sup>2+</sup>-ZnO Berbasis Zeolit Alam. *Skripsi*. FTUI. Depok.
- Isminingsih, L. Djufri, Rasjid. 1982. *Pengantar Kimia Zat Warna*. Institut Teknologi Tekstil, Bandung.
- Khan, Z.R., Khan, M.Z., and Zulfequar, M.. 2011. Optical and Structural Properties of ZnO Thin Films Fabricated by Sol-Gel Method, *Material Science and Applications*, 2 : 340-345.
- Khopkar, S.M., 2008, *Konsep Dasar Kimia Analitik*, Terjemahan Basic Concept of Analytical Chemistry, Penerbit Universitas Indonesia :Jakarta.
- Kirk, R.E. and D.F. Othmer, 1992, *Encyclopedia of Chemical Technology*, 3rd edition, vol 12, Interscience Publishing Incorporated New York.
- Kusumaningsih,T.,Desi s.H., dan Yuni L. 2012. Pembuatan Mikrokapsul Kitosan Sel Tersambung Silang EtilenGlikolDiglisidilEter (Psfedge-Cts) sebagai Adsorben Zat Warna . *Jurnal Penelitian Kimia*.8(1): 47-56.
- Litter,M.I.1999. Heterogenous Photocatalysis Transition Metal Ion in Photocatalytic System, *Applied Catalysis B:Enviromental*, pp 89-144.
- Maghfiroh L., Ita U., HendroJ. 2016. Pengaruh pH terhadap Penurunan Zat Warna *Remazol Yellow* FG oleh Adsorben Selulosa Bakterial Nata De Coco. ITS,Solo.
- Maryanti Evi., 2014. Studi Efektivitas Antijamur Nanopartikel ZnO/ZnS terhadap Pertumbuhan Jamur *Pityrosporum Ovale* Penyebab Ketombe. *Jurnal Gradien* Vol.10 No.2 : 1014-1017
- Matthew., 1999. *Composite Material Engineering and Sciense*. Amerika : United State of Amerika Quebeekor Versailles.

- Melsya, Abrar & Syarif, D. G., 2017. Green Synthesis dan Karakterisasi Fotokatalik Nanopartikel ZnO. e-Proceeding of Engineering, 4(1), pp. 681-688.
- Modirshahla N., Aydin Hassani., Mohammad A Behnajady., 2011. *Effect of operational parameters on decolorization of Acid Yellow 23 from wastewater by UV irradiation using ZnO and ZnO/SnO<sub>2</sub> photocatalysts*, Desalination, 187–192.
- Muchit Moch Ali. 2013. Sintesis dan Aplikasi Komposit ZnO-Karbon Aktif untuk Fotodegradasi Direct Blue 3Rserta Fotoreduksi Ion Logam Pb<sup>2+</sup> dan Cd<sup>2+</sup>Secara Simultan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Nelson, Ngatijo ,Siti, Nur, Restina. 2019. Sintesis dan Karakterisasi Fotokatalis ZnO/Karbon Aktif dan Aplikasinya pada Degradasi Rhodamin B. *Jurnal Studi Kimia* Vol.4 No.2 :101-113.
- Ningrum, R.B., 2018. Pengaruh Temperatur Kalsinasi dalam Sintesis ZnO-Xanthan Gum sebagai Fotokatalis untuk Fotodegradasi Zat Warna Methyl Orange. *Jurnal Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga*.
- Nugroho, S., A.T. Prasetya, dan S. Wahyuni. 2013. Elektrodegradasi Indigosol Golden Yellow IRK Dalam Limbah Batik Dengan Elektoda Grafit. *Indonesian Journal of Chemical Science*. 3:248252.
- Nugroho O., Denny D., Adhi S. 2018. Identifikasi Waktu Kontak Karbon Aktif Sekam Padi sebagai Adsorben Logam Berat Timbal (Pb), ISSN No.2623-1727.
- Nurdani, Y. 2009. Sintesis dan Karakterisasi CuO-Bentonit serta Aplikasinya sebagai Fotokatalis. *Skripsi*. Universitas Indonesia.
- Nurwijayadi. 1998. Petunjuk Metalurgi Bahan Bakar Nuklir Pengukuran Luas Muka, Pusat Pendidikan dan Latihan Badan Tenaga Atom Nasional. Yogyakarta.
- Permata, D.G., Ni Putu Diantariani, Ida Ayu G.W. 2016. Degradasi Fotokatalitik Fenol menggunakan Fotokatalis ZnO dan Sinar UV. *Jurnal Kimia* 10 :263-269.
- Poluakan M., Audy W., Meiske S. 2015. Aktivitas Fotokatalitik TiO<sub>2</sub>-Karbon Aktif dan TiO<sub>2</sub>- Zeolit pada Fotodegradasi Zat Warna Remazol Yellow. *Jurnal Mipa Unstrat Online* 4 : 137-140.
- Qodri, A.A. 2011. Fotodegradasi Zat Warna Remazol Yellow Dengan Fotokatalis Komposit TiO<sub>2</sub>/SiO<sub>2</sub>. *Skripsi*. FMIPA UNS, Surakarta.

- Rahmayani, Fatimah dan Siswarni, MZ, 2013, Pemanfaatan Batang Jagung Sebagai Adsorben Alternatif pada Pengukuran Kadar Klorin dalam Air Olahan (Treated Water), *Jurnal Teknik Kimia*, 2(2) : 1-5.
- Rasjid. 1976. Teknologi Pengelantangan, Pencelupan dan Pencapan. Institut Teknologi Tekstil, Bandung. Hal 133-135.
- Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Cetakan I. Yogyakarta. Penerbit Pustaka Pelajar. Hal. 255.
- Sakthivel, S., Neppolian, B., and Shanker M., 2001, Solar Photocatalytic Degradation of Azo Dye : Comparison of Photocatalytic Efficiency of ZnO and TiO<sub>2</sub>, *Solar Energy Materials & Solar Cells*, 77 : 62-82.
- Septiani, Ilona, Syukri. 2014. Pembuatan dan Karakterisasi Katalis ZnO-Karbon Aktif dengan Metode *Solid State* dan Uji Aktivitas Katalitiknya pada Degradasi Rhodamin B. *J.Ris.Kim*. Vol 2 No.2.
- Setiabudi, Rifan, Ahmad. 2012. *Karakterisasi Material "Prinsip dan Aplikasinya dalam Penelitian Kimia*. Bandung: UPI Press.
- Setyawati, D.A dan Abdul, H., 2015. Sintesis ZnO-SiO<sub>2</sub> serta Aplikasinya pada Degradasi Limbah Organik Fenol dan Fotoreduksi Pb(II) secara Simultan. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi* 18 : 96-100.
- Sherly K. 2017. Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel ZnO Doped Cu<sup>2+</sup> melalui Metode Sol-Gel. UNP: Padang.
- Sinaga, P., 2009, Pengaruh Temperatur Annealing Terhadap Struktur Mikro, Sifat Listrik dan Sifat Optik dari Film Tipis Oksida Konduktif Transparan ZnO : Al yang dibuat dengan Teknik Screen Printing, *Jurnal Pengajaran MIPA*, 14 (2) : 51-59.
- Siregar, D., 2009, Penggunaan Nano Kitosan Sebagai Penyalut Karbon Aktif untuk Menyerap Logam Stannum dengan Spektrofotometri Serapan Atom, *Tesis*, Sekolah Pascasarjana, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Slamet, D. 2016. *Sintesis Nanopartikel ZnO doping Zirkonium Oksiklorida Produksi PSTA Batan Yogyakarta sebagai Semikonduktor Photo Anoda untuk Sel Surya tersensitisasi Zat Warna*. UIN Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sugesti, Ulul. 2018. Pembuatan dan Karakterisasi ZnO/Karbon Aktif Tempurung Kelapa Sawit Teraktivasi ZnCl<sub>2</sub> Menggunakan Metode Hidrotermal untuk Penjerapan Fenol. *Skripsi*. Universitas Islam Indonesia.



- Sukardjo.1985. *Kimia Fisika*. Bina Aksara: Yogyakarta.
- Susanto H dan Singgah W. Semikonduktor Fotokatalis Seng Oksida dan Titana. Penerbit Telescope : Semarang.
- Supiati, Muh.Yudi, St Chadijah. 2013. Pengaruh Konsentrasi Aktivator Asam Klorida (HCl) terhadap Kapasitas Adsorpsi Arang katif Kulit Durian (*Durio sibehtius*) pada Zat Warna *Methanil Yellow*, *Al-Kimia*.
- Tarigan A.K., Audy D.W., Henry F A. 2017. Kinetika Fotodegradasi *Remazol Yellow* menggunakan Fotokatalis ZnO dan ZnO-A-g. *Jurnal Mipa Unstrat*:68-71.
- Titdoy S., Audy D.W., Vanda S.K. 2016. Kinetika Fotodegradasi *Remazol Yellow* menggunakan Zeolit A Terimpregnasi TiO<sub>2</sub>. *Jurnal Mipa Unstrat Online* 5:10-13.
- Underwood, A.L., and R.A. Day. 1980. *Quantitative Analysis*.4thEdition. Prentice-Hall.Inc. Hal 393-395.
- Vinda, N.F. 2014. Sintesis dan Karakterisasi Superkapasitor Berbasis Nano Komposit TiO<sub>2</sub>/C. *Jurnal Fisika Material*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Wang Cheng, shi, Huisheng. Li Yan.2011. Synthesis Characteristic of Natural Zeolit Supported Fe<sub>3</sub>-TiO<sub>2</sub> Photocatalysis *Applied SurfaceScience*.6873-6877.
- Wicaksono, A.P., Prasetya, dan Hastuti, R., 2013, Pengaruh Ion Logam Co<sup>2+</sup> dan Cu<sup>2+</sup> Pada Proses Fotodegradasi Direct Blue 3R Menggunakan Fotokatalis Komposit ZnO-Karbon Aktif, *Chem Info*, 316-327.
- Wijaja, T, 2009, *Studi Proses Hybrid : Adsorpsi Pada Karbon Aktif/ Membran Bioreaktor Untuk Pengolahan Limbah Cair Industri*, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Wismayanti, D.A., 2014, Pembuatan Komposit ZnO-Arang Aktif Sebagai Fotokatalis untuk Mendegradasi Zat Warna Metilen Biru, *Jurnal Kimia*, 175- 182.
- Wismayanti, D, A., Diantariani, N, P., Santi, S, R., 2015, Pembuatan Komposit ZnO/KA Sebagai Fotokatalis Untuk Mendegradasi Zat Warna Metilen Biru, *Jurnal Kimia*, 9(1) : 109-116.



Wulandari,F., Erlina,Bintoro.R.A., 2016. ITM-05: Pengaruh Temperatur Pengeringan padaAktivasi Arang Tempurung Kelapa dengan Asam Klorida dan Asam Fosfat untuk Penyaringan Air Keruh. *Faculty of Mathematic and Science , State University of Jakarta, Jakarta.*

Yu, J.C., and L.Y.L. Chan.1998, Photocatalytic Degradation of a Gaseous organic Pollutant, *Journal of Chemical Education*, Vol. 75, No.6.



## CURICULUM VITAE



### A. Data Pribadi

Nama : Annisatul Muarifah  
 Tempat, Tanggal Lahir : Sleman, 12 Maret 1996  
 Jenis Kelamin : Perempuan  
 Agama : Islam  
 Alamat Asal : Morobangun RT/RW 08/09  
 Jogotirto, Berbah, Sleman, Yogyakarta  
 Email : annisatulmuarifah7@gmail.com  
 No.Hp : 08176085301

### B. Latar Belakang Pendidikan Formal

Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
SD	SDN Rejondani	2002-2008
SMP	SMPN 1 Piyungan	2008-2011
SMK	SMKN 2 Depok	2011-2015
S1	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2016-2020

### C. Pengalaman Organisasi dan Kepanitiaan

Tahun	Organisasi atau Kepanitiaan	Bagian
2017	Panitia KIST 2	Seksi Perkap
2017	Panitia CFC	Seksi Sponsorship
2018	Panitia CFC	Seksi Konsumsi
2018	Pantia Sekolah IKAHIMKI 2	Seksi Konsumsi
2019	Panitia RAKERWIL	Seksi Kesekretariatan
2019-2020	SC Material	Ketua SC Material

### D. Pengalaman Magang dan Pekerjaan

Tahun	Pekerjaan
2019	Magang di Laboratrium Kimia Air dan Kimia Klinik di Dinas Kesehatan Kabupaten Klaten
2019	Asisten Praktikum Kimia Analitik Laboratorium Terpadu Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta