

**SINTESIS KOMPOSIT ZnO-KARBON AKTIF DAN
APLIKASINYA UNTUK FOTODEGRADASI ZAT WARNA
*REMAZOL BRILLIANT BLUE***

Skripsi

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



**Iis Nuriyatin
14630025**

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

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



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Iis Nuriyatin
NIM : 14630025
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Sintesis Komposit ZnO-Karbon Aktif dan Aplikasinya untuk Fotodegradasi Zat Warna *Remazol Brilliant Blue*” 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, 16 Mei 2019



Iis Nuriyatin
NIM.: 14630025



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 : Iis Nuriyatin
NIM : 14630025
Judul Skripsi : Sintesis Komposit ZnO-Karbon Aktif dan Aplikasinya untuk Fotodegradasi Zat Warna Remazol Brilliant Blue

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, 16 Mei 2019
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 selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Iis Nuriyatin
NIM : 14630025
Judul Skripsi : Sintesis Komposit ZnO-Karbon Aktif dan Aplikasinya untuk Fotodegradasi
Zat Warna Remazol Brilliant Blue

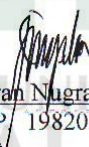
sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

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

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Yogyakarta, 16 Mei 2019

Konsultan,


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

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



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 selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Iis Nuriyatin

NIM : 14630025

Judul Skripsi : Sintesis Komposit ZnO-Karbon Aktif dan Aplikasinya untuk Fotodegradasi
Zat Warna Remazol Brilliant Blue

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, 16 Mei 2019

Konsultan,


Didik Krisdiyanto, S.Si. M.Sc

NIP. 19811111 201101 1 007

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



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-1873/Un.02/DST/PP.00.9/05/2019

Tugas Akhir dengan judul : Sintesis Komposit ZnO-Karbon Aktif dan Aplikasinya untuk Fotodegradasi Zat Warna Remazol Brilliant Blue

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : IIS NURIYATIN
Nomor Induk Mahasiswa : 14630025
Telah diujikan pada : Kamis, 18 April 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

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

Penguji II

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

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 18 April 2019

UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
DEKAN



Df. Murrano, M.Si.
NIP. 19691212 200003 1 001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini dipersembahkan untuk kedua orang tua tercinta dan adikku tersayang serta segenap Guru dan Almamater tercinta. Semoga ilmu yang didapat bermanfaat dan menjadi penerang di dunia maupun di akhirat



MOTTO

Sebaik-baik manusia diantaramu adalah
yang paling banyak memberi manfaat bagi
orang lain (HR.Bukhari Muslim)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur tak terhingga selalu terpanjatkan pada Allah SWT karena berkat rahmat dan kuasa-Nya, yang senantiasa memberi kesempatan dan kekuatan sehingga skripsi yang berjudul: “Sintesis Komposit ZnO-Karbon Aktif dan Aplikasinya untuk Fotodegradasi Zat Warna *Remazol Brilliant Blue*” ini dapat diselesaikan sebagai salah satu persyaratan mencapai derajat Sarjana Kimia.

Tidak lupa pula shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beliau sebagai teladan serta manusia yang mengutamakan umatnya sampai kapanpun. Semoga kita termasuk umatnya yang mendapat syafaat kelak di hari akhir. *Aamiin*

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

1. Prof. Yudian Wahyudi, Ph.D. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Murtono, M. Si selaku Dekan Fakultas Saintek dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si selaku ketua program studi kimia.
4. Ibu Dr. Maya Rahmayanti, M. Si. selaku Kepala Laboratorium Bidang Kimia.
5. Dr. Imelda Fajriati, M.Si selaku dosen pembimbing akademik serta dosen pembimbing skripsi yang telah memberi motivasi dan arahan

sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik selama proses studi.

6. Dosen-dosen Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang sudah membagi ilmu yang sangat bermanfaat.
7. Bapak Wijayanto, S. Si., Bapak Indra Nafiyanto, S. Si., Ibu Isni Gustami, S. Si. yang memberi motivasi dan telah membantu serta berbagi pengetahuan selama penelitian.
8. Seluruh staf karyawan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membantu sehingga penyusunan skripsi ini berjalan dengan lancar.
9. Bapak Hadi dan Ibu Sriwahyuning atas setiap kasih sayang, doa dan segala bentuk dukungannya.
10. Segenap keluarga yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan dalam menuntut ilmu.
11. Semua pihak yang telah memberikan kesempatan untuk menuntut ilmu di Pondok Pesantren Wahid Hasyim.
12. Teman hidup di kota Istimewa Yeni Liani, Rika Istiqomah dan Zahrotul Maknunah yang senantiasa menemani dan memberi semangat.
13. Para Sepuh dan kakak tingkat asrama An Nur Mba Irma, Mba Aas, Mba Nela, Mba Ida, Mba Hima, Teh Lilik, Alipatun, Kaka Arin, Mba Dita, Mba Ulfa, Mba Yaya dan Mba Cikicu yang memberikan kenangan-kenangan indah semasa menjadi mahasiswa baru di Asrama An Nur.

14. Sahabat seataap Asrama Nuriya Nabil, Mirta, Tias, Mela, Whentin, Hemah, Dek Men, Putri, Sintia, Dewi, Nilna, Maya, Dek Kodar, Dinda, Neng Salma, Ela, Maul, Azi dan teman-teman lainnya.
15. Mba ambar, Kibang, Luthfia, Mpok Hasani dan Yasin selaku partner satu bimbingan yang selalu berbagi semangat dan motivasi
16. Afia, Dina, Ayu, Afifah dan teman-teman kimia 2014 yang tidak dapat disebutkan satu persatu memberikan semangat serta ide dalam penyusunan skripsi.
17. Semua pihak yang telah memberi semangat dan membantu selama penyusunan
18. Keluarga KKN 93 dusun Soropati.
19. skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Demi kesempurnaan skripsi ini, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari semua pihak. Penulis berharap, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagirekan-rekan. Penulis sadar penulisan laporan ini masih belum sempurna, sehingga penulis membuka diri akan masukan untuk perbaikan laporan ini.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
Yogyakarta, 09 April
2019

Iis Nuriyatin

DAFTAR ISI

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	iii
NOTA DINAS KONSULTAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I	
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II	
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
A. Tinjauan Putaka.....	5
B. Landasan Teori.....	8
1. Komposit	8
2. Fotokatalis ZnO	9
3. Karbon Aktif.....	13

4. Metode Sol Gel	14
5. <i>Remazol Brilliant Blue</i>	15
6. Spektrofotometer <i>X-Ray Diffraction XRD</i>	16
7. Spektrofotometer <i>Fourier Transform Infra Red (FTIR)</i>	17
8. Spektrofotometer UV-Vis	18
BAB III	
METODE PENELITIAN	17
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
B. Alat-alat Penelitian.....	17
C. Bahan Penelitian.....	17
D. Cara Kerja Penelitian.....	17
1. Sintesis ZnO	17
2. Sintesis Komposit ZnO-Karbon Aktif	18
3. Uji Aktivitas Fotodegradasi Komposit ZnO-Karbon Aktif pada <i>Remazol Brilliant Blue</i>	18
BAB IV	
HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Karakterisasi Komposit ZnO Karbon Aktif.....	21
1. Karakterisasi spektrofotometer FT-IR	21
2. Karakterisasi XRD	24
B. Uji Aktivitas Komposit ZnO-Karbon Aktif untuk Fotodegradasi zat Warna <i>Remazol Brilliant Blue</i>	26
1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan <i>Remazol Brilliant Blue</i>	26
2. Pembuatan Kurva Standar <i>Remazol Brilliant Blue</i>	28
3. Hasil Penentuan Waktu Kontak Komposit ZnO-Karbon Aktif pada Fotodegradasi Larutan <i>Remazol Brilliant Blue</i>	29

4. Hasil Fotodegradasi Komposit ZnO-Karbon Aktif Terhadap Variasi pH Larutan <i>Remazol Brilliant Blue</i>	35
5. Hasil Fotodegradasi Komposit ZnO-Karbon Aktif Terhadap Variasi Konsentrasi Larutan <i>Remazol Brilliant Blue</i>	39
BAB V	
KESIMPULAN DAN SARAN	43
A. Kesimpulan	43
B. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	48



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mekanisme Fotokatalis.....	11
Gambar 2. 2 Struktur kimia Remazol Brilliant Blue	16
Gambar 2. 3 Difraksi sinar-X yang terjadi karena adanya pemantulan pada berkas sinar-X	17
Gambar 4. 1 Spektra FTIR (a) ZnO dan (b) ZnO-Karbon Aktif.....	21
Gambar 4. 2 Difraktogram XRD (a) ZnO dan (b) ZnO-Karbon Aktif.....	25
Gambar 4. 3 Kurva Absorbansi Larutan <i>Remazol Brilliant Blue</i>	27
Gambar 4. 4 Kurva Kalibrasi Larutan <i>Remazol Brilliant Blue</i>	28
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan $\ln(C_t/C_0)$ terhadap Waktu.....	31
Gambar 4. 7 Grafik Hubungan $t/(C/C_0)$ terhadap Waktu.....	32
Gambar 4. 8 Kurva Hubungan pH Terhadap Persentase Degradasi <i>Remazol Brilliant Blue</i>	36
Gambar 4. 9 Kurva Hubungan Konsentrasi Terhadap Persentase Degradasi <i>Remazol Brilliant Blue</i>	40

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Perbandingan bilangan gelombang (cm^{-1}) FTIR ZnO dan ZnO-karbon aktif	23
Tabel 4. 2 Perbandingan %Degradasi Larutan Remazol Brilliant Blue dengan menggunakan Sinar UV dan tanpa Sinar UV	30



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Skema Kerja.....	48
Lampiran 2: Penentuan Panjang Gelombang <i>Remazol Brilliant Blue</i>	51
Lampiran 3: Pembuatan Kurva Standar <i>Remazol Brilliant Blue</i>	55
Lampiran 4: Hasil Uji Efektivitas Fotodegradasi Waktu Kontak Komposit ZnO-Karbon Aktif pada Larutan <i>Remazol Brilliant Blue</i>	56
Lampiran 5: Hasil Uji Efektivitas Fotodegradasi Komposit ZnO-Karbon Aktif Terhadap Variasi pH Larutan <i>Remazol Brilliant Blue</i>	58
Lampiran 6: Hasil Uji Efektivitas Fotodegradasi Komposit ZnO-Karbon Aktif Terhadap Variasi Konsentrasi Larutan <i>Remazol Brilliant Blue</i>	59
Lampiran 7: Perhitungan	60
Lampiran 8: Dokumentasi Penelitian.....	61
Lampiran 9: Hasil Karakterisasi Menggunakan X-Ray Diffraction (XRD).....	62

ABSTRAK

SINTESIS KOMPOSIT ZnO-KARBON AKTIF DAN APLIKASINYA UNTUK FOTODEGRADASI ZAT WARNA *REMAZOL BRILLIANT BLUE*

Oleh:

Iis Nuriyatin
14630025

Pembimbing

Dr. Imelda Fajriati, M.Si.

Sintesis Komposit ZnO-Karbon aktif dan aplikasinya untuk fotodegradasi *remazol brilliant blue* telah dilakukan dengan menggunakan prekursor $Zn(CH_3COOH)_2 \cdot 2H_2O$ dan karbon aktif *powder*. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui gugus spesifik dan mineral penyusun komposit ZnO-karbon aktif menggunakan spektrofotometer *Fourier Transform Infra Red* (FT-IR) dan spektroskopi *X-Ray Diffraction* (X-RD), serta aplikasinya dalam fotodegradasi zat warna *remazol brilliant blue*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan konsentrasi *remazol brilliant blue* sebesar 94,76% dengan waktu kontak antara komposit ZnO-karbon aktif dengan *remazol brilliant blue* selama 135 menit dengan sinar UV, pH larutan *remazol brilliant blue* optimum pada pH 7 dan konsentrasi larutan *remazol brilliant blue* 40 ppm.

Kata Kunci : ZnO, karbon aktif, fotodegradasi, *remazol brilliant blue*.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Limbah zat warna yang dihasilkan dari industri tekstil umumnya merupakan senyawa organik *non-biodegradable*, yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan terutama lingkungan perairan (Wijaya dkk., 2006). Limbah zat warna tekstil memiliki efek toksik terhadap lingkungan dikarenakan struktur aromatik pada zat warna yang sulit terdegradasi, selain itu sebagian besar zat warna dibuat agar mempunyai resistensi terhadap kondisi lingkungan seperti efek pH, suhu dan penyeberangan mikroba (Andy, 2011).

Berbagai metode telah dilakukan dalam penanganan pencemaran lingkungan akibat zat warna. Diukur dengan *Spectronic 20D* biodegradasi dan ozonisasi. Metode tersebut membutuhkan biaya operasional yang cukup mahal sehingga kurang efektif diterapkan. Salah satu metode penanganan limbah cair yang efektif adalah metode fotodegradasi. Melalui fotodegradasi, zat warna akan diuraikan menjadi komponen yang lebih sederhana, sementara logam berat yang ada dalam limbah akan tereduksi sehingga perairan menjadi bebas dari pencemaran (Wijaya, dkk., 2006). Teknik fotodegradasi merupakan teknik yang efektif untuk penanganan polutan air. Polutan organik yang berasal dari limbah zat warna tekstil dapat diuraikan menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan bantuan sinar (foton) dan diperlukan suatu katalis untuk mempercepat reaksi (Wahi dkk, 2005).

Bahan fotokatalis yang dapat digunakan untuk membuat fotokatalis adalah oksida logam yang bersifat semikonduktor, antara lain TiO_2 , ZnO , CuO , CdO , Fe_2O_3 dan sebagainya (Permata, D.G., dkk., 2016). Diantara berbagai macam semikonduktor, ZnO merupakan salah satu semikonduktor anorganik yang tidak bersifat toksik yang dapat memberikan mobilitas tinggi dan stabilitas termal yang baik. ZnO memiliki jarak pita 3,37 eV dengan energi ikatan 60 meV pada suhu ruang dengan struktur yang stabil (Ali dan Siew, 2006; Attia, 2008).

Untuk mengoptimalkan kinerja fotokatalisis, ZnO dapat dengan cara menambahkan suatu matriks atau. Pemilihan karbon aktif sebagai material pendukung merupakan media pendukung yang tepat untuk disisipkan katalis ZnO karena dapat menangkap dan menjerap partikel dengan baik selain itu tidak bersifat racun, mudah didapat dan ekonomis (Pluokan dkk, 2015)

Sintesis komposit ZnO -karbon aktif dapat dilakukan dengan metode solgel. Metode ini merupakan salah satu metode yang dikenal luas, relatif sederhana dan menghasilkan koloid dengan ukuran partikel sekitar 3 nm dalam waktu beberapa jam (Abdullah dkk, 2008).

Salah satu jenis zat warna sintetis yang banyak digunakan adalah *remazol brilliant blue*, sering digunakan sebagai bahan awal dalam produksi pewarnaan polimer kain. *Remazol brilliant blue* sangat tahan terhadap oksidasi kimia karena kestabilan struktur aromatic antraquinon yang bersifat toksik serta polutan organik yang susah dihilangkan (Ada, K., dkk., 2009)

Pembuatan komposit dapat dilakukan dengan memadukan material ZnO dengan karbon aktif. Kemampuan adsorpsi dari fotokatalis ZnO yang rendah menjadi salah satu kelemahan dari fotokatalis dalam mengikat molekul besar seperti zat warna. Sehingga ZnO perlu dikombinasikan dengan suatu material adsorben yaitu karbon aktif. Karbon aktif digunakan karena memiliki daya serap yang tinggi dan mengandung karbon amorf serta memiliki permukaan dalam yang luas dari fotokatalis ZnO.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dilakukan sintesis ZnO-karbon aktif dan aplikasinya untuk fotodegradasi larutan *remazol brilliant blue*. Penelitian sintesis komposit ZnO-karbon aktif ini dilakukan dengan metode sol gel. Metode sol gel digunakan karena dapat dilakukan pada suhu rendah serta waktu yang dibutuhkan dalam pembentukan senyawa relatif singkat. Komposit hasil sintesis dikarakterisasi materi penyusun dan gugus fungsinya dengan XRD (*X-ray diffraction*) dan FT-IR (*Fourier transform Infra Red*) serta uji hasil fotodegradasi *remazol brilliant blue* dengan menggunakan *spectronic 20D*.

B. Batasan Masalah

1. Preparasi komposit ZnO-Karbon aktif dengan menggunakan metode sol gel.
2. Karakterisasi mineral penyusun dan gugus fungsi pada komposit ZnO-karbon aktif menggunakan XRD dan FTIR.
3. Uji aktivitas komposit ZnO-Karbon aktif pada proses fotodegradasi *remazol brilliant blue* dilakukan dengan tiga parameter yaitu variasi waktu kontak komposit, pH dan konsentrasi larutan *remazol brilliant blue*.

C. Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakterisasi mineral penyusun dan gugus fungsi hasil sintesis komposit ZnO-karbon aktif menggunakan XRD dan FT-IR?
2. Bagaimana efektivitas komposit ZnO-karbon aktif dalam proses fotodegradasi zat warna *remazol brilliant blue*?

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui karakterisasi mineral penyusun dan gugus fungsi hasil sintesis komposit ZnO-karbon aktif menggunakan XRD dan FT-IR
2. Mengetahui efektivitas komposit ZnO-karbon aktif dalam proses fotodegradasi zat warna *remazol brilliant blue*

E. Manfaat Penelitian

Memberikan informasi mengenai pemanfaatan limbah ampas kopi sebagai karbon aktif serta preparasi dan karakterisasi komposit ZnO-karbon aktif karbon aktif untuk mengurangi efek pencemaran air karena Zat warna *remazol brilliant blue* dengan metode fotodegradasi.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan spektra FT-IR diketahui bahwa pada komposit ZnO-karbon aktif telah muncul spektra khas pada daerah bilangan gelombang ZnO $447,49\text{ cm}^{-1}$, serta vibrasi renggangan C-O alifatik pada $1026,13\text{ cm}^{-1}$, tekukan C-H $1411,89\text{ cm}^{-1}$, renggangan C-C pada $1566,2\text{ cm}^{-1}$, renggangan O-H $3425,58\text{ cm}^{-1}$, gugus C=O $1851,66\text{ cm}^{-1}$. Adapun karakterisasi dengan XRD, diketahui puncak tertinggi yang spesifik yang muncul pada sudut 2θ $31,754^\circ$; $34,443^\circ$ dan $36,259^\circ$ dengan arah kisi kristalnya d_{100} , d_{002} , d_{101} sesuai dengan spektra difusi ZnO (JCPDS No. 36-1451)
2. Komposit ZnO-karbon aktif dapat mendegradasi zat warna *remazol brilliant blue* dengan penurunan konsentrasi larutan *remazol brilliant blue* sebesar 94,76%.

B. Saran

1. Prekursor yang digunakan seharusnya dikarakterisasi terlebih dahulu sehingga dapat diketahui perbedaan puncak difraksi dan vibrasi pada komposit yang terbentuk
2. Perlu dilakukan perbandingan aplikasi fotodegradasi Komposit ZnO-karbon aktif dan fotokatalis ZnO

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M., dkk, (2008), *Sintesis Nanomaterial, Jurnal Nanosains & Nanoteknologi*. 1(2): 1-25.
- Ada, K., Ergene, A., Tan, S., Yalsin, E., 2009, *Adsorption of Remazol Brilliant Blue R using ZnO fine powder: Equilibrium, kinetic and thermodynamic modeling studies*. Journal of Hazardous Materials 165 (2009) 637–644.
- Algubili, A.M., Alrobayi, E.M. and Alkaim, A.F., 2015, *Photocatalytic Degradation Of Remazol Brilliant Blue Dye by ZnO/Uv Process*, Int. J. Chem. Sci.: 13(2), 2015, 911-921.
- Ali, Moch Muchit et al. 2013. *Sintesis dan Aplikasi Komposit ZnO-Karbon Aktif untuk Fotodegradasi Direct Blue 3R serta Fotoreduksi Ion Logam Pb²⁺ dan Cd²⁺ Secara Simultan*. Vol 1, No 1, Hal 345 – 354.
- Ali, Rusmidah dan Siew, B Ooi. 2006. *Photodegradation of New Methilen Blue in Aqueous Solution Using Zink Oxide and Titanium Dioxide as catalyst*. Jurnal Teknologi, 45(F) Dis. 2006: 31 – 42.
- Amri, S., 2016, *Preparasi dan Karakterisasi Komposit ZnO-Zeolit untuk Fotodegradasi Zat Warna Congo Red*. Departemen Kimia, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Andari, N.D. dan Wardhani, S., 2014, *Fotokatalis TiO₂-Zeolit Untuk Degradasi Metilen Biru*, Chem. Prog. Vol. 7, No.1.
- Andy, A.Q., 2011, *Fotodegradasi Zat Warna Remazol Yellow FG dengan Fotokatalis Komposit TiO₂/SiO₂*, Skripsi, Prodi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- 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
- Arifin. 2008. *Dekolorisasi Air yang Mengandung Zat Warna Tekstil dengan Metode Koagulasi Poly Aluminium Chloride dan Adsorpsi Karbon Aktif*. Tangerang: PT. Titra Kencana Cahaya Mandiri.
- Arnold, C. A., Hergenrother, P. M., dan McGrath, J. E. 1992. *An overview of Organic Polymer Matrix resins for Composites, Composites*

- Applications, The Role of Matrix, Fibre, and Interface.* VCH Publishers Inc. USA.
- Beydon Donia, 2000, *Preparation, Characterisation and Implication for Organic Degradation in Aqueous System*, Doctor of Philosophy Thesis Report, The University of New South Wales.
- Bruice, P.Y., 2001, *Organic Chemistry*. New Jersey: Prentice Hall International Inc.
- Charlie, *et al*, 2012, *Interviewing Techniques for Darwinian Facial-Composite Systems*, *Applied Cognitive Psychology*, Appl. Cognit. Psychol.
- Dawood S dan Sen TK, 2012, *Removal of anionic dye Congo red from aqueous solution by raw pine and acid-treated pine cone powder as adsorbent: equilibrium, thermodynamic, kinetics, mechanism and process design*, Volume 46, Issue 6, Pages 1933-1946
- Dewi, A.M. K., Suprihatin I.E., dan Sibarani, J., 2017, *Fotodegradasi Zat Warna Remazol Brilliant Blue dengan Bentonit Terimpregnasi Fe₂O₃*, ISSN 1907-9850
- Diantariani, N.P, Suprihatin, I.E., Wihati, I.A.G., 2016, *Synthesis Of ZnO-AC Composite and Its Use Textile Dyes Concentrations of Methylene Blue And Congo Red by Photodegradation*. Cakra Kimia (INDONESIA e-Journal of Applied Chemistry) Volume 4, Nomor 1, Mei 2016
- Dini, E.W.P., Wardhani, S., 2014, *Degradasi Metilen Biru Menggunakan Fotokatalis ZnO-Zeolit*, Chem. Prog. Vol. 7, No.1. Mei 2014
- Djufri, Rasjid dan Isminingsih, 1976, *Teknologi Pengelatanan, Pencelupan, pencapan*, Institut Teknologi Tekstil, Bandung.
- Emrich, W., 1985, *Handbook of Charcoal Making. The Traditional and Industrial Methods*, D. Reidel Publishing Company.
- Fazmar, A. F. 2009. *Sintesis dan Karakterisasi ZnO-Montmorillonit serta Aplikasinya sebagai Fotokatalis*. Skripsi. Departemen Kimia Universitas Indonesia.
- Febrian, Muhammad Basit, 2008, *Pengembangan Sensor Chemical Oxygen Demand (COD) Berbasis fotoelektrokatalis: Evaluasi Respon Terhadap Beberapa Surfaktan*. Skripsi Kimia. Universitas Indonesia, Depok

- Gandjar, Ibnu Gholib. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Hendra, Dj. 2006. *Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung Kelapa Sawit dan Serbuk Kayu Gergajian Campuran*. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 24 (2) : 117-132. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan Bogor.
- Hoffman, M.R., Martin, S.T., Choi, W., Bahneman, D.W., 1995, *Environmental Applications of Semiconductor Photocatalysis*, Chem. Rev., 95, 69-96.
- I, Nyoman Sukarta dan Kadek Ni Sinta Lusiani, 2016, *Adsorpsi Zat Warna Azo Jenis Remazol Brilliant Blue Oleh Limbah Daun Ketapang(Terminalia Catappa.L.)*. ISBN 978-602-6428-00-4
- Irwan, Surya. L., Muliadi, R. dan Sheilatina, 2016, *Photocatalytic Degradation of Indigo Carmine by TiO₂/Activated Carbon Derived from Waste Coffee Grounds*, *Jurnal Natural* Vol. 16, No. 1.
- Khopkar. 2007. *Konsep Dasar Kimia analitik*. Jakarta: UI Press. Krevelen, D.W. Van. 1994. *Properties of Polymers, Their Correlation with Chemical Structure, Their Numerical Estimated and Prediction From Additional Group Contribution*. 3rd ed. Elsevier Science B. V-Amsterdam, Netherlands
- Lara, P.N., Retno, A.L., Rahmad, N., 2008, *Dekolorisasi Remazol Brilliant Blue dengan Menggunakan Karbon Aktif*, Departemen Kimia, Universitas Diponegoro, Semarang
- Linsebigler, A.L., Lu, G., Yates Jr., J.T., *Photocatalysis on TiO₂ surfaces — Principles, mechanisms, and selected results*, Chem. Rev.,95, 735–758, 1995
- Maharani, D.K, dan Hidayah, R., 2015, *Preparasi dan Karakterisasi Komposit Kitosan-ZnO/Al₂O₃*, Jurusan FMIPA Universitas Negeri Surabaya, Molekul, Vol. 10. No. 1. Mei, 2015: 9 – 18
- Mahmoud, A. S., Ghaly, A.E. and Brooks, S.L., 2007, *Influence of Temperature and pH on the Stability and Colorimetric Measurement of Textile Dyes*, *American Journal of Biotechnology and Biochemistry* 3 (1): 33-41
- Mentari, A.V., dkk.,2018, *Perbandingan Gugus Fungsi Dan Morfologi Permukaan Karbon Aktif Dari Pelepah Kelapa Sawit*

- Menggunakan Aktivator Asam Fosfat (H₃PO₄) Dan Asam Nitrat (HNO₃), Jurnal Teknik Kimia USU, Vol. 7, No. 1.*
- Mehta, P. K. 1986. *Structure, Properties, and Material*. New Jerse. Prentice Hall
- Muniroh, W., 2014, *Studi Fotodegradasi-Adsorpsi Methyl Orange Menggunakan Komposit TiO₂-Kitosan*, skripsi, Departemen Kimia Universitas Islam Negeri Yogyakarta.
- Nanda, A.P. 2018, *Fotodegradasi Methylen Blue Menggunakan Komposit TiO₂-Zeolit dengan Perlakuan Aerasi*. skripsi, Departemen Kimia Universitas Islam Negeri Yogyakarta.
- Permata, D.G., Diantariani, N.P., dan Widihati, I.A.G., 20016, *Degradasi Fotokatalitik Fenol Menggunakan Fotokatalis ZnO Dan Sinar Uv*, JURNAL KIMIA 10 (2), JULI 2016: 263-269
- Prasetya,N.B.A., Haris,A. dan Gunawan, 2012, *Pengaruh Ion Logam Cd(II) dan pH Larutan Terhadap Efektivitas Fotodegradasi Zat Warna Remazol Black B Menggunakan Katalis TiO₂*, Molekul, Vol.7. No. 2.
- Raharjo, H. dan Prasetyoko, D., 2013 *Sintesis Partikel Nano ZnO dengan Metode Kopresipitasi Dan Karakterisasinya*, Jurusan Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Rahmawati, E. 2007. *Pemanfaatan Kitosan Hasil Deasetilasi Kitin Cangkang Bekicot Sebagai Adsorben Zat Warna Remazol Yellow*. Skripsi. Surakarta: Fakultas MIPA Universitas Sebelas Maret.
- Radović, M.D., et al, 2014, *Effects of system parameters and inorganic salts on the photodecolourisation of textile dye Reactive Blue 19 by UV/H₂O₂ process*,ater SA Vol. 40 No. 3
- Saraswati,I.G., Diantriani, N.P. dan Suarya, P., 2015, *Fotodegradasi Zat Warna Tekstil Congo Red dengan Fotokatalis ZnO-Arang Aktif dan Sinar Ultra Violet*, Jurnal Kimia9 (2) : 175-182
- Sasirekha, S. Arumugam, G. Muralidharan, 2017, *Green Synthesis of ZnO/Carbon (ZnO/C) as an Electrode Material for Symmetric Supercapacitor Devices*, Department of Physics, Gandhigram Rural Institute – Deemed University.
- Septiani Upita., Bella Ilona., dan Syukri. 2014. *Pembuatan dan Karakterisasi Katalis ZnO/Karbon Aktif Dengan Metode Solid*

State dan Uji Aktifitas Katalitiknya Pada Degradasi Rhodamin B
J. Ris. Kim. Vol. 7, No. 2.

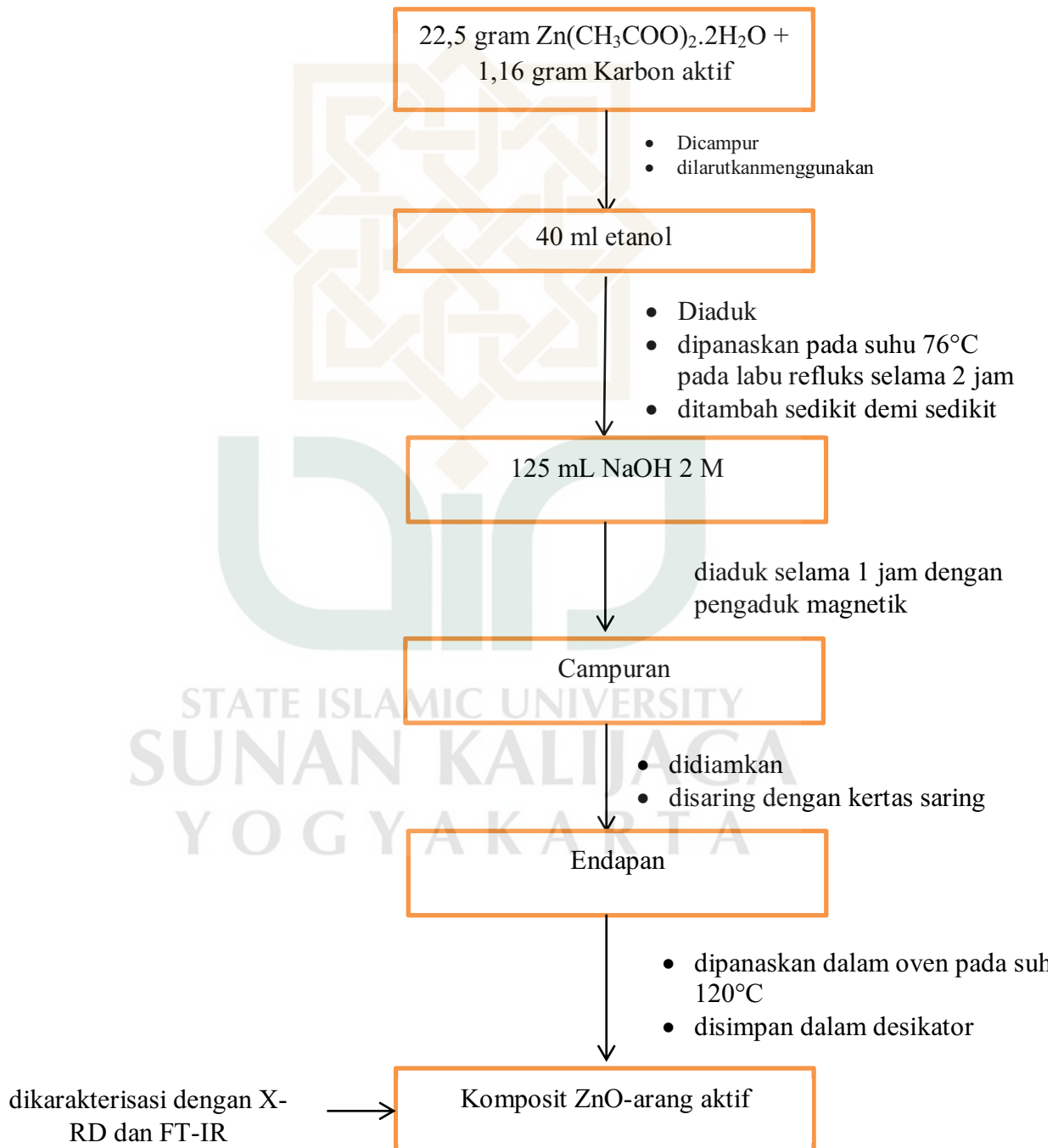
- Silva, T.L., Ronix, A., Pezoti, O., Souza, L.S., Leandro, P.K.T., Bedin, K.C., Beltrame, K.K., Cazetta, A.A., Almeida, V.C., 2016, *Mesoporous activated carbon from industrial laundry sewage sludge: Adsorption studies of reactive dye Remazol Brilliant Blue R*, Chemical Engineering Journal, Volume 303
- Singh, S and Rao M. S. R. *Optical and Electrical Resistivity Studies of Isovalent and Aliovalent 3d Transition Metal Ion Doped ZnO*. Physical Review. Department Of Physics Indian, Institute Of Technology Madras.
- Sitorus, Marham. 2009. *Spektroskopi Elusidasi Molekul Organik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Spero, J. M.; Devito, B.; Theodore, L. (2000). *Regulatory chemical handbook*. CRC Press
- Spiegel, R.M., Schiller, J., Srinivasan, R.A. 2004. *Schaum's outlines of Probabilitas dan statistik*. Edisi kedua. Indriasari R, penerjemah; Simarmata L, editor. Penerbit Erlangga. Terjemahan dari : *Schaum's outlines of theory and problems of Probability and statistics*, second edition.
- Sudibandriyo, M. 2003. *A Generalized Ono-Kondo Lattice Model For High Pressure on Carbon Adsorben*, Ph.D Dissertation, Oklahoma State.
- Sugiyana, D. dan Harja, Y., 2014, *Dekolorisasi Fotokatalitik Air Limbah Tekstil Mengandung Zat Warna Azo Acid Red 4 Menggunakan Mikropartikel TiO₂ dan ZnO*, Arena Tekstil Vol. 29 No. 1, Juni 2014: 9-16.
- Suhardi Titdoy, Audy D. Wuntu, Vanda S. Kamu, 2016, *Kinetika Fotodegradasi Remazol Yellow Menggunakan Zeolit A Terimpregnasi TiO₂*, JURNAL MIPA UNSRAT ONLINE 5 (1) 10-13
- Tananta, Lucky., Diah Susanti, Haryati P., 2011. *Sintesis Tungsten Trioksida Nanpartikel Dengan Metode Sol-gel dan Proses Kalsinasi*, ITS. Surabaya.
- Triyati, E., 1985, *Spektrofotometer Ultra Violet dan Sinar Tampak Serta Aplikasinya dalam Oseanologi*, Oseana, Volume X, Nomor 1 : 39 – 47.

- University Utomo, W., Sumari, W. Dan Priatmoko, S., 2018, Pengaruh Konsentrasi SO_4^{2-} dan pH terhadap Degradasi *Congo Red* Menggunakan Fotokatalis N-TiO₂, Indo. J. Chem.Sci. 7 (1).
- Vinda, N.F. 2014. *Sintesis dan Karakterisasi Superkapasitor Berbasis Nanokomposit TiO₂/C*. Jurnal Fisika Material. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Vlack, L.H.V., 1989. *Elemen-elemen Ilmu dan Rekayasa Material Edisi Ke-enam*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Vora, J.J., Chauhan, S.K., Parmar, K.C., Vasava, S.B., Sharma, S., Bhutadiya, L.S. *Kinetic Study of Application of ZnO as a Photocatalyst in Heterogeneous Medium (2009)*. E-Journal of Chemistry, 6(2), 531-536.
- Wahi, R.K., Yu, W.W., Liu, Y., Mejia, M.L., Falkner, J.C., Nolte, W., Colvin, v.L., 2005, *Photodegradation of Congo Red catalyzed by nanosized TiO₂*, *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical* 242 (2005) 48–56
- West, A.R., 1984. *Solid State Chemistry and its Application*. New York : John Willey and Son, Ltd.
- Wijaya Karna, Eko Sugiharto, Is Fatimah. Sri Sudiono, Diyan Kurniasih. 2006. *Utilisasi TiO₂-Zeolit dan Sinar UV untuk Fotodegradasi Zat Warna Congo Red*. Teknoin, Vol. 11, No. 3 199-209
- Wismayanti, D.A., Diantariani, N.P., dan Santi, S.R., 2015, *Pembuatan Komposit ZnO-Arang Aktif Sebagai Fotokatalis Untuk Mendegradasi Zat Warna Metilen Biru*, JURNAL KIMIA 9 (1), JANUARI 2015: 109-116
- Zhang, Z., et al., 2009, *Regeneration Of High-Performance Activated Carbon From Spent Catalyst: Optimization Using Response Surface Methodology*. Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers 40 (2009) 541–548.

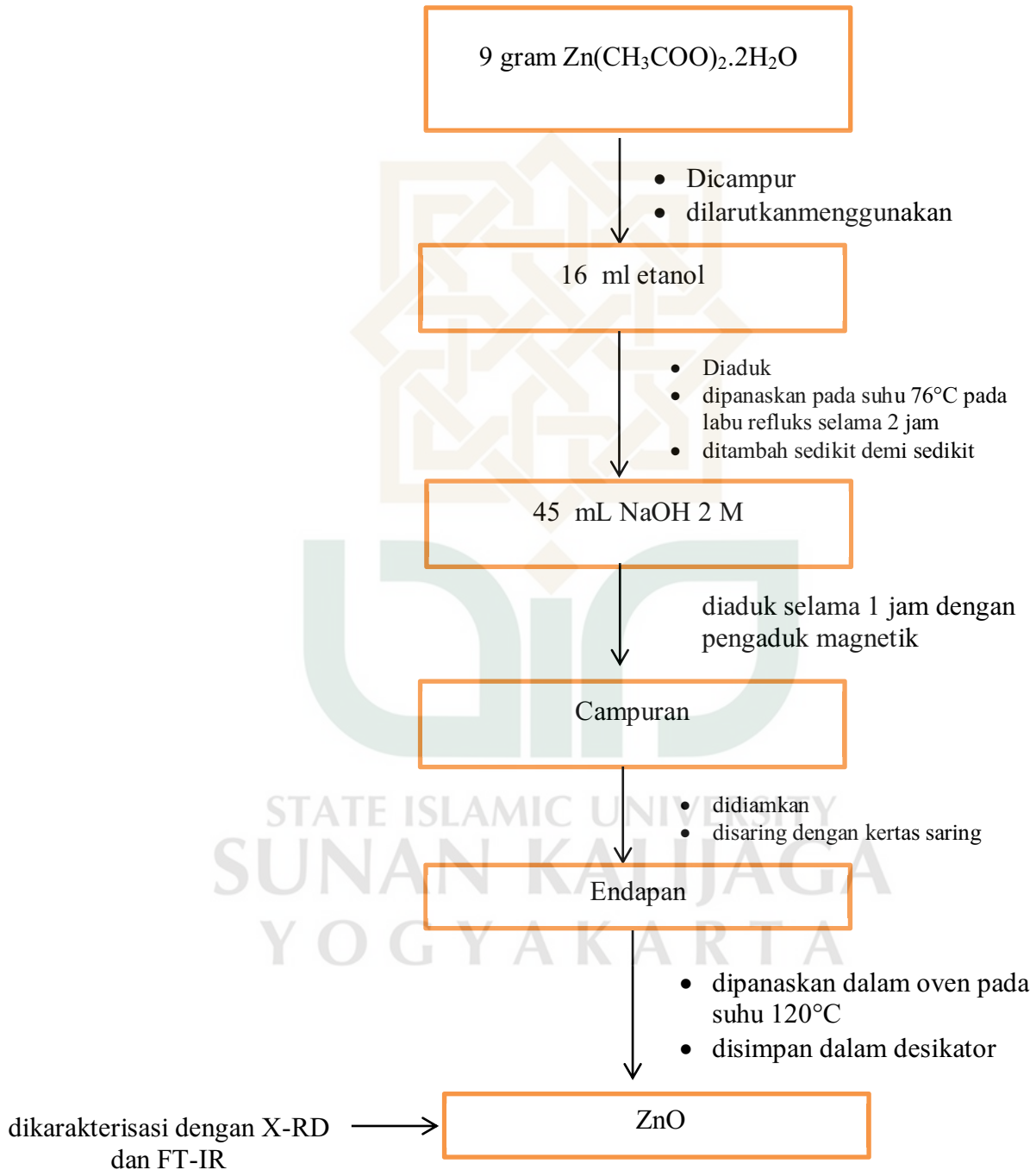
LAMPIRAN

Lampiran 1 : Skema Kerja

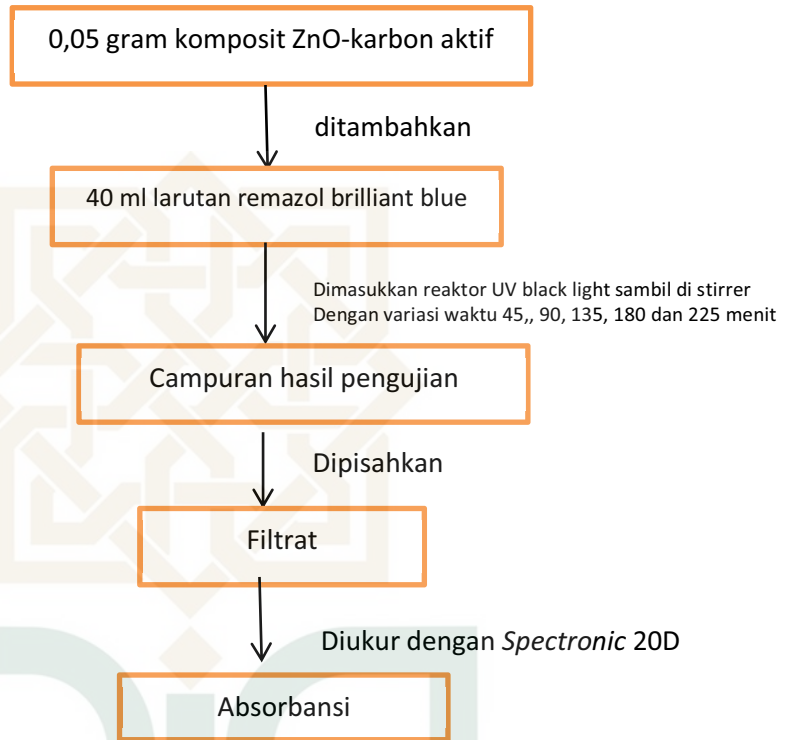
1. Sintesis ZnO-Karbon Aktif



2. Sintesis ZnO

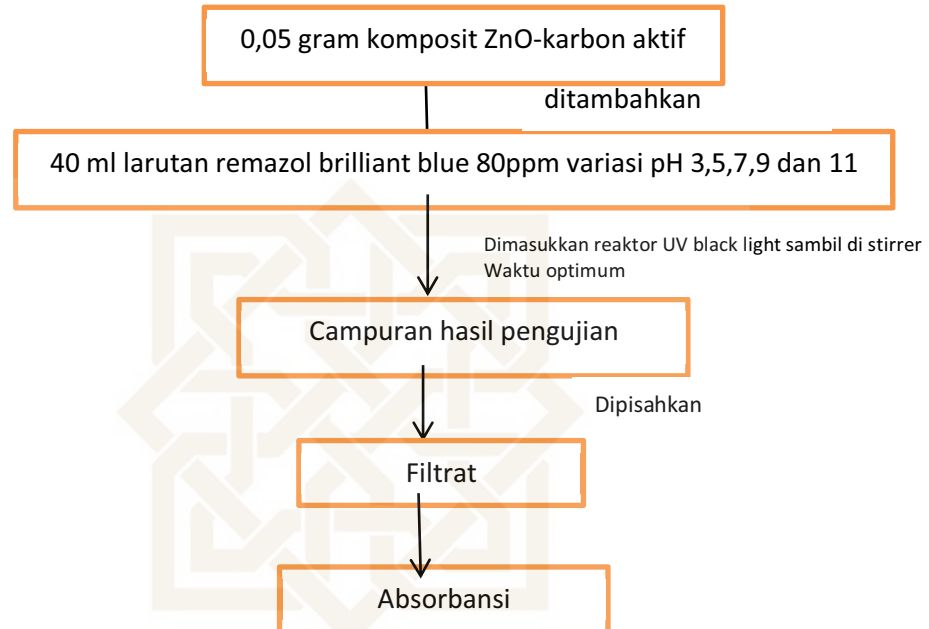


3. Efektivitas Fotodegradasi Waktu Kontak Komposit ZnO-Karbon Aktif pada Larutan *Remazol Brilliant Blue*

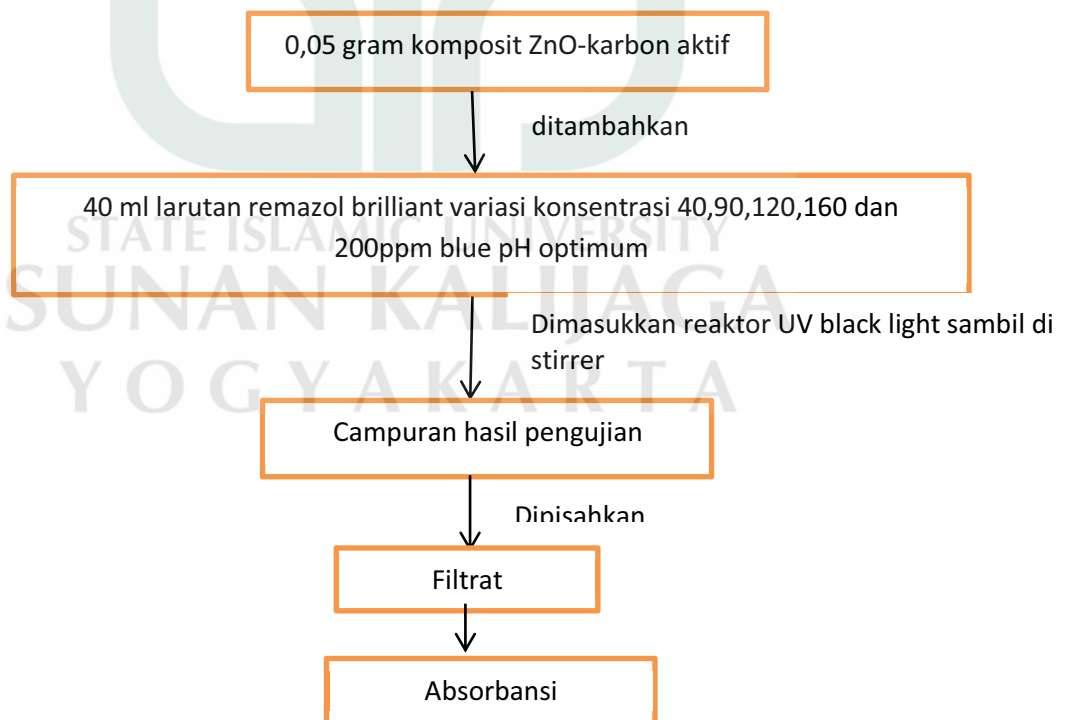


langkah yang sama dilakukan untuk variasi waktu kontak tanpa penyinaran lampu UV

4. Efektivitas Fotodegradasi Komposit ZnO-Karbon Aktif Terhadap Variasi pH Larutan *Remazol Brilliant Blue*



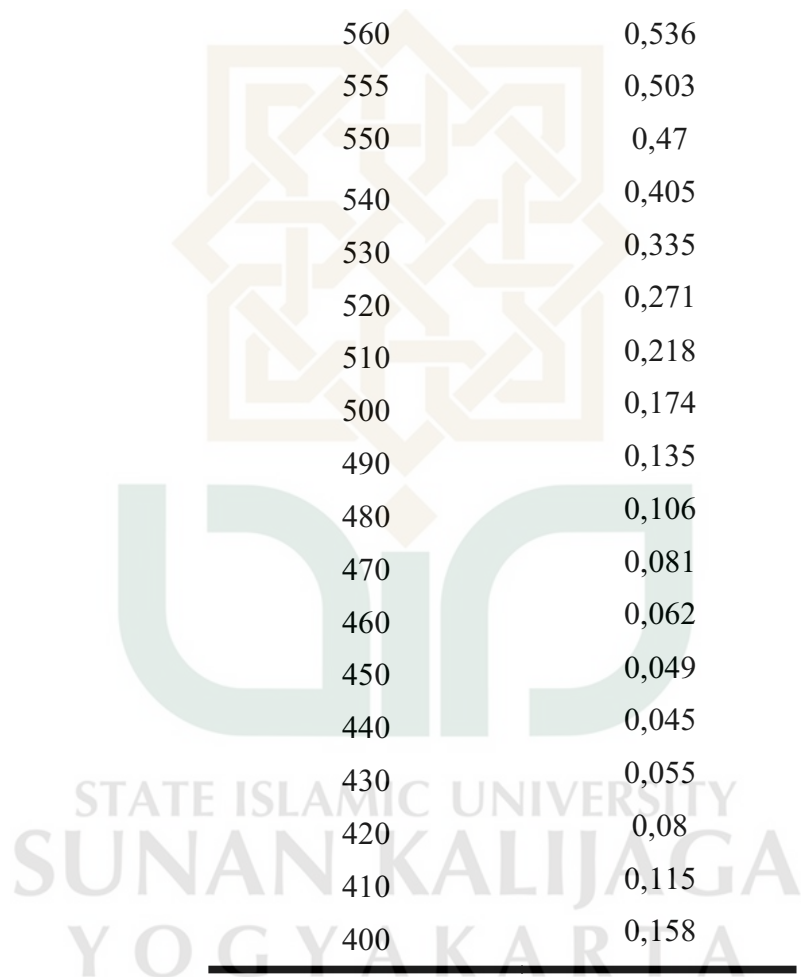
5. Efektivitas Fotodegradasi Komposit ZnO-Karbon Aktif Terhadap Variasi Konsentrasi Larutan *Remazol Brilliant Blue*



Lampiran 2:Penentuan Panjang Gelombang *Remazol Brilliant Blue*

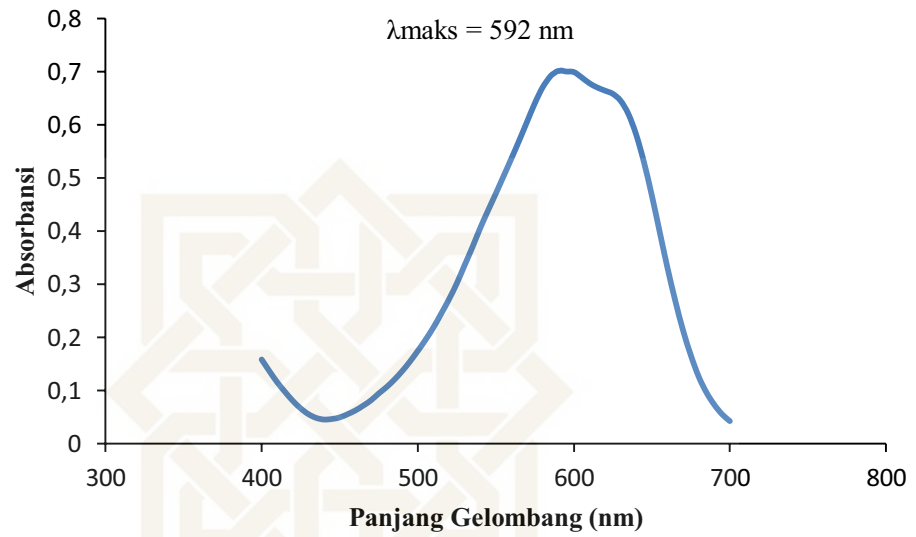
1. Data hasil penentuan panjang gelombang maksimum *remazol brilliant blue*

Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi
700	0,042
690	0,073
680	0,126
670	0,213
660	0,331
650	0,467
645	0,529
640	0,581
635	0,62
630	0,645
625	0,658
630	0,664
625	0,658
620	0,664
615	0,67
610	0,678
605	0,689
600	0,699
595	0,7
594	0,701
593	0,702
592	0,702
591	0,701
590	0,701



585	0,691
580	0,67
575	0,64
570	0,6051
565	0,57
560	0,536
555	0,503
550	0,47
540	0,405
530	0,335
520	0,271
510	0,218
500	0,174
490	0,135
480	0,106
470	0,081
460	0,062
450	0,049
440	0,045
430	0,055
420	0,08
410	0,115
400	0,158

2. Kurva hubungan panjang gelombang dan absorbansi larutan *remazol brilliant blue*

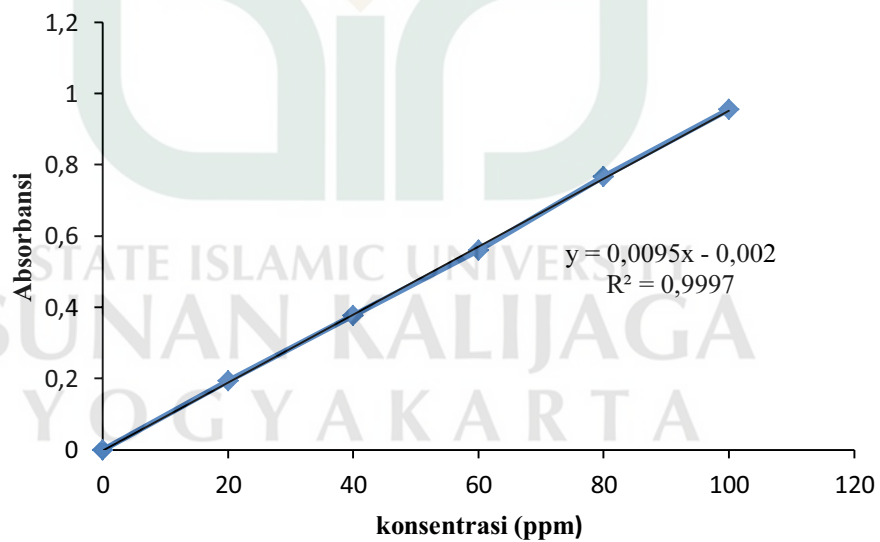


Lampiran 3: Pembuatan Kurva Standar *Remazol Brilliant Blue*

1. Data hasil pembuatan kurva standar *remazol brilliant blue*

Panjang gelombang maksimum (nm)	Konsentrasi <i>Remazol brilliant blue</i> (ppm)	Absorbansi
592	0	0
592	20	0,193
592	40	0,376
592	60	0,56
592	80	0,766
592	100	0,995

2. Kurva hubungan antara konsentrasi dan absorbansi larutan *remazol brilliant blue*



Lampiran 4: Hasil Uji Efektivitas Fotodegradasi Waktu Kontak Komposit ZnO-Karbon Aktif pada Larutan *Remazol Brilliant Blue*

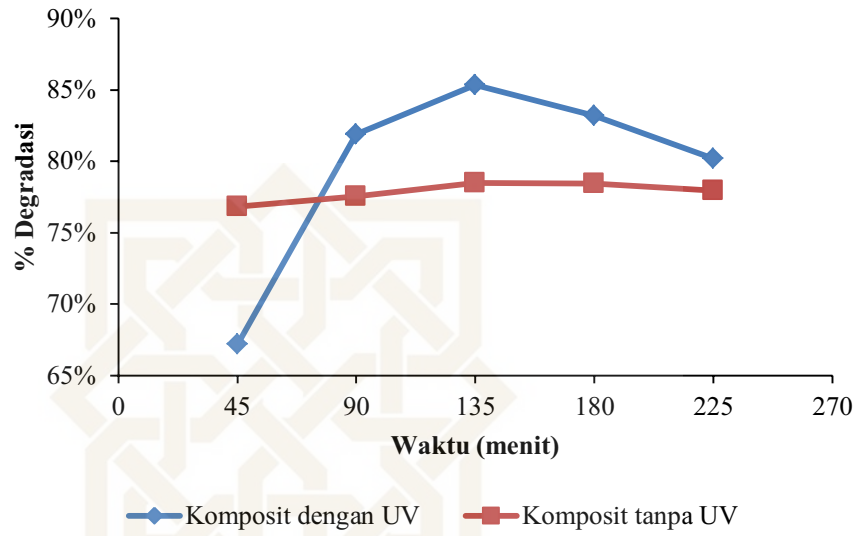
1. Data hasil uji efektivitas fotodegradasi waktu kontak komposit ZnO-karbon aktif pada larutan *remazol brilliant blue* dengan menggunakan lampu UV

t (menit)	C ₀ (ppm)	Absorbansi	C _t (ppm)	%Degradasi
45	80	0,214667	19,895	67
90	80	0,117667	13,5099	82
135	80	0,094667	5,614	85
180	80	0,107667	11, 544	83
225	80	0,127	13,579	80

2. Data hasil uji efektivitas fotodegradasi waktu kontak komposit ZnO-karbon aktif pada larutan *remazol brilliant blue* tanpa menggunakan lampu UV

t (menit)	C ₀ (ppm)	Absorbansi	C _t (ppm)	%Degradasi
45	80	0,148333	15,825	76,85
90	80	0,143667	15,555	77,57
135	80	0,137667	14,702	78,49
180	80	0,138667	14,807	78,43
225	80	0,141667	15,129	77,97

3. Kurva hubungan waktu kontak komposit ZnO-karbon aktif dengan larutan *remazol brilliant blue*

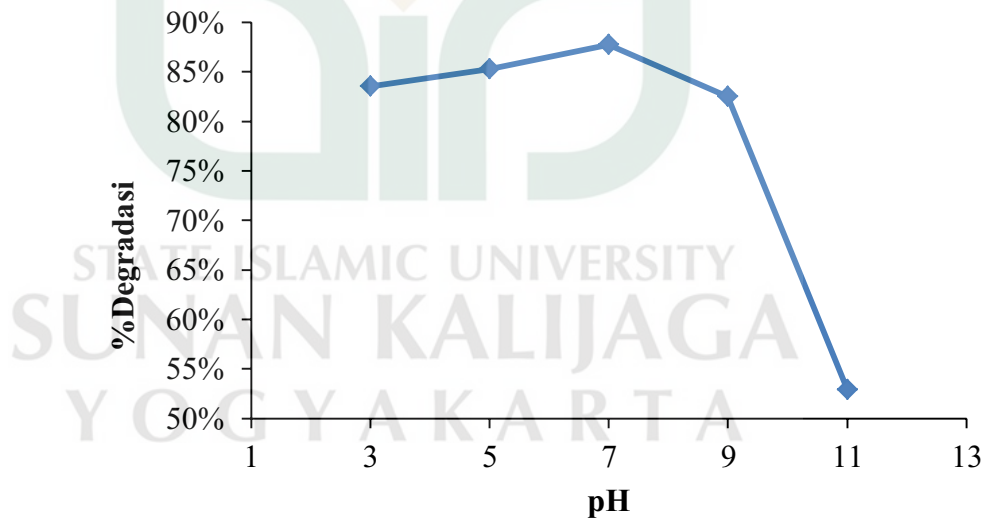


Lampiran 5: Hasil Uji Efektivitas Fotodegradasi Komposit ZnO-Karbon Aktif Terhadap Variasi pH Larutan *Remazol Brilliant Blue*

1. Data Hasil Uji Efektivitas Fotodegradasi Komposit ZnO-Karbon Aktif Terhadap Variasi pH Larutan *Remazol Brilliant Blue*

pH	t (menit)	C ₀ (ppm)	Absorbansi	C _t (ppm)	%Degradasi
3	135	80	0,117	12,561	76,85
5	135	80	0,105	11,228	77,57
7	135	80	0,087	9,368	78,49
9	135	80	0,125	13,333	78,43
11	135	80	0,142	35,93	77,97

2. Data hubungan pH larutan *remazol brilliant blue* dan persen degradasi oleh komposit ZnO-karbon aktif

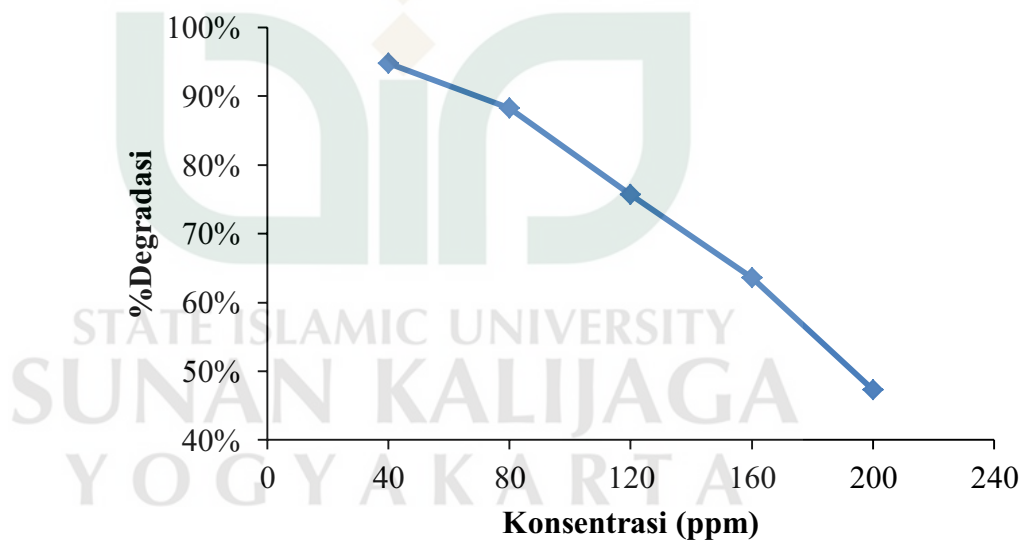


Lampiran 6: Hasil Uji Efektivitas Fotodegradasi Komposit ZnO-Karbon Aktif Terhadap Variasi Konsentrasi Larutan *Remazol Brilliant Blue*

1. Data uji efektivitas fotodegradasi komposit ZnO-karbon aktif terhadap variasi konsentrasi larutan *remazol brilliant blue*

C_0 (ppm)	pH	t (menit)	Absorbansi	C_t (ppm)	%Degradasi
40	7	135	0,007	0,912	95
80	7	135	0,082	8,912	88
120	7	135	0,247	26,211	76
160	7	135	0,556	58,737	64
200	7	135	0,895	94,421	47

2. Kurva hubungan konsentrasi larutan *remazol brilliant blue* dengan persen degradasi oleh komposit ZnO-karbon aktif



Lampiran 7: Perhitungan

1. Konversi absorbansi ke konsentrasi dengan metode kurva standar

Persamaan garis standar

$$y = 0,0095x - 0,002$$

$$[\text{Konsentrasi}(C)] = \frac{(\text{Absorbansi}(y) + 0,002)}{0,0095}$$

Contoh perhitungan:

$$\begin{aligned} [\text{Konsentrasi}(C)] &= \frac{(\text{Absorbansi}(y) + 0,002)}{0,0095} \\ &= \frac{0,007 + 0,002}{0,0095} \\ &= \frac{0,009}{0,0095} \\ &= 0,947 \text{ ppm} \end{aligned}$$

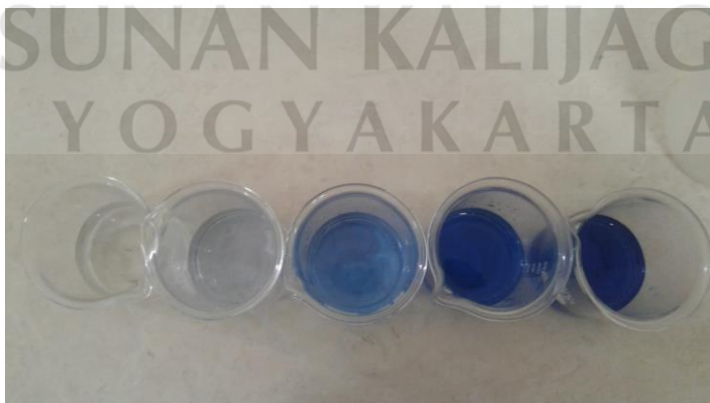
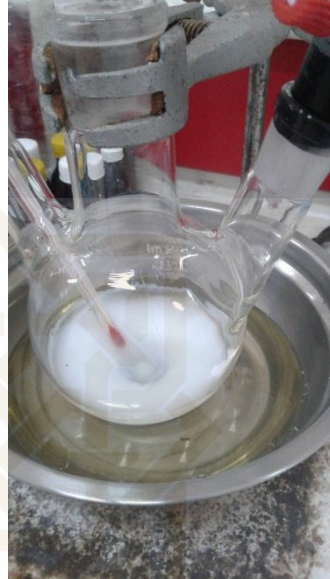
2. Perhitungan % degradasi

$$(\%D) = \frac{C_0 - C_t}{C_0} \times 100\%$$

Contoh perhitungan:

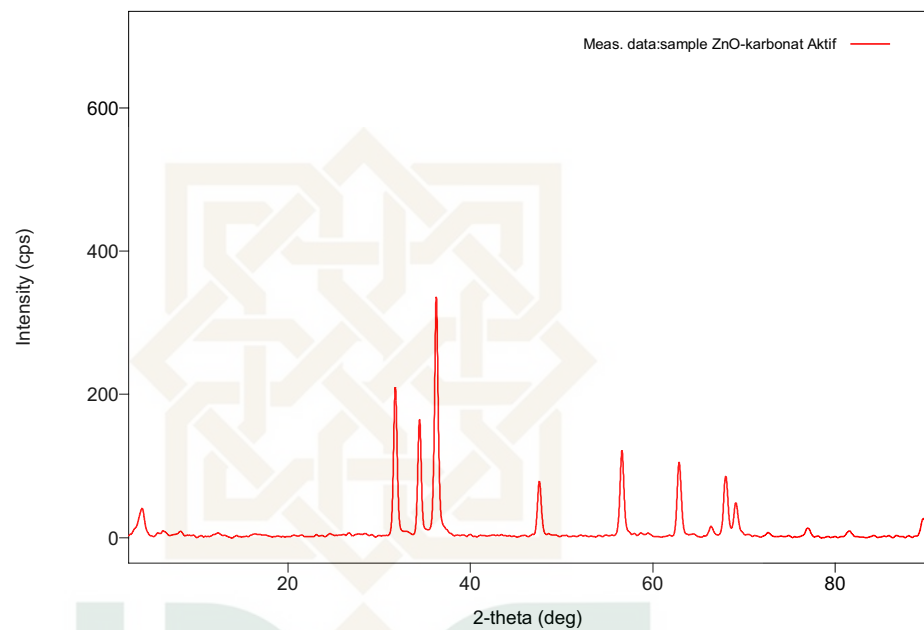
$$\begin{aligned} (\%D) &= \frac{40 - 0,947}{40} \times 100\% \\ &= \frac{39,053}{40} \times 100\% \\ &= 97,633\% \end{aligned}$$

Lampiran 8: Dokumentasi Penelitian



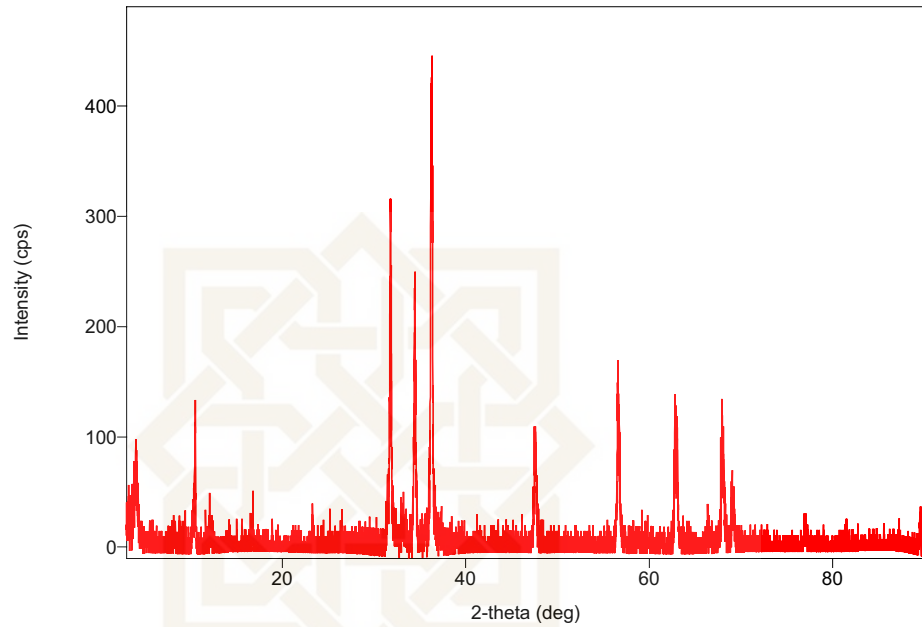
Lampiran 9: Hasil Karakterisasi Menggunakan X-Ray Diffraction (XRD)

1. Komposit ZnO-karbon aktif

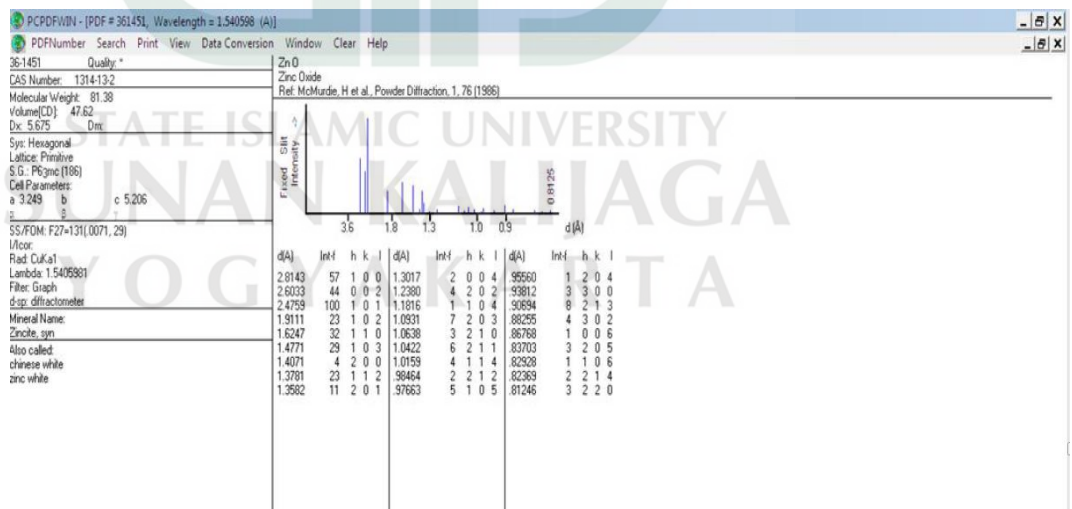


STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2. ZnO




Lampiran 10: JCPDS ZnO Fase Kristal *Wurtzite*

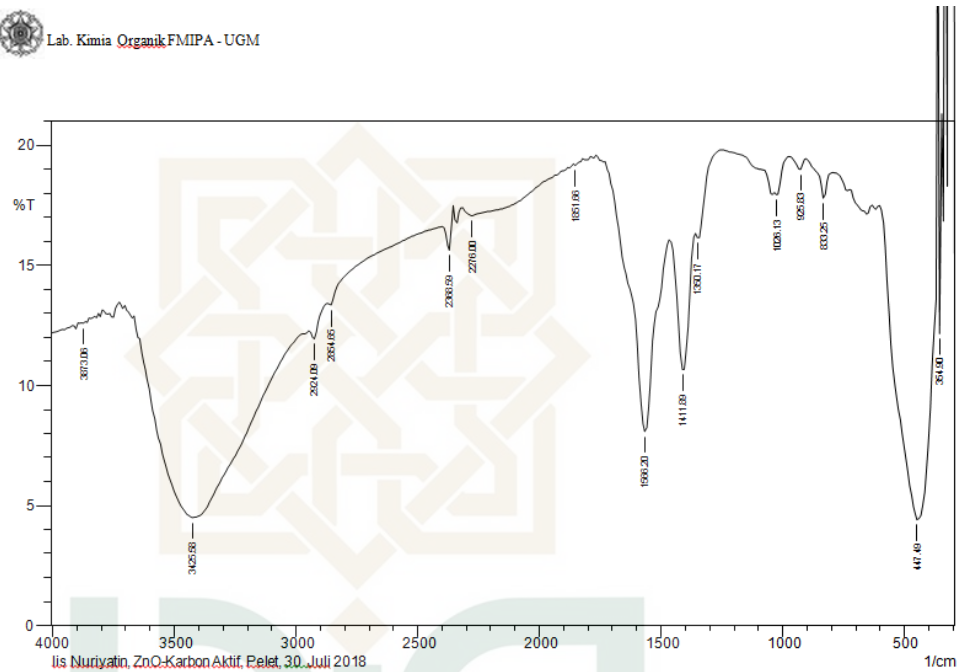


JCPDS ZnO Fase Kristal *Wurtzite* (JCPDS No. 36-1451)

Lampiran 11: Hasil Karakterisasi Menggunakan Spektrofotometer FT-IR

1. Komposit ZnO-Karbon Aktif

 Lab. Kimia Organik FMIPA - UGM

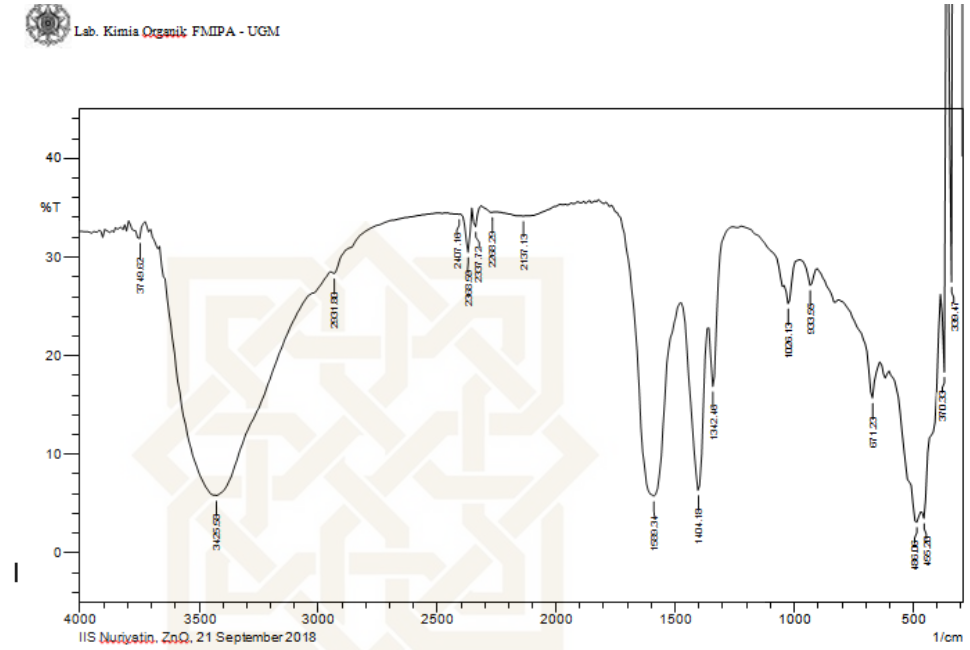


STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2. ZnO



Lab. Kimia Organik FMIPA - UGM



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

Nama : Iis Nuriyatin
Tempat, Tanggal Lahir : Tuban, 3 Desember 1995
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat Asal : RT/RW 02/05 Dukuh
Semutan
Ds. Bulurejo, Kec. Rengel,
Kab. Tuban
Email : iisnuriyatin@gmail.com
No. Telpon : 085608291473



Riwayat Pendidikan

Pendidikan Formal

2002-2008 SDN Rahayu 1, Soko, Tuban Jawa Timur
2008-2011 MTs Al-Rosyid, Dander, Bojonegoro Jawa Timur
2011-2014 MA Unggulan Darul Ulum Jombang Jawa Timur
2014-Sekarang Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Pendidikan Non Formal

2008-2011 PP Al- Rosyid Dander. Bojonegoro Jawa Timur
2011-2014 PP Darul 'Ulum Jombang Jawa Timur
2014-2018 PP Wahid Hasyim Yogyakarta

Pengalaman Kerja

Sie Humas CFC (Chemistry Festival and Competition) 2016

Asisten Praktikum Kimia Koordinasi dan Kimia Instrumen 2017/2018

Asisten Praktikum Kimia Instumen 2018/2019

Kemampuan

Informaasi Teknologi Bisa mengoperasikan Microsoft Office

Bahasa Bahasa Indonesia (Aktif) English (pasif)

MOTTO

“Sebaik-baik manusia adalah yang dapat bermanfaat untu orang lain”



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA