

**IMPREGNASI ZnO PADA SiO₂ SEBAGAI FOTOKATALIS UNTUK
MENDEGRADASI LIMBAH ZAT WARNA RHODAMIN-B**



Oleh

IMAM WAHYUDI AFRIZON

NIM/TM.18036053/2018

**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2022

**IMPREGNASI ZnO PADA SiO₂ SEBAGAI FOTOKATALIS UNTUK
MENDEGRADASI LIMBAH ZAT WARNA RHODAMIN-B**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains (S.Si)*



Oleh

IMAM WAHYUDI AFRIZON

NIM/TM.18036053/2018

**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2022

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : IMPREGNASI ZnO PADA SiO₂ SEBAGAI FOTOKATALIS
UNTUK MENDEGRADASI LIMBAH ZAT WARNA
RHODAMIN-B
Nama : Imam Wahyudi Afrizon
NIM : 18036053
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 7 November 2022

Disetujui Oleh:

Kepala Departemen Kimia



Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D
NIP. 19721024 199803 1 001

Dosen Pembimbing



Miftahul Khair, S.Si., M.Sc., Ph.D
NIP. 19770912 200312 1 004

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI



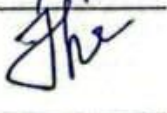
Nama : Imam Wahyudi Afrizon
TM/NIM : 2018/18036053
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

IMPREGNASI ZnO PADA SiO₂ SEBAGAI FOTOKATALIS UNTUK MENDEGRADASI LIMBAH ZAT WARNA RHODAMIN-B

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 7 November 2022

Tim Penguji

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Miftahul Khair, S.Si., M.Sc., Ph.D	1. 
2	Anggota	Umar Kalmar Nizar, S.Si., M.Si., Ph.D	2. 
3	Anggota	Hary Sanjaya, S.Si., M.Si	3. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Imam Wahyudi Afrizon
NIM : 18036053
Tempat/Tanggal Lahir : Kampar, 07 November 2000
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : IMPREGNASI ZnO PADA SiO₂ SEBAGAI FOTOKATALIS UNTUK MENDEGRADASI LIMBAH ZAT WARNA RHODAMIN-B

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani Asli oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima Sanksi Akademik berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, 7 November 2022
Yang Menyatakan

Imam Wahyudi Afrizon
NIM : 18036053

IMPREGNASI ZnO PADA SiO₂ SEBAGAI FOTOKATALIS UNTUK MENDEGRADASI LIMBAH ZAT WARNA RHODAMIN-B

Imam Wahyudi Afrizon

ABSTRAK

Penelitian ini membahas terkait aktivitas fotokatalitik dari SiO₂/ZnO yang disintesis dengan metode impregnasi basah untuk mendegradasi limbah zat warna Rhodamin B. Metode yang digunakan dalam mensintesis SiO₂/ZnO yaitu impregnasi basah dengan variasi massa zinc nitrat 0,25 gram ; 0,5 gram ; 0,75 gram ; 1 gram dan 1,25 gram. Katalis SiO₂/ZnO yang disintesis dikarakterisasi dengan instrument XRD, FTIR dan UV-DRS. Berdasarkan analisis pola XRD diamati terdapatnya puncak ZnO pada 2θ 37.07° dibidang (111). Pada karakterisasi dengan FTIR telah terkonfirmasi pada katalis SiO₂/ZnO terdapat gugus fungsi SiO₂ pada bilangan gelombang 1067,44 cm⁻¹ dan gugus fungsi ZnO pada bilangan gelombang 428,72 cm⁻¹. Berdasarkan analisis data UV-DRS dengan metode perhitungan *tauc's plot* maka diperoleh data band gap masing-masing variasi sebagai berikut 3,24 eV ; 3,23 eV ; 3,22 eV ; 3,19 eV dan 3,34 eV. Untuk mengetahui aktivitas katalitik dari SiO₂/ZnO dilakukan perhitungan %degradasi dengan UV-Vis dan dapat diperoleh nilai %degradasi tertinggi pada SiO₂/ZnO dengan variasi masa zinc nitrat 1 gram yaitu sebesar 95%. Dari data yang dihasilkan dapat disimpulkan semakin tinggi masa variasi zinc nitrat semakin baik hasil degradasi yang dilakukan dan terjadi penurunan kemampuan degradasi pada penambahan zinc nitrat 1,25 gram karena terjadi dekombinasi elektron dari pita konduksi ke pita valensi kembali.

Kata Kunci : Fotokatalis, Impregnasi Basah, SiO₂/ZnO, Rhodamin B

IMPREGNATION OF ZnO IN SiO₂ AS A PHOTOCATALYST TO DEGRADATE RHODAMIN-B COLORED WASTE

Imam Wahyudi Afrizon

ABSTRACT

This study discusses the photocatalytic activity of SiO₂/ZnO synthesized by wet impregnation method to degrade Rhodamine B dye waste. The method used in the synthesis of SiO₂/ZnO is wet impregnation with a mass variation of zinc nitrate 0.25 gram; 0.5 grams; 0.75 grams; 1 gram and 1.25 gram. The synthesized SiO₂/ZnO catalyst was characterized by XRD, FTIR and UV-DRS instruments. Based on the analysis of the XRD pattern, it was observed that there was a peak of ZnO at 2θ 37.07° in the (111) plane. The FTIR characterization has confirmed that the SiO₂/ZnO catalyst has a SiO₂ functional group at a wave number of 1067.44 cm⁻¹ and a ZnO functional group at a wave number of 428.72 cm⁻¹. Based on the analysis of UV-DRS data with the tauc's plot calculation method, the band gap data for each variation is obtained as follows 3.24 eV; 3.23 eV ; 3.22 eV ; 3.19 eV and 3.34 eV. To determine the catalytic activity of SiO₂/ZnO, the % degradation was calculated using UV-Vis and the highest degradation value was obtained for SiO₂/ZnO with a mass variation of 1 gram of zinc nitrate, which was 95%. From the resulting data, it can be concluded that the higher the variation period of zinc nitrate, the better the degradation results carried out and a decrease in the ability of degradation in the addition of 1.25 grams of zinc nitrate due to decombination of electrons from the conduction band to the valence band again.

Keywords: Photocatalyst, Wet Impregnation, SiO₂/ZnO, Rhodamin B

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“IMPREGNASI ZnO PADA SiO₂ SEBAGAI FOTOKATALISIS UNTUK MENDEGRADASI LIMBAH ZAT WARNA RHODAMIN-B”**

Selama penyelesaian skripsi ini penulis banyak mendapat dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Miftahul Khair, S.Si., M.Sc. Ph.D sebagai dosen pembimbing dan sekaligus penasehat akademik.
2. Bapak Umar Kalmar Nizar, S.Si., M.Si., Ph.D dan Bapak Hary Sanjaya, S.Si., M.Si sebagai dosen pembahas.
3. Bapak Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D. sebagai Ketua Prodi sekaligus Ketua Departemen Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
4. Bapak/Ibu Staf Pengajar, Laboran dan Karyawan Urusan Departemen Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
5. Orang tua penulis yang telah memberi dukungan kepada penulis.
6. Terima kasih kepada teman-teman kimia angkatan 2018 yang telah kebersamai pembelajaran selama empat tahun di Universitas Negeri Padang.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan ini

Semoga bantuan, dukungan dan semangat yang Bapak/Ibu dan teman-teman berikan membawa hal baik dan menjadi amal baik serta semoga memperoleh balasan yang lebih baik dari Allah SWT.

Penulis menyadari skripsi ini jauh dari kata kesempurnaan oleh karena itu penulis membuka kritik dan saran dari berbagai pihak agar skripsi ini dapat lebih sempurna dan berguna untuk kemajuan Ilmu Pengetahuan.

Padang, 19 Mei 2022

Imam Wahyudi Afrizon

DAFTAR ISI

ABSTRAK	4
ABSTRACT	5
KATA PENGANTAR	6
DAFTAR ISI.....	7
DAFTAR GAMBAR	10
DAFTAR LAMPIRAN.....	11
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Silika (SiO ₂).....	6
1. Deskripsi.....	6
2. Struktur.....	7
B. ZnO	14
1. Definisi	14
3. Struktur.....	15
C. Rhodamin-B	16
D. Impregnasi.....	17
E. Fotodegradasi	19
F. X-Ray Diffraction	21
G. Spektrofotometri UV-VIS.....	23

H. FTIR (Fourier Transformed Infrared)	24
BAB III.....	25
METODE PENELITIAN.....	25
A. Waktu dan Tempat Penelitian	25
B. Objek Penelitian.....	25
C. Variabel Penelitian.....	25
D. Alat dan Bahan.....	25
1. Alat	25
2. Bahan.....	25
E. Prosedur Penelitian.....	25
1. Impregnasi katalis SiO ₂ /ZnO	25
2. Pembuatan larutan zat warna Rhodamin-B	26
3. Uji kemampuan fotokatalitik terhadap zat warna Rhodamin-B.....	26
4. Karakterisasi UV-vis	26
5. Karakterisasi katalis SiO ₂ /ZnO dengan FT-IR	26
6. Karakterisasi katalis SiO ₂ /ZnO dengan XRD.....	26
7. Karakterisasi katalis SiO ₂ /ZnO dengan UV-DRS	26
8. Teknik Analisa Data.....	26
9. Disain Penelitian.....	28
BAB IV	30
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
A. Sintesis Katalis SiO ₂ Terimpregnasi ZnO (SiO ₂ /ZnO).....	30
B. Uji Fotokatalis SiO ₂ /ZnO terhadap Rhodamin-B dengan UV-Vis	30
C. Karakterisasi Fotokatalis SiO ₂ /ZnO dengan FTIR.....	33
D. Karakterisasi Fotokatalis SiO ₂ /ZnO dengan UV-DRS	35
E. Karakterisasi Fotokatalis SiO ₂ /ZnO dengan X-RD (X-Ray Diffraction) ..	37
BAB V.....	39
PENUTUP.....	39

A. Kesimpulan	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Grafik Hasil analisis DRS UV-Vis.....	3
Gambar 2. Celah pita SiO ₂	6
Gambar 3 . Visualisasi struktur atom pada SiO ₂	7
Gambar 4. Diagram fasa SiO ₂	14
Gambar 5. <i>Zinc Oxide</i>	15
Gambar 6. Model Struktur ZnO	16
Gambar 7. Struktur zat warna <i>Rhodamin-B</i>	16
Gambar 8. Jenis zat padat berdasarkan pita energi	19
Gambar 9. Prinsip Mekanisme Fotokatalisis	20
Gambar 10. Diagram skema sistem difraktometer.....	21
Gambar 11. Pantulan Sinar-X oleh bidang atom S ₁ S ₁	22
Gambar 12. Hasil impregnasi SiO ₂ /ZnO.....	30
Gambar 13 Uji degradasi zat warna Rhodamin B dengan Uv-Vis	31
Gambar 14. Persentase degradasi SiO ₂ /ZnO terhadap zat warna Rhodamin B	32
Gambar 15. Degradasi Rhodamin-B dengan SiO ₂ /ZnO	32
Gambar 16. Hasil karakterisasi FTIR SiO ₂ /ZnO 20%, ZnO dan SiO ₂	34
Gambar 17. Celah Pita Katalis SiO ₂ /ZnO	36
Gambar 18. Difraksi XRD ZnO, SiO ₂ /ZnO dan SiO ₂	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Anggaran Biaya	46
Lampiran 2. Disain Penelitian.....	47
Lampiran 3. Pengenceran.....	49
Lampiran 4. FTIR.....	50
Lampiran 5. XRD.....	53
Lampiran 6. UV VIS	54
Lampiran 7. Penentuan Degradasi	56
Lampiran 8. UV DRS.....	58
Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian.....	61

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Peningkatan jumlah industri tekstil di Indonesia tiap tahunnya semakin pesat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah industri tekstil di Indonesia mencapai 2.251 pabrik. Peningkatan jumlah industri tekstil di Indonesia berbanding lurus dengan jumlah limbah yang dibuang ke lingkungan dan perairan sekitar. Pada tahun 2019 dari 98 aliran sungai yang ada di Indonesia 54 diantaranya tercemar ringan, 6 sungai tercemar sedang dan 38 lainnya tercemar berat (Witsqa Firmansyah et al., 2021). Salah satu penyumbang polutan tersebut adalah limbah pewarna sintetis dengan kadar sekitar (20-30) mg/L. Ini semakin jelas dikarenakan 10% sampai 15% pewarna sintetis yang digunakan tidak dapat digunakan kembali dan harus dibuang sebagai limbah. Sebagian besar industri tekstil yang menggunakan pewarna sintetis dengan alasan tahan lama, mudah diperoleh dan murah. Penggunaan pewarna sintetis menghasilkan limbah yang masih berwarna dan sulit terdegradasi (Naimah et al., 2014).

Rhodamin-B merupakan salah satu pewarna sintetis yang banyak digunakan pada industri tekstil ($C_{28}H_{31}ClN_2O_3$). Rhodamin-B mengandung N-etil di kedua cincin xanthin yang bersifat racun dan karsinogenik bagi manusia dan hewan. Rhodamin-B memiliki gugus amino yang bersifat basa dan memiliki inti benzene yang stabil, sehingga sulit didegradasi oleh mikroorganisme secara alami (Sumarlin, 2010) serta ketahanan yang kuat terhadap faktor-faktor seperti suhu, bahan kimia ringan, dll. Metode pengolahan air limbah konvensional dinilai tidak efektif terhadap penghilangan Rhodamin-B (Tsamo et al., 2020). Metode lain yang telah dikembangkan adalah fotodegradasi yang dinilai cukup efektif dalam penguraian limbah pewarna menjadi senyawa yang lebih sederhana dan tidak berbahaya seperti H_2O dan CO_2 . Proses fotodegradasi bisa mengurai berbagai senyawa organik menjadi air, karbon dioksida, serta garam mineral sebagai produk sampingnya (Poluakan et al., 2015)

Dengan bantuan katalis, fotodegradasi dapat dicapai. Fotokatalisis merupakan sarana untuk meningkatkan situs aktif fotodegradasi sehingga ion-ion pada zat warna dalam limbah dapat terserap dan didekomposisi dengan baik (Setiyawati et al., 2020). Zat semikonduktor merupakan media yang baik untuk digunakan sebagai katalis. Ketika bahan katalis terkena cahaya sesuai dengan kemampuan penyerapan optiknya, aktivitas fisik dan kimia terjadi. Ini juga membentuk sepasang elektron dan lubang di material, bertindak sebagai generator ion radikal. Ion radikal ini akan membantu dalam degradasi limbah pewarna (Sakthivel et al., 2003).

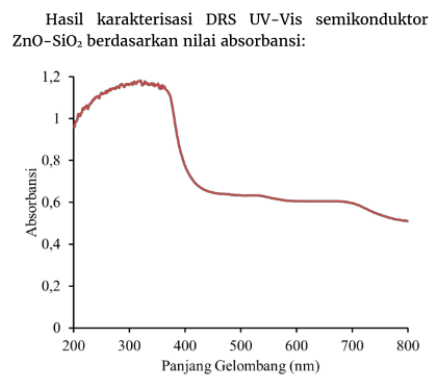
Karena kemampuannya untuk memecah zat warna menjadi H_2O dan CO_2 , ZnO merupakan katalis semikonduktor yang sering digunakan (Liu et al., 2015). Spektrum matahari merangsang penyerapan UV secara kuat pada ZnO (Sutanto et al., 2013), dan ZnO memiliki celah pita 3,37 eV. (Sanjaya, 2018).

Fotokatalis ZnO bekerja berdasarkan gagasan bahwa ketika sinar foton menyinari zinc oksida, ia membentuk senyawa super oksida yang dapat memecah kontaminan organik, logam berat, dan mikroorganisme. Penggunaan ZnO atau logam semikonduktor lainnya sebagai fotokatalis untuk penyerapan zat warna pada permukaan katalis, bagaimanapun, saat ini terbatas. Dengan terbentuknya kristal ZnO, efisiensi fotokatalis berkurang. Hal ini dapat dihindari dengan menggunakan bahan semikonduktor aktif untuk mengurangi laju aglomerasi ZnO. Silika merupakan salah satu zat aktif yang dapat dimanfaatkan (Emilia, 2017).

ZnO dapat diimpregnasi sebagai katalis pada permukaan berpori untuk optimasi fotokatalitik (Modiba et al., 2015). alumina (Umdu et al., 2009), zeolit, dan silika (Wu et al., 2013) adalah contoh mineral dengan luas permukaan tinggi (Chen et al., 2015). Karena silika dapat meningkatkan sifat listrik dan optik nanopartikel ZnO, doping dengan SiO_2 (silika oksida) sering digunakan untuk mempromosikan aktivasi fotokatalitik (Widyastuti et al., 2022). Silika dipilih karena mencegah terjadinya aglomerasi partikel ZnO yang dapat menurunkan efektifitas fotokatalisisnya (Emilia, 2017).

Penambahan silika sebagai pendukung ZnO dapat meningkatkan luas permukaan dan mikroporositas sehingga menciptakan adsorben dengan daya

serap tinggi pada proses adsorpsi-katalitik. Silika adalah padatan berpori dengan struktur berpori yang bergantung pada luas permukaan; semakin kecil ukuran pori silika, semakin tinggi luas permukaan, dan oleh karena itu kemampuan adsorpsi. Silika memiliki sifat-sifat yang tidak dimiliki senyawa anorganik lainnya, seperti bersifat inert, memiliki sifat adsorpsi dan pertukaran ion yang baik, memiliki stabilitas mekanik dan termal yang tinggi, serta dapat digunakan untuk prakonsentrasi atau pemisahan analit dan mudah dimodifikasi dengan senyawa kimia tertentu untuk meningkatkan kinerja dan tidak mengubah struktur kristal induk partikel. (Hardyanti et al., 2017).



Gambar 1. Grafik Hasil analisis DRS UV-Vis

Fasa aktif logam dapat ditempatkan dalam bahan aktif menggunakan berbagai proses sintesis katalitik. Teknik sintesis dan sifat bahan aktif memiliki pengaruh yang signifikan terhadap aktivitas dan selektivitas katalis. Prosedur impregnasi, pertukaran ion, kopresipitasi, dan deposisi adalah empat jenis proses preparasi yang tersedia. Pertukaran ion dan impregnasi adalah dua prosedur yang paling banyak digunakan. Proses impregnasi bekerja pada premis memaksa katalis logam ke dalam pori-pori pendukung. Sementara itu, pertukaran ion di situs pendukung aktif dengan bantuan katalis logam dalam metode pertukaran ion. Karena proses sintesis lebih praktis, impregnasi adalah metode yang umum digunakan dalam preparasi katalis, keberhasilan proses lebih besar, dan menghasilkan lebih sedikit limbah. (Li et al., 2007).

Beberapa artikel yang relevan dengan penelitian ini diantaranya yang dilakukan (Oktaviani & Haris, 2016) dengan menggunakan silika sebagai fotokatalis untuk mendegradasi limbah organik fenol dan penurunan kadar Cd (II). Pada penelitian ini menggunakan metode sol-gel yang memiliki

persen degradasi sebesar 65,73% pada fenol dan 48,64%. Pada penelitian (Diana et., al, 2020) mendapati penurunan konsentrasi kromium (VI) sebesar 83,3% menggunakan metode fotokatalisis $\text{SiO}_2\text{-Zn}$ yang disintesis secara sonikasi. Pengujian sifat fotokatalisis SiO_2/ZnO pada pewarna *methylene blue* yang disintesis menggunakan metode spray pyrolysis menghasilkan persen degradasi sebesar 95,11%.

Berrdasarkan pemaparan diatas, peneliti tertarik untuk meneliti kemampuan fotokatalitik zink oksida yang diimpregnasi silika murni terhadap limbah tekstil Rhodamin-B. Adapun demikian, judul penelitian yang akan dilaksanakan yakni “**IMPREGNASI ZnO PADA SILIKA SiO_2 SEBAGAI FOTOKATALISIS UNTUK MENDEGRADASI LIMBAH ZAT WARNA RHODAMIN-B**”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka didapatkan identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Limbah tekstil Rhodamin-B merupakan zat warna yang bersifat karsinogenik dan toksik yang sulit terurai secara alami.
2. Metode penanganan yang tidak ramah lingkungan, mahal, dan tidak efisien sebagai pengurangi limbah zat warna Rhodamin-B.
3. Sintesis katalis semikonduktor SiO_2/ZnO yang belum optimal digunakan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan masalah tersebut maka batasan masalah didapatkan sebagai berikut :

1. Variasi konsentrasi $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ yang digunakan dalam pembuatan katalis SiO_2/ZnO , yakni 0,25 gram; 0,5 gram; 0,75 gram; 1 gram; 1,25; dengan waktu impregnasi selama 6 jam.
2. Uji kemampuan fotokatalitik SiO_2/ZnO pada zat warna Rhodamin-B dilakukan dengan instrumen UV-Vis dan dikarakterisasi dengan FTIR untuk mengetahui kondisi optimum SiO_2/ZnO .

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana metode sintesis SiO_2/ZnO sebagai fotokatalis ?

2. Bagaimana karakteristik SiO_2/ZnO ?
3. Bagaimana efektivitas SiO_2 yang diimpregnasi ZnO dalam mendegradasi zat warna Rhodamun-B ?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

1. Mengetahui proses sintesis katalis SiO_2/ZnO
2. Mengetahui karakteristik katalis dari SiO_2/ZnO yang telah dibuat.
3. Mengetahui efektivitas SiO_2 yang diimpregnasi ZnO dalam mendegradasi zat warna Rhodamin-B.

F. Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang akan didapatkan pada penelitian kali ini sebagai berikut :

1. Memberikan informasi mengenai pemanfaatan SiO_2 .
2. Memberikan informasi mengenai karakteristik dari katalis SiO_2/ZnO yang telah dibuat.
3. Memberikan informasi mengenai efektivitas SiO_2/ZnO dalam mendegradasi zat warna Rhodamin-B.