

**PENGGUNAAN KATALIS ZnO /ZEOLIT DALAM
DEGRADASI DAN ADSORPSI ZAT WARNA *RHODAMINE B*
DENGAN METODE FOTOLISIS**



Oleh :
ULFA AZARRIA
18036099/2018

**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

**PENGGUNAAN KATALIS ZnO /ZEOLIT DALAM
DEGRADASI DAN ADSORPSI ZAT WARNA *RHODAMINE B*
DENGAN METODE FOTOLISIS**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains*



Oleh :

**ULFA AZARRIA
18036099/2018**

**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

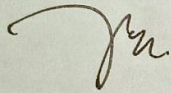
PERSETUJUAN SKRIPSI

**PENGGUNAAN KATALIS ZnO /ZEOLIT DALAM DEGRADASI DAN
ADSORPSI ZAT WARNA *RHODAMINE B* DENGAN METODE
FOTOLISIS**

Nama : Ulfa Azarria
NIM : 18036099
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

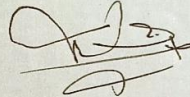
Padang, 15 November 2022

Mengetahui:
Kepala Departemen Kimia



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

Disetujui Oleh:
Dosen Pembimbing



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

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

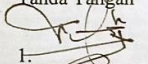
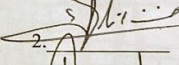
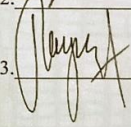
Nama : Ulfa Azarria
TM/NIM : 2018/18036099
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PENGUNAAN KATALIS ZnO /ZEOLIT DALAM DEGRADASI DAN
ADSORPSI ZAT WARNA *RHODAMINE B* DENGAN METODE
FOTOLISIS**

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

Padang, 15 November 2022

Tim Penguji

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Miftahul Khair, S.Si., M.Sc., Ph.D	1. 
2	Anggota	Dra. Syamsi Aini, M.Si., Ph.D	2. 
3	Anggota	Prof. Dr. Rahadian Z, S.Pd., M.Si	3. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Ulfa Azarria
NIM : 18036099
Tempat/Tanggal Lahir : Bukittinggi, 27 Januari 2000
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : **Penggunaan Katalis ZnO/Zeolit dalam Degradasi dan Adsorpsi Zat Warna Rhodamine B dengan Metode Fotolisis**

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, 15 November 2022
Yang Menyatakan



Ulfa Azarria
NIM. 18036099

Penggunaan Katalis ZnO/zeolit dalam Degradasi dan Adsorpsi Zat Warna *Rhodamine B* Dengan Metode Fotolisis

Ulfa Azarria

ABSTRAK

Industri tekstil Indonesia terus berkembang pesat seiring berkembangnya dunia mode di pasaran. Zat warna memegang peranan penting, namun sangat sayangnya limbah yang dihasilkan sangat berbahaya bagi lingkungan. Adanya hal ini memerlukan suatu upaya dengan cara membuat fotokatalis untuk mengurangi kadar *Rhodamine B* di lingkungan khususnya perairan. Penelitian ini berfokus pada kemampuan adsorpsi ZnO yang diimbangkan pada zeolit untuk fotodegradasi zat warna *Rhodamine B*. Tujuannya adalah mempelajari modifikasi adsorben untuk meningkatkan kinerja adsorpsi dan fotokatalitik. Pembuatan fotokatalis ZnO/zeolit menggunakan metode impregnasi basah yang prinsipnya menggunakan $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ sebagai prekursor logam aktif. Katalis hasil sintesis telah dikarakterisasi dengan *X-ray diffraction*, *Fourier transform infrared spectroscopy*, SEM, XRF, UV DRS dan kinerjanya terhadap adsorpsi dan dekomposisi fotodegradasi *Rhodamine B* 10 mg/L dievaluasi dengan spektrofotometer UV-Vis. Dinamika adsorpsi dan degradasi telah berhasil mendegradasi *Rhodamine B* 10 mg/L dengan massa optimum ZnO/zeolit 0,6 g yaitu 98,35% dengan waktu optimum 75 menit. Akumulasi degradasi dan adsorpsi dengan katalis 0,6 gram ZnO/zeolit diperoleh 21,12% *Rhodamine B* yang teradsorpsi sehingga 77,23% *Rhodamine B* terdegradasi. Fotokatalis yang disintesis digunakan kembali mampu menghilangkan pewarna *Rhodamine B* dari air yang tercemar hingga 93,52% untuk tiga kali siklus pengulangan dan karenanya terbukti menjadi bahan yang sangat efisien dan layak untuk industri pemurnian air.

Kata Kunci: *fotodegradasi, ZnO/zeolit, fotokatalis, Rhodamine B*

Utilization of ZnO/zeolite Catalyst in the Degradation and Adsorption of Rhodamine B Dyes Using Photolysis Method

Ulfa Azarria

ABSTRAK

The Indonesian textile industry continues to grow rapidly along with the development of the fashion marketing. Dyes play an important role, but unfortunately, the waste that is produced very dangerous for the environment. Therefore, it is needed an effort by making a photocatalyst to reduce the level of Rhodamine B in the environment, especially in waters. This research focuses on the adsorption ability of ZnO attached to zeolite for the photodegradation of Rhodamine B dye. The purpose is to study the adsorbent modification to improve the adsorption and photocatalytic performance. The manufacture of ZnO/zeolite photocatalyst uses the wet impregnation method with that uses $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ principally as an active metal precursor. The synthesized catalyst was characterized by X-ray diffraction and Fourier transform infrared spectroscopy, SEM, XRF, UV-DRS and its performance on the adsorption and decomposition of photodegradation of Rhodamine B 10 mg/L was evaluated by a UV-Vis spectrophotometer. The dynamics of adsorption and degradation have succeeded in degrading Rhodamine B 10 mg/L with an optimum mass of 0.6 g ZnO/zeolite which is 98.35% with an optimum time of 75 minutes. Accumulation of degradation and adsorption with a catalyst of 0.6 gram ZnO/zeolite obtained 21.12% Rhodamine B adsorbed so that 77.23% Rhodamine B was degraded. The synthesized photocatalyst was reused and capable of removing Rhodamine B dye from polluted water up to 93.52% for three repetition cycles and hence proved to be a very efficient and feasible material for the water purification industry.

Kata Kunci: *photodegrade, ZnO/zeolite, photocatalyst, Rhodamine B*

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberi kekuatan dan kesabaran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi penelitian yang berjudul “**Penggunaan Katalis ZnO/zeolit dalam Degradasi dan Adsorpsi Zat Warna Rhodamine B Dengan Metode Fotolisis**”. Skripsi ini diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan untuk memenuhi dan melengkapi syarat kelulusan dalam memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Penulisan menyadari bahwa dalam menulis skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, petunjuk, arahan dan masukan yang berharga dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Amak dan Ayah (alm), Uni-uni, Uda, beserta keluarga besar yang selalu memberikan do'a dan memberikan dukungan kepada penulis.
2. Bapak Miftahul Khair, S.Si., M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan hingga selesainya proposal penelitian ini.
3. Bapak Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Ketua Departemen Kimia dan Ketua Program Studi Kimia Universitas Negeri Padang.
4. Ibu Dra. Syamsi Aini, M.Si., Ph.D selaku dosen pembahas.
5. Bapak Prof. Dr. Rahadian Zainul, S.Pd., M.Si selaku dosen pembahas.
6. Bapak dan ibu staf pengajar serta seluruh staf akademik dan non akademik Departemen Kimia FMIPA UNP.

7. Teman-teman kimia angkatan 2018 yang telah membantu dalam pembuatan proposal penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa kesempurnaan hanyalah milik-Nya. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diperlukan. Atas kritik dan saran yang diberikan penulis mengucapkan terima kasih.

Padang, 18 November 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	10
A. Latar Belakang	10
B. Identifikasi Masalah.....	13
C. Batasan Masalah	13
D. Rumusan Masalah.....	13
E. Tujuan Penelitian	14
F. Manfaat Penelitian	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	15
A. Zeolit Alam	15
B. ZnO	19
C. ZnO/Zeolit.....	20
D. <i>Rhodamine B</i>	22
E. Fotolisis.....	23
F. Fotokatalisis	23
G. Impregnasi Basah.....	24
H. Instrumentasi.....	25
1. Spektrofotometer UV-Vis	25
2. <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR).....	26
3. <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)	27
4. <i>X-ray Fluorescence</i> (XRF).....	28
5. <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM).....	29
6. <i>Ultraviolet -DRS</i>	30
BAB III METODE PENELITIAN.....	32
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
B. Objek Penelitian.....	32
C. Variabel Penelitian.....	32
D. Alat dan Bahan.....	32

1. Alat	32
2. Bahan.....	33
E. Prosedur Kerja	33
1. Pembuatan Larutan.....	33
2. Sintesis ZnO/zeolit	34
3. Penentuan Serapan Maksimum dan Kurva Kalibrasi <i>Rhodamine B</i>	35
4. Penentuan Kondisi Optimum Degradasi <i>Rhodamine B</i>	36
5. Karakterisasi Zeolit dan Katalis ZnO/zeolit.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
A. Sintesis Fotokatalis ZnO/zeolit dengan Metode Impregnasi Basah	39
B. Karakterisasi	41
1. Karakterisasi dengan FTIR.....	41
2. Karakterisasi dengan XRD	43
3. Karakterisasi dengan XRF.....	44
4. Karakterisasi dengan UV-DRS	45
5. Karakterisasi dengan SEM	46
C. Penentuan Kondisi Optimum Degradasi <i>Rhodamine B</i>	47
1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum <i>Rhodamine B</i>	47
2. Penentuan Kurva Kalibrasi Larutan Standar <i>Rhodamine B</i>	48
3. Penentuan Konsentrasi Optimum Larutan <i>Rhodamine B</i>	49
4. Penentuan Pengaruh Waktu Degradasi <i>Rhodamine B</i> Tanpa Katalis	50
5. Penentuan Pengaruh Penambahan Jumlah Massa Katalis ZnO/zeolit ...	51
6. Penentuan Pengaruh Waktu dengan Penambahan Katalis ZnO/zeolit ...	52
7. Penggunaan Kembali (<i>Reusable</i>) Fotokatalis ZnO/Zeolit.....	53
BAB V PENUTUP.....	56
A. KESIMPULAN.....	56
B. SARAN	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur zeolit alam yang umum dijumpai.....	16
Gambar 2. Struktur aluminosilikat tetrahedral.....	18
Gambar 3. Serbuk ZnO	19
Gambar 4. Struktur Kristal ZnO.....	20
Gambar 5. Struktur <i>Rhodamine B</i>	22
Gambar 6. Sistematis dari prinsip fotokatalisis	23
Gambar 7. Daerah spektrum UV dan tampak	25
Gambar 8. Zeolit dan ZnO/zeolit	40
Gambar 9. Hasil karakterisasi menggunakan FTIR	41
Gambar 10. Hasil FTIR ZnO/zeolit sebelum dan sesudah fotodegradasi.....	42
Gambar 11. Hasil karakterisasi XRD ZnO/zeolit dan Zeolit alam	43
Gambar 12. Hasil karakterisasi XRF ZnO/zeolit	45
Gambar 13. Hasil karakterisasi UV-DRS	46
Gambar 14. Hasil karakterisasi SEM ZnO/zeolit.....	47
Gambar 13. Kurva kalibrasi larutan standar <i>Rhodamine B</i>	49
Gambar 14. Penentuan konsentrasi optimum	49
Gambar 15. Penentuan pengaruh waktu degradasi tanpa katalis	50
Gambar 16. Penentuan massa optimum	51
Gambar 17. <i>Reusable</i> fotokatalis ZnO/zeolit.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jenis zeolit alam dan komposisinya.....	17
Tabel 2. Kandungan Zeolit alam.....	18
Tabel 3. Pengaruh Waktu dengan Penambahan Katalis ZnO/zeolit	52
Tabel 4. Penentuan konsentrasi optimum <i>Rhodamine B</i> 10 mg/L	77
Tabel 5. Penentuan waktu optimum optimum <i>Rhodamine B</i> 10 mg/L	77
Tabel 6. Penentuan massa optimum optimum <i>Rhodamine B</i> 10 mg/L	78
Tabel 7. Penentuan waktu optimum pada massa 0,6 g <i>Rhodamine B</i> 10 mg/L	78
Tabel 8. Penggunaan kembali (<i>reuse</i>) fotokatalis ZnO/zeolit.....	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dasar Perhitungan.....	69
Lampiran 2. Skema penelitian	72
Lampiran 3. Prosedur Penelitian	73
Lampiran 4. Data persentase degradasi.....	77
Lampiran 5. Pengukuran Kristal	79
Lampiran 6. Spektrum FTIR	82
Lampiran 7. Spektrum XRD	84
Lampiran 8. Spektrum XRF ZnO/zeolit	86
Lampiran 9. Ukuran Kristal ZnO pada ZnO/zeolit	87
Lampiran 10. Spesifikasi zeolit alam	88
Lampiran 11. Dokumentasi Penelitian.....	89

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri tekstil memegang peranan yang sangat penting dalam industri Indonesia yang terus meningkat pesat. Kementerian Perindustrian Indonesia menunjukkan nilai ekspor sektor industri tekstil dan produk tekstil sepanjang 2019 mencapai US\$ 12,9 miliar dan kinerja pertumbuhan industri tekstil tercatat meningkat hingga 19%. Selain berkontribusi pada perekonomian, industri tekstil menghasilkan limbah yang berpotensi merusak lingkungan. Limbah yang mengandung zat warna biasanya terdiri dari senyawa organik yang tidak dapat terurai (*non biodegradable*) yang dapat menimbulkan pencemaran pada lingkungan khususnya lingkungan perairan, sehingga zat warna tersebut harus dioksidasi menjadi molekul yang lebih sederhana (Gayatri dkk., 2021).

Pencemaran lingkungan oleh industri tekstil sebagian besar berasal dari pewarna sintetik. Zat warna sintetik tidak hanya merusak lingkungan tetapi juga membahayakan bagi kesehatan manusia seperti disfungsi ginjal, gangguan fungsi hati, hingga menyebabkan kanker. Zat warna tekstil bersifat karsinogenik sehingga hal ini menjadi alasan mengapa senyawa organik dari zat warna mesti dihilangkan dari lingkungan khususnya perairan (Xiao dkk., 2020). Salah satu zat warna tekstil yang banyak digunakan dalam industri yaitu *Rhodamine B*.

Zat warna *Rhodamine B* adalah pewarna sintetik kationik golongan *xanthine* yang pada umumnya digunakan dalam industri tekstil, kertas, dan produk kosmetik. Paparan *Rhodamine B* pada manusia dan hewan menyebabkan kerusakan pada mata, sistem pernafasan, dan iritasi kulit. Studi kesehatan telah membuktikan

bahwa air minum yang terkontaminasi *Rhodamine B* menyebabkan efek karsinogenik dan neurotoksik, serta keracunan kronis. Zat warna ini harus diolah terlebih dahulu menjadi senyawa yang lebih sederhana sebelum dibuang ke lingkungan (Rahdar dkk., 2019). Oleh karena itu peneliti menggunakan zat warna *Rhodamine B* sebagai sampel alternatif penanganan limbah cair yang akan didegradasi melalui metode fotolisis dengan proses fotokatalisis.

Menghilangkan pewarna sintetis dapat dilakukan dengan proses *Advanced oxidation processes* (AOPs) atau proses oksidasi tingkat lanjut. Adapun beberapa contoh metode AOPs diantaranya ozonasi, fotolisis, UV/H₂O₂, fotokatalisis heterogen, fenton, foto-fenton, dan elektro-fenton. AOPs didasarkan pada produksi radikal hidroksil (\bullet OH) dimana zat pewarna sintetis diubah menjadi CO₂, H₂O. Diantara AOPs yang paling umum digunakan adalah proses fotokatalisis. Pada penelitian ini digunakan proses fotokatalisis karena memiliki keunggulan dalam mengolah limbah zat warna karena efisiensinya yang tinggi, menghasilkan senyawa yang tidak beracun, biaya yang relatif rendah, memiliki stabilitas terhadap bahan kimia, dan memungkinkan dilakukan pada suhu kamar (Davari dkk., 2019).

Katalis yang digunakan dalam penelitian ini adalah ZnO yang merupakan nanopartikel oksida logam. ZnO memiliki celah pita sebesar 3,37 eV, energi ikat sebesar 60 mV dan memiliki kekuatan oksidasi yang besar. Namun, nanopartikel ZnO yang berukuran sangat kecil sehingga memiliki keterbatasan tertentu pada penggunaannya sebagai fotokatalis. Selama fotodegradasi polutan air, nanopartikel ZnO cenderung menggumpal dan memungkinkan mengapung di permukaan air yang mengakibatkan penurunan efisiensi dan aktivitas fotokatalitiknya. Sehingga

dibutuhkan stabilisator atau bahan pendukung untuk meningkatkan efisiensi dan aktivitas fotodegradasi (Sarkar dkk., 2021).

Pada penelitian ini katalis ZnO di *support* dengan zeolit alam.. Ketersediaannya di alam cukup melimpah namun pemanfaatannya sebagai adsorben dirasa belum optimal karena hanya terbatas pada bahan galian mineral industri multiguna (Kustiningsih dkk., 2017). Zeolit memiliki sifat penukar ion yang lebih tinggi dari bahan pendukung lainnya seperti silika, alumina, dan aluminosilikat, sehingga nanopartikel seperti ZnO dapat terdistribusi lebih baik pada permukaan zeolit (Alswat dkk., 2017).

Zeolit alam memiliki struktur yang kompleks (permukaan berpori) dan menarik yang mampu menampung ion, partikel, dan memungkinkan cahaya menembus, menjangkau dan berinteraksi dengan ZnO sehingga terjadi reaksi fotokatalitik dengan luas permukaan besar untuk penyerapan yang tinggi terhadap polutan air pada proses adsorpsi (Alakhras dkk., 2020). Selain itu ZnO yang diimbangkan pada zeolit memiliki kemampuan *reuse* yang lebih baik dan regenerasi fotokatalis yang lebih mudah (Roshanfekar Rad & Anbia, 2021).

Berdasarkan uraian tersebut akan dilakukan penelitian tentang kemampuan fotokatalis ZnO/zeolit dalam mendegradasi zat warna *Rhodamine B* dengan metode menggabungkan antara katalis dengan fotolisis menggunakan lampu UV untuk mengurangi bahaya yang ditimbulkan zat warna tersebut terhadap lingkungan khususnya perairan. Zeolit alam yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu:

1. Limbah cair *Rhodamine B* merupakan salah satu zat warna golongan *xanthine* yang bersifat karsinogenik dan toksik yang berdampak buruk jika dibuang secara langsung ke lingkungan khususnya perairan.
2. Diperlukannya metode penanganan limbah cair *Rhodamine B* dengan efektif salah satunya dengan pembuatan fotokatalis ZnO/zeolit
3. Pemanfaatan zeolit alam sebagai adsorben yang dirasa belum optimal.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Sintesis katalis ZnO/zeolit diimobilisasi dengan metode impregnasi basah.
2. Fotokatalis ZnO/zeolit akan digunakan untuk mendegradasi zat warna *Rhodamine B* dengan variasi waktu dan variasi jumlah massa katalis.
3. Aktivitas fotokatalis ZnO/zeolit terhadap zat warna *Rhodamine B* menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan karakterisasi fotokatalis menggunakan FTIR, XRD, XRF, dan SEM.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimanakah prosedur pembuatan katalis ZnO/zeolit?
2. Bagaimanakah pengaruh jumlah massa katalis ZnO/zeolit sebagai pendegradasi zat warna *Rhodamine B* secara fotokatalisis?

3. Bagaimanakah pengaruh waktu fotokatalisis terhadap degradasi zat warna *Rhodamine B*?
4. Apakah mungkin untuk meningkatkan aktivitas fotolisis ZnO dengan mendispersikannya pada material zeolit ?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mempelajari prosedur pembuatan katalis ZnO/zeolit.
2. Mempelajari pengaruh jumlah massa katalis ZnO/zeolit terhadap degradasi zat warna *Rhodamine B*.
3. Mempelajari pengaruh waktu fotokatalisis terhadap degradasi zat warna *Rhodamine B*.
4. Mempelajari kemampuan fotolisis dari ZnO dengan mendispersikannya pada material zeolit.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan informasi mengenai prosedur sintesis katalis ZnO/zeolit.
2. Memberikan informasi mengenai kemampuan ZnO/zeolit dalam mendegradasi zat warna *Rhodamine B* dalam skala laboratorium yang dapat diaplikasikan dalam mengolah limbah cair pada industri tekstil.