

**PREPARASI ZnO/ZEOLIT DENGAN METODA SONIKASI
UNTUK DEGRADASI ZAT WARNA RHODAMIN B**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si)



NABILA FIKRIANDINI

NIM.18036063/2018

PROGRAM STUDI KIMIA

DEPARTEMEN KIMIA

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM**

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2023

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Preparasi ZnO/Zeolit Dengan Metoda Sonikasi Untuk Degradasi
Zat Warna Rhodamin B
Nama : Nabila Fikriandini
NIM : 18036063
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 13 Februari 2023

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


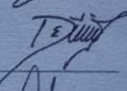
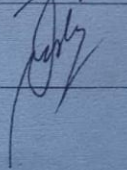
Nama : Nabila Fikriandini
NIM : 18036063
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PREPARASI ZnO/ZEOLIT DENGAN METODA SONIKASI UNTUK DEGRADASI 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, 13 Februari 2023

Tim Penguji:

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Miftahul Khair, S.Si, M.Sc., Ph.D	1. 
2	Anggota	Dr. Desy Kurniawati, S.Pd., M.Si	2. 
3	Anggota	Dr. rer. nat. Deski Beri, S.Si., M.Si	3. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini

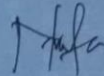
Nama : Nabila Fikriandini
NIM : 18036063
Tempat/Tanggal Lahir : Bengkulu, 24 September 1999
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : **Preparasi ZnO/Zeolit Dengan Metoda Sonikasi Untuk Degradasi Zat Warna Rhodamin B**

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, 13 Februari 2023
Yang Menyatakan



Nabila Fikriandini
NIM: 18036063

Preparasi ZnO/Zeolit Dengan Metoda Sonikasi Untuk Degradasi

Zat Warna Rhodamin B

Nabila Fikriandini

ABSTRAK

Industri tekstil banyak menghasilkan limbah zat cair yang berdampak negatif bagi lingkungan perairan. Salah satu limbah zat cair yaitu limbah zat warna yang memiliki struktur aromatik yang sulit terdegradasi. Untuk itu diperlukan penanganan limbah dengan membuat fotokatalis untuk mendegradasi zat warna Rhodamin B. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mensintesis katalis ZnO/Zeolit dengan variasi ZnO/Zeolit 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% dan diaplikasikan dalam degradasi zat warna Rhodamin B. Metoda yang digunakan pada sintesis katalis ZnO/Zeolit yaitu sonikasi dengan variasi waktu 15 menit, 30 menit, 45 menit, dan 60 menit. Katalis yang disintesis dikarakterisasi dengan instrumen FTIR, XRD, dan UV-DRS. Untuk mengetahui aktivitas katalitik dari katalis ZnO/Zeolit dilakukan pengukuran absorbansi dengan UV-Vis dan dapat diperoleh nilai persentase degradasi. Hasil persentase degradasi tertinggi diperoleh pada katalis ZnO/Zeolit 15% sebesar 95,42% dengan waktu sonikasi 30 menit. Berdasarkan analisis data UV-DRS dengan metode *Kubelka Munk*, maka diperoleh data band gap masing-masing katalis sebagai berikut 2,34 eV; 2,32 eV; 2,13 eV; 2,21 eV; dan 2,22 eV. Berdasarkan data tersebut bisa dikatakan bahwa katalis ZnO/Zeolit berhasil mendegradasi zat warna Rhodamin B.

Kata Kunci: ZnO/Zeolit, Fotokatalis, Sonikasi, Rhodamin B

Preparation Of ZnO/Zeolite Using Sonication Method For

Degradation Of Rhodamine B Dyes

Nabila Fikriandini

ABSTRACT

The textile industry produces a lot of liquid waste which has a negative impact on the aquatic environment. One of the liquid wastes is dye waste which has an aromatic structure that is difficult to degrade. For this reason, it is necessary to handle waste by making the textile industry produce a lot of liquid waste which has a negative impact on the aquatic environment. One of the liquid wastes is dye waste which has an aromatic structure that is difficult to degrade. For this reason, it is necessary to treat waste by making a photocatalyst to degrade Rhodamine B dyes. The purpose of this research is to synthesize ZnO/Zeolite catalysts with variations of ZnO/Zeolite 5%, 10%, 15%, 20%, and 25% and applied in degradation Rhodamine B dye. The method used in synthesizing of ZnO/Zeolite catalysts is sonication with time variations of 15 minutes, 30 minutes, 45 minutes and 60 minutes. The synthesized catalysts were characterized by FTIR, XRD and UV-DRS instruments. To determine the catalytic activity of the ZnO/Zeolite catalyst, the degradation percentage was calculated using UV-Vis by absorbance measurements. The highest percentage of degradation was obtained for the variations ZnO/Zeolite 15% catalyst of 95.42% with a sonication time of 30 minutes. Based on UV-DRS data analysis using the *Kubelka-Munk* method, the band gap data for each catalyst were obtained as follows 2.34 eV ; 2.32 eV; 2.13 eV; 2.21 eV; and 2.22 eV. Based on these data it can be said that the ZnO/Zeolite catalyst succeeded in degrading the Rhodamine B dye.

Keywords: *ZnO/Zeolite, Photocatalyst, Sonication, Rhodamine B*

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, karunia serta hidayah-Nya yang telah memberi kekuatan dan kesabaran kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “**Preparasi ZnO/Zeolit Dengan Metoda Sonikasi Untuk Degradasi Zat Warna Rhodamin B**”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat mata kuliah Seminar Hasil pada Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, petunjuk, arahan serta masukan yang berharga dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Miftahul Khair, S.Si., M.Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing sekaligus Penasehat Akademik yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan hingga selesainya penulisan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Desy Kurniawati, S.Pd., M.Si dan Bapak Dr. rer. nat. Deski Beri, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembahas.
3. Bapak Budhi Oktavia, M.Si., Ph.D selaku Ketua Departemen Kimia dan Ketua Program Studi Kimia Universitas Negeri Padang.
4. Bapak dan Ibu staf pengajar serta seluruh staf akademik dan non akademik di Departemen Kimia FMIPA UNP.
5. Teman-teman Departemen Kimia angkatan 2018 yang telah membantu dan memberikan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

6. Orang tua dan keluarga tercinta yang telah memberikan doa, semangat, dan dorongan untuk penulis.
7. Semua pihak terkait yang telah berkontribusi dalam menyusun skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini memiliki kesalahan dan kekurangan baik dalam sistematika penulisan dan penggunaan bahasa. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan masukan dan saran yang membangun dari berbagai pihak dalam penyempurnaan skripsi ini. Atas masukan dan saran yang diberikan penulis ucapkan terima kasih.

Padang, 9 Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Seng Oksida (ZnO).....	6
B. Zeolit	7
1. Klasifikasi Zeolit	9
2. Sifat-Sifat Zeolit Alam	10
3. Zeolit Mordenit.....	12
4. Zeolit Klinoptilolit.....	13
5. Aktivasi Zeolit.....	14
C. Fotokatalis	15
D. Sonikasi	16
E. Rhodamin B	18
F. Instrumentasi.....	20
1. FTIR (Fourier Transform Infra Red).....	20
2. XRD (X-Ray Diffraction).....	21
3. Spektrofotometer UV-Vis	22
4. UV-DRS	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
A. Waktu dan Tempat Penelitian	25
B. Objek Penelitian	25
C. Variabel Penelitian	25
D. Alat dan Bahan	25
E. Prosedur Penelitian	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Preparasi Zeolit alam menggunakan aktivasi asam.....	29
B. Sintesis ZnO/Zeolit dengan Metode Sonikasi	32
C. Uji Fotokatalitik ZnO/Zeolit terhadap Rhodamin-B dengan UV-Vis.....	33
D. Karakterisasi Fotokatalis ZnO/Zeolit dengan UV-DRS.....	40
E. Karakterisasi Fotokatalis ZnO/Zeolit dengan FTIR	42
F. Karakterisasi Fotokatalis ZnO/Zeolit dengan XRD.....	44
BAB V PENUTUP.....	46
A. Kesimpulan	46
B. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jenis dan efek biologis zeolit	10
---	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur kristal ZnO (a) <i>rock salt</i> , (b) <i>zinc blende</i> , (c) <i>wurtzite</i>	7
Gambar 2. Tetrahedral AlO_4 dan SiO_4 bergabung dengan atom oksigen membentuk struktur retikular zeolit	8
Gambar 3. Struktur mikroskopis kerangka zeolit (mordenit), disusun dari tetrahedra SiO_4 yang berbagi sudut. Sodium hadir sebagai kation kerangka ekstra (berwarna hijau). Atom Si sebagian dapat digantikan oleh Al atau logam tetravalen lainnya.	9
Gambar 4. Kerangka zeolit MOR. Kerangka MOR mendefinisikan saluran satu dimensi (12-cincin, $6,5 \times 7,0 \text{ \AA}$) sejajar dengan sumbu-c.	12
Gambar 5. Skema struktur klinoptilolit yang disederhanakan: SiO_4 tetrahedra dan pori-pori yang terhubung dengan kation logam yang tersedia untuk pertukaran ion dengan kation lingkungan (mis., sesium, Cs^+) yang akibatnya terperangkap ke dalam pori-pori klinoptilolit ...	13
Gambar 6. Struktur Kerangka Klinoptilolit	14
Gambar 7. Fenomena Kavitas	18
Gambar 8. Struktur Rhodamin B	19
Gambar 9. Instrumen FTIR	20
Gambar 10. Instrumen X-Ray Diffraction.....	21
Gambar 11. Spektrofotometri UV-Vis	22
Gambar 12. XRD Zeolit Alam	30
Gambar 13. Puncak Karakteristik dari Zeolit Klinoptilolit dan Mordenit	31
Gambar 14. Hasil Panjang Gelombang Maksimum Rhodamin B	33
Gambar 15. Kurva Standar Rhodamin B	34
Gambar 16. Grafik % Degradasi Rhodamin B Oleh ZnO/Zeolit dengan variasi massa Zink Nitrat Heksahidrat	35
Gambar 17. Grafik % Degradasi Rhodamin B Oleh ZnO/Zeolit Dengan Variasi Waktu Sonikasi Sintesis	39
Gambar 18. Hasil Degradasi Zat Warna Rhodamin B	40
Gambar 19. Perubahan Energi Celah Pita ZnO/Zeolit.....	41
Gambar 20. Spektrum FTIR ZnO, $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, Zeolit, Dan ZnO/Zeolit	43
Gambar 21. Difraksi XRD ZnO, Zeolit, dan ZnO/Zeolit.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Preparasi Zeolit dengan Aktivasi Asam	52
Lampiran 2. Sintesis ZnO/Zeolit.....	53
Lampiran 3. Uji aktivitas katalitik Zeolit/ZnO terhadap zat warna Rhodamin B .	54
Lampiran 4. Kurva Standar Rhodamin B.....	54
Lampiran 5. Perhitungan Pembuatan Larutan Rhodamin B	55
Lampiran 6. Rendemen Aktivasi Zeolit.....	55
Lampiran 7. Perhitungan % Degradasi zat warna Rhodamin B dengan variasi katalis ZnO/Zeolit dengan waktu sonikasi sintesis 30 menit.....	56
Lampiran 8. Perhitungan % Degradasi zat warna Rhodamin B dengan variasi waktu sonikasi katalis ZnO/Zeolit dengan massa $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ 0,75 gram.....	58
Lampiran 9. Perhitungan jumlah mol $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	59
Lampiran 10. Spektrum FTIR	62
Lampiran 11. XRD.....	66
Lampiran 12. Hasil Pengukuran nilai Band Gap ZnO dan ZnO/Zeolit	69
Lampiran 13. Pengukuran Panjang Gelombang ZnO dan ZnO/Zeolit	71
Lampiran 14. Hasil degradasi zat warna Rhodamin B dengan variasi katalis ZnO/Zeolit dengan waktu sonikasi sintesis 30 menit.....	72
Lampiran 15. Hasil degradasi zat warna Rhodamin B dengan variasi waktu sonikasi ZnO/Zeolit dengan massa $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ 0,75 gram	72
Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian.....	73
Lampiran 17. Komposisi zeolit alam dari pabrik.....	77

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan industri yang semakin meningkat mengakibatkan naiknya tingkat pencemaran lingkungan. Industri sebagai salah satu sumber pencemaran lingkungan karena bahan-bahan kimia yang dibuang sembarangan ke lingkungan. Berbagai industri masih membuang limbah hasil industri pada lingkungan perairan seperti, sungai, danau, dan laut tidak diolah dan disaring terlebih dahulu (Sibarani *dkk.*, 2016). Industri tekstil menghasilkan banyak limbah cair yang berasal dari proses pencelupan kain. Limbah tersebut mengakibatkan dampak negatif pada perairan karena adanya zat warna yang digunakan dalam prosesnya (Setiyawati *dkk.*, 2020).

Limbah pewarna termasuk dalam limbah cair industri tekstil. Limbah pewarna yang dihasilkan biasanya mengandung senyawa organik non-biodegradable yang dapat mencemari lingkungan terutama air. Limbah pewarna dari industri tekstil berbahaya bagi organisme hidup karena struktur aromatik yang sulit terdegradasi. Sekitar 2000 bahan kimia seperti pewarna, zat transfer dan aditif digunakan dalam industri tekstil (Ernawati *dkk.*, 2017).

Rhodamin B merupakan salah satu pewarna sintetis yang banyak digunakan dalam industri tekstil karena harganya yang murah dan ketersediaannya yang mudah diperoleh. Rhodamin B juga banyak digunakan dalam pewarnaan kertas agar menghasilkan warna kertas yang menarik. Rhodamin B bersifat karsinogenik

dan bisa menyebabkan iritasi pada saluran pernapasan bila terhirup, nyeri dan kemerahan pada mata dan kulit. Jika tertelan dapat membuat iritasi saluran pencernaan (Khan *et al.*, 2011).

Pencemaran limbah zat warna dapat diatasi dengan beberapa metode, yaitu metode klorinasi, biodegrasi, dan ozonisasi. Namun karena biayanya yang relatif tinggi, penerapannya di Indonesia tidak efektif. Metode fotodegrasi murah dan mudah diterapkan di Indonesia. Fotodegradasi adalah proses penguraian bahan menggunakan energi foton dari sinar ultraviolet. Prinsip fotolisis adalah menggunakan fotokatalis yang berasal dari bahan semikonduktor seperti TiO_2 , ZnO , Fe_2O_3 dan CdS . Semikonduktor ZnO lebih unggul dari semikonduktor TiO_2 karena dapat menyerap lebih banyak spektrum matahari dan foton daripada TiO_2 . Material ZnO memiliki celah pita (3,4 eV) lebih besar dari TiO_2 (3,2 eV). (Wahyu & Dini, 2014).

Seng oksida adalah senyawa yang banyak digunakan sebagai katalis karena merupakan semikonduktor inert, memiliki celah pita kecil, sangat pengoksidasi, tidak beracun, dan relatif terjangkau. Katalis akan semakin baik efektivitasnya jika semakin besar luas permukaan per satuan massanya. Agar ukuran partikel ZnO menjadi semakin luas, diperlukan material lainnya. Material yang dapat mensupport ZnO sebagai katalis yaitu zeolit (Rahmi *dkk.*, 2021).

Zeolit adalah senyawa silika-alumina dengan ukuran pori tertentu. Selektivitas zeolit untuk reaksi dipengaruhi oleh ukuran pori zeolit. Pori-pori zeolite hanya dapat ditembus oleh molekul spesifik tertentu, yaitu *shape-selective catalysis*. Karena sifatnya, zeolit banyak digunakan sebagai adsorben, penukar

ion, katalis termal, dan pendukung katalis (Rahmi *dkk.*, 2021). Zeolit mempunyai lebih banyak kelebihan karena mempunyai luas permukaan yang tinggi, stabilitas termal yang tinggi, tingginya pertukaran ion dan kapasitas adsorpsi, dan sifat ramah lingkungan (Delshade *et al.*, 2011). Zeolit merupakan salah satu bahan pendukung fotokatalis ZnO. Fungsi pengembanan adalah untuk memperbesar luas permukaan, mengurangi laju rekombinasi, meningkatkan degradabilitas, dan meningkatkan regenerasi dan reusabilitas dalam penggunaan bahan fotokatalitik (Istiqomah, 2019).

Pembuatan katalis ZnO yang teremban pada material zeolit telah dilakukan dengan menggunakan berbagai cara, seperti metode impregnasi (Khatamian *et al.*, 2012), sol-gel (Zhao *et al.*, 2015), presipitasi (Mohaghegh *et al.*, 2014), dan hidrotermal (Delshade *et al.*, 2011). Cara-cara tersebut masih mempunyai kekurangan, seperti memerlukan waktu pembuatan yang relatif lama, produk yang tidak terdistribusi secara merata, ukuran partikel yang dihasilkan besar, dan fasa yang didapatkan terkadang tidak stabil. Metode sonikasi merupakan metode yang belum banyak dilaporkan dan membutuhkan waktu relatif singkat.

Metode sonikasi adalah metode sintesis material anorganik yang menggunakan gelombang ultrasonik yang sangat tinggi. Pada metode ini ultrasound frekuensi tinggi (>20 kHz) dipancarkan ke dalam larutan bertekanan tinggi. Dalam proses ini, tumbukan partikel menyebabkan kavitasi pada medium, menghasilkan suhu yang sangat tinggi hingga 5000 K dengan laju pendinginan 1011 K/s. Metode ini memiliki keunggulan dapat memecah agregat kristal besar menjadi ukuran nano yang kecil, memperoleh keseragaman partikel yang tinggi, dan waktu sintesis yang singkat (Istiqomah, 2019).

Berdasarkan uraian di atas, akan dilakukan penelitian mengenai preparasi katalis ZnO/Zeolit dengan metode sonikasi dan aplikasinya untuk degradasi zat warna Rhodamin B. Katalis ZnO/Zeolit akan dikarakterisasi menggunakan instrumen FTIR, XRD, dan UV-DRS dan hasil degradasi zat warna Rhodamin B akan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang didapatkan identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Limbah zat warna Rhodamin B adalah zat warna yang bersifat karsinogenik dan toksik sehingga memberikan dampak buruk ke lingkungan.
2. Efektivitas katalis ZnO untuk mendegradasi zat warna Rhodamin B masih rendah sehingga diperlukan material pengemban seperti zeolit (ZnO/Zeolit).
3. Metode pembuatan katalis ZnO/Zeolit membutuhkan waktu sintesis yang relatif lama dan tidak ramah lingkungan serta menghasilkan partikel berukuran besar.

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang terdapat dalam penelitian ini yaitu:

1. Variasi massa $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ yang digunakan adalah 0,25 gram; 0,5 gram; 0,75 gram; 1,0 gram; dan 1,25 gram dengan waktu sonikasi 30 menit.
2. Karakterisasi katalis ZnO/Zeolit menggunakan instrumen FTIR dan XRD dan UV-DRS.
3. Pengujian aktivitas fotokatalitik katalis ZnO/Zeolit dengan zat warna Rhodamin B menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara pembuatan katalis ZnO/Zeolit dengan menggunakan metode sonikasi?
2. Bagaimana karakteristik ZnO/Zeolit yang diperoleh?
3. Bagaimana efektivitas katalis ZnO/Zeolit pada degradasi zat warna Rhodamin B?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui cara pembuatan katalis ZnO/Zeolit dengan menggunakan metode sonikasi.
2. Mengetahui karakteristik ZnO/Zeolit yang diperoleh.
3. Mengetahui efektivitas katalis ZnO/Zeolit pada degradasi zat warna Rhodamin B.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan informasi cara pembuatan katalis Zeolit/ZnO dengan menggunakan metode sonikasi.
2. Memberikan informasi karakteristik Zeolit/ZnO yang diperoleh.
3. Memberikan informasi efektivitas katalis Zeolit/ZnO pada degradasi zat warna Rhodamin B