SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT ZnO/*Fly Ash* DENGAN MENGGUNAKAN METODE SOL GEL UNTUK MENDEGRADASI *METHYLENE BLUE*

SITI SETIANINGSIH

NIM H1031201088

SKRIPSI

PROGRAM STUDI S1 JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT ZnO/*Fly Ash* DENGAN MENGGUNAKAN METODE SOL GEL UNTUK MENDEGRADASI *METHYLENE BLUE*

SITI SETIANINGSIH

NIM H1031201088

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Kimia

PROGRAM STUDI S1 JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Sintesis dan Karakterisasi Komposit ZnO/*Fly Ash* dengan Menggunakan Metode Sol Gel untuk Mendegradasi *Methylene Blue*
Nama Mahasiswa	: Siti Setianingsih
NIM	: H1031201088
Jurusan/Program Studi	: Kimia/S1-Kimia
Tanggal Lulus	: 19 Mei 2025
SK Pembimbing	: No. 600/UN22.8/TD.06/2025/25 Februari 2025
SK Penguji	: No. 858/UN22.8/TD.06/2025/13 Maret 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Anthoni B. Aritonang, S.Si., M.Si	Titin Anita Zaharah, S.Si., M.Sc
NIP.196803082000031001	NIP. 196904191996012002

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Dr. Anis Shofiyani, S.Si., M.Si	H. Afghani Jayuska, S.Si., M.Si
NIP.197311152000122001	NIP.197107072000121001

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Dr. Anthoni B. Aritonang, S.Si., M.Si	Titin Anita Zaharah, S.Si., M.Sc
NIP.196803082000031001	NIP. 196904191996012002

Mengesahkan
Dekan Fakultas dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusnizal, S.Si., M.Si
NIP. 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siti Setianingsih

NIM : H1031201088

Program Studi/Jurusan : Kimia

Fakultas : MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanki hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 19 Mei 2025

Siti Setianingsih
H1031201088

SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT ZnO/*Fly Ash* DENGAN MENGGUNAKAN METODE SOL GEL UNTUK MENDEGRADASI *METHYLENE BLUE*

Abstrak

Sintesis komposit ZnO/*Fly Ash* pada penelitian ini menggunakan metode sol gel dengan variasi konsentrasi prekursor Zn-asetat (0,5 ; 0,75 ; 1,0 M) untuk mendegradasi *methylene blue*. Komposit ZnO/*Fly Ash* yang dihasilkan kemudian dikarakterisasi dengan XRF, FTIR, GSA, DRS UV, dan XRD. Hasil analisis XRF menunjukkan komposisi utama pada komposit 1,0 M ZnO/*Fly Ash* yaitu SiO_2 (53,368%), Al_2O_3 (22,712 %), Fe_2O_3 (8,32%), dan ZnO (8,058%). Analisis FTIR menunjukkan adanya puncak serapan baru saat dilakukan pengkompositan ZnO dengan *fly ash* yaitu pada bilangan gelombang 1090 cm^{-1} adanya vibrasi ulur asimetris Si-O dari gugus siloksan (Si-O-Si), sedangkan bilangan gelombang 7960 cm^{-1} adanya vibrasi ulur simetri gugus Si-O dari Si-O-Si dan pada bilangan gelombang 400 cm^{-1} adanya vibrasi ulur gugus Zn-O dari ZnO. Analisis GSA menunjukkan luas permukaan spesifik tertinggi pada komposit 0,5 M ZnO/Fly Ash (7,568 m^2/g) dengan volume pori terbesar (0,066 cm^3/g). Analisis DRS UV menunjukkan penurunan energi *band gap* seiring bertambahnya konsentrasi prekursor Zn-asetat. Adapun nilai *band gap* terkecil terdapat pada komposit 1,0 M ZnO/*Fly Ash* yaitu 1,57 eV pada panjang gelombang 787 nm. Analisis XRD menunjukkan bahwa ukuran kristal komposit ZnO/ *Fly Ash* mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya konsentrasi prekursor Zn-asetat yaitu 37,69 nm (0,5 M), 28,99 nm (0,75 M), dan 23,74 nm (1,0 M). Adapun kristalinitasnya berkisar antara 8,74-9,23% pada komposit ZnO/*Fly Ash.* Komposit dengan konsentrasi 1,0 M ZnO/*Fly Ash* memiliki efisiensi degradasi tertinggi yaitu 19,323%.

Kata kunci : fotokatalis, ZnO, *fly ash*, komposit ZnO/*Fly Ash*, *methylene blue*

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF ZnO/*Fly Ash* COMPOSITE USING SOL GEL METHOD FOR METHYLENE BLUE DEGRADATION

Abstract

The synthesis of ZnO/Fly Ash composite in this study was carried out using the sol-gel method with variations in Zn-acetate precursor concentration (0.5, 0.75, and 1.0 M) to degrade methylene blue. The resulting ZnO/Fly Ash composites were then characterized using XRF, FTIR, GSA, DRS UV, and XRD analyses. XRF analysis revealed that the main composition of the 1.0 M ZnO/Fly Ash composite consisted of SiO_2 (53.368%), Al_2O_3 (22.712%), Fe_2O_3 (8.32%), and ZnO (8.058%). FTIR analysis indicated the presence of new absorption peaks due to the compositing of ZnO with fly ash, including an asymmetric stretching vibration of Si-O at a wavenumber of 1090 cm^{-1} from the siloxane group (Si-O-Si), a symmetric stretching vibration of the Si-O group from Si-O-Si at 796 cm^{-1}, and a Zn-O stretching vibration from ZnO at 400 cm^{-1}. GSA analysis showed that the highest specific surface area was found in the 0.5 M ZnO/Fly Ash composite (7.568 m^2/g) with the largest pore volume (0.066 cm^3/g). DRS UV analysis demonstrated a decrease in band gap energy as the Zn-acetate precursor concentration increased, with the smallest band gap value recorded for the 1.0 M ZnO/Fly Ash composite at 1.57 eV at a wavelength of 787 nm. XRD analysis showed that the crystal size of ZnO/Fly Ash composite decreased with increasing Zn-acetate precursor concentration, measuring 37.69 nm (0.5 M), 28.99 nm (0.75 M), and 23.74 nm (1.0 M). The crystallinity ranged between 8,74-9,23% in the ZnO/Fly Ash composite. The 1.0 M ZnO/Fly Ash composite exhibited the highest degradation efficiency, reaching 19.323%.

Keywords: photocatalyst, ZnO, fly ash, ZnO/Fly Ash composite, methylene blue

PRAKATA

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur penulis haturkan kepada Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat dan Hidanyah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Sintesis dan Karakterisasi Komposit ZnO/*Fly Ash* dengan Menggunakan Metode Sol Gel untuk Mendegradasi *Methylene Blue*"** untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.

Skripsi ini dapat diselesaikan karena adanya dukungan dari pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, dan doa. Oleh karena itu, penulis mengucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang terkait :

1. Kedua orang tua penulis yakni Nana Juhana dan Winda Anggraini beserta keluarga yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan moril maupun materi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
3. Dr. Andi Hairil Alimuddin, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
4. Dr. Winda Rahmalia, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
5. Dr. Anthoni B. Aritonang, S.Si., M. Si., selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen pembimbing tugas akhir I yang telah banyak memberi saran, motivasi, dan mendampingi selama penelitian dan penulisan tugas akhir ini.
6. Titin Anita Zaharah, S.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing tugas akhir II yang telah memberi saran dan motivasi selama penulisan tugas akhir ini.
7. Dr. Anis Shofiyani, S.Si., M.Si., dan H. Afghani Jayuska, S.Si., M.Si., selaku dosen penguji tugas akhir I dan II yang telah memberikan saran dan masukan.
8. Warsidah, S.Si., M.Si., selaku dosen yang telah memberikan fasilitas seperti oven dan sentrifugasi kepada penulis.

9. Prof. Rudiansyah, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku kepala laboratorium yang telah memberikan izin penggunaan alat laboratorium kepada penulis.
10. Yoga Pratama, S.Si., dan Titiek Lestari, S.Si., selaku laboran yang telah membantu menyediakan alat selama penelitian kepada penulis.
11. Teman dekat penulis yakni Laras dan Syifa yang telah memberikan dukungan dari awal perkuliahan hingga perkuliahan ini selesai.
12. Tim riset fotokatalis yakni Tika, Rasyid, Indah, Rohit, dan Novia yang telah menemani, membantu serta memberikan masukan penulis dari awal penulisan hingga skripsi ini selesai.
13. Aurumond Kimia 2020 terutama Arbita, Uun, Nabila, Shafira, Mely, Awing, dan Rachel yang telah memberikan waktu, dukungan, dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.

Penulis telah berusaha maksimal dalam melakukan penulisan skripsi ini Penulis menyadari bahwa pada skripsi yang disusun ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca agar penulis dapat menyempurnakan skripsi ini menjadi lebih baik. Semoga skripsi ini dapat menambah wawasan dan bermanfaat bagi para pembaca.

Pontianak, 19 Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI viii

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR LAMPIRAN xii

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 *Fly Ash* 6
2.2 Katalis Heterogen 7
2.3 Zink Oksida (ZnO) 8
2.4 Fotokatalis 9
2.5 Komposit ZnO/*Fly Ash* 10
2.6 Metode Sintesis ZnO/*Fly Ash* 10
2.7 *Methylene Blue* (MB) 12
2.8 Karakterisasi Komposit ZnO/*Fly Ash* 13
2.9 Uji Aktivitas Fotokatalisis *Methylene Blue* 18

BAB III METODE PENELITIAN 20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 20
3.2 Alat dan Bahan 20
3.3 Prosedur Kerja 21

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 24
4.1 Preparasi *Fly Ash* 24
4. 2 Sintesis Komposit ZnO/*Fly Ash* 26
4.3 Karakterisasi 28
4.3.1 *X-Ray Fluorescence* (XRF) 28
4.3.2 *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) 29
4.3.3 *Gas Sorption Analyzer* (GSA) 31
4.3.4 *Diffuse Reflectance Spectroscopy UV-Visible* (DRS UV) 33
4.3.5 *X-ray Diffraction* (XRD) 35
4.4 Uji Aktivitas Fotokatalisis Terhadap Degradasi *Methylene Blue* ... 37

BAB V PENUTUP 44
5.1 Simpulan 44

5.2 Saran 44

DAFTAR PUSTAKA 45

LAMPIRAN 54

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4.1 XRF *Fly Ash* sebelum dan sesudah pencucian dengan H_2O 25
Tabel 4.2 XRF *Fly Ash* sesudah pencucian dengan H_2O dan komposit 1,0 M ZnO/*Fly Ash* 29
Tabel 4.3 Data luas permukaan dan volume pori..... 32
Tabel 4.4 Energi band gap dan panjang gelombang ZnO dan Komposit ZnO/*Fly Ash* 34
Tabel 4.5 Data XRD ZnO, *Fly Ash*, dan Komposit ZnO/*Fly Ash*..... 37
Tabel 4.6 Hasil pengukuran larutan standar *Methylene Blue*..... 38

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 *Fly Ash*..... 6
Gambar 2.2 Struktur kristal ZnO (a) *rocksalt*, (b) *zincblende*, dan (c) *wurtzite* 8
Gambar 2.3 Mekanisme fotokatalisis ZnO/*Fly Ash*..... 9
Gambar 2.4 Struktur *Methylene Blue*..... 13
Gambar 2.5 Luas permukaan *Fly Ash* dan ZnO/*Fly Ash* 14
Gambar 2.6 Difraktogram FTIR ZnO/*Fly Ash*..... 15
Gambar 2.7 Spektrum DRS UV..... 16
Gambar 2.8 Difraktogram *Fly Ash* (a), ZnO (b), dan 9% *Fly Ash*-ZnO 17
Gambar 4.1 Komposit 0,5 M (a) ; 0,75 M (b) ; 1,0 M (c) ZnO/*Fly Ash*..... 28
Gambar 4.2 Spektra FTIR (a) ZnO, (b) *Fly Ash*, (c) 0,5 M ZnO/*Fly Ash*, (d) 0,75 M ZnO/*Fly Ash*, dan (e) 1,0 M ZnO/*Fly Ash*..... 31
Gambar 4.3 Grafik *band gap* (a) ZnO, (b) *Fly Ash*, dan (c) Komposit (0,5 ; 0,75 ; 1,0 M) ZnO/*Fly Ash*..... 33
Gambar 4.4 Hasil analisis XRD..... 35
Gambar 4.5 Kurva standar *Methylene Blue* 38
Gambar 4.6 Hubungan % degradasi, adsorpsi, dan fotolisis terhadap waktu (menit)..... 39
Gambar 4.7 Reaksi degradasi *Methylene Blue*..... 42

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Bagan Alir Penelitian..... 54
Lampiran 2. Hasil Analisis XRF..... 55
Lampiran 3. Hasil Analisis FTIR..... 58
Lampiran 4. Hasil Analisis GSA..... 60
Lampiran 5. Hasil Analisis DRS UV..... 65
Lampiran 6. Hasil Analisis XRD..... 75
Lampiran 7. Hasil Uji Aktivitas Degradasi *Methylene Blue*..... 79
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian..... 84

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zat warna sintetik pada akhir-akhir ini banyak digunakan dalam penelitian. Hal tersebut dikarenakan zat warna sintetik digunakan sebagai alternatif pengganti limbah senyawa organik kompleks yang berbahaya dan sulit terurai secara alami. Adapun salah satu zat warna sintetik yang sering digunakan yaitu *methylene blue* (MB). *Methylene blue* merupakan salah satu zat warna sintetik yang memiliki intensitas warna yang tinggi dan bersifat variatif dibandingkan zat warna alami (Susmanto *et al*., 2020).

Teknik konvensional dalam pengolahan zat warna banyak dilakukan dengan beberapa metode seperti koagulasi, flokulasi, adsorpsi, klorinasi, biodegradasi, dan ozonisasi (Illahi *et al*., 2020; Taringan *et al*., 2017). Namun, metode-metode tersebut kurang efektif dalam menangani limbah zat warna karena tidak dapat mengubah suatu senyawa menjadi lebih sederhana. (Saraswati *et al*., 2015). Salah satu alternatif pengolahan limbah zat warna adalah dengan menggunakan metode fotokatalisis menggunakan bahan semikonduktor. Fotokatalis merupakan suatu zat yang dapat mempercepat reaksi dengan bantuan cahaya (Sutanto and Wibowo, 2015). Fotokatalis memiliki beberapa keunggulan seperti harga materialnya murah, ramah lingkungan, hasilnya lebih efektif dibandingkan metode lainnya, memiliki stabilitas kimia, dan aktivitas katalitik yang tinggi (Khalik *et al*., 2015; Sumarlan *et al*., 2016).

Material semikonduktor yang sering digunakan sebagai fotokatalis yaitu zink oksida (ZnO). Material ZnO memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan material semikonduktor lainnya yaitu memiliki konduktivitas yang tinggi sehingga dapat menghantar listrik, transparansi yang baik terhadap cahaya, stabil terhadap zat kimia, dan harganya murah (Sajjad *et al*., 2018). Keunggulan-keunggulan yang dimiliki oleh material ZnO tersebut mendukung terpenuhinya syarat sebagai material fotokatalis seperti mempunyai pori-pori pada

permukaannya dan dapat menyerap energi foton yang memiliki tingkat energi yang lebih besar atau sama dengan celah pita energinya (*band gap*) (Lang *et al.,* 2014).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Hadisantoso *et al*., (2020), menggunakan komposit ZnO/*Fly Ash* dengan perbandingan 40:60 menggunakan konsentrasi *methylene blue* 5 ppm menghasilkan persentase dekolorisasi *methylene blue* yang paling tinggi sebesar 97,45 %. Adapun penggunaan fotokatalis ZnO untuk mendegradasi zat warna berdasarkan penelitian Rafaie *et al*., (2021) menggunakan perbandingan massa ZnO sebanyak 10 ; 20 ; 30 mg. Perbandingan massa menunjukkan kinerja fotokatalitik optimum untuk mendegradasi *methylene blue* pada perbandingan 10 mg yaitu sebanyak 96,20%.

Band gap material ZnO sebesar 3,37 eV menjadikan hal ini sebagai kekurangan dari material ZnO apabila digunakan sebagai material fotokatalis. Oleh karena itu, nilai *band gap* yang besar hanya aktif pada sinar UV (Jin *et al*., 2019). Selain itu, material ZnO juga memiliki ukuran partikel yang besar sehingga luas permukaannya kecil (Kumar *et al*., 2014). Adapun cara untuk mengatasi nilai *band gap* ZnO yang besar yaitu dengan cara dikomposit (Zainul *et al*., 2019) atau didoping dengan logam lain (Julita *et al*., 2023). Komposit adalah gabungan dua atau lebih material yang berbeda secara fisik dan kimia.

Berdasarkan penelitian Yusuff *et al*., (2024), cara untuk menurunkan nilai *band gap* yaitu dengan cara pengkompositan, dimana pada penelitian ini menggunakan material ZnO yang kemudian dikompositkan dengan *fly ash* menjadi ZnO/*Fly Ash.* Setelah dikompositkan, maka nilai *band gap* mengalami penurunan dari 3,18 eV menjadi 2,87 eV. Sehingga *band gap* yang kecil dapat meningkatkan aktivitas fotokatalitik pada suatu material. Selain itu, ZnO/*Fly Ash* juga mengalami peningkatan luas permukaan yaitu dari 1,74±0,027 m^2/g menjadi 7,88±0,035 m^2/g. Selain itu juga, pada penelitian Wang *et al*., (2019), menggunakan cara komposit yang dimana untuk mengatasi luas permukaan yang kecil. Berdasarkan pada penelitiannya yaitu menggunakan material *fly ash* yang kemudian dikompositkan dengan ZnO sehingga mengalami peningkatan luas permukaan yaitu dari 5,80 m^2/g menjadi 14,61 m^2/g dengan volume pori-pori 0,0324 cm^3/g.

Penelitian ini telah dilakukan sintesis komposit ZnO/*Fly Ash*. *Fly ash* adalah abu terbang residu pembakaran batu bara yang dapat ditemukan pada *electrostatic precipitators* atau alat pemisah partikel. Sehingga *fly ash* ketersediaannya berlimpah, mudah didapatkan, dan murah (Nofrisal and Rantesalu, 2020). *Fly ash* memiliki warna abu-abu keputihan dengan tekstur halus sehingga memiliki luas permukaan yang besar. *Fly ash* memiliki kandungan seperti silika (SiO_2) 52%, besi (III) oksida (Fe_2O_3) 31,86%, aluminium oksida (Al_2O_3) 4,89%, kalsium oksida (CaO) 2,68%, dan magnesium oksida (MgO) 4,66% (Sunardi *et al*., 2015). Berdasarkan senyawa yang terkandung di dalam *fly ash*, senyawa yang berperan penting dalam penurunan energi *band gap* pada komposit ZnO/*Fly Ash* yaitu Fe_2O_3 (Yusuff *et al*., 2024).

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk mensintesis ZnO/*Fly Ash* yaitu nukleasi heterogen (Wang *et al*., 2019), presipitasi, hidrotermal, dan sol gel (Yunita *et al*., 2020). Metode sol gel merupakan metode yang digunakan untuk menghasilkan logam oksida berukuran nano dari larutan. Metode ini memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode sintesis lainnya yaitu suhu yang digunakan rendah, pelaksanaan yang mudah, penggunaan bahan yang murah, peralatan yang sederhana, kemudahan dalam mengontrol ukuran partikel, peningkatan hasil homogenitas, dan kemurniannya yang tinggi (Hindryawati, 2020).

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi sintesis ZnO/*Fly Ash* yaitu suhu kalsinasi dan variasi konsentrasi (Ökte & Karamanis, 2013a; Yusuff et al., 2022). Berdasarkan penelitian Ökte and Karamanis, (2013) menggunakan variasi konsentrasi prekursor Zn-nitrat (0,125 ; 0,25 ; 0,5 M) pada material ZnO dimana masing-masing variasi konsentrasi dikompositkan dengan *fly ash*. Luas permukaan yang dihasilkan dari variasi konsentrasi yaitu 30,81 ; 59,08 ; 60,15 m^2/g dimana semakin banyak konsentrasi prekursor yang ditambahkan maka semakin luas permukaan yang dihasilkan. Selain itu, energi *band gap* yang diperoleh pada penggunaan variasi konsentrasi prekursor Zn-nitrat yaitu 3,08 ; 3,15 ; 3,1 eV dimana konsentrasi yang paling optimum menurunkan energi *band gap* yaitu pada

konsentrasi 0,125 M. Oleh karena itu, energi *band gap* yang kecil dapat aktif pada sinar tampak.

Dalam penelitian ini dilakukan sintesis komposit ZnO/*Fly Ash* menggunakan metode sol gel dengan variasi konsentrasi prekursor Zn-asetat (0,5 ; 0,75 ; 1,0 M). Komposit ZnO/*Fly Ash* dilakukan agar memperbesar luas permukaan supaya semakin banyak terjadinya penyerapan dan energi *band gap* ZnO mengalami penurunan agar aktif pada sinar tampak. Komposit ZnO/*Fly Ash* yang dihasilkan selanjutnya dikarakterisasi menggunakan instrument *X-Ray Fluorescence* (XRF), *Fourier Transformed Infrared* (FTIR), *Gas Sorption Analyzer* (GSA), *Diffuse Reflectance Spectroscopy* UV-Visible (DRS UV), dan *X-ray Diffraction* (XRD). Penentukan konsentrasi MB yang terdegradasi dapat dilakukan dengan pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil sintesis tersebut kemudian dilakukan uji aktivitas terhadap *methylene blue*. Uji aktivitas dilakukan agar mengetahui pengaruh variasi konsentrasi 0,5 ; 0,75 ; 1,0 M pada ZnO/*Fly Ash* dalam mendegradasi *methylene blue* untuk mengetahui % degradasi.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana karakteristik dari ZnO/*Fly Ash* pada variasi prekursor Zn-asetat (0,5 ; 0,75 ; 1,0 M) yang disintesis menggunakan metode sol gel?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi ZnO/*Fly Ash* pada variasi prekursor Zn-asetat (0,5 ; 0,75 ; 1,0 M) terhadap aktivitas fotokatalisis degradasi *methylene blue*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Menentukan karakteristik dari ZnO/*Fly Ash* pada variasi prekursor Zn-asetat (0,5 ; 0,75 ; 1,0 M) yang disintesis menggunakan metode sol gel.

2. Menentukan konsentrasi optimum ZnO/*Fly Ash* pada variasi prekursor Zn-asetat (0,5 ; 0,75 ; 1,0 M) terhadap aktivitas fotokatalisis degradasi *methylene blue*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat yaitu sebagai referensi ilmiah untuk pemanfaatan *fly ash* sebagai material pendukung dalam komposit fotokatalis ZnO guna meningkatkan efektivitas proses degradasi limbah zat warna secara lebih efisien dan ramah lingkungan.