

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berkembangnya sektor industri tekstil saat ini menyebabkan peningkatan penggunaan zat warna yang dapat mencemari lingkungan. Penggunaan zat warna pada sektor industri ini sangat berbahaya karena akan menimbulkan masalah polusi air sehingga dapat merusak keseimbangan lingkungan. Salah satu zat warna yang digunakan dalam industri tekstil adalah MB (Metilen Biru). Senyawa MB (Metilen Biru) mempunyai struktur benzena yang sulit untuk diuraikan, bersifat toksik, karsinogenik dan mutagenic [1]. Nilai ambang batas konsentrasi MB (Metilen Biru) yang diperbolehkan dalam perairan sekitar 5-10 mg/L [2]. Untuk masalah limbah zat warna tersebut, maka perlu perhatian yang besar dan penanganan yang baik. Penelitian mengenai pengolahan limbah tekstil pernah dilakukan seperti penelitian gabungan anaerob-aerob yang dapat menurunkan polutan zat warna sebesar 82-93 % dan penelitian mengenai adsorpsi zat warna tekstil dengan menggunakan abu terbang yang dapat menurunkan konsentrasi zat warna dengan *presentase* 32,5625 % [3,4]. Salah satu metode alternatif adalah dengan cara fotodegradasi dengan bantuan sinar cahaya UV. Fotodegradasi merupakan metode yang efektif karena diketahui dapat menguraikan senyawa zat warna menjadi senyawa yang tidak berbahaya seperti H₂O dan CO₂ [5]. Fotokatalis adalah suatu proses reaksi kimia yang melibatkan cahaya dan katalis seperti semikonduktor. Fotokatalis menghasilkan permukaan yang bersifat sebagai pengoksidasi kuat sehingga dapat mengurangi zat berbahaya ketika dikenai sinar UV [6].

Untuk meningkatkan sifat fotokatalisis maka pembuatan material fotokatalis ini dilakukan dalam skala nanopartikel. Prinsip dasar dari teknologi nano ini adalah pemanfaatan material yang mempunyai struktur berskala nano yang berkisar antara 1-100 nm. Sifat kimia dan fisika pada material nano akan lebih unggul dibandingkan dengan material berukuran besar (bulk). Dengan partikel-partikel nano melalui luas permukaan interaksi yang besar sehingga akan dihasilkan kinerja yang baik dari material tersebut [5].

Bahan semikonduktor seperti TiO_2 , Fe_2O_3 , dan ZnO dapat bertindak sebagai fotokatalis dan telah diterapkan pada berbagai masalah kepentingan lingkungan terkait dengan pemurnian air [7]. Keunggulan penggunaan semikonduktor fotokatalis diantaranya adalah dapat memineralisasi total terhadap polutan organik, prosesnya relatif cepat, tidak beracun dan punya kemampuan penggunaan jangka panjang [8].

Penelitian mengenai fotokatalis sebelumnya dengan judul *Green Synthesis Dan Karakterisasi Fotokatalitik Nanopartikel ZnO* [9]. Penelitian tersebut mengenai fotokatalis menggunakan nanopartikel ZnO dengan metode sol-gel dan belimbing wuluh sebagai *chelating agent* serta mendapatkan ukuran kristalit sebesar 26 nm [9]. Penambahan nanopartikel ZnO dalam jumlah 10 mg dan 30 mg menyebabkan MB (Metilen Biru) yang terdegradasi tidak optimal akibat kurangnya nanopartikel untuk mendegradasi jumlah polutan dan jika nanopartikel ditambahkan dalam jumlah yang banyak, dapat menyebabkan kejenuhan. Akibatnya tidak banyak superhidroksida yang akan terbentuk yang berfungsi untuk mendegradasi larutan MB (Metilen Biru). Larutan MB (Metilen Biru) terdegradasi optimum pada konsentrasi nanopartikel ZnO sebanyak 20 mg dan menyisakan konsentrasi MB (Metilen Biru) 10 ppm sebanyak $33.27 \pm 0.97\%$ [9].

Pada penelitian kali ini bahan katalis semikonduktor yang digunakan untuk fotokatalis adalah Ferri Oksida (Fe_2O_3) dari serbuk yarosit dengan metode presipitasi. Serbuk yarosit merupakan serbuk yang memiliki kandungan utama Fe_2O_3 [10]. Metode presipitasi adalah metode yang paling sederhana dan mudah serta memiliki kelebihan yaitu distribusi fasa aktif yang seragam pada partikel katalis, pecampuran seragam pada fasa molekular, dan bentuk serta ukuran yang diinginkan [11].

Fe_2O_3 telah dilaporkan dapat berfungsi sebagai semikonduktor fotokatalis, sehingga dapat mempercepat reaksi oksidasi yang diinduksi oleh cahaya [12]. Kemampuan ini dipunyai Fe_2O_3 karena band gapnya sebesar 2.1 eV yang memudahkan eksitasi elektron dari pita valensi ke pita konduksi. Hematit ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$) merupakan oksida besi yang stabil pada kondisi *ambien*, tidak beracun, dan ramah lingkungan [13]. Sebagai semikonduktor tipe n dengan $E_g = 2,1$ eV, hematit semakin menarik untuk diteliti karena aplikasinya yang luas [13].

Mengingat Indonesia memiliki sumber daya alam seperti mineral yarosit, maka perlu adanya penelitian mengenai fotokatalis dengan memanfaatkan mineral yarosit tersebut. Pada penelitian ini dilakukan studi sintesis nanopartikel Fe_2O_3 dari serbuk yarosit dengan metode presipitasi dan pemanfaatannya sebagai fotokatalis.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian adalah bagaimana mensintesis nanopartikel Ferri Oksida (Fe_2O_3) yang dapat digunakan untuk mendegradasi larutan metil biru dibawah pengaruh sinar UV. jj

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada tugas akhir ini adalah:

1. mensintesis nanopartikel Ferri Oksida (Fe_2O_3) dari serbuk yarosit dengan metode presipitasi.
2. mengaplikasikan nanopartikel Ferri Oksida (Fe_2O_3) sebagai fotokatalis, untuk mendegradasi MB.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian tugas akhir ini yaitu:

1. Proses sintesis Ferri Oksida (Fe_2O_3) dari serbuk yarosit dengan metode presipitasi.
2. Uji degradasi MB (Metilen Biru) digunakan untuk mengetahui sejauh mana nanopartikel Ferri Oksida (Fe_2O_3) mampu mendegradasi MB (Metilen Biru).

1.5. Metode Penelitian

Tahapan yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian ini yaitu :

a. Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk memperoleh dan memahami teori yang berhubungan proses sintesis dan mengolah hasil sintesis Ferri Oksida (Fe_2O_3) menjadi nanopartikel .Studi literatur pada tugas akhir ini berasal dari buku cetak, *e-book*, paper, internet, dan jurnal ilmiah.

b. Sintesis Nanopartikel Ferri Oksida (Fe_2O_3).

Serbuk yarosit disintesis dengan metode presipitasi untuk menghasilkan nanopartikel Ferri Oksida (Fe_2O_3) sebagai bahan katalis semikonduktor untuk aplikasi fotokatalis.

c. Pengujian dan Pengambilan Data

Pengujian dan pengambilan data ini dilakukan untuk mengetahui bahan katalis nanopartikel Ferri Oksida (Fe_2O_3) mampu mendegradasi zat warna MB untuk aplikasi fotokatalis.

e. Analisis dan Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian dan pengambilan data selanjutnya data tersebut dianalisis dan dari hasil analisis kesimpulan dibuat.

f. Penyusunan Laporan

Tahap akhir dari penelitian ini adalah penyusunan laporan. Hal-hal mengenai penelitian ini akan ditulis dalam bentuk laporan tugas akhir.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori yang digunakan dalam penelitian tugas akhir.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang proses sintesis dari serbuk yarosit sampai dengan menjadi nanopartikel.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Bab ini berisi hasil dari karakterisasi bahan nanopartikel, pengaplikasian bahan nanopartikel, dan analisis hasil.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.