

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keberadaan industri di Indonesia kini semakin berkembang, semakin berkembangnya industri tersebut maka produksi limbahnya pun akan semakin meningkat. Limbah tersebut akan memberikan masalah jika tidak dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan. Salah satu limbah industri yang dihasilkan yaitu limbah zat warna. Limbah zat warna bila tercampur dengan air akan menimbulkan pencemaran air dan akan mengakibatkan lingkungan sekitar menjadi tercemar.

Salah satu zat warna yang sering digunakan secara luas pada industri yaitu *rhodamin B*. Hal ini dikarenakan *rhodamin B* memberikan warna yang cerah, praktis digunakan dan harganya relatif murah. *Rhodamin B* merupakan zat warna kation yang paling umum digunakan sebagai pewarna dasar pada industri tekstil dan kertas. Limbah buangan *rhodamin B* tersebut selain dapat menurunkan kualitas air, limbah tersebut juga dapat mengakibatkan timbulnya berbagai penyakit serius pada tubuh seperti kanker, gangguan fungsi hati dan kerusakan pada ginjal. Oleh karena itu, perlu diadakan penelitian untuk mereduksi senyawa tersebut [1].

Berbagai proses telah banyak dilakukan untuk menurunkan konsentrasi zat warna *rhodamin B* di dalam air antara lain penyaringan, sedimentasi, filtrasi dan disinfeksi. Meskipun sistem ini tergolong efektif dan banyak diterapkan, namun masih cukup mahal terkait dengan sistem dan material yang digunakan. *Rhodamin B* adalah senyawa yang dapat mengalami penurunan (degradasi) oleh adanya sinar matahari, namun karena intensitas sinar matahari yang sampai ke permukaan bumi relatif lemah maka proses degradasi *rhodamin B* menjadi kurang efektif atau berlangsung lambat. Akibatnya laju akumulasi *rhodamin B* lebih tinggi daripada laju penurunannya, yang pada akhirnya konsentrasi *rhodamin B* akan semakin meningkat sehingga melebihi batas ambang. Proses oksidasi logam dapat mempercepat penurunan konsentrasi berbagai zat warna salah satunya *rhodamin B*. Oksida logam yang dapat digunakan diantaranya TiO_2 , ZnO , CuO , CdO , Fe_2O_3

dan sebagainya yang dapat digunakan sebagai katalisator untuk meningkatkan efektivitas penurunan konsentrasi *rhodamin B* [2].

Selama bertahun-tahun salah satu metode yang paling konvensional untuk mengurangi kadar kontaminan dalam air, zat warna dan molekul organik beracun lainnya, yaitu semikonduktor fotokatalis [3]. Diantara semua semikonduktor fotokatalis, TiO_2 unggul karena biaya rendah, bahan dengan fotooksidasi tinggi. Itulah mengapa telah dipelajari secara luas sebagai bahan fotokatalis untuk fotodegradasi kontaminan zat organik di bawah iradiasi sinar UV. Di sisi lain, bahwa kelemahan utama TiO_2 adalah tidak aktif di bawah cahaya tampak karena celah pita energi lebar. Karena kelemahan ini, persiapan TiO_2 berbasis fotokatalis adalah topik besar para ahli sains dan teknologi [4].

Dalam aplikasi fotokatalis saat ini ZnO telah dipertimbangkan sebagai alternatif pengganti TiO_2 karena beberapa pertimbangan. Salah satu alasan utama adalah bahwa ZnO memiliki energi pita celah (*band gap energy*) yang hampir sama dengan TiO_2 , yaitu sebesar 3,07 eV. Selain itu, posisi pita valensi yang dimiliki ZnO tepat berada di bawah pita konduksi sehingga proses eksitasi elektron akan lebih mudah dan cepat berlangsung pada saat absorpsi energi dibandingkan dengan TiO_2 [5].

ZnO merupakan material semikonduktor yang dapat disintesis dengan berbagai morfologi seperti nanoords, nanopartikel, dan kawat nano [6]. Dalam beberapa tahun terakhir ZnO telah diakui sebagai fotokatalis aktif dalam dekomposisi polutan berbahaya yang dapat memiliki efek yang tidak diinginkan pada kehidupan kita [7]. ZnO hasil sintesis merupakan suatu senyawa semikonduktor yang biasanya memiliki struktur kristal wurtzite jika dikalsinasi dengan suhu bervariasi yaitu 500, 600, 700 dan 800 °C.

Pada penelitian ini telah dilakukan sintesis ZnO dengan bahan baku Zn asetat (*Zinc Acetate*) merk dengan metode kalsinasi pada suhu 500, 600, 700 dan 800 °C dan variasi laju pemanasan (*heating rate*) 1, 3 dan 5 °C/menit. ZnO yang terbentuk kemudian diaplikasikan sebagai katalis untuk mendegradasi zat warna *rhodamin B* dengan menggunakan cahaya matahari dan lampu halogen 500 Watt.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh tingkat pemanasan dan laju pemanasan terhadap pembentukan ZnO?
2. Berapa % fotodegradasi terhadap zat warna *rhodamin B* yang dihasilkan dari pembentukan ZnO dengan variasi tingkat pemanasan dan laju pemanasan?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. ZnO yang digunakan merupakan hasil sintesis dari Zn asetat merk.
2. Variasi suhu pemanasan yang digunakan adalah suhu 500, 600, 700 dan 800 °C dan variasi laju pemanasan (*heating rate*) 1, 3 dan 5 °C/menit.
3. Zat warna yang digunakan adalah zat warna *rhodamin B*.
4. Sinar yang digunakan adalah lampu halogen 500 Watt Phillips dan sinar matahari pada waktu 11.00 – 13.30.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mempelajari pengaruh suhu pemanasan dan laju pemanasan terhadap ZnO yang disintesis dari Zn asetat merk.
2. Mengetahui % fotodegradasi ZnO untuk menurunkan intensitas *rhodamin B*.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan, dan bidang lainnya yang memiliki kaitan keperluan dengan permasalahan limbah industri terutama industri yang menggunakan zat warna sintesis sebagai bahan dasarnya. Semoga hasil penelitian ini juga dapat diterapkan dalam berbagai aplikasi khususnya pada bidang pengolahan limbah industri.

