

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang dalam berbagai bidang, salah satunya yaitu bidang industri. Akibat pesatnya perkembangan industri-industri menyebabkan banyaknya limbah berbahaya yang dihasilkan sehingga berdampak pada pencemaran lingkungan. Limbah yang banyak dihasilkan oleh industri-industri yaitu limbah logam berat seperti Plumbum (Pb), Kadmium (Cd), Merkuri (Hg)¹ dan Kromium (Cr)². Pencemaran logam berat di lingkungan dikarenakan tingkat keracunannya yang sangat tinggi dalam seluruh aspek kehidupan makhluk hidup. Pada konsentrasi yang sedemikian rendah saja efek ion logam berat dapat berpengaruh langsung hingga terakumulasi pada rantai makanan. Logam berat dapat mengganggu kehidupan biota dalam lingkungan dan akhirnya berpengaruh terhadap kesehatan manusia¹.

Salah satu logam berat yaitu kromium heksavalen Cr(VI) digolongkan sebagai bahan yang karsinogenik terhadap manusia seperti yang telah dilaporkan oleh *United States Environmental Protection Agency* (USEPA)³. Cr(VI) ini banyak dihasilkan dari aktifitas industri seperti metalurgi, industri kulit, industri *electroplating*. Kondisi ini harus segera diatasi, salah satu caranya yaitu mengubah Cr(VI) menjadi Cr(III) yang lebih aman⁴. Untuk reduksi Cr(VI) menjadi Cr(III) memerlukan biaya yang mahal dan prosedur yang dilakukan tidak efektif, sehingga diperlukan cara yang lebih efektif dan murah. Oleh karena itu diperlukan cara yang efisien untuk menanggulangi pencemaran air yang disebabkan oleh berat Cr(VI) yaitu antara lain reduksi kimia, adsorbs, filtrat membran, fotokatalis, dan oksidasi reduksi. Salah satu cara yang cepat dilakukan untuk mereduksi Cr(VI) pada air adalah dengan reduksi semikonduktor fotokatalis untuk menurunkan bahaya dilingkungan akibat dari limbah Cr(VI) yang dihasilkan³.

Titanium Dioksida (TiO₂) merupakan fotokatalis yang dilaporkan baik untuk mereduksi Cr(VI) karena banyak digunakan, biaya yang murah, dan tidak berbahaya tetapi TiO₂ hanya dapat diaktivasi dibawah sinar UV (Ultraviolet), karena memiliki band gap yang besar 3,2 eV⁶. Sehingga perlu dilakukan usaha untuk menggeser penyerapan cahaya dari UV ke daerah sinar tampak. Salah satu caranya yaitu dengan memodifikasi TiO₂ dengan satu atau lebih (codoped) logam transisi seperti Cr⁷, Fe⁸, Mn⁹, V¹⁰, atau unsur bukan logam, seperti N, C, dan S⁵. Pada penelitian kali ini dipilih C dan N karena

aktivitas fotokatalitik TiO_2 yang dimodifikasi oleh karbon dan nitrogen lebih tinggi dibandingkan aktivitas fotokatalitik TiO_2 pada penyerapan sinar tampak¹¹.

Beberapa metoda yang dilakukan untuk membuat TiO_2 berpori yang dimodifikasi oleh karbon dan nitrogen, salah satunya yaitu metode sol-gel¹². Namun pada penggunaannya metoda sol-gel ini sering melibatkan pelarut organik dan zat kimia tambahan yang banyak. Oleh karena itu digunakan metoda peroxo sol-gel dimana menggunakan air sebagai pelarut yang memiliki keuntungan lebih efisien dan ramah lingkungan.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian untuk sintesis TiO_2 yang dimodifikasi dengan karbon dan nitrogen untuk aplikasi reduksi logam berat Cr(VI). Pada penelitian ini dilakukan perbaikan dengan penambahan PEG (Polietilen glikol) yang bertujuan untuk memperbesar luas permukaan fotokatalitiknya dengan adanya struktur pori sehingga aktifitas fotokatalitiknya meningkat.



1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini dirumuskan beberapa permasalahan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas fotokatalis TiO_2 berpori yang dimodifikasi oleh karbon dan nitrogen dengan penambahan PEG sebagai pembentuk pori, dalam mereduksi ion logam Cr(VI)?
2. Berapa jumlah PEG yang optimum dalam pembuatan TiO_2 berpori yang dimodifikasi dengan karbon dan nitrogen yang paling efektif dalam mereduksi ion logam Cr(VI).

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mempelajari aktivitas fotokatalitik TiO_2 yang dimodifikasi oleh karbon dan nitrogen dengan penambahan PEG sebagai pembentuk pori, dalam mereduksi ion logam Cr(VI).
2. Mengetahui jumlah PEG yang optimum dalam pembuatan TiO_2 berpori yang dimodifikasi oleh karbon dan nitrogen yang paling efektif dalam mereduksi ion logam Cr(VI).

1.4. Manfaat

Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi mengenai kemampuan fotokatalitik TiO_2 berpori yang dimodifikasi oleh karbon dan nitrogen dalam mereduksi Cr(VI) menjadi Cr(III) .

