

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Keberadaan ion Cr(VI) di air pada saat ini sudah menjadi permasalahan lingkungan nasional karena limbah industri metalurgi, industri *electroplating*, industri kulit, dan industri kayu yang mengandung Cr(VI) dialirkan ke sungai menyebabkan peningkatan pencemaran sungai setiap harinya. Cr(VI) adalah senyawa yang berbahaya dan bersifat karsinogen bagi makhluk hidup. Kondisi ini harus segera diatasi sebelum Cr(VI) menutupi seluruh permukaan air di sungai. Berbagai macam materi dan metode telah dikembangkan untuk mereduksi Cr(VI) menjadi Cr(III) yang lebih aman namun berakhir dengan biaya yang mahal dan tidak efektifnya prosedur yang digunakan, sehingga diperlukan cara yang lebih efektif dan murah untuk mereduksi Cr(VI) pada air [1].

Material TiO<sub>2</sub> menghasilkan penyerapan sinar yang stabil, dapat mentransfer muatan, dan merupakan fotokatalitik yang paling banyak digunakan karena aktivitas fotokatalitiknya yang menakjubkan [1]. Namun, *anatase* murni TiO<sub>2</sub> hanya dapat diaktivasi di bawah sinar UV karena memiliki band gap yang besar yaitu 3.2 eV [2], sehingga perlu dilakukan usaha untuk menggeser penyerapan cahaya dari UV ke daerah sinar tampak, melalui doping satu atau lebih (codoping) dengan logam transisi seperti Cr, Fe, Mn, V, dan unsur nonlogam seperti N, S, C. Pada penelitian ini C-N-codoped TiO<sub>2</sub> dipilih karena memiliki kemampuan yang sangat baik dan mudah untuk diaplikasikan pada daerah sinar tampak [3].

Fotokatalis C-N-codoped TiO<sub>2</sub> yang dikenai sinar akan menghasilkan elektron dan *hole*, elektron dan H<sup>+</sup> yang berasal dari larutan asam akan mereduksi ion Cr(VI) menjadi ion Cr(III). Semakin banyak elektron dan semakin asam larutan akan meningkatkan hasil reduksi ion Cr(VI). Jika dibandingkan dengan TiO<sub>2</sub>, C-N-codoped menghasilkan aktivitas fotokatalitik yang lebih baik. Hal ini dikarenakan efek sinergis dari dopan karbon dan nitrogen, sehingga memungkinkan penyerapan cahaya di bawah sinar tampak [4].

Beberapa metode telah dilakukan untuk membuat C-N-codoped TiO<sub>2</sub>, salah satunya metode sol gel. Namun penggunaan metode sol gel ini sering kali melibatkan pelarut organik dan zat kimia tambahan lainnya yang mahal. Sehingga metode yang digunakan adalah metode peroxo sol gel sebagai metode yang lebih efisien dan ramah lingkungan karena menggunakan air sebagai pelarut. Tetapi, publikasi mengenai aktivitas fotokatalitik untuk reduksi ion Cr(VI) dengan material *multi-nonmetal* co-doped TiO<sub>2</sub> di bawah sinar tampak masih sangat terbatas [1]. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki fokus untuk mempelajari aktivitas fotokatalitik C-N-codoped TiO<sub>2</sub> dalam mereduksi ion logam Cr(VI), mengetahui jumlah dopan yang optimum dalam pembuatan C-N-codoped TiO<sub>2</sub> dan jumlah fotokatalis yang ideal untuk aplikasi reduksi ion logam Cr(VI).

## 1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dijawab melalui penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas fotokatalitik C-N-codoped TiO<sub>2</sub> dalam mereduksi ion logam Cr(VI)?
2. Berapa jumlah dopan karbon yang optimum dalam pembuatan C-N-codoped TiO<sub>2</sub> sebagai pereduksi Cr(VI)?
3. Berapa jumlah fotokatalis C-N-codoped TiO<sub>2</sub> yang ideal agar menghasilkan aktivitas fotokatalitik yang paling baik dalam mengatasi pengaruh ion logam Cr(VI)?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari aktivitas fotokatalitik C-N-codoped TiO<sub>2</sub> dalam mereduksi ion logam Cr(VI), mengetahui jumlah dopan yang optimum dalam pembuatan C-N-codoped TiO<sub>2</sub> dan untuk mengetahui jumlah C-N-codoped TiO<sub>2</sub> yang ideal dalam menghasilkan aktivitas fotokatalitik yang paling baik dalam mengatasi pengaruh ion logam Cr(VI).

## 1.4 Manfaat Penelitian

Data dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai aktivitas fotokatalitik C-N-codoped TiO<sub>2</sub> yang disintesis dengan metode peroxo

sol gel, dalam mereduksi ion logam Cr(VI) sehingga dampak negatif yang diakibatkan oleh logam berat dapat diatasi.

