

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan populasi, keberadaan pabrik dalam skala besar menjadi suatu kebutuhan. Tetapi keberadaan pabrik dalam skala besar ini memiliki efek samping yang serius. Banyak limbah yang dihasilkan pabrik-pabrik mengandung bahan-bahan yang berbahaya, salah satunya adalah kromium (Cr). Umum Cr ditemukan dalam tiga bentuk yaitu Cr(0), Cr(III), dan Cr(VI), dari ketiga bentuk ini Cr(VI) memiliki *toxicity* yang tertinggi [1]. Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Sungai Citarum oleh Mochamad Adi Septionoa, dan Dwina Roosmini, Cr(VI) ditemukan dengan konsentrasi yang tinggi di daerah Sapan dan Cisirung. Penelitian ini juga menemukan kandungan Cr(VI) pada ikan dan sedimen, temuan ini membuktikan bahwa Cr(VI) dapat bergerak dengan mudah di lingkungan [2].

Zirkonia (ZrO_2) adalah bahan keramik oksida yang memiliki sifat kimia, fisik, mekanik, dielektrik, dan optik yang unik [3]. Umumnya ZrO_2 digunakan sebagai implan medis, sensor oksigen dan fotokatalis [3, 4]. Khususnya untuk penerapan ZrO_2 sebagai fotokatalis, ZrO_2 dapat digunakan untuk mereduksi Cr (VI) menjadi Cr (III). Hal ini dapat tercapai dengan mereaksikan Cr(VI) dengan elektron yang tereksitasi dari ZrO_2 [5].

Dalam proses fabrikasi *anodic* ZrO_2 , anodisasi merupakan metode fabrikasi yang umum karena biayanya yang murah dan prosesnya yang sederhana. Proses anodisasi memerlukan empat komponen utama yaitu, *DC power supply*, elektrolit, dan elektroda (katode dan anode) [6]. Sumber tegangan DC digunakan untuk menjalankan reaksi elektrokimia. Elektrolit berfungsi sebagai sumber oksigen (O) biasanya dalam bentuk *hydroxyl* (OH^-) atau *oxide* (O^{2-}) [3]. Katoda yang digunakan biasanya adalah platinum (Pt) yang berfungsi sebagai tempat elektron dilepaskan dari *power supply*, dan anoda merupakan tempat terjadinya reaksi redoks yang menghasilkan logam oksida [6].

Beberapa penelitian mengenai *anodic* ZrO₂ telah dilakukan dan dilaporkan. Diantaranya adalah Jiang et al yang meneliti kinerja fotokatalis *anodic* ZrO₂ untuk mendegradasi methyl orange . Dalam penelitiannya dibuktikan bahwa *anodic* ZrO₂ dengan memiliki kinerja fotokatalisis yang setara dengan TiO₂ dengan *degradation rate* tertinggi 94,45% setelah 4 jam dibawah sinar UV dan efisiensi *anodic* ZrO₂ tidak berubah setelah enam kali penggunaan [7]. Penelitian lainnya dilakukan oleh Bashirom et al yang meneliti kinerja *freestanding anodic* ZrO₂ untuk fotoreduksi Cr(VI) menggunakan cahaya matahari sebagai sumber foton. Hasilnya adalah *freestanding anodic* ZrO₂ dengan struktur amorphous yang aktif di bawah sinar matahari dan memiliki efisiensi pembersihan Cr(VI) 95% setelah 5 jam, namun efisiensi *anodic* ZrO₂ berkurang setiap digunakan ulang [5]. Kedua penelitian tersebut secara singkat membahas mengenai kinerja fotokatalis *anodic* ZrO₂ *nannotube* ketika digunakan untuk proses fotokatalis berulang-ulang. Namun sejauh ini masih belum ada penelitian yang membahas mengenai penggunaan ulang foil Zr untuk fabrikasi *anodic* ZrO₂ .

Fabrikasi ZrO₂ menggunakan metode anodisasi membutuhkan foil Zr murni. Namun harga Zr murni cukup mahal, sekitar Rp. 1.630.000 untuk ukuran 100 x 200 mm² dengan ketebalan 0.1 mm [8]. Untuk mengatasi masalah ini pembuatan *anodic* ZrO₂ dilakukan secara berulang pada foil Zr yang sebelumnya telah digunakan untuk fabrikasi. Namun perlu diperhatikan juga bahwa penggunaan ulang foil Zr untuk fabrikasi *anodic* ZrO₂ diperkirakan dapat mengubah karakteristik nanostruktur yang dihasilkan karena perubahan morfologi permukaan foil Zr sehingga mempengaruhi kinerja fotokatalis *anodic* ZrO₂.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa kali Zr foil dapat digunakan untuk fabrikasi *anodic* ZrO₂ ?
2. Bagaimana pengaruh anodisasi berulang pada Zr foil ?

3. Bagaimana kinerja fotokatalisis *anodic* ZrO₂ untuk pembersihan Cr(VI)?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui jumlah pengulangan yang dapat dilakukan untuk fabrikasi *anodic* ZrO₂.
2. Mengetahui pengaruh anodisasi berulang pada Zr foil.
3. Mempelajari kinerja fotokatalisis *anodic* ZrO₂ untuk pembersihan Cr (VI).

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik yang diamati pada penelitian ini adalah morfologi, *anodic* ZrO₂.
2. Kinerja fotokatalis *anodic* ZrO₂ yang diamati khusus untuk mengurangi kandungan logam berat Cr (VI) pada air.

1.5 Metodologi Penelitian

1. Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk menambah wawasan mengenai topik penelitian. Studi literatur dilakukan dengan membaca buku, jurnal, atau penelitian-penelitian sebelumnya.

2. Sintesis Material

Untuk mendapatkan material yang akan diteliti maka akan dilakukan sintesis material. Material disintesis dengan menggunakan metode anodisasi dengan elektrolit H₂O₂/NH₄F/ethylene glycol dan anoda berupa Zr foil murni.

3. Karakterisasi Material

Karakterisasi dilakukan untuk mendapat informasi yang cukup untuk tahap analisis. Data diambil berupa karakteristik

morfologi. Karakteristik morfologi diperoleh menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM).

4. Kinerja Pembersihan Cr (VI)

Kinerja pembersihan Cr (VI) dipelajari dengan melakukan studi literatur mengenai topik yang serupa.

1.6 Jadwal Pelaksanaan

Berdasarkan metodologi penelitian, jadwal pelaksanaan selama penelitian sebagai berikut:

Tabel 1.1 Perencanaan Jadwal Penelitian

No.	Uraian Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Persiapan alat dan bahan						
2	Sintesis <i>anodic</i> ZrO ₂						
3	Karakterisasi morfologi <i>anodic</i> ZrO ₂ menggunakan SEM						
4	Pengujian kinerja pembersihan logam berat						
5	Penulisan Buku TA						