

BAB 1

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Penelitian mengenai pengolahan limbah cair menjadi sangat penting karena banyak industri, terutama tekstil dan kimia, membuang limbah yang mengandung zat warna sintetis ke lingkungan. Limbah pewarna seperti *methylene blue* dapat menyebabkan toksisitas yang fatal pada manusia, selain itu juga menjadi ancaman bagi fauna di ekosistem perairan (Olusakin dkk., 2022). Berbagai teknik pengolahan telah dikembangkan guna menangani kontaminan dalam air limbah. Di antaranya mencakup filtrasi, flokulasi dan koagulasi. Meskipun demikian, pendekatan-pendekatan ini ternyata kurang efektif dalam menghilangkan polutan organik maupun logam berat dari air limbah. Metode tersebut cenderung kompleks, tidak efisien, dan membutuhkan biaya operasional yang cukup tinggi. (S. Mishra & Sundaram, 2024).

Sebagai alternatif, fotokatalisis kini banyak dikembangkan sebagai solusi yang ramah lingkungan untuk pengolahan air limbah. Metode ini dinilai efektif dan lebih efisien. Salah satu teknologi yang dapat mendegradasi senyawa yang lebih sederhana dan tidak berbahaya adalah fotokatalitik, yaitu proses pemanfaatan material semikonduktor yang disinari cahaya untuk menghasilkan radikal reaktif yang dapat mendegradasi polutan organik (Bharathi dkk., 2025).

Cadmium sulfida (CdS) merupakan salah satu bahan semi konduktor yang digunakan dalam banyak aplikasi teknologi dan industri karena sifat optik dan listriknya yang sangat baik sehingga mampu menyerap cahaya tampak dan dapat

mendegradasi senyawa organik pada limbah. Film tipis CdS dapat disintesis menggunakan metode *chemichal bath deposition* (CBD). CBD merupakan teknik yang sederhana dan biaya yang relatif murah karena memungkinkan deposisi pada suhu relatif tidak tinggi (Muhammed dkk., 2023).

Dalam proses CBD, suhu deposisi sangat berpengaruh terhadap struktur kristal, morfologi dan sifat optik. Suhu yang terlalu rendah dapat menghasilkan film yang tipis dan kurang rapat, sedangkan suhu yang terlalu tinggi dapat menimbulkan permukaan kasar dengan kristal butiran yang tumbuh berlebih juga muncul, sehingga menurunkan kualitas optik dan memperbesar kemungkinan rekombinasi muatan (Liu dkk., 2010a). Oleh karena itu, diperlukan pengujian pengaruh variasi suhu sintesis terhadap sifat film tipis CdS. Modifikasi lebih lanjut dengan menambahkan lapisan In_2S_3 di atas CdS melalui pencelupan dalam larutan yang mengandung InCl_3 , sumber sulfida, dan pengatur pH, diharapkan dapat meningkatkan stabilitas dan kemampuan pemisahan muatan sehingga aktivitas fotokatalitik terhadap degradasi limbah pewarna menjadi lebih baik (Gopinath dkk., 2013). Film yang dihasilkan kemudian dikarakterisasi menggunakan XRD untuk mengetahui struktur kristal, SEM-EDX untuk morfologi dan komposisi unsur, UV-DRS untuk sifat optik, spektroskopi fluoresensi untuk mendeteksi radikal hidroksil, serta LSV untuk kinerja elektrokimia yang berkaitan dengan aktivitas fotokatalitiknya.

I.2 Tujuan penelitian

- a) Melakukan deposisi lapis tipis CdS dengan variasi suhu
- b) Melakukan deposisi lapis tipis In_2S_3 di atas permukaan CdS yang telah terbentuk
- c) Mengkarakterisasi struktur dan sifat material dari sampel yang divariasi CdS suhu deposisi dengan modifikasi In_2S_3 menggunakan XRD, SEM-EDX, UV-VIS DRS, Floresensi dan uji LSV
- d) Menguji kemampuan fotokatalisis dalam degradasi methylene blue menggunakan sampel variasi suhu deposisi CdS yang dimodifikasi dengan In_2S_3