

RINGKASAN

Bidang industri tekstil menggunakan zat warna dalam jumlah yang relatif banyak untuk melakukan proses produksi, salah satu zat warna ini adalah *congo red*. Namun penggunaan yang berlebihan dapat membahayakan lingkungan maupun kesehatan manusia. Pada struktur *congo red* terdapat gugus azo yang bersifat karsinogenik dan sulit terurai di lingkungan. Penanganan lebih lanjut perlu dilakukan untuk mencegah dampak buruk zat warna *congo red*. Fotoelektrokatalisis merupakan metode yang berpotensi besar untuk mendekolorisasi larutan *congo red* dengan memanfaatkan energi foton yang menggunakan arus listrik. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis material semikonduktor ZnO yang terdoping Fe untuk diaplikasikan sebagai anoda lapis tipis dalam mendekolorisasi larutan *congo red*. Sintesis ZnO dan ZnO-Fe dilakukan dengan menggunakan metode sol-gel yang ditempelkan pada substrat kaca ITO dengan teknik *dip coating*. Anoda lapis tipis kemudian dikarakterisasi menggunakan instrumen XRD, SEM-EDX, dan UV-DRS. Efektivitas dekolourisasi larutan *congo red* secara fotoelektrokatalisis masing-masing anoda diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

Sintesis ZnO yang terdoping Fe menggunakan variasi konsentrasi Fe 3% dan 5%. Lapis tipis anoda ZnO/ITO dan ZnO-Fe/ITO dikarakterisasi menggunakan XRD untuk mengetahui struktur kristal, SEM-EDX untuk mengidentifikasi morfologi permukaan anoda dan unsur-unsur penyusun, serta UV-DRS untuk mengukur nilai energi celah pita (*band gap*). Elektroda lapis tipis digunakan untuk mendekolorisasi larutan *congo red* 20 mg/L dengan variasi waktu aplikasi fotoelektrokatalisis yaitu 0, 20, 40, 60, 80, dan 100 menit. Potensial yang digunakan pada anoda ZnO/ITO dan ZnO-Fe3% / ITO sebesar 1 V dan ZnO-Fe5% / ITO sebesar 2 V. Setelah aplikasi, larutan *congo red* diukur dengan spektrofotometri UV-Vis untuk menentukan penurunan absorbansi dan konsentrasi larutan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa anoda lapis tipis ZnO dan ZnO-Fe berhasil disintesis dan terdeposisi pada substrat kaca ITO. Analisis karakterisasi XRD menunjukkan elektroda lapis tipis memiliki struktur *wurtzite* heksagonal dan dopan Fe tidak mengubah struktur yang terbentuk. Karakterisasi SEM-EDX memperlihatkan pembentukan material seperti lembaran-lembaran (*flakes*) pada anoda dan Fe terkonfirmasi berada pada situs ZnO. Sedangkan karakterisasi UV-DRS menunjukkan penurunan energi celah pita pada ZnO/ITO, ZnO-Fe3%/ITO, ZnO-Fe5%/ITO secara berturut-turut sebesar 3,04 eV, 3,00 eV, dan 2,88 eV. Proses fotoelektrokatalisis mengalami peningkatan efektivitas dekolourisasi menggunakan anoda ZnO-Fe/ITO. Persentase dekolourisasi larutan *congo red* pada anoda ZnO/ITO, ZnO-Fe3%/ITO, dan ZnO-Fe5%/ITO masing-masing adalah 65,56%, 84,27%, dan 93,97%.