RINGKASAN

Pencemaran air akibat polutan organik yang semakin memburuk mendorong pengembangan fotokatalis cahaya tampak yang efisien dengan transfer muatan antarmuka yang optimal. Fotokatalisis berbasis semikonduktor telah menarik perhatian luas dalam beberapa dekade terakhir karena potensinya dalam degradasi polutan organik. $BiVO_4$ merupakan salah satu material semikonduktor yang paling menjanjikan karena sifat penyerapan cahaya yang sangat baik. Pada penelitian ini, film tipis $BiVO_4$ dideposisikan pada substrat FTO selanjutnya dimodifikasi dengan *heterojunction* CdS melalui *chemical bath deposition* (CBD) dan kokatalis Fe_2O_3 melalui fotoelektrodeposisi untuk meningkatkan kinerja fotoelektrokimia fotodegradasi zat warna metilen biru.

Metode deposisi lapis tipis $BiVO_4$ dievaluasi melalui perbandingan teknik deposisi yang berbeda. Evaluasi terhadap metode *spin-coating* dan *dip-coating* menunjukkan bahwa metode *spin-coating* menghasilkan film $BiVO_4$ dengan morfologi yang lebih seragam, kristalinitas yang lebih tinggi, serta efisiensi pemisahan muatan yang lebih baik. Karakteristik tersebut berkontribusi terhadap peningkatan aktivitas fotoelektrokimia dibandingkan film yang diperoleh melalui metode *dip-coating*.

Keberadaan lapisan antara CdS membentuk *heterojunction* Z-scheme yang efektif, sedangkan Fe_2O_3 berperan sebagai kokatalis pengekstraksi hole yang mempercepat kinetika reaksi oksidasi pada permukaan. Sebagai hasilnya, film $BiVO_4/CdS/Fe_2O_3$ yang teroptimasi mampu mendegradasi metilen biru sebesar 93,6% dalam waktu 120 menit dan mengikuti kinetika orde semu pertama dengan konstanta laju reaksi sebesar 0,0222 $menit^{-1}$. Nilai tersebut menunjukkan peningkatan aktivitas sekitar 1,9 kali dibandingkan $BiVO_4$ murni. Hasil karakterisasi fotoelektrokimia menunjukkan peningkatan densitas arus fotolistrik hingga sekitar 3,2 mA cm^{-2} serta penurunan resistansi transfer muatan yang signifikan dibandingkan $BiVO_4$ dan $BiVO_4/CdS$. Selain itu, intensitas fotoluminesensi yang lebih rendah mengindikasikan berkurangnya rekombinasi pasangan elektron–hole. Temuan ini mengonfirmasi bahwa pembentukan heterojunction Z-scheme dan penambahan kokatalis Fe_2O_3 mampu meningkatkan efisiensi pemisahan serta transport pembawa muatan. Analisis mekanisme menunjukkan bahwa sistem Z-scheme mampu mempertahankan potensial oksidasi yang tinggi sehingga mendukung pembentukan radikal hidroksil (•OH) sebagai spesies reaktif dominan dalam proses degradasi metilen biru. Radikal tersebut berperan dalam memutus ikatan kromofor dan mendorong degradasi zat warna secara berkelanjutan.