

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berkembangnya sektor industri saat ini menyebabkan peningkatan produksi zat warna yang dapat mencemari lingkungan¹. Salah satu zat warna tersebut adalah metilen biru², dimana senyawa ini sulit terurai karena mempunyai struktur benzene, selain itu, zat warna metilen biru bersifat toksik, karsinogenik dan mutagenik³. Keberadaan zat warna dalam air dalam jumlah yang banyak akan mengganggu proses fotosintesis, karena akan mengganggu penetrasi cahaya matahari dalam perairan⁴. Oleh karena itu, perlu perhatian serius untuk menangani masalah limbah zat warna tersebut.

Metode fotodegradasi merupakan salah satu metode yang efektif untuk menanggulangi polusi zat warna di lingkungan, karena metode ini relatif mudah dan murah dalam menguraikan zat warna menjadi senyawa yang lebih sederhana dan tidak menghasilkan produk yang berbahaya seperti molekul H₂O dan CO₂^{4,5}. Metode ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan fungsi katalis semikonduktor seperti: TiO₂, ZnO, CdS dan Fe₂O₃ sebagai zat pendegradasi.

Salah satu katalis yang banyak digunakan untuk fotodegradasi adalah TiO₂ yang mempunyai energi gap (3,2 eV) yang dapat menyerap sinar pada panjang gelombang daerah UV. Katalis ini tidak bersifat racun, harganya relatif murah, dan tidak mencemari lingkungan⁶. Sebagai fotokatalis, TiO₂ memiliki dua kelemahan utama, yakni kemampuan penyerapannya yang hanya pada daerah UV dan waktu laju rekombinasi pasangan elektron-*hole* yang sangat cepat. Dua kelemahan ini akan menurunkan aktivitas katalitik dari TiO₂ sebagai fotokatalis. Beberapa cara telah dilakukan dalam memperbaiki kelemahan TiO₂ ini. Fokus penelitian ini adalah menurunkan waktu rekombinasi pasangan elektron-*hole* dengan membuat campuran fasa kristal TiO₂ anatase-rutile, yang dikenal sebagai efek *homojunction* yang akan meningkatkan aktivitas fotokatalitik film TiO₂⁷. Campuran fasa anatase-rutile didapatkan pada sintesis titania

dengan penambahan stabilizer. Berdasarkan penelitian sebelumnya⁸, dilaporkan bahwa dengan penambahan stabilizer dapat memberikan sifat optik yang baik serta memberikan efek *homojunction*. Pada penelitian ini, stabilizer yang ditambahkan yaitu DEA (dietanolamin), TMAOH (tetra metil ammonium hidroksida), asam laktat dan asam sitrat. Selain pembuatan campuran anatase-rutile, penambahan stabilizer ini diharapkan dapat menghasilkan film TiO₂ yang transparan dan memiliki permukaan halus tanpa adanya retakan, serta memiliki pori yang besar. Efek penambahan stabilizer pada film TiO₂ ini diuji aktivitas fotokatalitiknya pada degradasi zat warna metilen biru.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka rumusan masalah yang muncul adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengaruh stabilizer terhadap struktur dan morfologi lapisan tipis TiO₂ yang dihasilkan?
2. Bagaimanakah aktifitas katalitik lapisan tipis TiO₂ yang disintesis dengan berbagai variasi stabilizer terhadap degradasi metilen biru?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan:

1. Mensintesis TiO₂ dengan memvariasikan stabilizernya
2. Menentukan stabilizer mana yang memberikan efek fotokatalitik yang terbaik dalam mendegradasi metilen biru.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah dapat memberikan informasi mengenai pengaruh stabilizer terhadap struktur dan morfologi titania untuk aktifitas fotokatalitik sehingga bisa diaplikasikan secara luas sebagai material pendegradasi limbah pabrik khususnya zat warna metilen biru.