

## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Penelitian**

TiO<sub>2</sub> banyak digunakan sebagai fotokatalis karena TiO<sub>2</sub> bersifat inert, stabilitas termalnya baik, non-toksik, tahan pada temperatur tinggi, aktifitas katalitiknya cukup baik dan harganya relatif murah [1,2,3,4]. Struktur semikonduktor TiO<sub>2</sub> berupa struktur elektronik dengan adanya pita valensi yang terisi dan pita konduksi yang kosong. Kedua pita tersebut dipisahkan oleh energi celah pita (band gap energy; E<sub>g</sub>), elektron (e) akan tereksitasi ke pita konduksi meninggalkan lubang positif (h<sup>+</sup>) pada pita valensi. Lubang positif ini memiliki afinitas yang tinggi terhadap oksigen dalam molekul H<sub>2</sub>O yang teradsorpsi pada permukaan semikonduktor, sehingga akan bereaksi menjadi OH<sup>-</sup> dan H<sup>+</sup>, Radikal hidroksil sangat reaktif menyerang molekul-molekul organik dan mendegradasinya menjadi CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O [5]. Aktifitas fotokatalitik dari TiO<sub>2</sub> dapat ditingkatkan dengan memodifikasi struktur, luas permukaan dan ukuran partikel dengan menambahkan ion dopan [6].

Atom karbon memiliki tiga allotropi, yaitu : Intan, Grafit dan Fulleren. Intan disusun oleh ikatan kovalen yang sangat kuat, intan memiliki kerapatan 3,1 g/cm<sup>3</sup>, menurut skala Mohs intan memiliki skala kekerasan 10, sehingga bisa digunakan sebagai alat untuk memotong dan mengasah. Grafit lebih lunak daripada intan, memiliki kerapatan 2,22 g/cm<sup>3</sup>, digunakan sebagai elektroda pada sel elektrolisis. Fulleren adalah molekul karbon terdiri dari 60 atom karbon sehingga sering disebut sebagai C<sub>60</sub>, digunakan sebagai material hardisk computer [7]. Karbon yang ditingkatkan dayanya melalui aktifasi disebut karbon aktif, memiliki luas permukaan yang cukup besar dan memiliki sifat adsorpsi yang cukup baik, sehingga bisa digunakan sebagai adsorben [8].

Salah satu modifikasi TiO<sub>2</sub> adalah dengan menambahkan karbon. Beberapa penelitian tentang TiO<sub>2</sub>/karbon aktif (TiO<sub>2</sub>/KA) pernah dilakukan oleh Andayani dan Sumartono (2006), TiO<sub>2</sub> diimobilisasi pada pelat titanium dengan proses sol-gel dan diuji aktifitas katalitiknya terhadap senyawa PCP (Pentaklorfenol), didapatkan hasil penguraian PCP sebesar 80% [9]. Garcia dan Matos (2010), TiO<sub>2</sub>/KA disiapkan dengan metode aktifasi fisik diuji pada senyawa fenol [10].

Senyawa rhodamin B adalah senyawa sintetik yang banyak ditemui pada industri tekstil. Penelitian tentang degradasi rhodamin B telah dilakukan oleh Safni, dkk (2008), degradasi rhodamin B oleh TiO<sub>2</sub>-anatase, secara sonolisis selama 120

menit didapatkan hasil sebesar 46,41% dan secara fotolisis selama 120 menit didapatkan 93,49% [11]. Oleh kelompok Soke Kwan Tang (2012), dengan menggunakan katalis  $\text{TiO}_2/\text{KA}$  yang disintesis dengan metode sol-gel, degradasi secara sonokatalitik selama 60 menit dan didapatkan hasil sebesar 82,21% [12].

Dari penjelasan di atas, maka dalam penelitian ini dilakukan sintesis katalis  $\text{TiO}_2$  yang didukung karbon aktif dengan metode *solid state*, kemudian katalis dikarakterisasi dengan FTIR (*Fourier Transform InfraRed*) untuk mengetahui gugus fungsi dari katalis  $\text{TiO}_2/\text{KA}$ , XRD (*X-Ray Diffraction*) untuk mengetahui struktur kristal dari katalis  $\text{TiO}_2/\text{KA}$ , SEM (*Scanning Electron Microscopy*) untuk melihat morfologi katalis yang terbentuk dan untuk aktifitas fotokatalitik katalis  $\text{TiO}_2/\text{KA}$  dilakukan pada proses degradasi senyawa Rhodamin B dengan metode fotolisis.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Apakah sintesis katalis  $\text{TiO}_2/\text{KA}$  dapat dilakukan dengan metode *solid state* ?
2. Bagaimanakah aktifitas fotokatalitik katalis  $\text{TiO}_2/\text{KA}$  terhadap degradasi senyawa Rhodamin B dengan metode fotolisis ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mempelajari sintesis katalis  $\text{TiO}_2/\text{KA}$  dengan metode *solid state*
2. Menguji aktifitas katalitik  $\text{TiO}_2/\text{KA}$  sebagai fotokatalisis untuk degradasi senyawa Rhodamin B dengan metode fotolisis.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang sintesis katalis  $\text{TiO}_2/\text{KA}$  dengan metode *solid state* dan aktifitas  $\text{TiO}_2/\text{KA}$  terhadap degradasi senyawa Rhodamin B dengan metode fotolisis.