

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pencemaran limbah cair yang mengandung Parasetamol merupakan masalah lingkungan yang mendesak. Beberapa metode yang digunakan dalam pengolahan limbah parasetamol tidak sepenuhnya efektif dalam menghilangkan senyawa-senyawa berbahaya dan masih meninggalkan residu. Untuk mengatasi hal tersebut dapat menggunakan metode degradasi. Metode degradasi adalah proses pemecahan atau penguraian suatu bahan menjadi komponen-komponen yang lebih sederhana seperti  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$ . Metode degradasi dapat dilakukan secara sonolisis dan fotolisis. Sonolisis adalah proses penghancuran atau penguraian zat kimia oleh gelombang suara ultrasonik. Sonolisis dapat menyebabkan bahan kimia kompleks terurai menjadi senyawa yang lebih sederhana atau bahkan memecahnya menjadi partikel yang lebih kecil. Sonolisis mengarah pada pembentukan radikal hidroksil (OH) dan radikal reaktif lainnya dari air, yang bertindak sebagai zat pengoksidasi kuat dalam penguraian senyawa organik<sup>1</sup>.

Fotolisis adalah proses penguraian senyawa kimia menggunakan energi cahaya. Pada penelitian ini menggunakan cahaya UV A dan UV C sebagai perbandingan. Fotolisis merupakan bagian dari AOPs (Advanced Oxidation Process) artinya proses oksidasi suatu senyawa dengan donasi senyawa radikal yang memiliki kemampuan mengoksidasi yang tinggi. Dalam upaya peningkatan degradasi dapat digunakan katalis dengan penambahan  $\text{TiO}_2$  (fotokatalisis). Ketika partikel  $\text{TiO}_2$  terpapar cahaya ultraviolet (UV), elektron-elektron dalam lapisan valensi  $\text{TiO}_2$  terangkat ke tingkat energi yang lebih tinggi (lapisan konduksi) dan membentuk pasangan lubang elektron (lubang valensi). Elektron dan lubang ini berperan sebagai agen oksidasi dan reduksi yang kuat. Ketika parasetamol teradsorpsi pada permukaan  $\text{TiO}_2$ , reaksi oksidasi dan reduksi terjadi secara simultan, menghasilkan radikal hidroksil ( $\bullet\text{OH}$ ) yang sangat reaktif. Radikal hidroksil ini dapat menguraikan parasetamol menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah terdegradasi<sup>2</sup>.

TiO<sub>2</sub> memiliki kelemahan berupa band gap yang lebar, sehingga kurang sensitif terhadap radiasi elektromagnetik seperti cahaya dan panas. Memang benar, elektron memerlukan lebih banyak energi untuk berpindah dari pita valensi ke pita konduksi<sup>3</sup>. Beberapa cara untuk mengatasi celah pita yang lebar antara lain dengan menambahkan pengotor tertentu pada katalis TiO<sub>2</sub>. Penambahan pengotor tertentu dapat mengurangi energi celah pita TiO<sub>2</sub>, sehingga material menjadi lebih sensitif terhadap radiasi elektromagnetik seperti cahaya dan panas. Pada penelitian ini pengotor yang digunakan adalah karbon aktif sekam padi. Karbon aktif sekam padi mempunyai luas permukaan dan pori-pori yang besar, sehingga mampu menyerap parasetamol dari limbah cair<sup>4</sup>. Doping TiO<sub>2</sub> pada karbon aktif sekam padi dapat meningkatkan efektivitas degradasi parasetamol melalui proses fotokatalisis. Karbon aktif sekam padi juga dapat meningkatkan efektivitas degradasi parasetamol melalui proses adsorpsi, di mana parasetamol menempel pada permukaan karbon aktif dan kemudian terdegradasi oleh doping TiO<sub>2</sub>. Doping TiO<sub>2</sub> pada karbon aktif sekam padi juga dapat meningkatkan stabilitas karbon aktif, sehingga dapat digunakan secara berulang-ulang untuk degradasi parasetamol.

Beberapa peneliti telah melaporkan degradasi senyawa parasetamol secara fotokatalisis dengan menggunakan katalis C-doped TiO<sub>2</sub><sup>5</sup>, fotolisis senyawa parasetamol yang berpotensi dalam penanganan limbah obat<sup>6</sup>, tapi belum ada yang melakukan degradasi senyawa parasetamol dengan menggunakan katalis TiO<sub>2</sub>/RHAC. Pada penelitian ini dapat dilihat hasil persen degradasi parasetamol dengan penambahan katalis TiO<sub>2</sub>/RHAC.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini penulis menitik beratkan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh waktu, massa katalis dan konsentrasi senyawa parasetamol terhadap degradasi parasetamol secara sonolisis dan fotolisis?
2. Berapa senyawa parasetamol yang dapat didegradasi dengan penambahan katalis TiO<sub>2</sub>/RHAC secara sonolisis dan fotolisis?
3. Bagaimana perbandingan penggunaan lampu sinar UV A dan UV C pada degradasi parasetamol secara fotolisis?

4. Bagaimana perbandingan penggunaan katalis karbon aktif,  $\text{TiO}_2$  dan  $\text{TiO}_2/\text{RHAC}$  dalam mendegradasi parasetamol secara fotolisis?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini ialah :

1. Menganalisis pengaruh waktu, massa katalis dan konsentrasi senyawa parasetamol terhadap degradasi senyawa parasetamol secara sonolisis dan fotolisis.
2. Menganalisis jumlah senyawa parasetamol yang dapat didegradasi dengan penambahan katalis  $\text{TiO}_2/\text{RHAC}$  secara sonolisis dan fotolisis.
3. Menganalisis perbandingan dan pengaruh dari penggunaan variasi sinar UV A dan UV C
4. Menganalisis perbandingan dan penggunaan katalis karbon aktif,  $\text{TiO}_2$  dan  $\text{TiO}_2/\text{RHAC}$ .

### 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu untuk menentukan penggunaan katalis  $\text{TiO}_2/\text{RHAC}$  dalam mendegradasi parasetamol secara sonolisis dan fotolisis yang dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis serta HPLC.

