

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Deterjen merupakan bahan yang digunakan untuk mencuci pakaian. Deterjen umumnya memiliki tiga komponen yang sangat penting yaitu surfaktan, *builders* dan bahan adiktif. Linier Alkilbenzen Sulfonat (LAS) merupakan jenis surfaktan anionik yang biasa digunakan sebagai pembersih pakaian berkisar 20 – 30 %<sup>1</sup>. Surfaktan didalam deterjen sulit diurai secara biologi sehingga berdampak terhadap lingkungan seperti perairan yang dipenuhi oleh busa yang menyebabkan terhambatnya transfer oksigen dan menghambat cahaya matahari untuk masuk ke dalam air<sup>2</sup>.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, *Solus Per Aqua*, dan Pemandian Umum menyatakan bahwa kadar deterjen yang terdapat didalam air minum sebesar 0,05 mg/L. Kandungan melebihi batas yang telah ditetapkan akan menyebabkan efek yang berbahaya salah satunya seperti iritasi pada kulit dan bersifat karsinogenik. Konsentrasi LAS yang berkisar antara 0,02 mg/L dan 1,0 mg/L mempunyai dampak yang membahayakan bagi perairan terutama pada ikan<sup>3</sup>.

LAS terdiri dari cincin aromatis tersulfonasi pada posisi para yang melekat pada rantai alkil dengan panjang yang berbeda-beda (C10, C13 sampai C14) dan linier. LAS dapat terdegradasi dalam kondisi aerob tetapi membutuhkan waktu yang sangat lama, sedangkan pada kondisi anaerob hampir tidak bisa terdegradasi<sup>4</sup>.

Pada umumnya telah banyak metode yang digunakan untuk mendegradasi LAS pada limbah deterjen, tetapi metode tersebut tidak efisien dan memakan waktu yang cukup lama. Salah satu metode yang telah dilakukan untuk mendegradasi senyawa LAS adalah dengan menggunakan lumpur aktif yang mampu mendegradasi senyawa asam sulfonat sebesar 99,50%, namun menggunakan metode tersebut lebih membahayakan terhadap lingkungan karena menghasilkan senyawa baru yang lebih berbahaya dibandingkan dengan senyawa sebelumnya<sup>5</sup>.

Metode sonolisis merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mendegradasi senyawa organik didalam media air dengan menggunakan getaran ultrasonik. Dalam proses ini akan dihasilkan radikal hidroksil dan efek kavitasasi<sup>6</sup>.

Metode fotolisis dapat didefinisikan sebagai proses reaksi kimia dengan bantuan cahaya. Fotolisis merupakan bagian dari proses oksidasi lanjut atau *Advanced Oxidation Process (AOPs)*<sup>7</sup>.

Metode sonolisis dan fotolisis telah banyak dilakukan untuk mendegradasi senyawa organik seperti degradasi zat warna dan obat. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya seperti *Degradasi Malachite Green Oxalate Secara Fotolisis dan Ozonolisis dengan Penambahan ZnO-SnO<sub>2</sub>* didapatkan persen degradasi sebesar 93,77%<sup>8</sup> dan *Degradasi Naphthol Blue Black Secara Sonolisis dan Fotolisis dengan Penambahan TiO<sub>2</sub>-anatase* didapatkan persen degradasi sebesar 65,20%<sup>9</sup>. Sehingga pada penelitian ini dilakukan proses degradasi senyawa organik pada surfaktan LAS yang terdapat didalam deterjen.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan degradasi secara sonolisis dan fotolisis dengan menggunakan katalis TiO<sub>2</sub>. seperti *Degradation of Linear Alkylbenzene-Sulfonate in Liquid Detergent Waste by Sonolysis and Photolysis in The Presence of TiO<sub>2</sub>*. Dengan penggunaan katalis optimumnya sebesar 15 mg.

ZnO nanopartikel semikonduktor banyak digunakan untuk mendegradasi suatu senyawa atau zat<sup>10</sup>. ZnO telah banyak digunakan sebagai katalis dalam proses degradasi untuk menangani masalah air limbah seperti air limbah farmasi, percetakan, pencelupan dan air pembuatan kertas<sup>11</sup>. ZnO memiliki nilai yang ekonomis dan memiliki *band gap* yang tidak terlalu besar, tahan korosi dan ramah lingkungan<sup>11</sup>. ZnO sebagai katalis semikonduktor telah diuji aktivitas dalam proses degradasi zat warna secara fotokatalisis<sup>22</sup>. Degradasi senyawa LAS dengan menggunakan katalis ZnO bertujuan untuk meningkatkan kemampuan fotokatalitik<sup>12</sup>. Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya penggunaan katalis optimum ZnO sebesar 25 mg<sup>8</sup>.

Fokus dari penelitian ini yaitu untuk mendegradasi LAS pada limbah deterjen secara sonolisis dan fotolisis dengan dan tanpa penambahan katalis ZnO serta membandingkan kedua metode tersebut dalam mendegradasi senyawa LAS.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan bahwa:

1. Bagaimana pengaruh waktu dan perbandingan antara metode sonolisis dan fotolisis dalam mendegradasi LAS dan limbah deterjen.
2. Berapa katalis ZnO yang digunakan untuk mendegradasi LAS secara sonolisis dan fotolisis?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Membandingkan metode sonolisis dan fotolisis serta pengaruh waktu dalam mendegradasi LAS dan limbah deterjen.
2. Melihat pengaruh penambahan ZnO terhadap proses degradasi LAS dengan metode sonolisis dan fotolisis.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pengolahan LAS pada limbah deterjen yang harus ditanggulangi untuk mengatasi permasalahan lingkungan terutama pencemaran air dan menghindari timbulnya penyakit yang akan mengganggu kesehatan manusia

