

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu unsur penting di bumi yang sangat dibutuhkan untuk kehidupan semua jenis makhluk hidup. Oleh karena itu air ini sering disebut sebagai sumber kehidupan yang dimana jika ada air maka disitu pula ada kehidupan. Air selain dibutuhkan oleh semua makhluk hidup tapi juga dapat dimanfaatkan dalam sektor pertanian yaitu sebagai air irigasi untuk tanaman padi dilahan pertanian. Dimana air irigasi berperan dalam pertumbuhan dan produksi tanaman padi<sup>1</sup>. Pada sektor pertanian ini adanya kegiatan pemberian pestisida yang terjadi dari awal hingga akhir siklus tanam, mulai dari pengolahan tanah, penyiapan lahan, pemeliharaan tanaman, saat pemanenan bahkan hingga pasca panen. Selain manfaat dari pestisida dalam meningkatkan hasil pertanian, pestisida merupakan bahan kimia yang bersifat bioaktif dan merupakan racun jika di gunakan secara berlebihan. Senyawa yang terkandung di dalam pestisida tersebut yaitu senyawa nitrogen yang meliputi senyawa amoniak, nitrat dan nitrit yang dapat merusak lingkungan maupun manusia dalam penggunaannya secara berlebihan<sup>2</sup>. Oleh karena itu diperlukan proses penanggulangan air limbah pertanian ini.

Dalam penanggulangan air limbah pertanian ini dapat dilakukan dengan beberapa metoda seperti adsorpsi<sup>3</sup>, koagulasi-flokulasi<sup>4</sup>, presipitasi<sup>5</sup>, dan oksidasi<sup>6</sup>. Beberapa metode ini berkembang luas dan memiliki banyak kelebihan. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metoda degradasi karena efisiensinya yang tinggi, biaya relatif murah serta senyawa yang dihasilkan tidak berbahaya. Metoda degradasi merupakan salah satu metode penanggulangan air limbah dengan menggunakan prinsip penguraian senyawa menjadi senyawa yang lebih sederhana<sup>7</sup>. Metode degradasi dapat dilakukan dengan cara fotolisis yaitu suatu proses terjadinya transformasi kimia yang dibantu dengan radiasi sinar Ultraviolet atau energi foton. Agar hasil degradasi lebih efektif maka dapat digunakan katalis dengan proses fotokatalitik. Fotokatalis adalah suatu proses fotolisis yang mempercepat transformasi kimia dengan bantuan katalis.<sup>8</sup> Katalis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ZnO yang disupport oleh zeolit untuk membentuk ZnO/zeolit.

Salah satu daerah yang berpotensi menghasilkan mineral seperti clay dan zeolit yaitu Sumatera Barat. Dari beberapa hasil penelitian telah ditemukan zeolit alam Sumatera Barat jenis *clinoptilolit* pada daerah Lubuak Selasih, Kabupaten Solok<sup>9</sup>. Zeolit merupakan sekelompok mineral yang terdiri dari oksida rangkap  $Al_2O_3$ ,  $SiO_2$ ,

$\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$  dan  $\text{MgO}$ . Mineral ini banyak terdapat di dalam batuan sedimen, terutama kristal dari kelompok aluminium dan silikat<sup>10</sup>. Zeolit banyak digunakan dalam pengolahan limbah industri dan nuklir. Berdasarkan strukturnya, zeolit mempunyai pori yang teratur, luas permukaan besar dan selektifitas yang tinggi. Oleh sebab itu, zeolit banyak digunakan sebagai penyerap atau adsorben, penyaring molekul serta sebagai support katalis. Adapun katalis yang telah disupport oleh zeolit adalah  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{CuO}$ , dan  $\text{CaO}$  yang akan membentuk komposit  $\text{TiO}_2/\text{zeolit}$ ,  $\text{ZnO}/\text{zeolit}$ ,  $\text{CuO}/\text{zeolit}$ . Katalis ini telah banyak digunakan untuk degradasi zat warna dan senyawa-senyawa organik yang berbahaya<sup>8</sup>.

Katalis  $\text{ZnO}$  yang digunakan dalam penelitian ini adalah senyawa anorganik dengan sifat yaitu semikonduktor, inert dan stabil, serta dapat digunakan sebagai katalis dalam proses fotokatalitik. Beberapa penelitian sebelumnya menggunakan zeolit yang didukung  $\text{ZnO}$ , yang dapat secara efektif mendegradasi zat warna. Pada penelitian ini  $\text{ZnO}$  disupport dengan zeolit yang membentuk  $\text{ZnO}/\text{zeolit}$  untuk degradasi senyawa organik dalam air limbah pertanian secara fotokatalis. Proses fotokatalis menggunakan  $\text{ZnO}/\text{zeolit}$  terjadi proses degradasi dan adsorpsi dari  $\text{ZnO}$  dan zeolit. Dalam penelitian ini, zeolit digunakan sebagai pendukung katalis  $\text{ZnO}$  untuk membuat permukaan  $\text{ZnO}$  lebih lebar karena zeolit memiliki luas permukaan yang lebih besar dan pori-pori yang teratur<sup>11</sup>.

Berdasarkan uraian diatas telah dilakukan penelitian mengenai degradasi terhadap senyawa nitrat, nitrit, COD dan pH air limbah pertanian untuk mengurangi bahaya yang ditimbulkannya terhadap lingkungan. Analisis nitrat dan nitrit dilakukan dengan metode spektrofotometri, COD dengan metode dikromat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini penulis menitikberatkan masalah sebagai berikut:

1. Apakah  $\text{ZnO}/\text{zeolit}$  mampu mendegradasi air limbah pertanian secara fotolisis?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan katalis  $\text{ZnO}/\text{zeolit}$  sebagai pendegradasi air limbah pertanian terhadap nitrat dan nitrit secara fotolisis?

### 1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Menentukan kemampuan ZnO/zeolit dalam mendegradasi air limbah pertanian secara fotolisis
2. Mengetahui pengaruh ZnO/zeolit sebagai pendegradasi air limbah pertanian terhadap nitrat dan nitrit secara fotolisis

### 1.4 Manfaat Penelitian

Dapat menentukan kemampuan ZnO/zeolit dalam mendegradasi air limbah pertanian ataupun air limbah industri sehingga dapat membantu memperbaiki kualitas air dan mengurangi pencemaran air di lingkungan.

