

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar belakang

Zeolit merupakan mineral kristal alumina silikat berpori terhidrat yang mempunyai struktur kerangka tiga dimensi terbentuk dari tetrahedral  $[\text{SiO}_4]^{4-}$  dan  $[\text{AlO}_4]^{5-}$ . Kedua tetrahedral diatas dihubungkan oleh atom-atom oksigen, menghasilkan struktur tiga dimensi terbuka dan berongga yang didalamnya diisi oleh atom-atom logam biasanya logam-logam alkali atau alkali tanah dan molekul air yang dapat bergerak bebas. Zeolit alam banyak dijumpai atau ditemukan di Indonesia diantaranya Jawa Barat, Jawa Timur, Lampung Dan Sumatera Barat [1].

Zeolit alam mempunyai sifat yang unik dan telah berhasil digunakan sebagai adsorben, penukar ion, selain itu zeolit digunakan sebagai support katalis dalam pengolahan kualitas air dan limbah-limbah organik. Diantara katalis yang telah disupport oleh zeolit adalah  $\text{ZnO}$ ,  $\text{CuO}$ , dan  $\text{TiO}_2$ . Katalis yang telah di support dengan zeolit ini dapat digunakan untuk mendegradasi limbah-limbah yang berasal dari senyawa organik sehingga dapat menghasilkan persen degradasi yang besar, yang menghasilkan senyawa-senyawa sederhana seperti  $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  [2]. Zeolit digunakan sebagai pendukung katalis  $\text{ZnO}$  yang membentuk ( $\text{ZnO}/\text{Zeolit}$ ) untuk degradasi senyawa organik secara fotokatalis.  $\text{ZnO}/\text{zeolit}$  telah digunakan secara luas sebagai sonokatalis dan fotokatalis yang heterogen.  $\text{ZnO}/\text{zeolit}$  merupakan sinergi antara zeolit dan  $\text{ZnO}$ , dimana zeolit mempunyai luas permukaan yang besar dan pori yang teratur sehingga dapat digunakan sebagai support katalis  $\text{ZnO}$  yang dapat memperbanyak radikal hidroksi ( $\bullet\text{OH}$ ) sewaktu digunakan dalam proses degradasi. [3].

Zilfa dkk juga telah melakukan beberapa penelitian tentang penggunaan zeolit sebagai pendegradasi senyawa permetrin dengan metode fotolisis, degradation of permetrin by using  $\text{TiO}_2/\text{zeolite}$  catalyst in photolysis, pemanfaatan  $\text{tio}_2/\text{zeolit}$  alam sebagai pendegradasi pestisida (sipermetrin) secara ozonolisis, degradasi pestisida (permetrin) dengan metode ozonolisis menggunakan  $\text{TiO}_2/\text{zeolit}$  sebagai katalis, degradasi tartazin menggunakan katalis  $\text{ZnO}/\text{zeolit}$  secara fotolisis, dari beberapa penelitian diatas hasil degradasi yang didapatkan mencapai 90% intermediet dari senyawa tersebut [2][3][4].

Saat ini industri tekstil di Indonesia sudah semakin maju dan semakin banyak. Dengan demikian berarti semakin banyak limbah-limbah yang dihasilkan oleh industri tersebut dan perlu dilakukan pengolahannya. Salah satu daerah penghasil tenunnya adalah Sumatera Barat dimana tenunannya itu menggunakan zat warna sebagai pewarna bahannya. Industri tekstil tersebut akan menghasilkan limbah, dimana limbah tersebut adalah sisa-sisa dari proses pewarnaan. Limbah ini apabila dibiarkan begitu saja dan mengalir kelingkungan perairan, maka akan menyebabkan kerusakan-kerusakan lingkungan. Limbah tersebut tidak bisa terurai sendiri yang akhirnya akan merusak system kehidupan dalam perairan seperti hewan dan tumbuhan, dan juga apabila air tersebut dikonsumsi oleh manusia maka manusia akan dicemari oleh limbah tersebut [5].

Zat warna merupakan zat warna golongan azo yang merupakan senyawa aromatik kompleks yang biasanya digunakan dalam industri pewarna tekstil, makanan, kertas dan kosmetik. Senyawa azo merupakan kelompok senyawa sintetik, organik dan berwarna dengan ikatan azo ( $-N=N-$ ). Proses produksi zat warna yang dihasilkan oleh industri tekstil menyebabkan terjadi pencemaran lingkungan, terutama pencemaran pada air, berupa limbah cair. Limbah yang dihasilkan dari proses industri zat warna umumnya merupakan senyawa organik *non-biodegradable* yang mengandung senyawa azo dan bersifat sangat karsinogenik. Salah satu zat warna azo yang banyak digunakan adalah *Congo Red*. [6].

Dalam penanggulangan limbah-limbah senyawa organik telah banyak dilakukan dengan berbagai cara seperti, pembakaran dan penyerapan. Namun, dari proses kedua hal tersebut akan menimbulkan senyawa baru yang berbahaya seperti karbon monoksida dan lain-lain. Adapun cara lain untuk menanggulangi limbah senyawa organik dapat dilakukan dengan degradasi. [7].

Degradasi dapat dilakukan dengan menggunakan metode fotolisis. Fotolisis adalah suatu metode pengurian senyawa menggunakan sinar UV dengan energi foton. Untuk meningkatkan hasil degradasi dapat digunakan katalis  $ZnO/zeolit$ .  $ZnO$  adalah katalis yang bersifat semikonduktor dan inerts yang telah berhasil baik sebagai katalis [8].

Dalam penelitian ini telah dilakukan penggunaan zeolit alam clinoptilolit-Ca sebagai support katalis  $ZnO$  untuk degradasi *Congo Red* serta limbahnya secara fotolisis.

## 1.2 Rumusan masalah

Permasalahan yang akan diteliti yaitu:

1. Apakah zeolit dapat meningkatkan kemampuan ZnO dalam degradasi *Congo Red* secara fotolisis?
2. Berapakah jumlah ZnO serta waktu optimum yang dibutuhkan untuk dapat mendegradasi zat warna *Congo Red* secara optimal?
3. Bagaimanakah sifat katalis setelah penggunaan dalam proses degradasi?

## 1.3 Tujuan khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Mensintesis senyawa ZnO/zeolit sebagai pendegradasi zat warna *Congo Red*.
2. Menghitung kapasitas ZnO/zeolit yang dibutuhkan untuk mendegradasi secara optimal.
3. Membandingkan hasil yang diperoleh berdasarkan variasi konsentrasi, waktu, massa, serta kemampuan dalam mendegradasi limbah dari *Congo Red*.

## 1.4 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memanfaatkan ZnO/zeolit sebagai penanggulangan limbah industri tekstil sehingga menciptakan lingkungan alam yang lestari. Selain itu adapun keutamaan manfaat dari penelitian ini adalah meningkatkan minat para peneliti untuk memanfaatkan sumber daya alam.

