

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu pestisida yang cukup banyak digunakan oleh para petani adalah merk Sevin[®] dengan bahan aktif karbaril. Karbaril (*1-naphthyl-N-methylcarbamate*) merupakan senyawa organik sintetis golongan karbamat yang diperkenalkan pada tahun 1956 oleh *Union Carbide Corporation*¹. Penggunaan pestisida yang tidak terkontrol memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Pestisida, yang dapat didegradasi oleh mikroba (*biodegradable*) maupun yang tidak dapat didegradasi oleh mikroba (*non-biodegradable*) mempunyai sifat racun, terlebih lagi pestisida *non-biodegradable* yang bersifat karsinogen. Yang termasuk ke dalam pestisida *non-biodegradable* yang berasal dari limbah budidaya pertanian antara lain adalah herbisida, insektisida, fungisida dan rodentisida².

Pengolahan limbah pestisida termasuk insektisida dalam budidaya pertanian dengan metode konvensional telah dilakukan, yaitu dengan cara pembakaran lumpur, pengendapan dan penyerapan oleh karbon aktif. Kemudian lumpur atau *sludge* yang terbentuk dibakar atau diproses secara mikrobiologi. Pembakaran *sludge* akan mengakibatkan terbentuknya senyawa klorosida dan karbondioksida, sedangkan penggunaan karbon aktif hanya menyerap pencemar organik yang bersifat nonpolar dengan massa molekul rendah, sedangkan untuk senyawa nonpolar dengan massa molekul tinggi tidak tereliminasi³. Proses mikrobiologi hanya dapat menguraikan senyawa *biodegradable*, sedangkan senyawa *non-biodegradable* tetap berada dalam *sludge* yang akan kembali ke lingkungan, akibatnya terjadi akumulasi senyawa tersebut di alam³. Hal ini menjelaskan bahwa pemurnian limbah dengan metode konvensional hanyalah merupakan penanganan sementara karena tidak merombak kontaminan tetapi hanya mengubahnya dari satu bentuk ke bentuk lain. Oleh karena itu perlu dicari metode alternatif lain yang efektif untuk menguraikan limbah tersebut.

Beberapa teknologi telah dikembangkan untuk mendegradasi berbagai limbah pestisida antara lain adalah metode sonolisis, fotolisis dan ozonolisis³⁻⁵. Sonolisis merupakan suatu metode ultrasonik yang digunakan untuk mendegradasi zat organik dalam media air dengan menggunakan getaran dimana dalam prosesnya menghasilkan radikal hidroksil dan efek kavitasi gugus OH dan CO₂. Sonolisis telah digunakan untuk degradasi senyawa Permetrin³. Fotolisis merupakan suatu proses degradasi yang dibantu oleh cahaya (UV) dengan panjang gelombang 200-400 nm dan ditambah dengan adanya material katalis. Penelitian tentang degradasi Sipermetrin, Karbaril dan Profenofos dengan penambahan TiO₂/zeolit telah dilakukan, dengan hasil persentase degradasi masing-masingnya sebesar 64,4 %, 65,36 % dan 19,28 %^{4,6,7}. Ozonolisis merupakan metode degradasi senyawa organik dengan menggunakan ozon (O₃), dimana terjadi pemutusan ikatan antara C=C sehingga menghasilkan ikatan rangkap C=O⁸. Hasil dari degradasi ini tergantung pada jenis ikatan rangkap yang teroksidasi dan kondisi perlakuan. Dalam fasa air, ozon dapat diuraikan oleh ion hidroksida (OH⁻) atau basa konjugasi dari H₂O₂ (HO₂⁻) menjadi radikal [•]OH yang dapat membantu proses degradasi senyawa organik dalam pestisida⁹. Penelitian tentang degradasi secara ozonolisis untuk Sipermetrin dan Profenofos telah dilakukan^{5,10}. Sipermetrin terdegradasi 73,43 % setelah 60 menit ozonolisis⁵, Profenofos terdegradasi 86,06 % setelah 75 menit ozonolisis¹⁰.

Untuk meningkatkan hasil degradasi dan mempercepat degradasi perlu ditambahkan katalis. Katalis yang sering digunakan adalah TiO₂, karena TiO₂ merupakan katalis yang bersifat inert dan semikonduktor. Namun karena TiO₂ yang ditemukan di alam, baru didapatkan secara sintetis, maka harganya mahal. Untuk menanggulangi ini, TiO₂ dapat didukung atau *disupport* oleh Zeolit. Zeolit adalah senyawa aluminosilikat terhidrasi, berbentuk halus dan berrongga. Beberapa keuntungan diharapkan dari pengembanan TiO₂ pada zeolit alam, material TiO₂ yang teremban pada zeolit alam memiliki fungsi ganda yaitu sebagai adsorben (dari sifat zeolit yang berpori dan memiliki kation yang dapat dipertukarkan) serta sebagai katalis¹¹.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka akan dilakukan penelitian untuk mendegradasi senyawa karbaril yang merupakan senyawa aktif yang terkandung dalam insektisida Sevin® 85SP secara ozonolisis dengan penambahan TiO_2 /zeolit. Residu degradasi senyawa Karbaril diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV/Vis.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah berapa besar persentase karbaril yang terdegradasi dengan penambahan TiO_2 /zeolit, TiO_2 -anatase, dan zeolit secara ozonolisis? Dan berapa lama waktu ozonolisis dan jumlah katalis TiO_2 /zeolit, TiO_2 -anatase, dan zeolit yang ditambahkan untuk menghasilkan persentase degradasi maksimum?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa besar persentase senyawa karbaril yang terdegradasi dengan penambahan katalis TiO_2 /zeolit, TiO_2 -anatase, dan zeolit secara ozonolisis dan seberapa besar pengaruh pilarisasi zeolit terhadap TiO_2 -anatase dalam meningkatkan aktivitas katalitik TiO_2 -anatase.

1.4 Manfaat

Penelitian ini hendaknya dapat dijadikan sebagai salah satu dasar rujukan dalam mengatasi limbah pestisida yang terdapat di lingkungan.