

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia terkenal akan kekayaan alamnya termasuk sawah, bisa juga disebut sebagai negara agraris. Berdasarkan hasil perhitungan pada tahun 2019, saat ini pemerintah mencatat 7,4 juta hektar lahan baku sawah. Sebagian besar produksi padi nasional berasal dari sawah irigasi (67,5%) dan sawah tadah hujan (27,5%)¹. Serangan hama dan penyakit tanaman pasti dialami pada sawah, sehingga para petani tidak dapat menghindari penggunaan pestisida kimia. Penggunaan pestisida dan pupuk direkomendasikan oleh pemerintah sebesar 200-260 kg/ha. Pestisida kimia bersifat polutan dan mengakibatkan terbentuknya radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan organ. WHO memperkirakan ada 1,5 juta keracunan pestisida terjadi pada pekerja disektor pertanian. Penggunaan pestisida yang tidak terkendali akan menimbulkan berbagai masalah kesehatan dan pencemaran lingkungan. Salah satu dampak dari penggunaan pestisida dan pupuk dapat menyebabkan air mengandung senyawa kimia berbahaya seperti amoniak dan fosfat serta dapat meningkatkan nilai BOD pada air tersebut. Selain itu, dampak residu pestisida kimia yang beracun tertinggal pada produk pertanian dapat memicu kerusakan sel, penuaan dini dan munculnya penyakit degeneratif. Apabila residu pada tanaman ini dikonsumsi oleh manusia akan berdampak buruk pada kesehatan dikemudian hari².

Dalam penanggulangan penggunaan pestisida yang berlebihan dapat dilakukan dengan metoda degradasi secara sonolisis dan dapat juga dilakukan dengan metoda lain yang lebih efektif yaitu metoda fotolisis. Fotolisis adalah bagian dari proses oksidasi lanjut (AOPS; *Advanced Oxydation Process*) dan fotokatalis merupakan suatu proses yang dibantu dengan adanya cahaya dan material UV katalis³. Pada degradasi fotolisis dapat digunakan suatu katalis seperti tembaga (II) oksida (CuO), yang merupakan salah satu senyawa oksida logam transisi yang memiliki karakterisasi menarik sebagai semikonduktor tipe-p. Oksida logam transisi ini memiliki celah pita energi (*band gap*) yang sempit, yaitu 1,2 eV pada fasa ruah (*bulk*). CuO banyak menarik perhatian karena harganya yang relatif murah, absorpsi cahaya yang tinggi, emisi termal yang rendah, tidak beracun, serta proses pembuatan yang relatif sederhana. Selain itu, material ini memiliki kestabilan dan sifat listrik yang baik. CuO ini merupakan bahan dasar bagi beberapa superkonduktor suhu tinggi dan material GMR (*giant magneto resistance*). Dalam meningkatkan aktifitas fotokatalitik dari CuO maka dilakukan support katalis menggunakan zeolit membentuk CuO/zeolit⁴.

Zeolit merupakan mineral kristal alumina silika tetrahidrat berpori yang mempunyai struktur kerangka tiga dimensi, terbentuk oleh tetrahedral $[\text{SiO}_4]^{4-}$ dan $[\text{AlO}_4]^{5-}$ yang saling terhubung oleh atom-atom oksigen sedemikian rupa, sehingga membentuk kerangka tiga dimensi terbuka⁵. Zeolit terbagi atas dua jenis yaitu zeolit alam dan zeolit sintesis. Zeolit alam memiliki beberapa kelemahan diantaranya mengandung banyak pengotor seperti Na, K, Ca, Mg dan Fe serta kristalinitasnya kurang baik⁵. Pada penelitian ini zeolit digunakan sebagai support katalis. Dalam beberapa penelitian zeolit telah berhasil mensupport TiO_2 , ZnO, CuO dan CaO dalam degradasi senyawa organik secara fotokatalis dan sonokatalis, sehingga telah banyak digunakan untuk pengolahan limbah cair.

Berdasarkan uraian diatas penulis telah melakukan penelitian mengenai degradasi terhadap senyawa yang terkandung didalam air sawah yang mengandung pestisida untuk mengurangi bahaya yang ditimbulkannya terhadap lingkungan. Metode yang digunakan untuk degradasi senyawa ini adalah fotokatalis dengan menggunakan katalis CuO/zeolit, dimana hasil degradasi akan dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS dan FTIR serta hasil karakterisasi katalis sebelum dan sesudah degradasi ditunjukkan dengan FTIR, XRD, dan SEM.

1.1 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini penulis menitikberatkan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan katalis CuO/zeolit sebagai pendegradasi limbah air pertanian terhadap kadar fosfat dan amoniak secara fotolisis?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan katalis CuO/zeolit terhadap nilai BOD air limbah pertanian?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini ialah:

1. Menentukan pengaruh CuO/zeolit sebagai pendegradasi limbah air pertanian terhadap kadar fosfat dan amoniak dalam air limbah pertanian.
2. Menentukan pengaruh CuO/zeolit terhadap nilai BOD.

1.4 Manfaat Penelitian

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