

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Polusi atau pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya (Undang-Undang Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup no.4 tahun 1982). Pencemaran lingkungan dapat berupa pencemaran udara, tanah dan air. Pencemaran perairan dapat disebabkan karena limbah organik maupun anorganik. Salah satu contoh pencemaran adalah masuknya residu pestisida dan logam berat ke dalam lingkungan perairan secara berlebihan yang dapat memusnahkan biota di sekitarnya. Pestisida yang masuk ke badan air berasal dari limbah pertanian. Sedangkan limbah logam berat yang masuk ke dalam badan air dapat berasal dari limbah industri. Hampir semua industri memiliki limbah berupa logam berat, namun penanggulangannya ini masih sangat minim. Limbah industri yang mengandung logam berat bisa berasal dari industri tekstil, industri cat, dan lain-lain. Pencemaran perairan akan memberikan dampak buruk bagi kehidupan makhluk hidup dan manusia, karena semua makhluk hidup memerlukan air untuk dapat bertahan hidup. Pencemaran

lingkungan perairan yang disebabkan oleh logam-logam berat seperti kadmium, timbal dan tembaga yang berasal dari limbah industri sudah lama diketahui. Pencemaran karena logam berat dapat menyebabkan berbagai kelainan dan penyakit pada manusia. Salah satu dampak dari pencemaran kadmium adalah dapat menyebabkan penyakit itai-itai.

Selain limbah logam berat, residu pestisida yang mencemari perairan juga perlu diperhatikan keberadaannya. Di Indonesia, sebagian besar petani memiliki pendidikan melakukan pemberantasan hama dan penyakit pada tanaman dengan cara pengendalian kimia, yaitu dengan menggunakan pestisida. Pengendalian kimia dinilai efektif dalam memberantas hama pada tanaman, sehingga dapat meningkatkan hasil panen. Namun dalam penggunaannya di lapangan, para petani sering menggunakan pestisida secara berlebihan tanpa menghiraukan dampak negatifnya terhadap lingkungan umum (Lasut, 2002). Salah satu jenis pestisida yang banyak digunakan dalam kegiatan pertanian yang termasuk kelompok organofosfat adalah diazinon. Zat tersebut memiliki sifat toksik dan batas maksimum diazinon dalam air minum yang ditetapkan *PAN Pesticides Database-Chemical* adalah 0,0104 ppm (dalam Rohayani, 2005).

Diazinon dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui air yang dikonsumsi kemudian terakumulasi dan memberikan dampak buruk setelah jangka waktu tertentu. Apabila masuk ke dalam tubuh, baik melalui kulit, mulut dan saluran pernafasan maupun saluran pencernaan, pestisida golongan organofosfat akan berikatan dengan kolinesterase dalam darah yang berfungsi

mengatur bekerjanya saraf. Apabila kholonesterase terikat, maka enzim tersebut tidak dapat melaksanakan tugasnya sehingga syaraf terus-menerus mengirimkan perintah kepada otot-otot tertentu. Dalam keadaan demikian otot-otot tersebut senantiasa bergerak tanpa dapat dikendalikan (Ladaa *et al.*, 1998).

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meminimalkan jumlah residu pestisida dan logam berat adalah melalui adsorpsi dengan menggunakan adsorben seperti zeolit, arang aktif, kitosan dan bentonit. Bentonit merupakan *clay material* yang tersedia cukup melimpah di Indonesia sehingga potensial dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan, diantaranya sebagai adsorben.

Selain bentonit, kitosan pun telah banyak dimanfaatkan sebagai adsorben. Kitosan merupakan polimer dengan kelimpahan terbesar kedua setelah selulosa. Pada umumnya kitosan dapat diperoleh dari cangkang kepiting atau udang. Pemanfaatan kitosan yang cukup luas dalam proses adsorpsi disebabkan adanya gugus amina dan hidroksil, yang menyebabkan kitosan mempunyai reaktifitas kimia yang tinggi dan menyebabkan sifat polielektrolit kation sehingga berperan sebagai penukar ion (*ion exchange*) dan dapat berperan sebagai adsorben untuk mengadsorpsi logam berat ataupun limbah organik dalam air limbah (Marganof, 2003).

Optimalisasi pemanfaatan bentonit sebagai adsorben dapat dilakukan melalui modifikasi dengan cara imobilisasi kitosan pada bentonit. Imobilisasi kitosan terhadap bentonit bertujuan untuk memperkaya situs aktif adsorben sehingga dapat meningkatkan kemampuan adsorpsi. Hasil imobilisasi kitosan

terhadap bentonit akan menghasilkan adsorben kitosan-bentonit. Kitosan-bentonit memiliki kinerja yang baik sebagai adsorben untuk pestisida diazinon dengan nilai persen adsorpsi rata-rata sebesar 79,04%. Nilai adsorpsi ini lebih besar dari pada adsorpsi oleh Ca-bentonit (Aldiantono, 2009). Kitosan-bentonit sudah terbukti memiliki kinerja yang lebih baik dari pada Ca-bentonit dalam mengadsorpsi senyawa organik seperti diazinon. Namun limbah yang ada di perairan tentu saja tidak hanya terdiri dari limbah organik seperti diazinon saja, tetapi limbah yang ada di perairan akan lebih kompleks dan terdiri dari campuran antara limbah organik serta limbah anorganik. Oleh karena itu, diperlukan suatu adsorben yang dapat mengadsorpsi senyawa organik maupun senyawa anorganik. Kitosan-bentonit memiliki potensi yang besar untuk digunakan sebagai adsorben senyawa organik maupun anorganik dan akan lebih efisien lagi jika kitosan-bentonit dapat mengadsorpsi senyawa organik maupun senyawa anorganik secara simultan, sehingga akan diperoleh suatu adsorben yang lebih efisien. Untuk mengetahui kinerja adsorben kitosan-bentonit ini terhadap limbah anorganik dan limbah organik secara simultan, maka dilakukan pengujian kinerja dari adsorben kitosan-bentonit dalam mengadsorpsi logam berat seperti Fe, Cd, Cu dan pestisida seperti diazinon.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah: Bagaimana kinerja adsorben kitosan-bentonit dalam mengadsorpsi limbah logam berat dan pestisida diazinon yang ada dalam air secara simultan?

1.3 Batasan Masalah

Fokus kajian dalam penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Logam yang digunakan merupakan logam berat yang pada umumnya terdapat dalam air, yaitu Fe, Cd dan Cu.
2. Bentonit yang digunakan berasal dari pertambangan bentonit di daerah Karangnunggal, Tasikmalaya.
3. Sampel yang digunakan berupa sampel sintetis, yaitu aquades yang ditambahkan sejumlah tertentu campuran diazinon dan logam berat ke dalamnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja kitosan-bentonit dalam mengadsorpsi limbah logam berat dan pestisida yang terdapat dalam air secara simultan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat utama yang diharapkan dari penelitian ini adalah diperoleh adsorben dengan kinerja yang baik dan layak dimanfaatkan untuk mengadsorpsi limbah organik dan anorganik secara simultan. Sehingga diperoleh suatu adsorben yang lebih efisien, karena dapat digunakan untuk limbah organik maupun anorganik.

