

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Air merupakan bahan yang sangat penting bagi kehidupan umat manusia yang fungsinya tidak dapat diganti oleh senyawa lain. Hampir semua kegiatan yang dilakukan manusia membutuhkan air, seperti mandi, mencuci dan memasak. Tubuh manusia sendiri sekitar 70%-nya terdiri dari air. Standar kelayakan kebutuhan air bersih adalah 49,5 Liter/kapita/hari. Untuk kebutuhan tubuh manusia air yang diperlukan adalah 2,5 Liter perhari. Standar kebutuhan air pada manusia adalah 30 mL per kilogram berat badan per hari. Badan dunia UNESCO sendiri pada tahun 2002 telah menetapkan hak dasar manusia atas air yaitu sebesar 60 Liter/orang/hari. Dengan meningkatnya jumlah penduduk dunia, kebutuhan air juga semakin meningkat.

Air yang kita minum harus bersih sesuai standar, baik secara fisik, kimia maupun biologis. Syarat fisik air bersih, yaitu air harus bersih dan tidak keruh, tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, suhu antara 10<sup>o</sup>-25<sup>o</sup>C, sedangkan syarat kimiawi, yaitu tidak mengandung bahan kimiawi yang mengandung racun tidak mengandung zat-zat kimiawi yang berlebihan, cukup yodium, pH air antara 6,5–9,2 dan syarat bakteriologi, yaitu tidak mengandung kuman-kuman penyakit seperti disentri, tipus, kolera, dan bakteri patogen penyebab penyakit. Untuk itu perlu dilakukan upaya memonitor dan meminimalkan kandungan polutan organik dalam air dengan cara yang mudah dan ekonomis

Salah satu polutan yang banyak terdapat dalam air dan berbahaya bagi kesehatan adalah sisa pestisida, baik dari pertanian maupun perkebunan. Peningkatan kadar polutan pestisida di dalam air salah satunya disebabkan oleh adanya upaya untuk meningkatkan produksi pangan. Meningkatnya jumlah penduduk dunia juga berdampak pada meningkatnya kebutuhan pangan. Pemerintah Indonesia sendiri melakukan berbagai upaya di bidang pertanian untuk memenuhi kebutuhan pangan nasional. Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi pangan nasional adalah program intensifikasi pangan melalui program nasional BIMAS, dengan pestisida sebagai paket teknologi yang wajib digunakan petani peserta. (Girsang, 2009)

Peningkatan pembangunan pertanian di Indonesia, menyebabkan kebutuhan akan pestisida bertambah banyak, baik jumlah maupun jenisnya. Pestisida digunakan untuk memberantas hama/gulma, agar produksi pertanian meningkat. Sebenarnya sejak dahulu, para petani Indonesia telah menggunakan predator alami dan pestisida alami sebagai pembasmi hama, namun seiring meningkatnya teknologi dan ilmu pengetahuan, penggunaan pestisida sintetik semakin meningkat. Pestisida sintetik terbuat dari bahan-bahan organik sintesis seperti senyawa organoklor, organofosfat dan karbamat. Departemen Kesehatan (1998), menyatakan bahwa persentase penggunaan pestisida di Indonesia adalah sebagai berikut: insektisida 55,42 %, herbisida 12,25 %, fungisida 12,05%, repelen 3,61%, bahan pengawet kayu 3,61%, zat pengatur pertumbuhan 3,21%, rodentisida 2,81%, bahan perata/ perekat 2,41%, akarisisida 1,4%, moluskisida 0,4%, nematisida 0,44%, ajuvan serta lain-lain berjumlah 1,41%. Meningkatnya

penggunaan pestisida sintetik ini menimbulkan dampak buruk terhadap lingkungan terutama terhadap perairan. Beberapa dampak negatif yang ditimbulkan akibat penggunaan pestisida sintetik diantaranya peningkatan resistensi organisme pengganggu tumbuhan (OPT), terganggunya keseimbangan biodiversitas, termasuk musuh alami (predator) dan organisme penting lainnya, terganggunya kesehatan manusia dan hewan serta tercemarnya produk tanaman, udara, tanah dan air.

Berbagai dampak negatif yang ditimbulkan oleh penggunaan pestisida dapat ditanggulangi dengan berbagai cara, salah satunya dengan menggunakan material adsorben. Cara ini banyak dipilih, karena lebih efektif untuk meminimalkan jumlah polutan organik dalam air dengan cara pengolahan yang lebih sederhana. Beberapa material adsorben yang dapat digunakan dalam adsorpsi adalah zeolit, arang aktif, abu sekam, dan bentonit. Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa arang aktif (Afiatun dkk, 2004), zeolit (Saputra, 2006) dan abu sekam (Kiswati dkk, 2006) dapat digunakan sebagai adsorben dalam proses adsorpsi logam-logam berat tertentu pada pengolahan limbah industri. Sedangkan organobentonit dapat digunakan sebagai adsorben dalam proses adsorpsi pestisida dalam air (Guzmán *et al.*, 2005).

Sintesis organobentonit telah dilakukan oleh Cruz-Guzman *et al.*, (2004) yaitu memodifikasi bentonit dengan tiga jenis kation organik yaitu *L-carnitine*, *L-cystine dimethyl ester* dan *thiamine*. Setelah diuji kapasitasnya terhadap herbisida simazine, ternyata hasilnya menunjukkan organobentonit dapat mengadsorpsi

simazine. Selain itu, Rohayani (2005) telah mensintesis organobentonit yang berasal dari modifikasi bentonit dengan asam amino histidin dan menguji kapasitasnya. Hasil penelitian menunjukkan adsorben histidin-bentonit dapat mengadsorpsi diazinon lebih baik daripada Ca-bentonit. Sintesis organo-bentonit menggunakan asam amino sebagai modifikator memiliki kelemahan karena asam amino tidak stabil pada perubahan suhu, bersifat sangat rentan terhadap bakteri dan memiliki pH isolistrik 7,59 sehingga dimungkinkan dapat larut dalam air dan terlepas dari adsorben.

Aldiantono (2009), telah memodifikasi bentonit dengan kitosan, suatu polimer alam yang diisolasi dari cangkang udang dan menguji kinerja adsorpsinya terhadap pestisida diazinon. Hasil penelitiannya menunjukkan kitosan-bentonit dapat mengadsorpsi diazinon sebesar 79,04%. Sintesis kitosan-bentonit dan adsorpsi diazinon oleh kitosan-bentonit masih dalam tahap penelitian awal dan perlu dilanjutkan ke berbagai aspek salah satunya dari tinjauan kinetika adsorpsi. Hasil yang diperoleh dari kajian kinetika adsorpsi kitosan terhadap bentonit dan adsorpsi diazinon terhadap adsorben kitosan bentonit ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap aplikasi penggunaan kitosan-bentonit sebagai adsorben untuk mengurangi pestisida dalam air minum.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana parameter kinetika adsorpsi kitosan terhadap bentonit dalam proses sintesis kitosan-bentonit dan adsorpsi diazinon terhadap kitosan-bentonit?
2. Bagaimana kinerja adsorben kitosan-bentonit dibandingkan terhadap kinerja Ca-bentonit dan histidin-bentonit dalam mengadsorpsi diazinon ditinjau dari kajian kinetika adsorpsi?
3. Bagaimana jumlah energi adsorpsi kitosan terhadap bentonit?

## 1.3 Batasan Masalah

Bidang kajian dalam penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. Bentonit yang digunakan merupakan jenis Kalsium-bentonit yang berasal dari pertambangan bentonit di Karangnunggal, Tasikmalaya.
2. Pestisida yang digunakan adalah pestisida golongan organofosfat yaitu diazinon.
3. Sampel air minum yang digunakan berupa sampel sintetis, yaitu air yang ke dalamnya ditambahkan sejumlah tertentu pestisida diazinon.
4. Parameter kinetika adsorpsi yang ditentukan dalam penelitian ini yaitu konstanta laju adsorpsi ( $k$ ) dan konstanta kesetimbangan adsorpsi ( $K$ ).
5. Penentuan parameter kinetika adsorpsi dilakukan menggunakan persamaan kinetika Langmuir-Hinshelwood yang dimodifikasi oleh Santosa (2001).

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Parameter kinetika adsorpsi kitosan terhadap bentonit dalam proses sintesis kitosan-bentonit dan adsorpsi diazinon terhadap kitosan bentonit.
2. Kinerja adsorben kitosan-bentonit dibandingkan terhadap kinerja Ca-bentonit dan histidin-bentonit dalam mengadsorpsi diazinon ditinjau dari kajian kinetika adsorpsi.
3. Jumlah energi adsorpsi kitosan terhadap bentonit.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Melalui penelitian ini diharapkan diperoleh informasi keilmuan berupa energi dan kinetika sintesis kitosan-bentonit dan adsorpsi pestisida oleh kitosan-bentonit sedangkan praktisnya adalah pengoptimalan sintesis kitosan-bentonit dan penggunaan kitosan-bentonit sebagai adsorben alternatif dalam pengolahan air minum.