

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Air merupakan bagian yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi ini. Fungsi air bagi kehidupan tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Penggunaan air yang utama dan sangat vital bagi kehidupan adalah sebagai air minum guna memenuhi kebutuhan air di dalam tubuh. Pengadaan air bersih untuk kepentingan rumah tangga seperti untuk air minum harus memenuhi persyaratan kualitas air minum yang tertuang di dalam PERMENKES 492 tahun 2010, di mana air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

Sumber air minum bisa saja menjadi tidak murni bahkan sangat membahayakan jika udara yang kita hirup dan tanah tempat kita berpijak yang berhubungan langsung dengan sumber air sudah tercemar sedemikian rupa atau sumber air sudah tercemar oleh zat-zat lain (BAPELDADA dalam Khairizzama, 2011). Salah satu upaya jangka pendek yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar pestisida dan logam berat dalam air adalah dengan proses adsorpsi menggunakan adsorben yang berfungsi untuk mengadsorpsi logam dan residu pestisida. Adsorben yang telah banyak digunakan yaitu zeolit dan arang aktif. Selain kedua adsorben tersebut masih terdapat material lain yang dapat digunakan sebagai adsorben yaitu bentonit.

Bentonit memiliki kapasitas adsorpsi yang besar terhadap senyawa anorganik dan logam-logam berat, tetapi memiliki kapasitas adsorpsi yang kecil untuk senyawa organik (dalam Aldiantono, 2009). Langkah untuk meningkatkan kapasitas adsorpsi bentonit terhadap senyawa organik yaitu dengan melakukan pemodifikasian bentonit menggunakan bahan organik yang aman, salah satunya yaitu kitosan. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan kitosan-bentonit memiliki kinerja yang baik sebagai adsorben untuk logam berbahaya Fe, Cd dan Cu secara simultan dengan kekuatan adsorpsi rata-rata 90% (Wulandari, 2009). Selain itu penggunaan kitosan sangat aman karena kitosan merupakan bahan anti oksidan (pembentuk kulit udang) yang biasa dikonsumsi manusia. Oleh karena itu, adsorben kitosan-bentonit sangat prospektif untuk diaplikasikan lebih lanjut dalam proses pengolahan air minum dalam skala konsumsi rumah tangga.

Berkaitan dengan peluang aplikasi kitosan-bentonit dalam pengolahan air minum untuk keperluan praktis dalam skala konsumsi rumah tangga, Hartati dan Rahmawati (2011) telah melakukan pengembangan lebih lanjut mengenai uji kinerja adsorben kitosan-bentonit terhadap ion logam dan residu pestisida dalam air minum secara simultan dengan proses *batch* dan proses *flow*. Hasil penelitian menunjukkan kitosan-bentonit dapat bekerja secara optimum untuk mengadsorpsi ion Fe(III), Cu(II), Cd(II), pestisida diazinon dan endosulfan secara simultan dalam air minum dengan konsentrasi ion logam dan pestisida kurang dari 30 ppm, waktu kontak 120 menit dan persen adsorpsi rata-rata 70% pada proses *batch*. Sedangkan adsorben kitosan-bentonit ukuran 50 mesh menunjukkan kinerja yang paling baik pada adsorpsi ion Fe(III), Cu(II), Cd(II), pestisida diazinon dan

endosulfan secara simultan pada proses *flow* dengan massa optimal adsorben kitosan-bentonit sebesar 15 gram sampel air 250 mL dengan persen adsorpsi rata-rata 90%.

Menindak lanjuti hasil penelitian sebelumnya, maka penelitian ini telah dikembangkan dalam pembuatan prototipe kemasan adsorben kombinasi kitosan-bentonit dengan arang aktif pada proses *batch*. Dilakukan kombinasi menggunakan arang aktif untuk memaksimalkan proses adsorpsi karena arang aktif dapat mengadsorpsi insektisida dalam air mencapai 90,90% dari konsentrasi awal 2,250 mg/L (Las dkk, 2006), selain itu arang aktif juga sering digunakan pada pengolahan air minum untuk menghilangkan berbagai polutan seperti bau, zat warna organik, amonia, detergen, senyawa phenol, senyawa organik derivat metana dan substansi lainnya (Said, 2008). Selain itu, perlu dikaji pula kinetika adsorpsinya.

Hasil yang diperoleh diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap aplikasi penggunaan adsorben kombinasi kitosan-bentonit dengan arang aktif sebagai adsorben untuk mengurangi pestisida dan logam berat dalam air minum.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa waktu optimum yang diperlukan oleh adsorben kombinasi kitosan-bentonit dengan arang aktif untuk adsorpsi logam Fe(III), Cd(II), pestisida endosulfan dan diazinon dalam air minum secara maksimal?

2. Bagaimana parameter kinetika adsorpsi Fe(III) dan endosulfan terhadap adsorben kombinasi kitosan-bentonit dengan arang aktif?
3. Bagaimana jumlah energi adsorpsi kitosan-bentonit dengan arang aktif terhadap Fe(III) dan endosulfan?

### 1.3 Batasan Masalah

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

1. Bentonit yang digunakan berasal dari pertambangan bentonit di daerah Karangnunggal, Tasikmalaya.
2. Arang aktif yang digunakan adalah arang aktif granular.
3. Pestisida yang digunakan merupakan pestisida jenis organoklor yaitu endosulfan dan pestisida jenis organofosfat yaitu diazinon.
4. Logam yang digunakan sebagai residu dalam air adalah Fe(III) dan Cd(II).
5. Sampel yang digunakan berupa sampel artifisial, yaitu air minum yang ditambahkan sejumlah tertentu logam dan pestisida ke dalamnya.
6. Parameter kinetika adsorpsi yang ditentukan dalam penelitian ini yaitu konstanta laju adsorpsi ( $k$ ) dan konstanta kesetimbangan adsorpsi ( $K$ ).

### 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Waktu optimum yang diperlukan oleh adsorben kombinasi kitosan-bentonit dengan arang aktif pada proses *batch* untuk adsorpsi logam Fe(III), Cd(II), pestisida endosulfan dan diazinon dalam air minum secara maksimal.

2. Parameter kinetika adsorpsi Fe(III) dan endosulfan terhadap adsorben kombinasi kitosan-bentonit dengan arang aktif.
3. Jumlah energi adsorpsi kitosan-bentonit dengan arang aktif terhadap Fe(III) dan endosulfan.

### 1.3 Manfaat Penelitian

Temuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi lebih banyak mengenai kinerja adsorben kombinasi kitosan-bentonit dengan arang aktif yang dapat mengadsorpsi ion logam berbahaya dan residu pestisida dalam air minum secara optimum sehingga pemanfaatannya lebih lanjut sebagai adsorben dalam tataran praktis (pengolahan air minum dalam skala konsumsi rumah tangga) menjadi lebih prospektif dan membuka peluang untuk dipatenkan.