

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Kitosan-bentonit memiliki efektifitas yang baik sebagai adsorben karena mampu menyerap polutan organik maupun anorganik dalam air minum secara simultan. Adsorpsi campuran logam berat dan pestisida diazinon oleh kitosan-bentonit secara simultan telah dilakukan oleh Wulandari (2010). Berdasarkan hasil pengukuran diketahui bahwa adsorpsi diazinon berada pada rentang 82% sampai 96% sedangkan adsorpsi Fe, Cd, dan Cu berada pada rentang 82% sampai 99%. Adsorpsi yang tinggi dari kitosan-bentonit terhadap campuran logam berat dan diazinon, menunjukkan bahwa adsorben tersebut memiliki kinerja yang baik dalam mengadsorpsi logam berat dan diazinon secara simultan.

Kitosan-bentonit sangat berpotensi untuk diaplikasikan dalam pengolahan air minum skala rumah tangga, sehingga untuk keperluan praktis perlu diuji efektivitas sistemnya. Adsorpsi simultan kitosan-bentonit terhadap logam Fe(III), Cd(II), Cu(II), residu pestisida endosulfan, dan diazinon dalam air minum dengan sistem *batch* skala laboratorium telah diteliti oleh Hartati (2011), sedangkan sistem *flow* telah diteliti oleh Rahmawati (2011). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem *batch* memiliki kinerja optimum pada batas konsentrasi logam dan pestisida kurang dari 30 ppm dan persen adsorpsi rata-rata di atas 70%. Pada sistem *flow* menunjukkan bahwa Fe(III), Cd(II), Cu(II), residu pestisida endosulfan dan diazinon dapat diadsorpsi secara simultan pada konsentrasi

masing-masing 20 ppm, ukuran partikel adsorben 50 mesh, serta massa optimum penggunaan adsorben sebesar 15 gram dalam sampel air 250 mL dengan persen adsorpsi rata-rata di atas 90%. Untuk aplikasinya di rumah tangga, sistem *flow* lebih cocok digunakan karena lebih efektif. Kinerja adsorben kitosan-bentonit sistem *flow* dapat dimaksimalkan adsorpsinya dengan cara dikombinasikan dengan adsorben lain, seperti arang aktif.

Arang aktif telah digunakan pada proses pengolahan limbah industri pertambangan serta pengolahan air limbah buangan, yang mengandung logam berbahaya dan beracun. Studi adsorpsi karbon aktif terhadap berbagai logam berat dalam larutan encer buatan telah diteliti oleh Sukanto (1997). Hasil penelitian menunjukkan bahwa, kapasitas penyerapan adsorben pada keadaan jenuh untuk logam Cr yaitu 204,08 mg/g, logam Cu sebesar 138,89 mg/g dan logam Cd sebesar 78,74 mg/g. Selain itu arang aktif juga sering digunakan pada pengolahan air minum untuk menghilangkan berbagai polutan seperti bau, zat warna organik, amonia, detergen, senyawa fenol, senyawa organik derivat metana dan substansi lainnya yang tidak dapat dihilangkan dengan teknik pengolahan biasa seperti koagulasi, presipitasi, dan filtrasi (Said, 2007).

Pada penelitian ini, untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi kitosan-bentonit, dilakukan kombinasi adsorben yaitu kitosan-bentonit dengan arang aktif. Aplikasinya diujicobakan dengan sistem flow terhadap artifisial air minum yang tercemar oleh pestisida endosulfan dan Fe(III) pada prototipe kemasan adsorben. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dikaji mengenai komposisi kombinasi kitosan-bentonit dengan arang aktif yang optimum menggunakan sistem *flow*

untuk adsorpsi simultan pestisida endosulfan dan Fe(III). Selain itu, perlu dikaji pula kinetika adsorpsinya.

## 1.2 Rumusan Masalah

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

1. Berapa perbandingan adsorben kitosan-bentonit dengan arang aktif yang optimum pada prototipe adsorben kombinasi dengan sistem flow untuk adsorpsi pestisida endosulfan dan Fe(III) secara simultan dalam air minum?
2. Bagaimana parameter kinetika adsorpsi endosulfan dan Fe(III) terhadap kombinasi adsorben kitosan-bentonit dengan arang aktif?
3. Bagaimana jumlah energi adsorpsi endosulfan dan Fe(III) terhadap adsorben kombinasi kitosan-bentonit dengan arang aktif ?

## 1.3 Batasan Masalah

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

1. Bentonit yang digunakan berasal dari daerah Karangnunggal, Tasikmalaya.
2. Sampel yang digunakan berupa sampel artifisial, yaitu air minum yang ditambahkan sejumlah tertentu pestisida endosulfan dan Fe(III) ke dalamnya.
3. Ukuran kitosan-bentonit yang digunakan adalah -16+42 mesh sedangkan arang aktif yang digunakan adalah arang aktif granular.
4. Parameter kinetika adsorpsi yang ditentukan dalam penelitian ini yaitu konstanta laju adsorpsi ( $k_1$ ) dan konstanta kesetimbangan adsorpsi (K).

5. Penentuan parameter kinetika adsorpsi dilakukan menggunakan persamaan kinetika Langmuir-Hinshelwood yang dimodifikasi oleh Santosa.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

1. Komposisi adsorben kombinasi kitosan-bentonit dengan arang aktif sistem *flow* yang optimum untuk adsorpsi pestisida endosulfan dan Fe(III) secara simultan dalam air minum.
2. Parameter kinetika adsorpsi endosulfan dan Fe(III) terhadap kombinasi adsorben kitosan-bentonit dengan arang aktif.
3. Jumlah energi adsorpsi endosulfan dan Fe(III) terhadap adsorben kombinasi kitosan-bentonit dengan arang aktif.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Temuan penelitian ini, diharapkan dapat memberikan informasi mengenai komposisi adsorben kombinasi kitosan-bentonit dengan arang aktif yang optimum dengan sistem *flow* untuk adsorpsi residu pestisida endosulfan dan logam Fe(III) secara simultan dalam air minum, sehingga adsorben ini prospektif dalam tataran praktis (pengolahan air minum dalam skala yang lebih besar). Selain itu, diharapkan melalui penelitian ini diperoleh informasi keilmuan mengenai kinetika dan energi adsorpsi endosulfan dan Fe(III) terhadap adsorben kombinasi kitosan-bentonit dengan arang aktif.