

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pemenuhan air bersih dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia. Wilayah pesisir pantai dan pulau-pulau kecil di tengah lautan lepas merupakan daerah-daerah yang sangat miskin akan sumber air tawar sehingga timbul masalah pemenuhan kebutuhan air bersih. Sumber daya air yang terdapat di daerah tersebut umumnya berkualitas buruk, misalnya air tanahnya yang payau atau asin. Kualitas air sangat buruk karena mengandung kadar garam ataupun *Total Dissolved Solid* (TDS) yang sangat tinggi.

Air payau memiliki tingkat salinitas tinggi, yang berarti mengandung kadar *chlorida* yang tinggi pula. Air payau mengandung kadar *chlorida* sebesar 500-5000 mg/lit dan memberikan rasa asin pada air. Baku mutu untuk air bersih, kadar klorida maksimum yang di perbolehkan adalah 600 mg/lit. Berbagai metode telah dikembangkan untuk mengurangi keberadaan kandungan garam di air payau, misalnya dengan penguapan (*evaporasi*), *reverse osmosis* dan pertukaran ion.

Di antara metode-metode tersebut, adsorpsi merupakan metode yang sederhana dan efektif (Wingenfelder, 2005). Proses adsorpsi melibatkan adanya adsorben yang mengikat molekul oleh gaya tarik-menarik antarmolekul, pertukaran ion, dan ikatan kimia. Menurut Wang & Peng (2010) keberhasilan metode ini sebagian besar tergantung pada pengembangan adsorben yang efisien. Adsorben yang digunakan harus memenuhi kriteria yang dibutuhkan, diantaranya mempunyai daya serap yang besar, tidak larut dalam zat cair yang akan diadsorpsi, tidak beracun dan mudah didapat serta, memiliki harga yang relatif murah. Karbon aktif, mineral lempung, zeolit, biomaterial, dan beberapa limbah padat industri telah banyak digunakan sebagai adsorben untuk adsorpsi ion dan nonionik dalam penanganan air

limbah. Namun dalam pengolahan air, adsorben yang sering digunakan adalah zeolit alam.

Zeolit alam bermuatan negatif dengan mempunyai gugus aktif penukar kation berupa kation alkali atau alkali tanah misalnya Na^+ , K^+ atau Ca^{2+} . Gugus aktif ini berperan sebagai penyeimbang muatannya yang dapat dipertukarkan dengan kation lain misalnya surfaktan kationik (Zhan, 2011).

Zeolit alam khususnya jenis klinoptilolit sering digunakan dalam pengolahan air karena kapasitas tukar kation dan afinitas NH_4^+ yang tinggi. Zeolit alam mempunyai kapasitas tukar kation sebesar 800 meq/kg dan kapasitas kation eksternal sebesar 90-110 meq/kg. Pertukaran kation pada zeolit alam dapat dimanfaatkan untuk memodifikasi permukaan sehingga senyawa, terutama anion dan non-organik polar, juga akan dipertahankan.

Modifikasi menggunakan surfaktan kationik heksadesiltrimetilammonium (HDTMA^+) telah berhasil dilakukan oleh (Rubai, 1996), yaitu berhasil dilakukan untuk mengadsorpsi ion bikromat yang bermuatan negatif dan hasil penelitian yang lain permukaan yang bermuatan positif dapat digunakan sebagai penukar anion As (V) (Chutia, 2009). Berdasarkan fakta ini, dapat mengindikasikan terjadi perubahan permukaan yang semula negatif menjadi positif. Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian yang telah dilakukan oleh (Rubai, 1996), yaitu modifikasi zeolit alam dengan surfaktan HDTMA^+ untuk mengadsorpsi ion bikromat yang digunakan untuk mengurangi polutan pada *electroplating*. Namun dalam penelitian ini modifikasi dilakukan pada polimer organik yaitu larutan kitosan yang digunakan untuk mengadsorpsi kandungan garam pada air payau (Yuan, W, dkk. 2007). Selanjutnya dilakukan variasi berat kitosan untuk menentukan pengaruh jumlah larutan kitosan yang ditambahkan pada zeolit alam klinoptilolit teraktivasi terhadap penurunan kadar klorida (Cl^-) dan *Total Dissolved Solid* (TDS) dalam air payau.

1.2 Rumusan Masalah

Zeolit merupakan mineral hasil tambang yang bersifat lunak dan mudah kering. Zeolit mempunyai struktur berongga biasanya rongga ini diisi oleh air serta kation yang bisa dipertukarkan dan memiliki ukuran pori tertentu. Oleh karena itu zeolit dapat dimanfaatkan sebagai penyaring molekuler, senyawa penukar ion, sebagai *filter* dan katalis (Mursi Sutarti, 1994). Untuk meningkatkan daya serap zeolit tersebut, adalah melalui peningkatan kereaktifannya yang dapat dilakukan dengan aktivasi permukaan zeolit dan memodifikasinya dengan berbagai larutan yang bersifat resin ion. Selama ini modifikasi zeolit alam sudah dilakukan dengan menggunakan larutan *heksa decyltrimethyl ammonium* (HDTMA⁺). Namun dalam penelitian ini larutan yang digunakan ialah larutan kitosan, yang dilarutkan dengan menggunakan pelarut asam asetat. Larutan kitosan ini digunakan karena memiliki kemampuan menyerap anion dan sangat efektif mengadsorpsi kation ion logam berat maupun kation dari zat-zat organik (protein dan lemak). Melalui penelitian ini, peneliti berusaha mempelajari proses pengaruh jumlah larutan kitosan yang dimodifikasi dengan zeolit alam klinoptilolit teraktivasi terhadap penurunan kadar klorida (Cl⁻) dan *Total Dissolved Solid* (TDS) dalam air payau.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Menentukan pengaruh jumlah larutan kitosan yang dimodifikasi dengan zeolit alam klinoptilolit teraktivasi terhadap penurunan kadar klorida (Cl⁻) dalam air payau.
2. Menentukan pengaruh jumlah larutan kitosan yang dimodifikasi dengan zeolit alam klinoptilolit teraktivasi terhadap penurunan *Total Dissolved Solid* (TDS) dalam air payau.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan penulis dalam pembuatan laporan akhir:

1. Memberikan pengetahuan dalam hal penurunan kesadahan air dengan menggunakan zeolit alam, khususnya industri.
2. Memberikan informasi mengenai peran zeolit alam yang dimodifikasi dengan kitosan sebagai penyerap logam-logam di air payau, khususnya masyarakat.
3. Dapat menjadi referensi dalam penelitian-penelitian selanjutnya oleh mahasiswa khususnya mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya.