

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Zeolit pertama kali digolongkan sebagai mineral oleh Baron Cronsted pada tahun 1756, dimana kata zeolit itu sendiri berasal dari bahasa Yunani yaitu zeo yang berarti mau mendidih, lithos yang berarti batuan. Hal ini sesuai dengan sifat zeolit yang dapat melepaskan kandungan airnya sewaktu dipanaskan (Breck, D.W., 1974).

Istilah zeolit sebagai penyaring molekul diperkenalkan oleh J.W. Mc Bain pada tahun 1932 yang berarti sebagai suatu padatan yang berongga yang dapat bertindak sebagai penyaring terhadap molekul-molekul yang secara selektif diadsorpsi atau ditolak berdasarkan ukuran molekul dan struktur dari zeolit itu sendiri (Barrer, R.M., 1978).

Penelitian-penelitian tentang zeolit ini terus berkembang sampai pada tahun 1948, Union Carbide Corp mensintesa zeolit atas hasil kerja R.M. Milton dan kawan-kawan. Sejak tahun 1958 Union Carbide Corp memproduksi zeolit secara sintetis sebagai penyaring molekul.

Sejalan dengan perkembangan ini penelitian-penelitian tentang zeolit alam terus berkembang dengan pesat,

sehingga ditemukanlah bermacam-macam dari aspek penggunaan zeolit ini dalam kehidupan dan perkembangan di bidang kimia.

Saat ini di negara-negara maju zeolit ini telah digunakan dalam berbagai bidang lapangan pekerjaan. Dimana aspek yang mendasari penggunaan dari zeolit ini antara lain yaitu aspek sorpsi, penukar kation, dan penyaring molekul.

Perkembangan lebih lanjut menyebutkan bahwa zeolit kemungkinan dapat pula digunakan sebagai penukar anion. Setelah diketahui bahwa melalui proses atau perlakuan-perlakuan tertentu dapat terbentuk gugus-gugus hidroksil (OH) pada permukaan kerangka zeolit yang diperkirakan merupakan gugus aktif yang dapat dipertukarkan pada proses pertukaran anion. Bila terbukti, hal ini akan menjadi informasi yang penting dan berguna bagi kehidupan dan pengetahuan di bidang kimia, terutama pada proses pengekstraksian atau penghilangan anion, mengingat hampir semua anion merupakan ion yang berbahaya.

Di Indonesia sendiri menurut penyelidikan ahli geologi terdapat 46 lokasi endapan zeolit (Sukmawan, 1986). Tentu hal ini adalah komoditi yang amat menarik di dunia pertambangan Indonesia dan merupakan tantangan bagi kita untuk menguji dan menganalisisnya.

Zeolit hasil penambangan ini mempunyai jenis dan komposisi yang beraneka ragam dan sangat tergantung pada lokasi dimana batuan tersebut berasal. Salah satu zeolit

yang diteliti dan terus dikembangkan di Indonesia adalah zeolit Bayah berasal dari Kabupaten Lebak, Banten. Penelitian ini menggunakan zeolit Bayah yang komposisinya telah diteliti oleh Ir. Komar Priatna Anwar beserta kawan-kawan dari Pusat Pengembangan Teknologi Mineral Bandung, serta telah pula meneliti beberapa kemungkinan penggunaan zeolit ini untuk berbagai keperluan kimia.

Dari penelitian-penelitian terdahulu telah ditemukan bahwa zeolit Bayah ini cukup baik digunakan sebagai pengadsorpsi maupun sebagai penukar kation. Untuk meningkatkan pendayagunaan dari zeolit Bayah, melalui penelitian ini akan dijajagi kemungkinan penggunaannya sebagai penukar anion, dimana pada penelitian ini dipilih anion nitrat (NO_3^-) dan nitrit (NO_2^-) untuk dianalisa. Tujuan pemakaian zeolit pada proses pertukaran ion nitrat dan nitrit dalam larutan adalah untuk memanfaatkan zeolit Bayah sebagai suatu alternatif penghilangan anion-anion tersebut dalam larutan karena ion-ion ini bersifat racun dan dapat menimbulkan pencemaran bagi lingkungan.

1.2. Identifikasi Masalah

Dalam mempelajari aspek yang berkaitan dengan kemungkinan penggunaan zeolit sebagai penukar anion untuk ion nitrat dan nitrit akan ditemukan beberapa masalah berikut :

1. Bagaimana cara mengaktifkan zeolit.

2. Berapa kemampuan zeolit untuk menurunkan kadar nitrat dan nitrit dalam larutan.
3. Bagaimana pengaruh konsentrasi anion nitrat dan nitrit terhadap proses adsorpsi anion zeolit.
4. Berapa lama waktu kontak adsorpsi yang diperlukan untuk suatu hasil yang baik.
5. Apakah perubahan pH dari larutan sebelum dan sesudah dikontakan dengan zeolit menunjukkan kenaikan (indikasi bahwa mekanisme yang terjadi adalah proses pertukaran anion).
6. Bagaimana perubahan pH larutan dan kemampuan zeolit bila dibandingkan dengan resin penukar anion.

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang dikemukakan maka tujuan penelitian dari kemungkinan penggunaan zeolit sebagai penukar anion untuk ion nitrat dan nitrit ini adalah :

1. Menentukan kondisi optimum yang berkaitan dengan proses yang terjadi untuk menurunkan kadar nitrat dan nitrit dalam larutan.
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi anion terhadap proses adsorpsi anion oleh zeolit.
3. Mengetahui waktu kontak adsorpsi anion yang diperlukan untuk suatu hasil yang baik.
4. Mengetahui apakah proses yang terjadi adalah proses pertukaran anion dengan membandingkan hasil yang

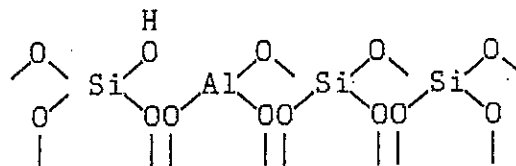
diperoleh dengan hasil yang diberikan oleh resin penukar anion.

1.4. Manfaat Penelitian

Data-data dari hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk meletakkan landasan dasar bagi kemungkinan digunakannya zeolit Bayah ini sebagai alat untuk mengurangi ataupun mengatasi kemungkinan pencemaran yang ditimbulkan karena adanya anion-anion tersebut, yang banyak ditemukan pada limbah-limbah industri seperti pembuatan bahan peledak, pupuk, dan insektisida.

1.5. Kerangka Pemikiran

Salah satu kegunaan zeolit adalah didasarkan pada sifatnya sebagai penukar ion. Telah terbukti secara nyata bahwa mineral zeolit cukup baik digunakan sebagai penukar kation. Melalui proses-proses perlakuan tertentu, diketahui bahwa sejumlah gugus hidroksil dapat terbentuk pada struktur kerangka zeolit.



Sebagaimana pada resin, gugus hidroksil (OH) diketahui merupakan gugus aktif untuk penukar anion. Namun

untuk zeolit belum terbukti secara pasti apakah gugus hidroksil yang terbentuk pada permukaan kerangka zeolit tersebut dapat dipertukarkan dengan anion lain (sebagai counter ion yang dapat digantikan dengan anion lain). Tapi bertolak dari data bahwa energi ikatan tunggal Si-O (= 106 kkal/mol) lebih kecil dari energi ikatan tunggal O-H (= 111 kkal/mol), maka dapat dikatakan bahwa ikatan Si-O akan lebih mudah putus dibandingkan ikatan pada O-H .Atas dasar tersebut diatas timbul hipotesis bahwa gugus hidroksil pada permukaan zeolit dapat digantikan oleh anion lain (mungkin dapat digunakan sebagai penukar anion).

