

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kata detergen mengacu pada kemampuan cairan untuk menghilangkan suatu materi atau kotoran yang menempel pada permukaan. Keefektifan detergen dalam menghilangkan kotoran bergantung pada beberapa faktor seperti sifat dari media permukaan, waktu, suhu pencucian, formulasi detergen dan faktor lainnya [1]. Industri detergen berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari masyarakat. Oleh karena itu, pertimbangkan efek samping produk detergen pada lingkungan harus diperhatikan. Salah satu komponen utama dalam formulasi detergen yang mengontrol kinerja pencuciannya yaitu *detergent builder* (STPP) [1].

Dalam masalah lingkungan, STPP berperan menyebabkan eutrofikasi dalam air. Eutrofikasi merupakan proses penambahan nutrisi dan bahan organik yang berlebih sehingga mengganggu kestabilan ekosistem didalam perairan. Eutrofikasi dapat menyebabkan suburnya fitoplankton (mikroalga) secara berlebih yang berimbas pada kualitas perairan yang menurun. Tingginya populasi fitoplankton (mikroalga) menyebabkan oksigen dalam perairan berkurang dan menyebabkan kematian biota perairan, seperti ikan dan biota lain yang hidup di dalamnya [2].

Zeolit terbagi menjadi 2 jenis, diantaranya zeolit alam dan sintetis. Zeolit alam terbentuk karena adanya pembentukan kompleks dengan berbagai perubahan alam pada batuan menghasilkan proses kimia dan fisika. Menurut ahli geokimia dan mineralogi, zeolit merupakan produk dari gunung berapi yang membeku menjadi batuan sedimen, vulkanik dan batuan metamorfosa. Dengan pengaruh perubahan suhu alam, batuan-batuan tersebut kemudian mengalami proses pelapukan sehingga membentuk mineral-mineral zeolit [3]. Sedangkan zeolit sintetis merupakan zeolit hasil rekayasa manusia di laboratorium menggunakan bahan-bahan yang mengandung unsur Al dan Si yang tinggi. Zeolit sintetis memiliki kegunaan seperti zeolit alam, diantaranya yaitu dapat digunakan sebagai katalis, adsorben, dan penukar ion. Salah satu zeolit sintetis adalah zeolit Y, zeolit X, zeolit Mordenit, zeolit A dan lain sebagainya [4].

Salah satu kegunaan zeolit A yaitu bertindak sebagai adsorben. Adsorpsi secara umum adalah proses penggumpalan substansi terlarut yang ada dalam

larutan, oleh permukaan zat atau benda penyerap, dimana terjadi suatu ikatan kimia fisika antara substansi dengan penyerapannya [5]. Karena berguna sebagai adsorben, zeolite A dapat menurunkan kesadahan dalam air yang merupakan salah satu fungsi dari *detergent builder* yaitu *Sodium Tripolyphosphate* (STPP).

Ada beberapa metode sintesis zeolit, diantaranya hidrotermal dan non hidrotermal. Pada umumnya, metode yang sering digunakan yaitu hidrotermal dengan suhu 100 - 200 °C atau diatas 100 °C untuk periode waktu *aging* beberapa jam. Penelitian yang berjudul “Sintesis Zeolit A pada Suhu Ruang untuk Formula Alternatif *Detergent Builder*” ini didasarkan pada masalah lingkungan yang disebabkan penggunaan energi listrik yang berlebih. Maka dari itu sintesis pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode non hidrotermal (suhu ruang) yaitu pada suhu ruang berkisar antara 24 – 27 °C [6]. Selain isu lingkungan, biaya proses sintesis seringkali menjadi pertimbangan utama. Dalam beberapa penelitian dilakukan upaya-upaya untuk mengembangkan sintesis baru menggunakan bahan baku yang mudah ditemukan tersedia secara luas dan murah dengan energi yang tidak besar pula. Pada penelitian sintesis zeolit ini menggunakan bahan utama aluminium foil dan silika gel yang pada umumnya sangat mudah didapatkan dan harganya relatif murah [7].

Zeolit yang ditargetkan pada sintesis penelitian ini yaitu zeolit A. Zeolit merupakan salah satu material yang memiliki banyak manfaat. Telah banyak aplikasi zeolit yang dimanfaatkan sebagai adsorben, katalis dan penukar ion. Material zeolit berupa mineral kristal yang tersusun oleh alumina silika tetrahidrat berpori dengan struktur kerangka tiga dimensi. Zeolit terbentuk oleh tetrahedral $[\text{SiO}_4]^{4-}$ dan $[\text{AlO}_4]^{5-}$ yang dihubungkan oleh atom-atom oksigen membentuk kerangka tiga dimensi terbuka. Dalam struktur tersebut mengandung kanal dan rongga. Kanal dan rongga zeolit kemudian terisi oleh ion logam alkali/alkali tanah juga molekul air yang dapat bergerak bebas didalamnya [8].

Dari permasalahan diatas, zeolit dapat menjadi alternatif pengganti STPP (*detergent builder*) yang hingga saat ini masih luas digunakan dalam formulasi detergen. *Detergent builder* merupakan suatu senyawa kimia yang ditambahkan ke dalam produk detergen untuk mengurangi tingkat kesadahan air dan meningkatkan sifat pembersihannya [1].

Pada penelitian kali ini akan membahas mengenai Zeolit A yang dapat menjadi solusi menggantikan STPP sebagai *detergent builder*. Selain ramah terhadap lingkungan, zeolit A merupakan zeolit sintetis yang memiliki berbagai kegunaan dalam banyak industri kimia antara lain sebagai adsorben, katalis, membran, penukar ion dan lain sebagainya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik zeolit A yang disintesis dari aluminium foil dan silika gel pada suhu ruang?,
2. Bagaimana pengaruh penambahan zeolit A sebagai bahan formulasi penguat detergen? dan
3. Bagaimana pengaruh zeolit A pada kesadahan Mg^{2+} dalam air?.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Sintesis Zeolit A dilakukan pada suhu ruang ($24 - 27^{\circ}C$),
2. Bahan utama sintesis zeolit A menggunakan aluminium foil dan silika gel,
3. Waktu *Aging* sintesis zeolit A 3, 10 dan 20 hari,
4. Karakterisasi zeolit A diperoleh menggunakan instrumen *XRD*,
5. Pengujian zeolit A sebagai formula penguat detergen, dan
6. Pengujian zeolit A sebagai adsorben kesadahan Mg^{2+} menggunakan instrumen AAS.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis dan mengiden zeolit tipe A dari perlakuan sintesis pada suhu ruang menggunakan bahan utama aluminium foil dan silika gel,

2. Mengidentifikasi pengaruh penambahan zeolit A pada kesadahan Mg^{2+} dalam air, dan
3. Mengidentifikasi pengaruh zeolit A sebagai bahan formulasi *detergent builder* pengganti STPP.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan, masalah lingkungan, industri dan bidang lainnya yang memiliki kaitan dan keperluan dengan aplikasi zeolit sebagai *detergent builder*. Selain itu juga penelitian ini dapat menjadi solusi dari masalah lingkungan, zeolit A dapat dijadikan alternatif penguat detergen pengganti STPP yang memiliki sifat tidak ramah terhadap lingkungan sebagai adsorben.

