

## **ADSORPTION OF ACETIC ACID BY KLATEN NATURAL ZEOLITES: THE EFFECT OF ACETIC ACID CONCENTRATION AND ADSORPTION TIME**

Dewi Larasati  
16/392775/PA/17079

### **ABSTRACT**

Zeolites have been known as an effective adsorbent widely used to help remove contaminants. Acid treatment is a commonly employed method to modify zeolites to improve their capabilities as an adsorbent. Acetic acid is one of the acids that are often used for acid treatment, including zeolites. On the other hand, acetic acid also acts as a pollutant to be adsorbed. This study then aims to investigate the adsorption capacity of the zeolite towards acetic acid and the influence of acetic acid with various concentrations and adsorption times for zeolite modification. Specimens of natural zeolite from Klaten, Indonesia will be used. This study also explores the effects of acetic acid on the crystallinity of the zeolite.

The natural zeolite specimens were experimented in multiple experiments with various combinations of acetic acid concentration and various adsorption time. Each experiment was conducted with 0.5 g of zeolite and 25 ml of acetic acid. First, 0.5 M acetic acid was used for acid treatment with 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75 minutes of adsorption time to find the optimum duration. Then the resulting optimum time from this experiment was used for repeated experiments of 0.5 g zeolite and 25 ml acetic acid with concentrations of 0.5 M, 1.0 M, 1.5 M, 2.0 M, and 2.5 M. To compare the effectiveness of the treatment, adsorption capacity of the zeolite was measured. Finally, XRD and FTIR were further utilized to help analyze the crystallinity of the zeolite.

The results show that increasing the adsorption time up to 45 minutes yielded a favorable increase of adsorption capacity for zeolites  $Q_{ads} = 9 \text{ mg/g}$ , while longer durations saturated the adsorption capacity. The experiment with various concentrations shows a proportional increase of adsorption capacity towards the increase of acetic acid concentration where 2.5 M yielded the highest adsorption capacity  $Q_{ads} = 65 \text{ mg/g}$ . This indicates that there is still potential for adsorption capacity increase for higher concentrations of acetic acid treatment. Finally, XRD analysis on the zeolite before and after acid treatment has also shown no significant changes in the crystallinity of the zeolite.

**Keywords:** acetic acid, acid treatment, natural zeolite

## **ADSORPSI ASAM ASETAT OLEH ZEOLIT ALAM: PENGARUH VARIASI KONSENTRASI ASAM ASETAT DAN WAKTU ADSORPSI ZEOLIT ALAM KLATEN**

Dewi Larasati  
16/392775/PA/17079

### **INTISARI**

Zeolit telah dikenal sebagai adsorben yang efektif dan telah banyak digunakan untuk menghilangkan kontaminan yang dapat merusak. Perlakuan asam adalah metode umum digunakan untuk memodifikasi zeolit untuk meningkatkan kemampuannya sebagai adsorben. Asam asetat merupakan salah satu asam yang sering digunakan untuk perlakuan asam, termasuk zeolit. Disisi lain, asam asetat juga merupakan polutan yang perlu diserap. Penelitian ini maka bertujuan untuk menyelidiki pengaruh asam asetat terhadap karakteristik adsorpsi zeolit alam, dengan fokus pada variasi konsentrasi dan waktu adsorpsi untuk modifikasi zeolit. Spesimen zeolit alam yang dikumpulkan dari Klaten, Indonesia akan digunakan. Penelitian ini juga mempelajari pengaruh asam asetat terhadap kristalinitas zeolit.

Spesimen zeolit alam diuji dengan berbagai kombinasi konsentrasi asam asetat dan berbagai waktu adsorpsi. Setiap percobaan dilakukan dengan 0.5 g zeolit dan 25 ml asam asetat. Pertama, untuk mencari durasi optimum, digunakan asam asetat 0,5 M untuk perlakuan asam dengan waktu adsorpsi 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75 menit. Kemudian waktu optimum yang didapat dari hasil percobaan ini kemabli digunakan untuk percobaan yang sama dengan 0.5 g zeolit dan 25 ml asam asetat dengan konsentrasi masing-masing 0,5 M, 1,0 M, 1,5 M, 2,0 M, dan 2,5 M. Untuk membandingkan keefektifan perlakuan, kapasitas adsorpsi zeolit diukur. Terakhir, XRD dan FTIR selanjutnya digunakan untuk membantu menganalisis kristalinitas zeolit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa meningkatkan waktu adsorpsi hingga 45 menit menghasilkan peningkatan kapasitas adsorpsi yang baik untuk zeolit dengan  $Q_{ads} = 9$  mg/g, sedangkan durasi yang lebih lama membuat peningkatan kapasitas adsorpsi menjadi jenuh. Percobaan dengan berbagai kombinasi konsentrasi asam menunjukkan kenaikan proporsional kapasitas adsorpsi terhadap kenaikan konsentrasi asam asetat dimana konsentrasi 2.5 M menghasilkan kapasitas adsorpsi terbesar  $Q_{ads} = 65$  mg/g. Hasil ini menunjukkan bahwa masih ada potensi peningkatan kapasitas adsorpsi untuk konsentrasi yang lebih tinggi. Terakhir, analisa XRD untuk zeolit menunjukkan bahwa tidak ditemukan perubahan signifikan terhadap kekristalan zeolit.

**Keyword:** asam asetat, perlakuan asam, zeolit alam