

## PENGARUH SUHU REAKSI DAN KONSENTRASI LARUTAN NaOH PADA AKTIVASI ZEOLIT ALAM SEBAGAI ADSORBER <sup>14</sup>N

Yessika Natalia Chelsie

18/425243/TK/46938

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada 10 April 2023  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana Program Studi Teknik Nuklir

### INTISARI

Penggunaan <sup>11</sup>C sebagai *radiotracer* dalam industri medis untuk mendiagnosis dan memantau pengobatan terapi kanker membutuhkan <sup>14</sup>N sebagai target. Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk mengadsorpsi <sup>14</sup>N adalah *Pressure Swing Adsorption* (PSA) yang memanfaatkan prinsip pemisahan gas umpan pada adsorbennya. Zeolit alam Klaten dapat digunakan sebagai adsorben yang selektif terhadap N<sub>2</sub> setelah dilakukannya proses aktivasi.

Pada penelitian ini dilakukan aktivasi fisis dan kimia terhadap zeolit alam dengan NaOH untuk menentukan pengaruh dari konsentrasi larutan NaOH dan suhu reaksi terhadap sifat zeolit. Zeolit diaktivasi selama 2 jam dengan variasi konsentrasi 2 M, 4 M, dan 6 M pada variasi suhu 60°C, 75°C, dan 90°C. Zeolit teraktivasi kemudian diujikan pada kolom PSA dan dilakukan karakterisasi dengan perangkat XRD, XRF, LSPA, dan BET.

Pengaruh dari kenaikan konsentrasi larutan NaOH dan suhu reaksi pada proses aktivasi menyebabkan penurunan komponen unsur Si, O, dan logam-logam impuritas pada zeolit Alam, penurunan fase mordenit, fase heulandit, dan peningkatan mineral kuarsa. Proses aktivasi fisis dan kimia juga menyebabkan peningkatan rata-rata radius pori, luas permukaan, volume pori, dan penurunan ukuran partikel. Berdasarkan penelitian ini, konsentrasi dan suhu reaksi terbaik adalah NaOH 6 M dan suhu 60°C karena menghasilkan luas permukaan terbesar pasca proses aktivasi.

**Kata kunci:** zeolit, NaOH, desilikasi, ukuran pori

Pembimbing Utama : Dr. Widya Rosita, S.T., M.T.

Pembimbing Pendamping : Dr. Ir. Novi Caroko, S.T., M.Eng.



## EFFECT OF REACTION TEMPERATURE AND CONCENTRATION OF NaOH SOLUTION ON NATURAL ZEOLITE ACTIVATION AS A $^{14}\text{N}$ ADSORBER

Yessika Natalia Chelsie

18/425243/TK/46938

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on 10<sup>th</sup> April 2023  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

### ABSTRACT

In the medical field,  $^{11}\text{C}$  is used as a radiotracer for diagnosing and monitoring cancer therapy and requires a certain amount of  $^{14}\text{N}$  as a target. One of the technologies that can be used to adsorb  $^{14}\text{N}$  is Pressure Swing Adsorption (PSA) which utilizes the principle of creating a gas feed on the adsorbent. Natural zeolite from Klaten can be used as a selective adsorbent for  $\text{N}_2$  due to the activation process.

In this research, physical and chemical activation of natural zeolite with NaOH has been conducted to examine the effect of the concentration and reaction temperature on zeolite properties. At different temperatures of 60°C, 75°C, and 90°C, the zeolite was activated for two hours with varying concentrations of 2 M, 4 M, and 6 M. Then, the activated zeolites were tested on a PSA column and characterized by XRD, XRF, LSPA, and BET.

The effect of increasing the concentration of NaOH and reaction temperature on the activation process causes a decrease in the elemental components of Si, O, and impurity metals in natural zeolite, a decrease in the mordenite phase, the heulandite phase, and an increase in quartz minerals. The physical and chemical activation processes also cause an increase in the average pore radius, surface area, pore volume, and a decrease in particle size. Based on this research, the best concentration and activation temperature is 6 M NaOH and 60 °C activation temperature because it produces the largest surface area after the activation process.

**Keywords:** zeolite, NaOH, desilication, pore size

Supervisor : Dr. Widya Rosita, S.T., M.T.

Co-supervisor : Dr. Ir. Novi Caroko, S.T., M.Eng.

