

**STUDI PEMANFAATAN LIMBAH NATRIUM SILIKAT (Na_2SiO_3)
UNTUK PEMBENTUKAN SILIKON DIOKSIDA (SiO_2) MENGGUNAKAN
METODE ADSORPSI CO_2**

Sasa Aulia

20/463289/TK/51281

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 22 Juli 2024
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Kebutuhan silikon dioksida (SiO_2) meningkat seiring zaman karena memiliki banyak manfaat dalam berbagai bidang, seperti elektronik dan mekanik. Natrium silikat (Na_2SiO_3) dapat digunakan sebagai penghasil SiO_2 melalui proses adsorpsi gas CO_2 . Silikon dioksida (SiO_2) merupakan salah satu komponen *coal fly ash* (CFA) yang paling dominan jumlahnya. Pemanfaatan limbah Na_2SiO_3 dari hasil ekstraksi Logam Tanah Jarang (LTJ) yang berasal dari CFA merupakan pendekatan yang menjanjikan.

Studi ini menggunakan bahan baku berupa larutan Na_2SiO_3 yang berasal dari limbah pengolahan CFA sebagai bahan baku proses pembentukan SiO_2 melalui proses adsorpsi CO_2 . Penelitian ini menggunakan desain eksperimen *central composite design, response surface methodology* dengan perangkat lunak Minitab 19. Didapatkan desain eksperimen dengan variasi konsentrasi Na_2SiO_3 yaitu 23,34, 25, 29, 33, dan 34,66 vol.%, sedangkan suhu reaksi pada 32,75°C; 40°C; 57,5°C; 75°C; dan 82,24°C. Larutan Na_2SiO_3 direaksikan dengan gas CO_2 dengan variasi konsentrasi Na_2SiO_3 dan suhu reaksi yang sesuai dengan DoE.

Hasil penelitian menunjukkan kondisi optimum pembentukan SiO_2 pada konsentasi larutan Na_2SiO_3 30,54% dan suhu 58,25°C dengan perkiraan *yield* sebesar 84,16%.

Kata kunci: Silikon dioksida, adsorpsi CO_2 , konsentrasi, suhu, natrium silikat

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

Pembimbing Pendamping : Ir. Ester Wijayanti, M.T.



STUDY ON THE USE OF SODIUM SILICATE (Na_2SiO_3) WASTE FOR THE FORMATION OF SILICON DIOXIDE (SiO_2) USING THE CO_2 ADSORPTION METHOD

Sasa Aulia

20/463289/TK/51281

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on *July, 15th 2024*
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

The demand for silicon dioxide (SiO_2) is increasing over time due to its numerous benefits in various fields such as electronics and mechanics. Sodium silicate (Na_2SiO_3) can be used to produce SiO_2 through the adsorption of CO_2 gas. Silicon dioxide (SiO_2) is one of the most dominant components in coal fly ash (CFA). Utilizing the waste Na_2SiO_3 from the extraction of Rare Earth Elements (REE) from CFA is a promising approach.

This study uses a raw material solution of Na_2SiO_3 derived from the processing waste of CFA to produce SiO_2 through the CO_2 adsorption process. The research employs a central composite design of Response Surface Methodology with Minitab 19 software. The experimental design includes variations in Na_2SiO_3 concentration at 23.34, 25, 29, 33, and 34.66 vol.%, and reaction temperatures at 32.75°C, 40°C, 57.5°C, 75°C, and 82.24°C. The Na_2SiO_3 solution is reacted with CO_2 gas with variations in Na_2SiO_3 concentration and reaction temperature according to the DoE.

The results show the optimum conditions for SiO_2 formation at a Na_2SiO_3 solution concentration of 30.54% and a temperature of 58.25°C, with an estimated yield of 84.16%.

Keywords: *Silicon dioxide, CO_2 adsorption, concentration, temperature, sodium silicate*

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

Co-supervisor : Ir. Ester Wijayanti, M.T.

