

## ABSTRAK

Nanosilika merupakan salah satu produk nanopartikel yang sudah banyak dikembangkan dan dimanfaatkan dalam berbagai sektor. Nanosilika dapat digunakan sebagai pelapis cat untuk meningkatkan sifat hidrofobik. Kemudahan dalam pembuatan nanosilika dan mendapatkan prekursor merupakan alasan nanosilika saat ini sudah banyak dikembangkan. Limbah padat geotermal merupakan salah satu sumber silika alam untuk membuat nanosilika. Metode sol-gel digunakan untuk memproduksi nanosilika dengan penambahan surfaktan sebagai pengontrol ukuran produk akhir. Untuk mendapatkan hasil produk yang baik, suhu kalsinasi untuk mendekomposisi surfaktan dan pengaruh laju kenaikan suhu terhadap morfologi partikel perlu diperhatikan.

Pada penelitian ini, pengaruh konsentrasi surfaktan terhadap ukuran partikel, pengaruh laju kenaikan suhu terhadap morfologi partikel, suhu dekomposisi surfaktan, dan kinetika dekomposisi surfaktan dipelajari. Surfaktan *alkyl benzene sulfonate* (ABS) ditambahkan dengan 3 variasi konsentrasi (0,1% w/v, 0,2 %w/v, dan 0,4% w/v) dengan nilai diatas cmc dan *particle size analysis* (PSA) digunakan untuk analisis ukuran partikel saat perlakuan sonifikasi dan tanpa sonifikasi. *Scanning electron microscopy* (SEM) digunakan untuk mengetahui morfologi permukaan partikel akibat dari variasi laju kenaikan suhu dan analisis termal secara *thermogravimetric analysis* (TGA)-*differential thermal analysis* (DTA) digunakan untuk menganalisis suhu dekomposisi surfaktan. Kinetika dekomposisi surfaktan dipelajari dengan mengamati nilai konversi dari data TGA dan DTA.

Limbah padat geotermal memiliki banyak kandungan silika amorf (~97% SiO<sub>2</sub>). Semakin besar konsentrasi yang digunakan maka dihasilkan ukuran partikel yang semakin kecil yaitu saat konsentrasi 0,4% w/v dihasilkan ukuran yang paling kecil dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Surfaktan terdekomposisi pada suhu 330° C dan semakin tinggi laju kenaikan suhu yang digunakan maka dihasilkan morfologi permukaan partikel yang semakin kasar. Kinetika dekomposisi surfaktan mengikuti teori avrami dan parameter-parameter seperti nilai A (faktor pre-eksponen), E (energi dekomposisi surfaktan), dan n (orde avrami) diselesaikan dengan persamaan Kolmogorov-Johnson-Mehl-Avrami (KJMA). Nilai A, E, dan n hasil simulasi didapatkan sebesar 0,0483642/detik, 11,590 kJ/mol, dan 2,7. Nilai orde avrami menunjukkan bahwa bentuk inti kristal akan seperti *disc-shape* (2D) dan homogen.

Kata kunci : nanosilika, surfaktan, dekomposisi, morfologi, avrami

## ABSTRACT

*Nanosilica is one of the rapidly developed and widely used nanoparticle products. Nanosilica was used to increase the hydrophobicity of paint by applying it on top of the paint layer. The easier ways to prepare the process production and to get the precursor are the reasons why nanosilica was choosed as a product that widely developed. Geothermal power plant's solid waste is one of natural silica precursor to making nanosilica. Sol-gel method was used to prepare the nanosilica with surfactant added to control the size of the final products. Improving the values of products, the calcination temperature to decompose the surfactant dan the effects of heating rate on the morphology particles were monitored.*

*In this research, the effect of surfactant concentrations on particle size of the resulting nanosilica, effect of heating rate on morphology particle, surfactant decomposition temperature, and surfactant decomposition kinetic were investigated. Alkyl benzene sulfonate (ABS) surfactant was added with 3 variation concentrations (0,1% w/v, 0,2 %w/v, and 0,4% w/v) which has value above cmc and particle size analysis (PSA) was used to analyze the size of particles with and without sonification. Scanning electron microscopy (SEM) was used to capture the morphology of the particle surface as a result from different heating rate and thermal analysis by thermogravimetric analysis (TGA)-differential thermal analysis (DTA) was used to analyze the decomposition temperature. The kinetic of surfactant decomposition was observed by conversion factors determined from TGA and DTA data.*

*Geothermal power plant's solid waste contain a lot of amorphous silica (~97% SiO<sub>2</sub>). The experimental results showed that particle size decreased with increasing concentrations and surfactant concentration of 0,4% w/v gives the smallest size than the other concentrations. The surfactant was decomposed at 330° C from thermal analysis and increasing the heating rate resulted in rougher surface morphology. The kinetics of surfactant decomposition based on Avrami's theory and the parameter such as A (pre exponential factor), E (energy decomposition), and n (avrami's orde) were calculated with Kolmogorov-Johnson-Mehl-Avrami (KJMA)' equation. The values of A, E, and n from simulation are 0.0483642/second, 11.590 kJ/mol, and 2.7. The avrami's orde indicating that the nucleus growth is disc-shape (2D) and homogeneous.*

**Keywords:** *nanosilica, surfactant, decomposition, morphology, avrami*