

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Nanopartikel silika telah mendapat perhatian intensif dari komunitas ilmiah karena penerapannya yang luas sebagai perangkat elektronik, isolator, katalisis atau obat-obatan. Nanopartikel oksida yang disintesis dengan beberapa metode tampaknya lebih berguna karena nanopartikel ini memiliki sifat listrik, optik, dan magnet yang baik yang berbeda dari partikel massalnya, Silika ( $\text{SiO}_2$ ) merupakan salah satu bahan yang termasuk ke dalam golongan oksida yang memiliki potensi pemanfaatan pada berbagai aplikasi. Selain dapat digunakan sebagai bahan baku industri gelas dan kaca, silika juga dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan sel surya (Munasir dkk., 2013). Selain itu silika juga digunakan sebagai piranti semikonduktor, pembuatan keramik dan lain-lain. Silika bisa didapatkan dari pasir silika yang jumlahnya melimpah di Indonesia atau dari limbah penghancuran gelas dan kaca juga dari bahan organik seperti abu sekam padi dan abu ampas tebu (Munasir dkk., 2013). Dengan berbagai penerapan meluas nanopartikel  $\text{SiO}_2$  memiliki pengaplikasian salah satunya digunakan untuk bahan cat akrilik.

Tidak akan bisa dihindari untuk kondisi seperti di Indonesia, debu ataupun lumpur sangat dominan. Permukaan film (lapisan cat yang sudah mengering) akan dengan mudah menjadi kotor dan kusam karena debu/kotoran yang menempel sehingga diperlukan cat yang memiliki kemampuan anti kotor agar debu/ kotoran tidak menempel pada dinding. Untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan cat yang memiliki kemampuan swa-bersih (Kusmahetiningih., 2012). Nanopartikel silika memiliki karakteristik material yang cukup baik dalam stabilitas hidrofobik sehingga silika dan titania dapat dipadukan dan dibuat produk sehingga dapat memberikan efek swa-bersih untuk menghindari pengotor yang menempel dipermukaan dinding luar ruangan yang terkena sinar matahari secara langsung dengan pencucian menggunakan air (Pambudi., 2016).

Silika memerlukan perlakuan khusus untuk sampai pada skala nano. Beberapa macam metode sintesis yang biasa digunakan untuk mendapatkan nanopartikel seperti: metode sol-gel *process*, metode gas phase *process*, metode *kopresipitasi*, metode *emulsion techniques*, dan metode plasma *spraying & foging process* (polimerisasi silika terlarut menjadi organo silika). (Yusuf dkk., 2014). Ada beberapa metode yang telah dianjurkan untuk sintesis bahan, metode yang disarankan menggunakan metode sol-gel. Ada beberapa metode yang telah dianjurkan untuk sintesis bahan, metode yang disarankan menggunakan metode sol-gel.

Suhu kalsinasi sangat penting dalam nanopartikel, suhu kalsinasi dalam metode sol-gel itu sangat penting mempengaruhi sifat materi dan struktur pada nanopartikel. Suhu kalsinasi lebih tinggi lebih meningkatkan kristalisasi, ukuran butir, dan kepadatan material. Sementara itu suhu yang lebih rendah dari proses kalsinasi mungkin menghasilkan sifat lebih amorf atau berpori. Maka dari itu pemilihan suhu kalsinasi sangat penting dalam mengendalikan sifat dan struktur pada nanopartikel.

Secara garis besar, penelitian ini ditujukan untuk pemahaman mengenai pengaruh variasi suhu kalsinasi (*furnace*) dalam sintesis material silika dioksida ( $\text{SiO}_2$ ) menggunakan metode sol-gel terhadap sifat dan karakterisasi material  $\text{SiO}_2$ . Karakterisasi SEM dan FTIR dilakukan untuk mengamati fenomena fisik material silika dioksida ( $\text{SiO}_2$ ) seperti struktur dan ukuran kristal, dan karakterisasi permukaannya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang dapat dikaji pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara mensitesiskan nanopartikel  $\text{SiO}_2$  menggunakan metode sol-gel?
2. Bagaimana pengaruh perlakuan variasi suhu kalsinasi dalam metode sintesis sol-gel terhadap ukuran nanopartikel silika dioksida ( $\text{SiO}_2$ )?
3. Bagaimana pengaruh variasi suhu kalsinasi terhadap morfologi nanopartikel silika?
4. Bagaimana variasi suhu kalsinasi terhadap Senyawa yang terkandung dalam Nanopartikel  $\text{SiO}_2$  yang sudah dihasilkan?

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan dari penelitian ini adalah:

1. Suhu yang digunakan dalam proses stirrer  $\pm 60^\circ\text{C}$
2. Lama waktu yang digunakan dalam proses stirrer 120 menit
3. Kecepatan putaran pada magnetic stirrer 350 Rpm
4. Waktu yang digunakan pada pengeringan 6 jam
5. Suhu yang digunakan dalam proses pengeringan  $\pm 110^\circ\text{C}$
6. Waktu yang digunakan dalam proses kalsinasi 6 jam
7. Pembuatan sample dilakukan di Lab Kimia Institut Teknologi Nasional Malang.
8. Proses kalsinasi dilakukan di Lab Material Institut Teknologi Nasional Malang.
9. Proses pengujian sample dilakukan di Labaorium Bersama Universitas Negeri Malang.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui cara mensitesiskan  $\text{SiO}_2$  menggunakan metode sol-gel
2. Mengetahui morfologi nanopartikel  $\text{SiO}_2$  menggunakan sol-gel

3. Mengetahui pengaruh perbedaan variasi suhu kalsinasi terhadap ukuran, bentuk, dan struktur kristal nanopartikel SiO<sub>2</sub> untuk pengaplikasian cat akrilik
4. Mendapatkan struktur nanopartikel dengan menggunakan pengujian SEM dan FTIR

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memberikan inovasi tentang sintesis nanopartikel dimasa yang akan datang
2. Untuk memberikan informasi pengaruh suhu *furnace* pada proses sol-gel dapat mempengaruhi struktur kristal nanopartikel yang dihasilkan.
3. Penelitian ini dapat memberikan wawasan tentang bagaimana variasi suhu kalsinasi mempengaruhi ukuran butir nanopartikel SiO<sub>2</sub>.