

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Silika adalah salah satu material yang menjadi perhatian para peneliti. Penelitian mengenai silika sangat meningkat karena mudahnya proses pembuatan dan luasnya penggunaan silika dalam berbagai aplikasi di industri seperti katalis, pigmen, farmasi, elektronik, thin film, insulator panas, dan sensor kelembaban (Rakhmawaty Eddy et al., 2016). Salah satu material yang banyak disintesis menjadi berukuran nano adalah  $\text{SiO}_2$ . Hal ini dikarenakan nanopartikel  $\text{SiO}_2$  amorf, memiliki sifat optik yang sangat penting untuk aplikasi, misalnya pembuatan nanokomposit ZnO-Silika untuk lampu hemat energi LED, karena material silika transparan pada daerah cahaya tampak. Sintesis silika gel yang menggunakan metode Sol-Gel merupakan suatu proses sintesis yang cukup sederhana dan dilakukan pada temperatur rendah. Dengan metode Sol-Gel didapatkan hasil sintesis silika gel yang memiliki kemurnian yang tinggi dibandingkan dengan metode-metode lainnya (Budiharti et al., 2015). Nanopartikel adalah partikel berukuran 1-100 nanometer dan kebanyakan metode menyarankan sebaiknya ukuran diameter partikel antara 200 dan 400 nm. itu nanocarrier (Rakhmawaty Eddy et al., 2016).

Metode yang menjadi bahan penyelidikan yang luas pada sintesis silika adalah metode Sol-Gel. Metode Sol-Gel memiliki beberapa keunggulan, antara lain: proses berlangsung pada suhu rendah, prosesnya relatif lebih mudah, dapat diaplikasikan dalam segala kondisi, menghasilkan produk dengan kemurnian tinggi dan kehomogenan yang tinggi. Apabila parameternya divariasikan maka ukuran dan distribusi pori dapat dikontrol. Selain itu juga proses Sol-Gel biayanya relatif murah dan produk berupa xerogel silika tidak beracun dan dapat diaplikasikan pada cat akrilik. Pada analisis pembuatan cat akrilik menggunakan SAA menunjukkan bahwa luas permukaan  $250^\circ\text{C}$ ,  $350^\circ\text{C}$ , dan  $450^\circ\text{C}$  berturut-turut adalah 60.898, 40.458, 52.07  $\text{m}^2/\text{g}$ . (Sulistyono et al., 2018).

Metode Sol-Gel dalam penelitian ini menggunakan variasi waktu

kalsinasi sebagai menghilangkan kotoran yang ada dalam bubuk  $\text{SiO}_2$ . Proses kalsinasi biasanya untuk menghilangkan kotoran yang terkandung di dalam bubuk  $\text{SiO}_2$ . Variasi waktu kalsinasi yaitu 1 jam 1,5 jam 2 jam dengan suhu  $600^\circ\text{C}$ . Pengaruh kalsinasi pada benda uji tergantung pada lama waktu yang dilakukan. Kenaikan lama waktu penahanan pada proses kalsinasi dapat mengakibatkan peningkatan pada konsentrasi fase konduktif dengan variasi waktu 2, 4, 6, dan 8 jam (Efhana dan Zainuri, 2014). Lama waktu kalsinasi juga dapat mempengaruhi derajat kristalinitas dan ukuran kristal (Chabib,2017). Lama waktu kalsinasi juga dapat mempengaruhi struktur atau pun bentuk permukaan pada benda uji.

Hasil dari penelitian (Rizky dkk.,2022) sebagaimana dapat dilihat bahwa suhu dan lama waktu pembakaran mempengaruhi yield silika yang dihasilkan. Pada suhu pembakaran  $600^\circ\text{C}$  selama 4 jam diperoleh yield silika sebesar 87,02% ini merupakan yield silika tertinggi, hal ini disebabkan karena pada suhu pembakaran ini senyawa organik yang terdapat dalam daun bambu telah hilang.

Penggunaan variasi waktu kalsinasi digunakan untuk menghilangkan pelarut dan mengubah gel menjadi struktur yang padat. Analisis karakterisasi untuk mengetahui gugus fungsi komposit  $\text{SiO}_2$  dilakukan menggunakan *Fourier Transformed Infrared* (FTIR). Sedangkan karakterisasi untuk mengetahui struktur mikro dari partikel komposit  $\text{SiO}_2$  dilakukan dengan *Scanning Electron Microscopy* (SEM).

## 1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh perlakuan variasi waktu kalsinasi dalam metode sintesis Sol-Gel terhadap karakterisasi nanopartikel silika dioksida ( $\text{SiO}_2$ ).
2. Bagaimana pengaruh variasi waktu furnace dan asam hidroklorida (HCl) terhadap morfologi nanopartikel silika.

3. Sejauh mana asam hidroklorida (HCl) dan perbedaan waktu kalsinasi dapat memengaruhi pembentukan struktur nanopartikel dalam material yang dihasilkan melalui metode Sol-Gel.

### **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan dari penelitian ini adalah:

1. Suhu yang digunakan dalam proses stirrer  $\pm 60^{\circ}\text{C}$
2. Waktu kalsinasi yang digunakan 60/90/120 Menit
3. Suhu yang digunakan dalam proses pengeringan  $\pm 110^{\circ}\text{C}$
4. Tingkat kecepatan magnetic stirrer 350 Rpm
5. Waktu stirrer yang digunakan 120 Menit

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik nanopartikel sintesis  $\text{SiO}_2$  menggunakan Sol-Gel.
2. Mengetahui pengaruh perbedaan variasi waktu kalsinasi terhadap karakteristik nanopartikel  $\text{SiO}_2$
3. Mendapatkan struktur nanopartikel dengan menggunakan pengujian FTIR dan SEM

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memahami pengaruh waktu kalsinasi pada proses Sol-Gel dapat mempengaruhi sifat fisikokimia nanopartikel yang dihasilkan.
2. Penelitian ini untuk mengetahui hasil kekerasan, kekuatan, dan porositas material  $\text{SiO}_2$
3. Penelitian ini dapat memberikan wawasan tentang bagaimana variasi waktu kalsinasi mempengaruhi morfologi dan ukuran nanopartikel  $\text{SiO}_2$ .
4. Memahami pengaruh perubahan struktur material dan memahami sifat fisik dan kimia bahan tersebut.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Dalam penulisan laporan proyek akhir ini, penulis mengelompokkan dan membagi menjadi lima bagian pokok dengan maksud memberikan penjelasan mengenai bab-bab yang disusun. Adapun keenam bab tersebut adalah :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bagian ini penulisan menyajikan latar belakang, perumusan masalah, serta maksud dan tujuan dalam pengerjaan proyek akhir ini.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bagian ini penulis mengungkapkan dan menguraikan secara singkat materi mengenai *metode Sol-Gel*.

### **BAB III PERANCANGAN ALAT**

Pada bagian ini penulis menguraikan cara dan perhitungan-perhitungan tentang bahan untuk mencari angka keamanan dari bahan yang akan digunakan sebagai kabin depan.

### **BAB IV HASIL PENELITIAN**

Pada bagian ini penulis menjelaskan bagaimana proses pengerjaan metode *Sol-Gel* dengan apa yang telah diperhitungkan pada proses perancangan.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bagian ini berisi mengenai kesimpulan dan saran-saran sehubungan dengan tujuan yang dicapai dalam pembuatan proyek akhir ini