

# BAB 1

## 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 (Diana dkk, 2016). Salah satu material yang banyak disintesis menjadi berukuran nano adalah  $\text{SiO}_2$ . Nanopartikel adalah partikel berukuran 1-100 nanometer. 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 (Kusmahetiningsih., 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).

Metode yang sering digunakan pada sintesis silika adalah metode kimia. Adapun metode kimia yang umum adalah metode kimia basah seperti kopresipitasi, sol-gel, mikroemulsi, dan hidrotermal/ solvotermal (Diana dkk, 2016). Metode sol gel dikenal sebagai metode yang cukup mudah dan sederhana karena sintesis dilakukan pada suhu rendah dan dapat menghasilkan material dengan kemurnian tinggi serta homogen. Metode sol-gel memiliki peranan penting dalam pembuatan nanopartikel. Metode sol-gel merupakan suatu pendekatan sintesis yang dikenal dengan kemampuannya dalam menghasilkan material dengan struktur dan sifat yang dapat disesuaikan secara tepat. Metode ini telah menjadi fokus utama dalam pengembangan material fungsional dan aplikasinya dalam berbagai bidang, seperti

katalisis, sensor, optoelektronika, dan biomaterial. Sol-gel melibatkan proses kimia yang terjadi dalam suatu sistem koloid, dimulai dari larutan awal (sol) hingga membentuk gel dan akhirnya menghasilkan material padat setelah tahap pengeringan atau kalsinasi. Keunikan metode ini terletak pada kemampuannya untuk mengendalikan ukuran partikel, distribusi pori, dan struktur material pada tingkat nanoskala. 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.

Penggunaan variasi suhu kalsinasi dilakukan untuk mengetahui pengaruh suhu tersebut terhadap hasil karakterisasi. Hasil dari penelitian (Rizky dkk.,2022) sebagaimana dapat dilihat bahwa suhu dan lama waktu pembakaran mempengaruhi ukuran silika yang dihasilkan. Pada suhu pembakaran 600°C selama 4 jam diperoleh ukuran 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. Morfologi permukaan dan komposisi unsur sampel sangat dipengaruhi oleh pirolisis temperatur, dimana semakin tinggi temperatur maka semakin kecil ukuran butir sampel. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi sintesis seperti suhu dan waktu kalsinasi berpengaruh terhadap sifat maupun aktifitas dari produk yang di hasilkan. Dengan demikian, untuk memperoleh kemurnian fasa dan selektifitas dalam sintesis, pemilihan suhu dan waktu kalsinasi optimum sangat penting di lakukan.

Pada penelitian ini akan dilakukan variasi pada temperatur kalsinasi yaitu pada suhu (550°C, 650°C, dan 750°C) dalam waktu 90 menit. Untuk menganalisis struktur mikro, gugus fungsi dan komposisi kimia nanopartikel Silikon Dioksida maka penelitian ini dilakukan dengan mengkarakterisasi sampel dengan pengujian FTIR dan 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 suhu *furnace* dalam metode sol gel

terhadap karakterisasi nanopartikel silika dioksida ( $\text{SiO}_2$ ).

2. Bagaimana pengaruh variasi suhu *furnace* dan asam HCl terhadap morfologi nanopartikel silika dioksida ( $\text{SiO}_2$ ).
3. Sejauh mana asam HCl dan perbedaan suhu *furnace* dapat mempengaruhi pembentukan struktur nano dalam material yang dihasilkan melalui metode sol gel.

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk mengetahui pembahasan yang lebih terarah dan lebih terfokuskan, maka ditentukan batasan-batasan masalah antara lain :

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

### 1.4 Tujuan Penelitian

Terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai pada penulisan skripsi ini, meliputi :

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

### 1.5 Manfaat Penelitian

Dengan mengetahui tujuan dilakukan proses di atas maka manfaat yang bisa diambil dari penelitian ini adalah :

1. Memahami pengaruh suhu *furnace* pada proses sol-gel dapat mempengaruhi sifat fisikokimia nanopartikel yang dihasilkan.

2. Penelitian ini dapat memberikan wawasan tentang bagaimana variasi suhu kalsinasi mempengaruhi morfologi dan ukuran nanopartikel SiO<sub>2</sub>.
3. Memahami pengaruh suhu furnace pada struktur nano dari nanopartikel SiO<sub>2</sub> dapat memberikan wawasan tentang mengontrol kekristalan dan porositas partikel.

## **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 METODE PENELITIAN**

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

### **BAB IV HASIL PENELITIAN**

Pada bagian ini penulis menjelaskan tentang 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.