

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini telah berhasil disintesis material mesopori silika SBA-15 dengan luas permukaan  $700 \text{ m}^2/\text{gr}$  dengan teknik sol-gel dan *surfactant templating* sesuai dengan literatur.
2. Tingkat konsentrasi katalis asam HCl mempengaruhi kecepatan reaksi sol-gel yang berpengaruh pula pada tingkat kristalinitas material mesopori silika SBA-15. Untuk kondisi temperatur hidrotermal  $125^\circ\text{C}$ , terjadi penurunan ukuran kristal pada penggunaan katalis asam HCl dengan konsentrasi 1 dan 4 M. Terjadinya penurunan ukuran kristal menjadi 9.13 nm pada konsentrasi HCl 1 M tidak sesuai dengan literatur. Hal tersebut disebabkan oleh waktu pencucian (*rinse*) yang lebih lama dan sampel tersebut cukup lama dibiarkan pada udara luar yang dapat menyebabkan terbentuknya kembali ikatan Si-OH akibat reaksi hidrolisis. Sedangkan untuk konsentrasi HCl 4 M, penurunan ukuran kristal menjadi 9.68 nm disebabkan oleh proses kondensasi yang terlalu lambat. Konsentrasi optimal HCl adalah pada konsentrasi 2 M. Hal ini membawa pengaruh yang signifikan pada proses densifikasi kristal  $\text{SiO}_2$  dimana pada kondisi katalis asam (HCl) 2 M memberikan nilai optimum terhadap pertumbuhan kristal sebesar 10.60 nm. Semua kondisi tersebut terjadi pada setiap temperatur hidrotermal, yaitu  $100^\circ\text{C}$  dan  $150^\circ\text{C}$ .
3. Semakin tinggi temperatur hidrotermal maka akan meningkatkan ukuran kristal material SBA-15. Pada kondisi SBA-15 dengan konsentrasi HCl 2 M, pada peningkatan temperatur hidrotermal dari  $100^\circ\text{C}$  menjadi  $125^\circ\text{C}$  terjadi peningkatan ukuran kristal dari 9.40 nm menjadi 10.60 nm. Akan tetapi pada

saat peningkatan temperatur dari 125°C menjadi 150°C ternyata kristalinitas material tersebut menurun menjadi 10.02 nm. Hal ini disebabkan waktu proses (6 jam) yang belum mencukupi untuk konversi Si–OH menjadi Si–O–Si sebagai ikatan pembentuk kristal. Semua kondisi tersebut terjadi pada setiap konsentrasi HCl yang digunakan, yaitu 0.5, 1, dan 4 M.

4. Keberhasilan proses hidrotermal tidak hanya dipengaruhi oleh temperatur hidrotermal tetapi juga waktu hidrotermal. Waktu hidrotermal yang cukup diperlukan agar tercapai efektivitas temperatur hidrotermal.

## 5.2 SARAN

Adapun saran yang dapat penulis berikan untuk penelitian ini sebagai berikut :

1. Dalam penelitian skala nano diperlukan pengujian yang mendukung seperti *transmission electron microscope* (TEM), *atomic force microscopy* (AFM), dan *small angle X-ray scattering* (SAXS) agar karakterisasi material skala nano dapat lebih optimal.
2. Untuk perlakuan hidrotermal material mesopori silika SBA-15 diperlukan waktu hidrotermal yang lebih lama (sekitar 24 jam) agar proses hidrotermal efektif.