

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 LATAR BELAKANG PENELITIAN

Teknologi nano dalam beberapa tahun terakhir ini disebut-sebut sebagai kunci bagi teknologi masa depan.^[1] Tentunya perkembangan teknologi nano tidak terlepas dari riset mengenai material nano. Salah satu jenis material nano yang sekarang banyak dikembangkan adalah material mesopori. Sejak berhasil disintesisnya material mesopori silika MCM-41 pada tahun 1992^[2] membuat minat peneliti untuk melakukan riset terhadap material mesopori semakin meningkat terlebih lagi ketika peneliti dari Santa Barbara berhasil mensintesis material mesopori silika yang memiliki karakteristik lebih baik dari MCM-41, yaitu SBA-15 pada tahun 1998.^[3]

Material mesopori adalah material yang memiliki pori berukuran nanometer dalam jumlah yang besar sehingga dapat dicirikan dengan luas permukaannya yang tinggi. Material ini dapat diaplikasikan pada berbagai bidang seperti : penukar ion, separasi, katalis, sensor, template untuk *carbon nanotube*, sistem pengiriman obat (*drug delivery system*) dalam bidang kedokteran, dan pemurnian material. Karena luas permukaannya yang sangat tinggi dibandingkan material pori konvensional maka material nanopori memiliki kemampuan yang sangat baik untuk mengabsorpsi dan berinteraksi dengan atom, ion dan molekul pada permukaan luarnya.^[4]

Aplikasi potensial dari material mesopori diukur berdasarkan sifat permukaan seperti luas permukaan pori, diameter pori dan volume permukaan pori. Material mesopori yang diharapkan adalah memiliki karakteristik pori yang baik (tingginya luas permukaan pori, diameter pori, dan volume permukaan pori) dan juga sifat mekanik serta stabilitas kimia, tekanan, dan termal yang baik. Sifat mekanik, stabilitas kimia, tekanan, dan termal yang baik dipengaruhi oleh tingkat kristalinitas pada material mesopori tersebut.

Berbagai metodologi yang berbeda telah dilakukan untuk memodifikasi material SBA-15 yaitu dengan cara merekayasa struktur dan mengubah variabel proses, misalnya konsentrasi reaktan, pH, temperatur kalsinasi, dan jumlah ligan. Dengan mengubah variabel proses, yaitu konsentrasi katalis dan perlakuan hidrotermal pada material mesopori silika SBA-15, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan material mesopori SBA-15 yang memiliki tingkat kristalinitas yang tinggi.

I.2 TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mensintesis material mesopori silika SBA-15 melalui proses sol-gel dan *surfactant templating*.
2. Menganalisis dan membandingkan pengaruh perbedaan konsentrasi katalis terhadap tingkat kristalinitas material mesopori silika SBA-15.
3. Menganalisis dan membandingkan pengaruh perbedaan temperatur hidrotermal terhadap tingkat kristalinitas material mesopori silika SBA-15.

I.3 RUANG LINGKUP PENELITIAN

Penelitian ini terbagi menjadi 3 tahap :

1. Sintesis material mesopori silika SBA-15;
2. Proses hidrotermal;
3. Karakterisasi.

Sintesis Material Mesopori Silika SBA-15

Sintesis material mesopori silika SBA-15 dilakukan melalui proses sol-gel pada temperatur 40°C selama 24 jam. Adapun zat-zat yang digunakan dalam proses sol-gel tersebut sebagai berikut :

- Prekursor TEOS (*tetraethylorthosilicate*) sebanyak 4.25 gr.
- Surfaktan Pluronik 123 (PEO-PPO-PEO) sebanyak 2 gr.
- Pelarut air (aquades) sebanyak 15 gr.

- Katalis HCl sebanyak 60 gr, dengan variabel konsentrasi 0.5 M, 1 M, 2 M, dan 4 M

Proses Hidrotermal

Proses hidrotermal dilakukan dalam *container* hidrotermal selama 6 jam dengan variabel temperatur, yaitu 100, 125, dan 150°C.

Karakterisasi

- Karakterisasi material mesopori menggunakan BET
- Karakterisasi tingkat kristalinitas material menggunakan XRD dan FTIR

I.4 TEMPAT PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di beberapa tempat, yaitu :

1. Proses sintesis sampel SBA-15 dilakukan di Laboratorium Nano Material Departemen Metalurgi dan Material FT UI, Depok.
2. Proses hidrotermal dilakukan di Area *Workshop* Departemen Metalurgi dan Material FT UI, Depok.
3. Pengujian *X-Ray Diffraction* (XRD) dilakukan di Laboratorium XRD BATAN, Serpong.
4. Pengujian *Brunauer, Emmet, dan Teller* (BET) dan pengujian *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) dilakukan di Departemen Teknik Kimia FT UI, Depok.

I.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Bab I Pendahuluan

Membahas mengenai latar belakang penelitian, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Dasar Teori

Membahas mengenai dasar teori sintesis, variabel proses, proses hidrotermal, dan teknik karakterisasi, dan aplikasi material mesopori silika SBA-15.

Bab III Metodologi Penelitian

Membahas mengenai diagram alir penelitian, alat, bahan, prosedur penelitian, dan karakterisasi sampel.

Bab IV Data dan Pembahasan

Membahas mengenai pengolahan data yang didapat dari hasil pengujian yang telah dilakukan, baik berupa angka, gambar, maupun grafik serta membahas mengenai analisis dari hasil pengujian dan membandingkannya dengan teori serta hasil penelitian lain.

Bab VI Kesimpulan

Membahas mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

