

Studi Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Surfaktan Pluronic P123 terhadap Karakteristik Pori Material SBA-15

Donanta Dhaneswara, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20277880&lokasi=lokal>

Abstrak

Material SBA-15 merupakan salah satu material mesopori dengan ukuran pori antara 2-50 nm. Material ini dapat diaplikasikan dalam berbagai penggunaan seperti dalam proses adsorpsi, katalis, filtrasi dan membran. Proses sintesis material SBA-15 dilakukan melalui jalur sol-gel. Bahan dasar yang digunakan ialah tetraethylorthosilicate (TEOS, $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$) sebagai prekursor (sumber atom Si), surfaktan kopolimer triblok Pluronic P123 (EO₂₀PO₇₀EO₂₀) sebagai cetakan/template dan air yang nanti akan bereaksi dengan TEOS. Kemudian ditambahkan juga bahan aditif yaitu etanol sebagai pelarut antara air dan TEOS dan HCl sebagai katalis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh peningkatan konsentrasi surfaktan terhadap karakteristik pori material mesopori SBA-15, serta memprediksi luas spesifik permukaan material SBA-15 sehingga bisa diketahui nilai optimum penambahan konsentrasi surfaktan terhadap luas spesifik permukaan. Variasi peningkatan konsentrasi surfaktan mulai dari 0,007 M hingga 0,066 M, sedangkan konsentrasi TEOS, air, etanol dan HCl dibuat tetap. Proses sintesis material SBA-15 terjadi dalam dua tahap yaitu proses pembentukan gel dan kemudian dilanjutkan dengan proses kalsinasi (400°C). Material SBA-15 kemudian dikarakterisasi dengan particle size; picnometer; SAXD, Adsorpsi-Desorpsi N₂, SEM EDS, AFM, FESEM dan TEM.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi surfaktan tidak mempengaruhi struktur Kristal SBA-15, tetapi semakin tinggi konsentrasi surfaktan akan menurunkan derajat kristalisasi dari struktur heksagonal seperti terlihat dari hasil SAXD. Hasil pengujian luas spesifik permukaan dengan adsorpsi-desorpsi N₂ memperlihatkan peningkatan luas spesifik permukaan dari 482,20 m²/g menjadi 746,70 m²/g, dengan persentase kenaikan sebesar 54%. Peningkatan luas spesifik permukaan tersebut secara umum disebabkan oleh terbentuknya pori utama.

Dengan metode perhitungan luas spesifik permukaan teoritis, diprediksi bahwa konsentrasi surfaktan optimum adalah sebesar 0,054 M, dimana nilai eksperimental luas spesifik permukaannya memiliki kesesuaian dengan nilai teoritis. Pada konsentrasi ini diperkirakan sebagai kontribusi maksimum dari pori utama. Pada konsentrasi surfaktan sebesar 0,060 M dan 0,066 M dengan persentase kenaikan 11,11% dan 22,20% dari konsentrasi surfaktan 0,054 M akan terjadi peningkatan luas spesifik permukaan dari 598,50 m²/g menjadi 702,10 m²/g dan 746,70 m²/g dengan persentase kenaikan 17,30% dan 24,76%. Peningkatan luas spesifik permukaan ini bukan lagi disebabkan oleh terbentuknya pori utama, melainkan pori antar dinding (intrawall pores). Pori intrawall tersebut terbentuk akibat kecenderungan kemampuan self assembly dari surfaktan pada daerah di antara pori-pori utama.

SBA-15 belongs to mesoporous material having pore size ranging from 2 to 50 nm. This material can be applied in many application such as in adsorption process, catalyst, filtration and membrane. SBA-15 was synthesized via sol-gel technique from tetraethylorthosilicate (TEOS, $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$) as Si source/precursor surfactant triblok copolymer Pluronic P123 (EO₂₀PO₇₀EO₂₀) and water which will react

with TEOS. To enhance dissolution of TEOS in water; ethanol and HCl catalyst were added.

This study was focused on the effect of surfactant concentration on the pore characteristics and optimization of the specific surface area of SBA-15. Surfactant concentration was varied from 0.007 to 0.066 M while TEOS, water, ethanol and HCl concentration were held constant. The synthesis was divided into two stage i.e gel formation and calcination at 400°C. Characterization of the product was performed using particle sizer; picnometer, SAXD, N₂ adsorption-desorption, SEM, EDS, AFM, FESEM and TEM.

The SAXD result shows that surfactant concentration can not effect crystal formation, but it will decrease the degree of hexagonal crystal formation. Measurement of specific surface area using N₂ adsorption-desorption technique indicates an increase from 482.20 m²/g became 746.70 m²/g which in percentage was 54%. This increasing of specific surface area were mainly caused by main pore formation.

It was theoritically calculated that optimum surfactant concentration was 0,054 M where the experimental value of specific surface area was close to its theoritical one. This concentration is considered the maximum specific surface area which is contributed by the main pores. In surfactant concentration 0.060 M and 0.066 M where in percentage are 11.11% and 22.20% from surfactant concentration 0.064 M, the specific surface area from 598.50 m²/g will increase became 702.10 m²/g and 746.70 m²/g, which are 17.30% and 24, 76% respectively. This increasing of specific surface area are not caused by main pore formation, but it was contribution of intrawall pores. These intrawall pores were formed as a result of surfactant tendency for self assembly in areas between the main pores.</i>