

Pengaruh konsentrasi larutan proses sonikasi terhadap kinetika pembentukan nanopartikel $\text{Ba}_0.5\text{Sr}_0.5\text{TiO}_3$ melalui pemaduan mekanik dan destruksi ultrasonik daya tinggi = Effect of sonication process solution concentration on kinetics $\text{Ba}_0.5\text{Sr}_0.5\text{TiO}_3$ nanoparticles formation through mechanical alloying and high power ultrasonic destruction

Fitria Anggraini, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20411378&lokasi=lokal>

Abstrak

Penelitian bertujuan mempelajari pembentukan nanopartikel

$\text{Ba}_0.5\text{Sr}_0.5\text{TiO}_3$ (B50ST) melalui sintesis pemaduan mekanik dan destruksi ultrasonik. Semua prekursor dari B50ST dipadukan secara mekanik menggunakan planetary ball mill serta di sintering untuk reaksi solid-state. Tahapan sintesis menghasilkan partikel kristalin berfasa tunggal dengan ukuran rata-rata sebesar 1738 nm. Kemudian partikel kristalin didispersikan kedalam air demin dalam 3 konsentrasi berbeda masing masing 0,67; 2 dan 3 %. Partikel dalam media menjalani proses destruksi ultrasonik dalam 4 durasi waktu yang berbeda masing-masing 1, 3, 5 dan 9 jam.

Hasil evaluasi ukuran partikel menunjukkan bahwa destruksi ultrasonik terhadap partikel dalam media sangat efektif mengecilkan ukuran partikel. Dalam durasi destruksi selama 1 jam terhadap media dengan konsentrasi 0,67 % mampu menurunkan ukuran rata-rata partikel menjadi 789 nm dan menjadi lebih halus lagi mencapai ukuran rata-rata partikel 220 nm pasca destruksi 9 jam dan dengan distribusi ukuran yang sangat sempit mengindikasikan ukuran partikel yang hampir seragam. Hal yang mirip juga ditemukan pada hasil proses destruksi media konsentrasi yang lebih besar, namun ukuran partikel rata-rata diperoleh meningkat dengan meningkatnya konsentrasi partikel. Berbeda dengan hasil evaluasi ukuran partikel, maka ukuran kristalit dalam partikel pasca tahapan destruksi ultrasonik tidak mengalami perubahan ukuran sebesar ~34 nm yaitu hampir sama dengan ukuran kristalit partikel sebelum tahapan destruksi.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa nanopartikel dapat dihasilkan melalui proses sintesis melalui pemaduan mekanik dan dilanjutkan dengan destruksi ultrasonik. Semakin rendah konsentrasi partikel dalam media, semakin halus ukuran partikel yang dihasilkan. Semakin panjang durasi waktu destruksi ultrasonik, semakin halus ukuran partikel yang diperoleh. Partikel berukuran rata rata 220 nm atau kira-kira 7 kali ukuran kristalitnya telah diperoleh dalam penelitian ini.

.....We reported results of research studies regarding the formation of (B50ST) nanoparticles synthesized through mechanical alloying followed by ultrasonic destruction. All precursors of B50ST were mechanically alloyed under a planetary ball mill and successively sintered for a solid state reaction. These has resulted in single phase crystalline particles with an average size of 1738 nm. The crystalline particles were then dispersed into a demineralized water media in 3 different solution concentrations respectively 0.67; 2 and 3%. Particles in each solution were then subsequently undergo ultrasonic destruction process in four different time duration respectively 1, 3, 5 and 9 hours.

Results of particle sizes evaluation showed that the ultrasonic destruction very effective to reduce the particle size. In destruction of over 1 hour duration, the average size of the particles in the solution of 0.67%

was drastically refined to 789 nm and further refined to 220 nm after the destruction of 9 hours. In addition, the particle size distribution was very narrow indicating nearly uniform particle sizes. A similar case was found in greater media concentrations, but the average particle size obtained was increased with increasing the particle concentration. In contrast to results of particle size evaluation, crystallite sizes evaluation for refined particles showed no significant changing in which the size of ~ 34 nm which is almost equal to the crystallite size of the particles before the stages of destruction.

The study concluded that the nanoparticles can be produced through synthesis process of crystalline particles by mechanical alloying process and successively followed by ultrasonic destruction. The lower the concentration of particles in the media, the finer the particle size produced. The longer the duration of the ultrasonic destruction, the finer the particle size obtained. The average particle size of 220 nm or about 7 times the size of its crystallite size has been obtained in this study.