

# Pengaruh daya transduser dan substitusi parsial ion mn ti pada proses destruksi ultrasonik terhadap pembentukan nanopartikel sro $6\text{Fe}_2\text{xMnx}_2\text{Ti}_x\text{2O}_3$ (x 0 0 1 0) = The effect of transducer power and substitution of mn - ti ions to the formation of sro $6\text{Fe}_2\text{xMnx}_2\text{Ti}_x\text{2O}_3$ (x 0 0 1 0) nanoparticles in ultrasonic destruction process

Karina Wijayanti, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20411352&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Hasil-hasil tentang pengaruh destruksi ultrasonik terhadap pembentukan nanopartikel material  $\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{-xMnx}/2\text{Ti}_x/2\text{O}_3$  (x = 0.0; 0.5; dan 1.0) dibicarakan dalam skripsi ini. Seluruh material dipersiapkan melalui teknik pemaduan mekanik dimana semua prekursor yang diperlukan dipadukan bersama dalam alat planetary ball mill menghasilkan serbuk halus. Serbuk kemudian dikonsolidasi dalam bentuk bakalan muda dan menjalani tahapan sintering pada temperatur  $1200^\circ\text{C}$  selama 3 jam menghasilkan sampel kristalin berfasa tunggal. Serbuk material kristalin didapat melalui penghalusan kembali secara mekanik sampel kristalin selama 10 jam. Hasil evaluasi ukuran partikel menunjukkan ketiga sampel dengan komposisi berbeda memiliki ukuran rata-rata partikel berbeda masing-masing ~ 723 nm untuk x = 0.0, 293 nm untuk x = 1.0 dan 192 nm untuk x = 0.5. Partikel-partikel ini kemudian menjalani tahapan destruksi ultrasonik menggunakan transduser yang dioperasikan pada amplitudo 35, 45 dan 55 &#956;m selama 5 jam. Ternyata, ukuran-ukuran partikel dapat berkurang secara efektif dengan bertambahnya daya transduser. Partikel-partikel material x = 0.0 awalnya memiliki ukuran sampai ~ 1500 nm menjadi mengecil sampai dibawah ukuran 300 nm pada penggunaan transduser dengan amplitudo 35 mikron. Ukuran partikel ini menjadi lebih halus lagi pada penggunaan transduser dengan amplitudo 55 mikron. Namun, hal ini berbeda dengan hasil evaluasi ukuran kristalit dimana tidak ditemukan pengaruh yang berarti pada proses destruksi ultrasonik. Pada partikel material x = 0.0, awalnya memiliki ukuran kristalit 143 nm hanya mengecil menjadi 85 nm paska destruksi ultrasonik menggunakan transduser dengan amplitudo 55 mikron. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa teknik destruksi mekanik yang dilanjutkan dengan destruksi ultrasonik terhadap partikel dapat menjadi salah satu cara untuk pembuatan partikel-partikel berukuran nanometer. Dari hasil penelitian ini telah diperoleh partikel yang tersusun oleh 1 sampai dengan 3 buah kristalit material  $\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{-xMnx}/2\text{Ti}_x/2\text{O}_3$  (x = 0.0; 0.5; dan 1.0).

<hr>

Results on effects of ultrasonic destruction to nanoparticles formation of  $\text{SrO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{-xMnx}/2\text{Ti}_x/2\text{O}_3$  (x = 0.0; 0.5; and 1.0) materials are reported. Materials were prepared through a mechanical alloying technique in which all precursors were co-milled into fine particles in a planetary ball mill. Sintering of  $1200^\circ\text{C}$  for 3 hours was introduced to the green compact which resulting in a single phase crystalline material. Crystalline particles were then obtained after re-milling the sintered samples for 10 hours. Particle size evaluations showed that the three compositions have different value of mean particle sizes respectively ~ 723 nm for x = 0.0, 293 nm for x = 1.0 and 192 nm for x = 0.5. These particles were then subjected to further refining by means of ultrasonic destruction employing 3 different amplitudes respectively 35, 45, and 55 &#956;m for 5 hours each. It was found that the particle sizes were reduced effectively as the amplitude of transducer hence the transducer power increased. For material with x = 0.0, the particles with size up to ~ 1500 nm were

reduced significantly to below 300 nm after ultrasonic destruction by a 35 &#956;m transducer and reduced further to 100 nm by a 55 &#956;m transducer. However, for Mn and Ti containing particles, the particle sizes were larger in which for  $x = 1.0$ , the particles with sizes up to 300 nm were only obtained after ultrasonic destruction by 55 &#956;m transducer. Referring to results of crystallite sizes evaluation for the particles, there is no significant effect to the reduction of crystallite sizes. The mean crystallite size of particles for  $x = 0.0$  was initially 143 nm reduced to only 85 nm after ultrasonic destruction by a 55 &#956;m transducer. It is concluded that the mechanical alloying assisted with ultrasonic destruction has proven to be an alternative route for nanoparticles fabrication. Particles containing up to 3 nano crystallites can be obtained in Mn and Ti substituted Strontium Hexaferrites.