

INTISARI

SINTESIS DAN KARAKTERISASI SENYAWA AURIVILLIUS $Pb_{1-x}Bi_{3+x}NdTi_{4-x}Mn_xO_{15}$ DENGAN METODE LELEHAN GARAM (NaCl-KCl)

Oleh:

Gita Rachmad Wibowo (1210412014)

Dr. Zulhadjri, M.Eng dan Prof.Dr. Emriadi, MS

Senyawa Aurivillius atau yang sering disebut dengan senyawa *Bismuth Layer-Structured Ferroelectrics* (BLSFs), merupakan senyawa dengan rumus umum $(Bi_2O_2)^{2+}(A_{n-1}B_nO_{3n+1})^{2-}$ yang tersusun oleh lapisan bismut dan lapisan perovskit yang berselang-seling sepanjang sumbu *c*. Struktur dasar senyawa Aurivillius umumnya memiliki *noncentrosymmetry* struktur yang menyebabkan senyawa ini bersifat feroelektrik. Senyawa Aurivillius memiliki potensi untuk memiliki sifat multiferoik karena posisi situs A dan B-nya yang dapat diisi dengan kation feroelektrik dan magnetik, maka dari itu senyawa ini dapat digunakan sebagai bahan dasar untuk *device memory* berkapasitas tinggi. Senyawa Aurivillius lapis empat $Pb_{1-x}Bi_{3+x}NdTi_{4-x}Mn_xO_{15}$ disintesis dengan teknik lelehan garam menggunakan NaCl dan KCl (1:1 rasio molar) sebagai fluks dengan $x = 0; 0,1; 0,3; \text{ dan } 0,5$ mol sebagai variasi mol kation Mn^{3+} . Prekursor ditimbang secara stoikiometri mol dan digerus bersama campuran garam dalam perbandingan 1:4 dan 1:7 (produk : campuran garam) sampai homogen. Sampel dipanaskan pada suhu $600^\circ C, 700^\circ C, 800^\circ C$ dan $900^\circ C$ selama 5 jam untuk masing-masing suhu. Kondisi ideal dalam proses sintesis didapatkan pada perbandingan 1:7 produk : campuran garam. Produk akhir sintesis dikarakterisasi menggunakan X-Ray *Diffractometer* (XRD) dan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Data XRD kemudian dilakukan *refinement* menggunakan program *Rietica* dengan metode *Le Bail*. Data hasil *refinement* menunjukkan struktur terbaik dari sampel pada grup ruang $A2_1am$. Senyawa berfasa tunggal ditunjukkan pada $x = 0$ dan $0,3$. Untuk $x = 0,1$ dan $0,5$, fasa lain teramati sebagai fasa pengotor. Analisis permukaan dengan SEM memperlihatkan morfologi sampel berbentuk lempekan. Sifat dielektrik menunjukkan penurunan seiring kenaikan konsentrasi kation Mn^{3+} dalam sampel.

Kata Kunci : Aurivillius, multiferoik, lelehan garam, *le bail*.

ABSTRACT

SYNTHESIS AND CHARACTERISATION OF AURIVILLIUS COMPOUND $Pb_{1-x}Bi_{3+x}NdTi_{4-x}Mn_xO_{15}$ BY MOLTEN SALT METHOD (NaCl-KCl)

By:

Gita Rachmad Wibowo (1210412014)

Dr. Zulhadjri, M.Eng dan Prof.Dr. Emriadi, MS

Aurivillius compounds or commonly called as Bismuth Layer-Structured ferroelektrik (BLSFs) compounds, are compounds with general formula $(Bi_2O_2)^{2+}(A_{n-1}B_nO_{3n+1})^{2-}$ constructed by bismuth layers and perovskite interleaved together along *c* axis. The basic structure of Aurivillius compounds usually show noncentrosymmetry structure that leads its ferroelectric properties. Aurivillius compounds have potential to acquire multiferroic properties because of the position of A and B site are able to be filled with ferroelectric and magnetic cations, so that these compounds can be used as starting materials for high-capacity memory device. Four-layered Aurivillius phases with formula $Pb_{1-x}Bi_{3+x}NdTi_{4-x}Mn_xO_{15}$ were synthesized by molten-salt technique using NaCl and KCl (1:1 molar ratio) as the flux with $x = 0; 0.1; 0.3; \text{ and } 0.5$. Precursors are weighed stoichiometrically in mole and grinded with salt mixture in 1:4 and 1:7 ratio (product : salt mixture) until homogenous. The samples were heated at temperature 600°C , 700°C , 800°C and 900°C for 5 hours to each temperature. The ideal synthesis condition was achieved by ratio 1:7 of product : salt mixture. The products were characterised by X-ray diffractometer (XRD), Scanning Electron Microscope (SEM) and LCR-meters. XRD datas were refined using Rietica program with Le Bail technique. These Refinement gave the best structure of the sample as the $A2_1am$ space group. The single phase was shown by the $x = 0$ and 0.3 . For the $x = 0.1$ and 0.5 , another phases were observed as the impiurities. Surface analysis for each samples' morphology is plate-like by SEM characterisation. Dielectric properties show decreasing value as increasing concentration of Mn^{3+} cations in the sample.

Key Word : Aurivillius, multiferroic, molten-salt method, Le Bail