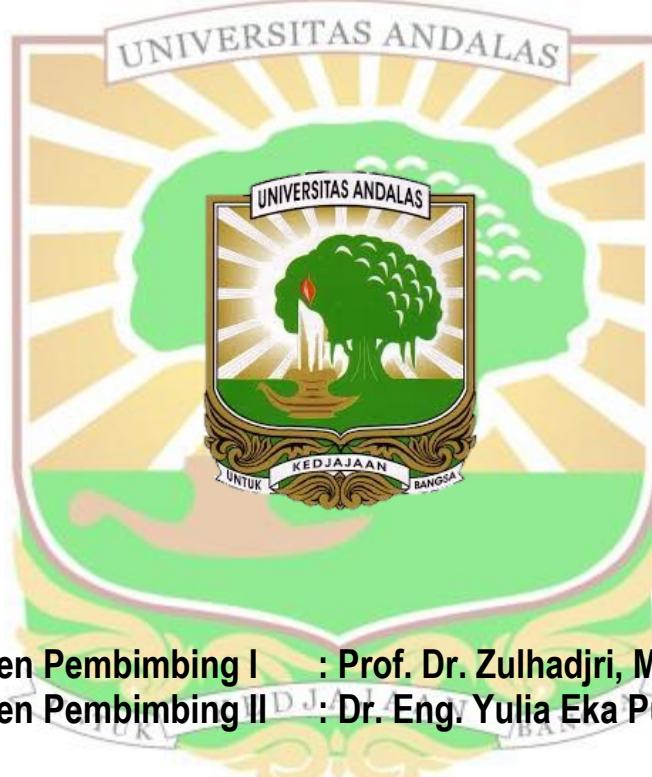


**SINTESIS SENYAWA AURIVILLIUS $\text{SrBi}_2\text{Nb}_2\text{O}_9$ TERSUBSTITUSI
KATION Nd^{3+} DAN STUDI STRUKTUR SERTA SIFAT
DIELEKTRIKNYA**

SKRIPSI SARJANA KIMIA

OLEH:
ALFIR RIZKI
NIM = 1810412023



Dosen Pembimbing I : Prof. Dr. Zulhadjri, M.Eng
Dosen Pembimbing II : Dr. Eng. Yulia Eka Putri

PROGRAM SARJANA

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2022

INTISARI

SINTESIS SENYAWA AURIVILLIUS $\text{SrBi}_2\text{Nb}_2\text{O}_9$ TERSUBSTITUSI KATION Nd^{3+} DAN STUDI STRUKTUR SERTA SIFAT DIELEKTRIKNYA

Oleh:

Alfir Rizki (BP: 1810412023)

Prof. Dr. Zulhadjri, M.Eng, Dr. Eng. Yulia Eka Putri

Senyawa Aurivillius merupakan senyawa oksida logam yang tersusun dari lapisan bismut oksida $[\text{Bi}_2\text{O}_2]^{2+}$ dan perovskit ($\text{A}_{n-1}\text{B}_n\text{O}_{3n+1}$) dengan n merupakan jumlah lapisan perovskit. Kation A pada lapisan perovskit berupa kation mono-, di-, atau trivalen dengan koordinasi dodekahedral dan kation B berupa logam transisi dengan koordinasi oktahedral. Senyawa Aurivillius dengan sifat feroelektrik telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan penyimpanan energi dan memori pada alat elektronik seperti *Random Access Memory* (RAM), *Non Volatile Ferroelectric Random Access Memory Device* (NVRAM), bahan superkonduktor, dan elektrokalorik. Sintesis senyawa Aurivillius $\text{SrBi}_{2-x}\text{Nd}_x\text{Nb}_2\text{O}_9$ bervariasi $x = 0, 0,025, 0,05, 0,075, 0,1, 0,125, 0,25,$ dan $0,275$ mol telah dilakukan menggunakan metode lelehan garam. Prekursor ditimbang sesuai stoikiometri dengan perbandingan senyawa target dan campuran garam $\text{K}_2\text{SO}_4/\text{Na}_2\text{SO}_4$ (1:1) adalah 1 : 7. Campuran prekursor oksida logam dan garam digerus hingga homogen kemudian dipanaskan pada tiga variasi suhu yaitu 750°C , 850°C dan 950°C . Senyawa produk dikarakterisasi menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD), *Inductance, Capacitance & Resistance* (LCR) meter, *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR), dan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Pola XRD yang didapatkan semuanya menunjukkan senyawa Aurivillius lapis dua berfasa tunggal dengan adanya pergeseran puncak ke arah 2θ yang lebih besar dengan peningkatan jumlah kation Nd^{3+} . Data hasil XRD direfinement menggunakan program *Rietica* yang menghasilkan senyawa produk dengan struktur kristal ortorombik dan grup ruang $A2\bar{1}am$. Analisis morfologi menggunakan SEM menghasilkan morfologi permukaan senyawa produk berupa lempengan (*plate-like*) yang merupakan karakteristik senyawa Aurivillius. Ukuran butiran dinyatakan menurun seiring bertambahnya komposisi x. Hasil analisis FTIR menunjukkan adanya sedikit pergeseran ke angka gelombang yang lebih besar dikarenakan meningkatnya substitusi kation Nd^{3+} . Pengukuran sifat dielektrik menggunakan LCR-meter didapatkan nilai suhu transisi fasa (T_c) mengalami penurunan dan perubahan dari normal feroelektrik menjadi relaksor feroelektrik seiring dengan bertambahnya kation Nd^{3+} dalam sampel.

Kata kunci: Fasa Aurivillius, Feroelektrik, Lelehan Garam, *Refinement Le Bail*

ABSTRACT

SYNTHESIS OF AURIVILLIUS COMPOUNDS $\text{SrBi}_2\text{Nb}_2\text{O}_9$ SUBSTITUTED Nd^{3+} CATION AND A STUDY OF ITS STRUCTURE AND DIELECTRIC PROPERTIES

By:

Alfir Rizki (BP: 1810412023)

Prof. Dr. Zulhadjri, M.Eng, Dr. Eng. Yulia Eka Putri

Aurivillius compound is an oxide compound composed with layer of bismuth oxide $[\text{Bi}_2\text{O}_2]^{2+}$ and perovskite ($\text{A}_{n-1}\text{B}_n\text{O}_{3n+1}$) where n is the number of perovskite layers. A cation of the perovskite layer in the form of mono-, di-, or trivalent cations with dodecahedral coordination and B cation in the form of transition metals with octahedral coordination. Aurivillius compounds with ferroelectric properties have been widely used as memory storage materials in electronic devices such as random access memory (RAM), non volatile ferroelectric random access memory device (NVRAM), superconducting, and electrocaloric materials. Synthesis of the compound Aurivillius $\text{SrBi}_{2-x}\text{Nd}_x\text{Nb}_2\text{O}_9$ ($x = 0, 0.025, 0.05, 0.075, 0.1, 0.125, 0.25$, and 0.275 moles) have been carried out using the molten salt method. The precursors were weighed according to stoichiometry with the ratio of the target compound and a mixture of $\text{K}_2\text{SO}_4/\text{Na}_2\text{SO}_4$ (1:1) salts is 1 : 7. The mixture of metal oxide precursors and salts was ground until homogeneous and then heated at three temperature variations, namely 750°C , 850°C and 950°C . The product compounds were characterized using X-Ray Diffraction (XRD), Inductance, Capacitance & Resistance (LCR) meter, Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR), dan Scanning Electron Microscopy (SEM). The XRD patterns obtained all show a single-phase two-layer Aurivillius compound with a shift of the peak towards 2θ which is larger with an increase in the number of Nd^{3+} cations. XRD result data in refinement using the program Rietica which produces a product compound with an orthorhombic structure and $\text{A}21\text{am}$ space group. Morphological analysis using SEM resulted in the surface morphology of the product compound in the form of slabs (plate-like) properties characteristic of Aurivillius compounds. The grain size is stated to decrease as the composition x increases. The results of the FTIR analysis show a little shift to a higher wave number due to the increase in Nd^{3+} cation substitution. Measurement of dielectric properties using LCR-meter showed the value of the phase transition temperature (T_c) decreased and changed from normal ferroelectric to ferroelectric relaxor with increasing Nd^{3+} cations in the sample.

Keywords: Aurivillius Phase, Ferroelectric, Molten Salt, Refinement Le Bail