

**SINTESIS Ta- dan Nb-*DOPED* Sr<sub>2</sub>TiO<sub>4</sub> FASA RUDDLESSEN-POPPER  
MELALUI METODE LELEHAN GARAM DAN SIFAT HANTARAN  
LISTRIKNYA**

**SKRIPSI SARJANA KIMIA**

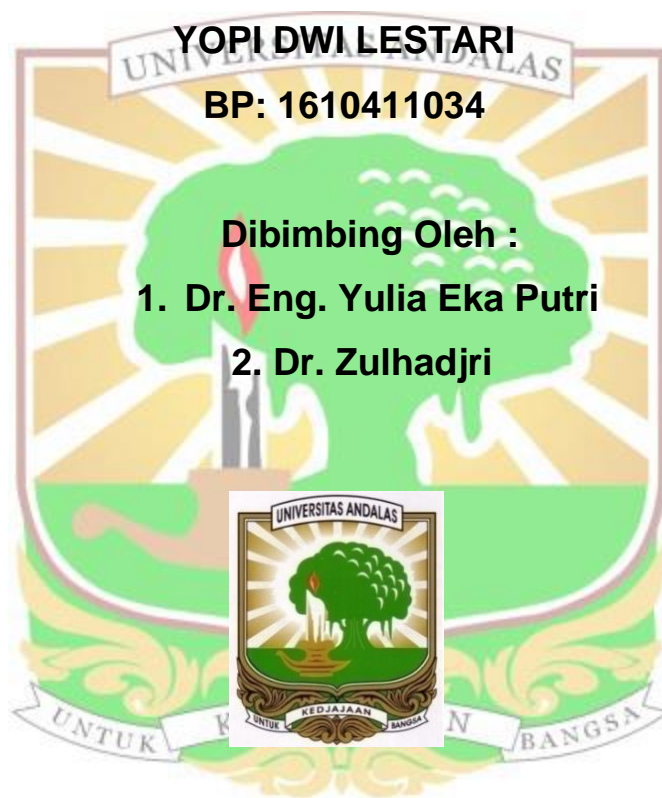
**Oleh:**

**YOPI DWI LESTARI**

**BP: 1610411034**

**Dibimbing Oleh :**

- 1. Dr. Eng. Yulia Eka Putri**
- 2. Dr. Zulhadjri**



**PROGRAM STUDI SARJANA  
JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2020**

**SINTESIS Ta- dan Nb-*DOPED* Sr<sub>2</sub>TiO<sub>4</sub> FASA RUDDLESDEN-POPPER  
MELALUI METODE LELEHAN GARAM DAN SIFAT HANTARAN  
LISTRIKNYA**

**Oleh:**

**YOPI DWI LESTARI**

**BP: 1610411034**



**Dibimbing Oleh :**

**1. Dr. Eng. Yulia Eka Putri**

**2. Dr. Zulhadjri**

Skripsi ini diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu

Pengetahuan Alam Universitas Andalas

**PROGRAM STUDI SARJANA  
JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2020**

## INTISARI

### SINTESIS Ta- dan Nb-DOPED $\text{Sr}_2\text{TiO}_4$ FASA RUDDLESSEN-POPPER MELALUI METODE LELEHAN GARAM DAN SIFAT HANTARAN LISTRIKNYA

Oleh:

Yopi Dwi Lestari (1610411034)

Dr. Eng. Yulia Eka Putri\*, Dr. Zulhadjri\*

\*Pembimbing

Senyawa fasa Ruddlesden-Popper  $\text{Sr}_2\text{TiO}_4$  tersusun atas lapisan  $\text{SrTiO}_3$  dengan struktur *perovskite* dan lapisan  $\text{SrO}$  dengan struktur *rock salt*. Senyawa ini disintesis melalui metode lelehan garam menggunakan campuran garam  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , dengan perbandingan mol antara material awal dan garam adalah 1:0,5 dan perbandingan mol antara Sr dan Ti dalam material awal divariasikan. Pendopingan dengan ion niobium ( $\text{Nb}^{5+}$ ) dan tantalum ( $\text{Ta}^{5+}$ ) pada posisi ion titanium ( $\text{Ti}^{4+}$ ) dilakukan untuk meningkatkan hantaran listrik senyawa  $\text{Sr}_2\text{TiO}_4$  melalui peningkatan jumlah elektron pembawa. Pola XRD menunjukkan bahwa pembentukan fasa Ruddlesden-Popper yang lebih dominan diperoleh pada sampel dengan perbandingan mol Sr : Ti adalah 2:1 dengan puncak spesifik pada  $2\theta$  :  $31,33^\circ$  dan  $32,40^\circ$ . Selanjutnya, sampel dengan perbandingan mol Sr:Ti = 2:1 didoping dengan 0,0125 mol  $\text{Nb}^{5+}$  dan 0,0125 mol  $\text{Ta}^{5+}$  secara terpisah. Analisis morfologi menggunakan SEM menunjukkan sampel tanpa  $\text{Sr}_2\text{TiO}_4$  doping memiliki partikel kubus, sementara berdasarkan literatur pendopingan tidak merubah bentuk sampel tetapi hanya merubah ukuran partikel. Studi literatur juga menyatakan bahwa senyawa  $\text{Sr}_2\text{TiO}_4$  dengan pendopingan  $\text{Nb}^{5+}$  maupun  $\text{Ta}^{5+}$  dapat meningkatkan nilai hantaran listrik, seperti pada senyawa dengan doping Nb sebesar dua kali lipat. Pengukuran nilai celah pita pada sampel hasil sintesis yang kami lakukan menunjukkan bahwa nilai celah pita kedua sampel doping mengalami penurunan, dan hal ini menjadi salah satu indikasi bahwa penurunan celah pita mendorong peningkatan nilai hantaran listrik.

**Kata kunci:** Ruddlesden-Popper, lelehan garam, doping, termoelektrik

## ABSTRACT

### SYNTHESIS OF Ta/Nb DOPED $\text{Sr}_2\text{TiO}_4$ RUDDLESSEN POPPER PHASE WITH MOLTEN SALT METHOD AND STUDY ELECTRICAL CONDUCTIVITY

By:

Yopi Dwi Lestari (1610411034)

Dr. Eng. Yulia Eka Putri\*, Dr. Zulhadjri\*

\*Supervisor

The  $\text{Sr}_2\text{TiO}_4$  Ruddlesden-Popper phase compound is composed of  $\text{SrTiO}_3$  layers with perovskite structure and SrO layers with rock salt structure. The Ruddlesden-Popper phase compound was synthesized by molten salt method using a mixture of  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  and  $\text{K}_2\text{SO}_4$  salt. The mixture of sulphate salts has a function as reaction medium with a molar ratio between precursors and salts was 1: 0.5 and Sr and Ti in the initial material were also varied. The substitution of niobium ( $\text{Nb}^{5+}$ ) and tantalum ( $\text{Ta}^{5+}$ ) ions for titanium ion ( $\text{Ti}^{4+}$ ) separately aimed to increase the electrical conductivity of the  $\text{Sr}_2\text{TiO}_4$  compound by increasing the number of electrons carrier. The XRD pattern showed that the formation of dominant Ruddlesden-Popper phase was obtained in sample with mole ratio of Sr:Ti = 2:1 with specific peaks at  $2\theta$ :  $31.33^\circ$  and  $32.40^\circ$ . Then, the sample with Sr: Ti mole ratio = 2: 1 were doped, with 0.0125 mol  $\text{Nb}^{5+}$  and 0.0125 mol  $\text{Ta}^{5+}$  separately. Microstructural studies of the undoped powder were carried out by SEM and showed a cube-like shape, while the literature studies reported that doping will not change the shape of the particles but only their size. The literature studies also show that the Nb and Ta doping increases the electrical conductivity by 2-fold. The measurement of band gap energy for our Nb- and Ta-doped samples show that the bandgap value of these doping samples has decreased, and this is an indication that the decrease in the bandgap energy leads to an increase in the value of electrical conductivity.

**Keywords:** Ruddlesden-Popper, molten salt, doped, electrical conductivity