

**SINTESIS NANOKOMPOSIT Ag-SrTiO₃ DENGAN PENAMBAHAN
EKSTRAK DAUN GAMBIR (*Uncaria gambir* Roxb.) SEBAGAI
BIOREDUKTOR DAN PENGUKURAN HANTARAN LISTRIKNYA**

SKRIPSI SARJANA KIMIA

Oleh:

JUMADIL KHAIRANI

NIM : 2010412042



Dosen Pembimbing I : Dr. Eng Yulia Eka Putri, M.Si

Dosen Pembimbing II : Dr. Diana Vanda Wellia, M.Si

**PROGRAM SARJANA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS**

PADANG

2025

INTISARI

SINTESIS NANOKOMPOSIT Ag-SrTiO₃ DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN GAMBIR (*Uncaria gambir* Roxb.) SEBAGAI BIOREDUKTOR DAN PENGUKURAN HANTARAN LISTRIKNYA

Oleh:
Jumadil Khairani (NIM: 2010412042)
Dr. Eng Yulia Eka Putri, M.Si; Dr. Diana Vanda Wellia, M.Si

Saat ini penggunaan energi listrik semakin meningkat, sedangkan ketersediaan sumber utama energi listrik yang berasal dari fosil semakin menipis. Salah satu alternatif untuk menggantikan sumber energi ini adalah material termoelektrik, material termoelektrik merupakan material yang mampu mengkonversi energi panas menjadi energi listrik secara langsung. Salah satu material termoelektrik yang ramah lingkungan contohnya SrTiO₃, namun konduktivitas listriknya masih rendah. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pembentukan komposit antara SrTiO₃ dan Ag sehingga dapat meningkatkan konduktivitas listrik dari material. Nanokomposit Ag-SrTiO₃ disintesis menggunakan metode solvotermal dengan titanium tetraisopropoksida (TTIP) sebagai sumber Ti dan strontium nitrat (Sr(NO₃)₂) sebagai sumber Sr, kemudian dilakukan penambahan cetiltrimetilammonium bromida (CTAB) sebagai *capping agent*, serta tert-butyl amin (TBA) dan natrium hidroksida (NaOH) sebagai mineralizer. Pola *X-Ray Diffraction* (XRD) menunjukkan telah terbentuknya nanokomposit Ag-SrTiO₃ dengan struktur kubus perovskit dan *space group Pm3m*. Spektrum *Fourier Transformation Infrared Spectroscopy* (FTIR) menunjukkan interaksi antara CTAB dan TBA dengan permukaan SrTiO₃. Hal ini ditunjukkan pada area serapan 2856 cm⁻¹ sampai 2921 cm⁻¹ untuk CTAB dan 1559 cm⁻¹ sampai 1618 cm⁻¹ untuk TBA. Grafik *Ultraviolet-Visible Diffuse Reflectance Spectroscopy* (UV-DRS) tidak menunjukkan adanya penurunan celah pita yang signifikan pada variasi nanokomposit Ag-SrTiO₃. Foto *Transmission Electron Microscopy* (TEM) menunjukkan sampel sebelum sintering berupa bulat namun mengalami penggumpalan dan kristal SrTiO₃ ditutupi oleh pengotor, setelah sintering menghasilkan kristal SrTiO₃ namun mengalami perubahan pada kristal yang telah terbentuk. Sintesis nanokomposit Ag-SrTiO₃ mampu meningkatkan konduktivitas listrik, dimana nilai konduktivitas listrik AESTO-5 meningkatkan ~53 kali dibandingkan SrTiO₃ murni. Hal ini menunjukkan bahwa sintesis SrTiO₃ dengan penambahan Ag dan ekstrak daun gambir sebagai bioreduktor efektif untuk menghasilkan material termoelektrik dengan konduktivitas listrik yang tinggi.

Kata Kunci: SrTiO₃, termoelektrik, gambir, nanokomposit



ABSTRACT

SYNTHESIS OF Ag-SrTiO₃ NANOCOMPOSITE WITH ADDITION OF GAMBIR (*Uncaria gambir* Roxb.) LEAF EXTRACT AS BIOREDUCTOR AND ELECTRICITY MEASUREMENT

By:

Jumadil Khairani (NIM: 2010412042)

Dr. Eng Yulia Eka Putri, M.Si; Dr. Diana Vanda Wellia, M.Si

Currently, the use of electrical energy is increasing, while the availability of the main source of electrical energy derived from fossils is running low. One alternative to replace this energy source is thermoelectric materials, thermoelectric materials are materials that are able to convert heat energy into electrical energy directly. One of the environmentally friendly thermoelectric materials is SrTiO₃, but its electrical conductivity is still low. Therefore, in this study, a composite between SrTiO₃ and Ag was formed so as to increase the electrical conductivity of the material. Ag-SrTiO₃ nanocomposite was synthesized using solvothermal method with titanium tetraisopropoxide (TTIP) as Ti source and strontium nitrate (Sr(NO₃)₂) as Sr source, then cetyltrimethylammonium bromide (CTAB) was added as capping agent, and tert-butyl amine (TBA) and sodium hydroxide (NaOH) as mineralizer. X-Ray Diffraction (XRD) pattern showed the formation of Ag-SrTiO₃ nanocomposite with perovskite cube structure and space group Pm3m. The Fourier Transformation Infrared Spectroscopy (FTIR) spectrum shows the interaction between CTAB and TBA with the SrTiO₃ surface. This is shown in the absorption areas 2856 cm⁻¹ to 2921 cm⁻¹ for CTAB and 1559 cm⁻¹ to 1618 cm⁻¹ for TBA. The Ultraviolet-Visible Diffuse Reflectance Spectroscopy (UV-DRS) graph does not show any significant decrease in band gap in the Ag-SrTiO₃ nanocomposite variation. Transmission Electron Microscopy (TEM) photos show that the sample before sintering was round but experienced clumping and SrTiO₃ crystals were covered by impurities, after sintering produced SrTiO₃ crystals but experienced changes in the crystals that had been formed. The synthesis of Ag-SrTiO₃ nanocomposites is able to increase electrical conductivity, where the electrical conductivity value of AESTO-5 increases ~53 times compared to pure SrTiO₃. This shows that the synthesis of SrTiO₃ with the addition of Ag and gambir leaf extract as a bioreductor is effective to produce thermoelectric materials with high electrical conductivity.

Keywords: SrTiO₃, thermoelectric, gambier, nanocomposite

