

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI SENYAWA KOMPLEKS TEMBAGA(II)
DENGAN LIGAN 2,2'-BIPIRIDIN DAN ANION
TRIFLUOROASETAT**

Oleh:

Anggi Anisa Tri Yulianti
NIM 14307141053

Pembimbing: Prof. K. H. Sugiyarto, M.Sc., Ph.D

ABSTRAK

Penelitian senyawa kompleks tembaga(II) dengan ligan 2,2'-bipiridin dan anion trifluoroasetat bertujuan untuk mengetahui metode sintesis, formula dan berbagai karakteristik senyawa kompleks yang terbentuk, meliputi sifat magnetik, konduktivitas, ICP, spektrum Uv-Vis, spektrum FTIR, difraktogram XRD, SEM-EDX dan TGA-DTA.

Senyawa kompleks tembaga(II) disintesis dengan cara mencampurkan prekursor $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ dalam pelarut akuades dan ligan 2,2'-bipiridin dalam pelarut etanol dengan perbandingan mol logam : mol ligan 1 : 3. Larutan diaduk hingga homogen, kemudian ditambahkan anion trifluoroasetat berlebih yang telah dilarutkan dalam akuades.

Hasil pengukuran ICP menunjukkan kadar tembaga dalam senyawa kompleks yaitu 7,35%. Pengukuran konduktivitas menunjukkan perbandingan muatan kation dan anion adalah 2 : 1. Sehingga kemungkinan formula senyawa kompleks hasil sintesis yaitu $[\text{Cu}(\text{bipy})_3](\text{CF}_3\text{COO})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Kurva TGA menunjukkan adanya dekomposisi air pada suhu 50 – 90⁰C sebanyak 4,793 molekul, dekomposisi trifluoroasetat pada 120 – 220⁰C sebanyak 2,012 molekul dan dekomposisi 2,2'-bipiridin pada 220 - 350⁰C sebanyak 2,417 molekul. Pengukuran momen magnetik menunjukkan senyawa kompleks bersifat paramagnetik dengan harga μ_{eff} 1,85 – 1,96 BM. Pengukuran Uv-Vis menunjukkan adanya satu pita serapan pada panjang gelombang 616 nm ($16233,766 \text{ cm}^{-1}$) yang merupakan transisi elektronik dari $^2\text{E}_g \rightarrow ^2\text{T}_{2g}$. Spektrum inframerah menunjukkan serapan yang khas untuk ligan 2,2'-bipiridin dan anion trifluoroasetat. Hasil analisis difraktogram XRD menyarankan senyawa kompleks $[\text{Cu}(\text{bipy})_3](\text{CF}_3\text{COO})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ memiliki sistem kristal monoklinik dengan space grup C2/c dengan nilai $a = 13,959962$; $b = 23,231693$; $c = 23,696957$; $V = 7454,800293$; $R_p = 3,13$; $R_{wp} = 4,96$; dan $Gof = 4,870$.

Kata kunci: Sintesis, karakterisasi, kompleks Cu(II), 2,2'-bipiridin, anion trifluoroasetat, $[\text{Cu}(\text{bipy})_3](\text{CF}_3\text{COO})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF COPPER(II) COMPLEXES WITH 2,2'-BIPYRIDINE LIGAND AND TRIFLUOROACETATE

By:

Anggi Anisa Tri Yulianti
NIM 14307141053

Supervisor: Prof. K. H. Sugiyarto, M.Sc., Ph.D

ABSTRACT

The research of copper(II) with 2,2'-bipyridine ligand and trifluoroacetate anion was purpose to know the synthesis method, formula and characteristic of the complexes, include magnetic properties, conductivity, ICP, Uv-Vis spectrum, FTIR spectrum, XRD diffractogram, SEM-EDX, and TGA-DTA.

The complexes was synthesized by mixing the $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ precursor in aquadest solvent with 2,2'-bipyridine ligand in ethanol solvent in 1 : 3 mole ratio. The mixture was stirred until homogenous, then was added by trifluoroacetate anion in aquadest solvent.

The result of complexes was measured by ICP and the Cu(II) was 7,35%. The measurement of conductivity showed the charge ratio of cation and anion was 2 : 1. Thus the possibility of complex compounds formed is $[\text{Cu}(\text{bipy})_3](\text{CF}_3\text{COO})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. the curve of TGA showed the decomposition of H_2O at 50 – 90⁰C is 4,793 molecules, decomposition of trifluoroacetate at 120 - 220⁰C is 2,012 molecules, and decomposition of 2,2'-bipyridine at 220 - 350⁰C is 2,417 molecules. The calculation of magnetic moment showed that the complexes was paramagnetic with the value of μ_{eff} was 1,85 – 1,96 BM. The Uv-Vis spectrum showed absorbtion band concentrated at 616 nm ($16233,766 \text{ cm}^{-1}$) correspond to the transition ${}^2\text{E}_g \rightarrow {}^2\text{T}_{2g}$. Infrared spectrum showed absorbtion band of 2,2'-bipyridine ligand and trifluoroacetate anion. The result of XRD diffractogram suggested that $[\text{Cu}(\text{bipy})_3](\text{CF}_3\text{COO})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ has monoclinic crystal system with space grup C2/c with value of $a = 13,959962$; $b = 23,231693$; $c = 23,696957$; $V = 7454,800293$; $R_p = 3,13$; $R_{\text{wp}} = 4,96$; and $Gof = 4,870$.

Keyword: Synthesis, characterization, complexes Cu(II), 2,2'-Bipyridine, trifluoroacetate anion, $[\text{Cu}(\text{bipy})_3](\text{CF}_3\text{COO})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$