

# Sintesis dan karakterisasi senyawa kompleks inti ganda ru (II) -2,2-bipiridin dan 2,9-dimetil 1,10-fenantrolin dan 4,4-bipiridin sebagai ligan jembatan

Aritonang, Anthoni B., author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=90511&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Sintesis dan Karakterisasi Senyawa Kompleks Inti ganda Rutenium (II)-2,2 bipiridin dan 2,9-dimetil 1,10-fenantrolin dengan 4,4'-bipiridin sebagai ligan jembatan XV + 66 halaman, gambar, label, lampiran Telah dilakukan sintesis senyawa kompleks [RuL<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>] dari RuCl<sub>3</sub>.3H<sub>2</sub>O dengan perbandingan stoikiometri Ru : L = 1 : 2 mol dimana L ;2,2-bipiridin (bpy) atau 2,9-dimetil 1,10-fenantroin(dmfen) dalam pelarut dimetilformamida (DMF), menghasilkan [Ru(bpy)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>] dan [Ru(dmfen)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>]. Adanya serapan pada X 432,5 ; 449,8 dan 465,0 nm dengan nilai absortivitas molar (ε)=17500, 15300 dan 4200 Lcm<sup>-1</sup>mol<sup>-1</sup>, menunjukkan transisi metal to ligan charge transfer (MLCT), mengindikasikan bahwa kompleks terbentuk dengan spin rendah dari ion pusat Ru(II). Substitusi ligan gugus jembatan 4,4"-bipiridin (bpy') pada kompleks awal RuL<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> dengan adanya ion ClO<sup>-</sup> sebagai pengendap (counter ion) menghasilkan senyawa kompleks [Ru(bpy)<sub>2</sub>Clbpy']ClO<sub>4</sub> dan [Ru(dmfen)<sub>2</sub>Clbpy']ClO<sub>4</sub>. Pergeseran puncak serapan kompleks awalnya diamati pada panjang gelombang yang lebih kecil (hirsokromik).Hal ini menunjukkan bahwa ligan bpy' telah terkoordinasi pada ion pusat Ru (II) melalui satu sisi koordinasi. Selanjutnya sisi koordinasi bpy yang belum berikatan dimanfaatkan untuk berikatan dengan ion Ru(II) yang lain membentuk kompleks inti ganda. Kompleks ini dibuat dengan perbandingan stoikiometri [RuL<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>] : bpy' = 1:2 mol sehingga diperoleh senyawa kompleks inti ganda [(bpy)<sub>2</sub>RuClbpy']<sub>2</sub>ClO<sub>4</sub> dan [(dmfen)<sub>2</sub>RuClbpy']<sub>2</sub>ClO<sub>4</sub>. Karakterisasi puncak serapan kompleks [Ru(bpy)<sub>2</sub>Clbpy']ClO<sub>4</sub> dan [(bpy)<sub>2</sub>RuClbpy']<sub>2</sub>ClO<sub>4</sub> di daerah tampak masing-masing terjadi pada X 671,1 dan 675,0 nm dengan nilai E berturut-turut 400 dan 200 Lmol<sup>-1</sup>cm<sup>-1</sup> yang menunjukkan adanya transisi %g - 1Tig dalam internal orbital d Ru(II). Transisi ini tidak teramati dengan jelas pada keempat senyawa kompleks hasil sintesis dengan ligan dmfen. Pergeseran puncak serapan pada daerah infra merah yang dihasilkan dari vibrasi C=N dan C=C aromatis ligan, serta adanya serapan baru pada bilangan gelombang 400 - 100 cm<sup>-1</sup> yang berasal dari vibrasi (M-Cl) dan (M- N), menunjukkan telah terbentuk senyawa kompleks. Kompleks Ru(II) dengan bpy menghasilkan dua puncak serapan dari v(M-N) dan (M-Cl) dan didukung oleh data serapan transisi MLCT yang masing-masing mempunyai dua puncak serapan, menunjukkan bahwa kompleks yang terbentuk memiliki simetri C<sub>2v</sub> dengan isomer-cis. Vibrasi tersebut pada kompleks Ru(II) dengan dmfen masing-masing memberikan hanya satu puncak serapan, demikian juga transisi MLCTnya, menunjukkan bahwa kompleks yang terbentuk memiliki simetri D<sub>4h</sub> dengan isomer-trans.

<hr><i>Synthesis and characterisation of polynuclear complexes compound of Rutenium (II)-2,2-bipiridyl, 2,9-dimethyl 1,10-phenantrolin with 4,4'-bipiridyl as bridging ligand.

Complexes compound [RuL<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>] have been prepared from RuCl<sub>3</sub>.3H<sub>2</sub>O, using mole ratio of Ru : L = 1 : 2, (L=2,2-bipiridyl or 2,9-dimethyl 1,10-phenantrolin ligand) in dimethyl formamide (DMF) solvent, and result of [Ru(bpy)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>] and [Ru(dmfen)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>], Spectrum absorbtion of metal to ligan charge transfer (MLCT) at X 432,5 ; 449,8 and 465,0 nm with molar absorbitivity (ε) 17500, 15300 , 4200 Lmole<sup>-1</sup>W, showed that complexes were formed of low spin with Ru (II) as center ionic. Sunstitution 4,4'-bipiridyl as

bridging ligand to  $[Ru^{II}Cl_2]^{+}$  using mole ratio 1:1, and  $ClO_4^-$  as counter ion were added results  $[Ru(bpy)_2Cl_2]^{+}ClO_4^-$  and  $[Ru(dmfe)_2Cl_2]^{+}ClO_4^-$ . The blue shift peak were caused of substitution effect, showed that the bridging ligand were coordinate on Ru (II) center ion only one side. While the other side were able to coordinate with another Ru(II) ion, formed the polynuclear complexes compound. The polynuclear complexes compound have been synthesized using mole ratio  $[RuL_2Cl_2]^{+} : bpy' = 2 : 1$ . Addition  $ClO_4^-$  as counter ion, results  $(bpy)_2RuCl_2(bpy')_2[ClO_4]_2$  and  $(dmfe)_2RuCl_2(bpy')_2[ClO_4]_2$ . Characterization of complexes  $[(bpy)_2Cl_2]^{+}ClO_4^-$  and  $[(bpy)_2RuCl_2(bpy')_2]^{+}[ClO_4]_2^-$  spectrum in visible range at  $\lambda_{max}$  671,1 and 675,0 nm with  $\epsilon = 400$  and  $200 \text{ L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  from  $1A_{1g} - 1T_{1g}$  electronic transition or d-d. Infrared spectrum showed peak of vibration C=N and C=C aromatic ring have been shifted and formation of peaks at  $400 - 100 \text{ cm}^{-1}$  from M-N and M-Cl vibration, which mean the complexes were formed. Each of  $[Ru(bpy)_2Cl_2]^{+}$ ,  $[Ru(bpy)_2Cl_2(bpy')_2]^{+}ClO_4^-$  and  $[(bpy)_2RuCl_2(bpy')_2]^{+}[ClO_4]_2^-$  gives two peaks from  $\nu(M-N)$  and  $\nu(M-Cl)$  and two peaks from MLCT electronic transition. These result indicate that complexes compound formed with symmetry  $C_{2v}$  and isomer-cis. The complexes of Ru with dmfe ligand give each one peak from vibration (M-N), (M-Cl) and MLCT transition, indicates these complexes formed  $D_{4h}$  symmetry with trans-isomer