

# BAB I

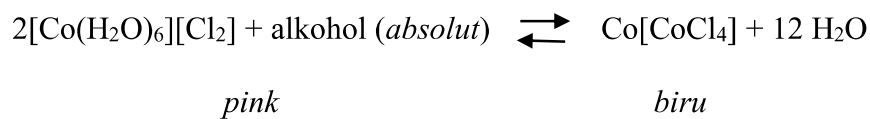
## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Senyawa kompleks memegang peranan penting dalam kehidupan manusia karena aplikasinya dalam berbagai bidang seperti dalam bidang kesehatan, farmasi, industri dan lingkungan. Penelitian tentang senyawa kompleks terus berkembang dengan pesat sejalan dengan perkembangan IPTEK. Salah satunya adalah kompleks dengan logam kobalt. Menurut penelitian Atisa Jannati pada tahun 2015, mengenai kompleks Co(II) dengan ligan hidantoin yang terbukti mampu meningkatkan sifat lipofilik ion  $\text{Co}^{2+}$  dalam kompleks  $\text{Co}^{2+}$ -hidantoin, yang mudah menembus dinding sel bakteri. Gugus-gugus fungsi pada protein dan DNA bakteri seperti  $-\text{SH}$  dan  $-\text{PO}_4^{3-}$  dapat berinteraksi dengan kompleks  $\text{Co}^{2+}$ -hidantoin sehingga mengganggu pembentukan dinding sel dan menghambat pertumbuhan bakteri (Jannati, 2015).

Senyawa kompleks Co(II)-EDTA telah berhasil disintesis dan dikarakterisasi yang selanjutnya dapat dimanfaatkan sebagai katalis (Paramita, 2012). Senyawa kompleks heksakarbonildikobalt(0)  $[\text{Co}_2(\text{CO})_6]$  dengan aspirin juga terbukti mampu menghambat pertumbuhan sel yang tidak diharapkan dan pembentukan pembuluh darah kecil sehingga mengurangi pertumbuhan kanker dalam tubuh (Juarip, 2012). Kompleks  $[\text{Co}(\text{L})_2\text{Cl}_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$  ( $\text{L} = 2\text{-}p\text{-tolyl-1H-imidazo[4,5-f][1,10]phenanthroline}$ ) terbukti efektif sebagai agen antibakterial (Gomleksiz *et al.*, 2011).

Senyawa kompleks sangat berhubungan dengan asam dan basa Lewis dimana asam Lewis adalah senyawa yang dapat bertindak sebagai penerima pasangan elektron bebas ion atau atom pusat, sedangkan basa lewis adalah senyawa yang bertindak sebagai penyumbang pasangan elektron ligan (Shriver, 1940). Donasi pasangan elektron ligan kepada ion logam pusat menghasilkan ikatan kovalen koordinasi sehingga senyawa kompleks juga disebut senyawa koordinasi (Cotton & Wilkinson, 1984). Pembentukan senyawa kompleks sering disertai dengan terjadinya (perubahan) warna yang mencolok. Sebagai contoh, kristal  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  berwarna *pink*, dan berubah menjadi biru dengan lepasnya ligan  $\text{H}_2\text{O}$  yang dapat dilakukan melalui pemanasan atau dengan penambahan aseton atau alkohol absolut (Sugiyarto, 2012).



1,10-Fenantrolin (phen) merupakan ligan kuat yang menyediakan agen *chelating* untuk membentuk cincin tertutup dengan berbagai ion logam. Kemampuan pengompleks ligan 1,10-fenantrolin telah banyak digunakan untuk mengembangkan senyawa kompleks (Marguerite *et al.*, 1998).

Pada penelitian ini dilakukan sintesis senyawa kompleks kobalt(II) dengan ligan 1,10-fenantrolin yang akan menghasilkan ion kompleks  $[\text{Co}(\text{phen})_3]^{2+}$ , sehingga untuk menetralkan kation kompleks tersebut digunakan suatu anion. Senyawa kompleks  $[\text{Co}(\text{phen})_3]^{2+}$  dengan berbagai anion telah banyak disintesis dan dikarakterisasi, seperti senyawa kompleks  $[\text{Co}(\text{phen})_3](\text{I}_3)_2$  (Meredith *et al*,

2005) dan juga  $[\text{Co}(\text{phen})_3](\text{C}_2\text{Cl}_3\text{O}_2)_2$  (Li-Min Li *et al.*, 2011), sedangkan dalam penelitian ini digunakan anion  $\text{CF}_3\text{SO}_3^-$ .

Asam trifluorometanasulfonat atau sering disebut triflat ( $\text{HCF}_3\text{SO}_3$ ) merupakan asam yang sangat kuat yang dapat digunakan sebagai katalis untuk sintesis senyawa organik. Larutan ionik triflat yang tahan terhadap hidrolisis telah banyak digunakan sebagai media reaksi karena sifatnya yang stabil dan titik didihnya yang tinggi ( $167\text{-}170^\circ\text{C}$ ) serta viskositasnya cukup rendah (Nikolai *et al.*, 2012).

Pada penelitian ini dilakukan sintesis senyawa kompleks kobalt(II) dengan ligan 1,10-fenantrolin, dan anion yang digunakan adalah  $\text{CF}_3\text{SO}_3^-$  atau *trifluorometanasulfonat* yang juga dikenal dengan triflat. Senyawa kompleks ini dikarakterisasi dengan menggunakan berbagai instrumen yakni Spektrofotometer Serapan Atom, Spektrofotometer FTIR, Spektrofotometer UV-Vis (Ultraviolet-Visible), Konduktometer, MSB (*Magnetic Susceptibility Balance*), dan *X-Ray Diffraction* (XRD).

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut.

1. Prekursor kobalt(II) yang digunakan dalam sintesis senyawa kompleks.
2. Pelarut yang digunakan untuk melarutkan logam, ligan, dan anion dalam sintesis senyawa kompleks.
3. Metode yang digunakan dalam sintesis senyawa kompleks.
4. Karakterisasi senyawa kompleks hasil sintesis.

### C. Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Prekursor kobalt(II) yang digunakan untuk sintesis senyawa kompleks adalah  $\text{Co}(\text{BF}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  dan ligan 1,10-fenantrolin.
2. Pelarut yang digunakan dalam sintesis senyawa kompleks ini adalah etanol untuk pelarut ligan 1,10-fenantrolin, serta akuades untuk pelarut prekursor  $\text{Co}(\text{BF}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  dan anion trifluorometanasulfonat.
3. Metode yang digunakan dalam sintesis senyawa kompleks adalah metode reaksi pendesakan langsung.
4. Karakterisasi senyawa kompleks hasil sintesis berdasarkan data dari sifat konduktivitas, SSA, sifat magnetik, spektrum FTIR, spektrum elektronik dan difraktogram XRD.

### D. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah tersebut dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut.

1. Bagaimana metode sintesis senyawa kompleks kobalt(II) dengan ligan fenantrolin dan anion  $\text{CF}_3\text{SO}_3^-$ ?
2. Bagaimana karakteristik sintesis senyawa kobalt(II) dengan ligan fenantrolin dan anion  $\text{CF}_3\text{SO}_3^-$ ?
3. Bagaimana formula senyawa kompleks kobalt(II) dengan ligan fenantrolin dan anion  $\text{CF}_3\text{SO}_3^-$ ?

4. Bagaimana sifat magnetik, spektrum elektronik, spektrum FTIR, dan XRD senyawa kompleks hasil sintesis?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan sebagai berikut.

1. Mengetahui metode sintesis senyawa kompleks kobalt(II) dengan ligan fenantrolin dan anion  $\text{CF}_3\text{SO}_3^-$ .
2. Mengetahui karakteristik senyawa kobalt(II) dengan ligan fenantrolin dan anion  $\text{CF}_3\text{SO}_3^-$ .
3. Mengetahui formula senyawa kompleks kobalt(II) dengan ligan fenantrolin dan anion  $\text{CF}_3\text{SO}_3^-$ .
4. Mengetahui sifat magnetik, spektrum elektronik, spektrum FTIR, dan XRD senyawa kompleks hasil sintesis.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendapatkan senyawa kompleks kobalt(II) dengan ligan 1,10-fenantrolin dan anion trifluorometanasulfonat.
2. Dapat mensintesis senyawa kompleks kobalt(II) dengan ligan 1,10-fenantrolin dan anion trifluorometanasulfonat.
3. Memperoleh struktur dan karakteristik senyawa kompleks kobalt(II) trifluorometanasulfonat dengan ligan 1,10-fenantrolin.
4. Menjadi referensi bagi peneliti lain mengenai senyawa kompleks.