

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ligan polidentat merupakan ligan yang memiliki dua atau lebih atom donor yang dapat dikoordinasikan dengan ion logam. Ligan polidentat dibutuhkan untuk membentuk ikatan kompleks yang stabil karena mampu mengikat atom logam dengan sangat kuat. Salah satu contoh ligan polidentat yaitu EDTA yang memiliki enam atom donor, sehingga mampu mengikat atom pusat dengan sangat kuat (Sammulia *et al.*, 2020). Ligan polidentat juga dikenal sebagai zat pengkelat karena dapat membentuk senyawa cincin yang dikenal dengan nama senyawa kelat. Ligan pengkelat memiliki beberapa atom donor yang dapat mengikat logam pusat. Senyawa kompleks yang terbentuk oleh ligan-ligan pengkelat umumnya lebih stabil daripada yang terbentuk oleh ligan-ligan monodentat (Sammulia *et al.*, 2020). Bahan pengkelat menjadi sangat penting penggunaannya dalam kimia analitik terutama dalam analisis kualitatif beberapa ion logam seperti nikel, magnesium dan aluminium yang diidentifikasi berdasarkan pembentukan kompleks khelat berwarna. Di dalam analisis gravimetri magnesium dan nikel diendapkan secara kuantitatif oleh penambahan bahan pengkelat sedangkan di dalam analisis volumetri bahan pengkelat seringkali digunakan sebagai indikator dalam melakukan titrasi ion logam tertentu. Bahan pengkelat banyak digunakan sebagai obat, detergen, antioksidan, pewarna, pelunak air sadah, deaktivator enzim dan lain-lain. Bahan pengkelat seperti EDTA digunakan untuk mempercepat penghilangan cemaran logam radioaktif dalam tubuh manusia (Nadhila dan Titah, 2020).

Salah satu ligan pengkelat multidentat adalah ligan turunan piridin yang menggabungkan dua atau lebih gugus piridin dengan ciri khas atom nitrogen yang terikat di tengah cincin. Contohnya ligan 2,6 - Bis (2,6- dietilfeniliminometil) piridin yang berkoordinasi dengan logam Co(II) menjadi senyawa dengan toksisitas tinggi dan efektif untuk aktivitas antikanker (Ningtyas, 2016). Senyawa turunan piridin lainnya yaitu Asam 6-bromopikolinat yang dapat digunakan sebagai

prekursor ligan multidentat. Senyawa ini memiliki dua atom yang dapat berfungsi sebagai atom donor yaitu nitrogen pada cincin piridin dan oksigen pada gugus karboksilatnya. Ligan tridentat tersebut telah digunakan sebagai ligan aktif pada suatu *smart contrast agent* untuk *magnetic resonance imaging* (MRI). Disamping itu, ligan tridentat tersebut juga berpotensi digunakan sebagai ligan pengkhelat untuk logam-logam lainnya. Penggabungan senyawa ini dengan senyawa lain dapat meningkatkan jumlah atom donor sebagai ligan pengkhelat seperti dengan gugus triazol. Penggunaan senyawa khelat siklik bermanfaat untuk meningkatkan stabilitas termodinamika, kinetika dan mengurangi kemungkinan dekompleksasi lantanida (Adhitiyawarman and Lowe, 2018). Penelitian Adhitiyawarman dan Lowe, (2018) bertujuan untuk menghasilkan ligan tridentat sebagai ligan pengkhelat. Ligan tridentat disintesis dalam lima tahap. Tahap pertama adalah esterifikasi gugus karboksilat pada senyawa asam 6-bromopikolinat untuk menghasilkan senyawa ester dari asam 6-bromopikolinat agar memudahkan dalam tahap sintesis selanjutnya. Tetapi, dalam tahap ini belum didapatkan kondisi esterifikasi yang optimum.

Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan penentuan kondisi optimum reaksi esterifikasi asam 6-bromopikolinat. Reaksi esterifikasi asam 6-bromopikolinat diharapkan dapat merubah kepolaran asam 6-bromopikolinat dengan menggunakan katalis asam dan alkohol. Salah satu katalis asam yang dapat digunakan adalah katalis homogen PTSA (*p-Toluene Sulphonic Acid*) yang bersifat asam kuat, dapat larut dalam air, alkohol, pelarut organik dan bersifat non oksidator (Hambali *et al.*, 2012). Katalis PTSA telah digunakan pada esterifikasi PFAD (*Palm Fatty Acid Distillate*) menjadi biodiesel dengan optimasi suhu reaksi 70°C dalam waktu 1 jam dan berat katalis dari berat minyak (4,8 % (b/b)) (Utamy *et al.*, 2016). Sedangkan berdasarkan penelitian Burmana, (2020) optimasi katalis PTSA pada esterifikasi PFAD didapat dengan jumlah katalis 5% pada suhu 50°C dalam waktu 100 menit. Penelitian lainnya oleh Hambali *et al.*, (2012) menunjukkan kondisi optimum katalis PTSA pada sintesis surfaktan alkil poligosida dari PFA dengan jumlah katalis 5% pada suhu 120°C dalam waktu 2 jam. Kemudian berdasarkan penelitian Dimawarnita *et al.*, (2021) kondisi optimum katalis PTSA

pada sintesis gliserol ester diperoleh konsentrasi katalis (0,5% (b/b)) pada suhu 240°C dalam waktu 180 menit.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat dirumuskan suatu rumusan masalah yaitu bagaimana kondisi optimum reaksi esterifikasi asam 6-bromopikolinat dengan etanol dan metanol menggunakan katalis PTSA (*P-Toluene Sulphonic Acid*).

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan konsentrasi katalis PTSA (*P-Toluene Sulphonic Acid*) optimum pada esterifikasi asam 6-bromopikolinat dengan etanol dan metanol.
2. Menentukan temperatur optimum pada reaksi esterifikasi asam 6-bromopikolinat dengan etanol dan metanol.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi wawasan dan pengetahuan ilmiah mengenai kondisi optimum reaksi esterifikasi asam 6-bromopikolinat dengan etanol dan metanol menggunakan katalis PTSA (*P-Toluene Sulphonic Acid*). Produk yang dihasilkan dapat dimanfaatkan pada perkembangan teknologi biomaterial berupa logam sebagai contrast agent untuk magnetic resonance imaging (MRI) serta sebagai suatu wujud dari optimalisasi sumber daya alam yang melimpah di Indonesia.