

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Senyawa kompleks terdiri dari ion logam dan ligan, ligan berupa molekul atau anion yang menyumbangkan sepasang elektronnya untuk membentuk ikatan kovalen koordinasi. Runutan ion-ion logam esensial bagi kesehatan organisme hidup sering terdapat sebagai ion kompleks. Selain itu senyawa kompleks juga penting dalam laboratorium kimia, industri, dan lingkungan.

Pada umumnya logam transisi mudah membentuk senyawa kompleks dengan molekul netral karena mempunyai kulit d atau f yang tidak terisi penuh (Cotton, Wilkinson, and Gauss, 1995: 641). Nikel merupakan salah satu logam transisi dengan konfigurasi elektron $3d^8$ dan banyak berada sebagai nikel(II) dalam senyawa kompleks (Considine, 1994: 611).

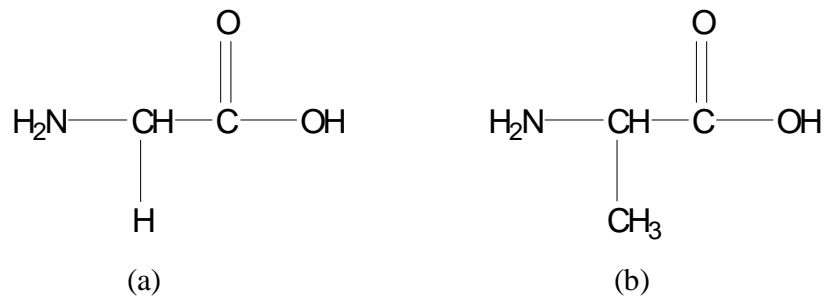
Dalam metabolisme tubuh, nikel mempunyai peran penting dalam membantu absorpsi besi dalam tubuh. Defisiensi Ni dapat menyebabkan terjadinya hambatan absorpsi Fe dalam usus, sehingga dapat menyebabkan anemia (Darmono, 1995: 78).

Meskipun sangat dibutuhkan oleh tubuh, namun jika nikel masuk dalam jumlah yang berlebihan akan dapat menjadi racun enzim yang dapat menyerang saluran cerna, hati, ginjal dan dapat menyebabkan kanker. Penanganan keracunan logam berat dilakukan dengan pembentukan kompleks-kompleks atau senyawa kelat (Palar, 1994:60). Asam amino mempunyai kemampuan membentuk persenyawaan kelat dan membentuk kompleks-kompleks yang stabil dengan kation-kation tertentu (Riawan. S, 1990:333).

Penelitian tentang sintesis kompleks dengan ligan turunan asam amino telah banyak dilakukan diantaranya Catherine K. Hoo; Aaron D. Schuler; Christina B. Yoo; Steven R. Herron; Katherine K. Kantardjieff; Adam R. Johnson (2002:71-76) yang telah mensintesis asam amino yang memiliki donor N dan O dengan Ti(II). Dalam kompleks ini atom N primer dan atom O terkoordinasi pada atom pusat, membentuk geometri trigonal bipiramidal. Sintesis senyawa kompleks Cu(II) dengan asam amino sederhana L-Methionin dilakukan oleh Claudia C. Wagner and Enrique J. Baran (2002 : 90-278)

membentuk struktur oktahedral. Kompleks *cis*-[PtCl₂(gly)₂] juga telah disintesis oleh Dirk Steinborn; Henrik Junicke; Frank W. Heineman (1997) menunjukkan struktur oktahedral terdistorsi, ikatan antara Pt dengan glisin terjadi melalui gugus N-H primer pada glisin. Keberhasilan sintesis kompleks tersebut memungkinkan asam amino yang lain juga dapat membentuk kompleks dengan logam transisi yang lain, karena secara struktur semua asam amino mempunyai gugus NH₂, COO⁻, dan rantai samping.

Glisin dan alanin yang strukturnya ditunjukkan oleh Gambar 1 merupakan asam amino nonessensial yang dapat diperoleh dan disintesis oleh organisme itu sendiri. Adanya donor N dan O pada glisin dan alanin diharapkan juga mampu membentuk kompleks atau senyawa kelat dengan Ni(II). Oleh karena itu, sintesis dan karakterisasi kompleks Ni²⁺-glisin dan Ni²⁺-alanin menarik untuk dipelajari lebih lanjut.



Gambar 1. Struktur (a) glisin dan (b) alanin.

B. Perumusan Masalah

1. Identifikasi masalah

Sintesis kompleks dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain merefluks larutan logam dan ligan, mereaksikan larutan logam dan ligan dengan pemanasan atau tanpa pemanasan. Sintesis kompleks dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain suhu, pelarut yang digunakan sebagai media sintesis, dan bahan tambahan lain. Pemilihan pelarut harus sesuai, glisin dan alanin sedikit larut dalam pelarut alkohol dan larut baik dalam air, nikel(II)sulfat juga mudah larut dalam air.

Pada pembentukan kompleks Ni(II), glisin dan alanin dapat berfungsi sebagai donor elektron jika dalam suasana basa. Pada pH 2,34–6,02 terjadi pelepasan proton pada gugus karboksilat, sehingga gugus karboksilat dapat berfungsi sebagai donor elektron. Pada pH 9,69-12 gugus amina yang mengalami pelepasan proton, sehingga 2 atom donor yang ada

pada asam amino dapat berfungsi seluruhnya sebagai donor elektron. Jika suasana terlalu basa ada kemungkinan terjadi persaingan antara ligan dengan OH^- untuk bereaksi dengan Ni(II).

Formula senyawa kompleks ditentukan dengan analisis unsur-unsur C, H, N, O, dan Ni. Penggunaan logam hidrat ($\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) dan pelarut air dalam sintesis kompleks memberikan kemungkinan adanya H_2O dalam kompleks yang terbentuk. Glisin dan alanin mengandung atom donor elektron lebih dari satu yaitu N dan O, keduanya mempunyai kemungkinan untuk terkoordinasi pada atom pusat. Kompleks nikel(II) dengan bilangan koordinasi 4, 5, 6 dapat membentuk geometri *square planar* (segiempat datar), tetrahedral, *trigonal bipyramidal* atau oktahedral. Selain dari geometrinya, perkiraan struktur kompleks dapat diketahui dari perkiraan sistem kristal, panjang ikatan dan sudut antar atom.

2. Batasan Masalah

Sintesis dilakukan sesuai dengan metode Szabo-Planka, pembentukan suasana basa dalam sintesis Ni^{2+} -glisin dan Ni^{2+} -alanin dilakukan dengan penambahan larutan NaOH sampai pH larutan ± 10 . Pelarut yang digunakan untuk sintesis senyawa kompleks Nikel(II) dengan glisin dan alanin adalah air.

Pada penentuan formula kompleks tidak dilakukan pengukuran kadar C, H, N, O, tetapi hanya dilakukan penentuan kadar nikel dalam kompleks. Adanya H_2O dalam kompleks diperkirakan dari analisis thermalnya. Geometri dari kompleks Ni(II) yang paling umum adalah oktahedral dan *square planar*, sedangkan atom donor yang terkoordinasi dapat diketahui dari pergeseran serapan IR. Penentuan panjang ikatan dan sudut antar atom tidak dilakukan, hanya dilakukan analisis XRD untuk menentukan perkiraan sistem kristalnya.

3. Rumusan masalah

1. Bagaimana sintesis kompleks nikel(II) dengan glisin dan alanin ?
2. Bagaimana karakteristik masing-masing kompleks yang terbentuk ?

C. Tujuan Penelitian

1. Mensintesis kompleks nikel(II) dengan glisin dan alanin.
2. Mengetahui karakteristik masing-masing senyawa kompleks yang terbentuk.

D. Manfaat Penelitian

Secara teoritis hasil penelitian ini akan merupakan suatu sumbangan bagi ilmu pengetahuan dan teknologi. Sedangkan secara praktis hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pembentukan kompleks ion logam Ni(II) dengan glisin dan alanin untuk penanganan keracunan logam berat Ni.