

BAB I

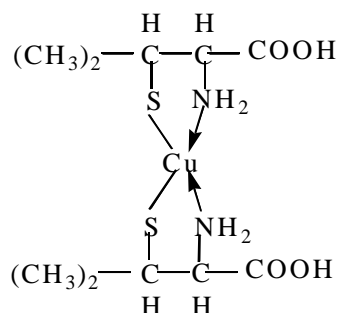
P ENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Tembaga dalam tubuh manusia mempunyai peranan yang sangat penting, walaupun dalam jumlah yang sedikit (Caret, R.L.; Denniston, K.J.; Topping, J.J., 1993 : 61). Tembaga dibutuhkan untuk sistem enzim oksidatif seperti enzim askorbat oksidase, sistikrom C oksidase, polifenol oksidase, amino oksidase. Selain itu juga dibutuhkan manusia sebagai kompleks Cu-protein yang mempunyai peranan penting dalam pembentukan haemoglobin, kolagen pembuluh darah dan myelin otak. Tembaga juga terlibat dalam pembentukan energi untuk metabolisme serta dalam aktivitas tiroksin (Palar, 1994 : 65). Kompleks tembaga dengan turunan sulfonamida 2-sulfanilamidaopyrimidin (sulfadiazin) berguna untuk mencegah infeksi bakteri pada luka bakar (Otter, *et al*, 1998 : 178).

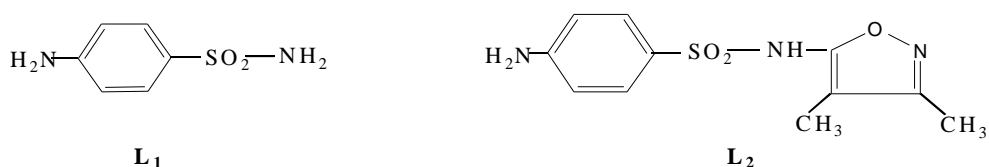
Dalam jumlah yang berlebihan (lebih dari 15 mg), Cu akan menjadi bahan beracun (Caret, R.L.; Denniston, K.J.; Topping, J.J., 1993 : 61). Keracunan yang paling utama adalah terjadinya gangguan pernapasan, yang ditandai dengan terjadinya kerusakan pada selaput lendir yang berhubungan dengan hidung. Keracunan yang kronis akan menyebabkan penyakit Wilson dan Kinsky. Penyakit Wilson ditandai dengan terjadinya sirosis hati, kerusakan pada otak, demyelinasi, serta terjadinya penurunan kerja ginjal dan pengendapan Cu dalam kornea mata. Penyakit Kinsky dapat diketahui dengan terbentuknya rambut yang kaku dan berwarna kemerahan (Palar, 1994 : 71).

Salah satu cara mengatasi keracunan logam berat adalah dengan pembentukan senyawa kompleks yang mudah larut sehingga dapat diekskresikan melalui ginjal. Penisilamin merupakan antibiotik yang mempunyai atom donor N, S dan O dan banyak digunakan untuk mengobati penyakit Wilson, dengan membentuk kompleks dengan Cu (Gambar 1). Kompleks yang terbentuk mudah larut dalam air dan diekskresikan melalui urin (Tjay, T.H. dan Rahardja, K., 2002 : 316).



Gambar 1. Struktur Cu-Penicilamin (Siswandono dan Bambang S., 1995 : 101).

Sulfonamid merupakan turunan dari p-aminobenzensulfonamid (sulfanilamida), digunakan secara luas untuk pengobatan infeksi yang disebabkan oleh bakteri tertentu (Wattimena dan Soebito, 1990 : 696). Pada umumnya senyawa ini bekerja bakterostatik dengan cara mengusir secara kompetitif asam para-aminobenzoat (PABA) yang dibutuhkan oleh bakteri untuk membentuk asam folat yang akan digunakan dalam beberapa lintasan biosintesis (Wilson dan Gisvolt, 1982 : 196). Sulfanilamida dan sulfisoksazol (Gambar 2) merupakan sulfonamid yang mempunyai atom donor elektron yaitu N, O dan S. Hal tersebut memungkinkan senyawa-senyawa tersebut dapat terkoordinasi pada ion logam.



Gambar 2. Struktur senyawa sulfanilamida (L_1) dan sulfisoksazol (L_2), (Wilson dan Gisvolt, 1982 : 194, 200).

Sintesis kompleks dengan sulfonamid telah banyak dilakukan diantaranya oleh Alzuet, et al (1998) melaporkan pembentukan kompleks $[Cu(\text{benzolahmid})(\text{NH}_3)_4]$. Masing-masing Cu(II) terkoordinasi melalui 1 atom N dari benzolahmid terdeprotonasi dan 4 atom N dari amoniak dengan bentuk geometri *square piramid*. Kompleks $[Cu(\text{p-toluensulfonamid-2-(2-phenil)piridin})_2]$ telah disintesis oleh Otter, et al (1998), masing-masing Cu(II) terkoordinasi melalui atom N dari piridil dan sulfonamid terdeprotonasi, kompleks yang terbentuk mempunyai bentuk geometri planar segiempat. Kompleks

[Cu(qbsa)₂].DMF (qbsa = N-quinolin-8-yl-benzenesulfanilamida), yang disintesis oleh Macias, *et al* (2003) ikatan terjadi antara Cu(II) dengan N sekunder sulfonamid dan N tersier quinolin.

Mengingat pentingnya tembaga bagi tubuh manusia dan juga kegunaan kompleks tembaga(II) dengan senyawa obat, maka penelitian tentang pembentukan kompleks Cu dengan sulfonamid perlu dilakukan. Dalam penelitian ini disintesis kompleks tembaga(II) dengan sulfanilamida dan sulfisoksazol untuk mengetahui sifat kompleks yang terbentuk.

B. Perumusan Masalah

1. Identifikasi Masalah

Sintesis kompleks dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain merefluks larutan, mencampurkan tanpa pemanasan atau dengan pemanasan. Sintesis kompleks dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain suhu, pelarut, dan bahan tambahan lain. Pelarut yang digunakan adalah pelarut yang dapat melarutkan logam maupun ligan. Pelarut yang biasa digunakan dalam sintesis kompleks antara lain metanol, etanol, propanol, asetonitril, dan sebagainya.

Sulfanilamida mempunyai atom donor lebih dari satu yaitu dua N primer dan atom O, sedangkan sulfisoksazol mempunyai donor N primer, N sekunder, N tersier serta atom O, sehingga memungkinkan ligan–ligan tersebut dapat terkoordinasi dengan ion logam tembaga (II) dengan berbagai kemungkinan. Senyawa kompleks yang terbentuk dapat diketahui dari pergeseran panjang gelombang spektra elektronik CuSO₄.5H₂O dengan spektra elektronik, ketepatan strukturnya bisa diketahui dengan kristalografi sedangkan kemurniannya bisa ditentukan dengan mikroanalisis. Gugus yang terkoordinasi dapat diperkirakan dari pergeseran serapan gugus fungsi. Anion yang terdapat dalam senyawa kompleks dapat berfungsi sebagai ligan dan bisa juga berfungsi sebagai sisa asam. Pada sintesis digunakan CuSO₄.5H₂O, sehingga dimungkinkan terdapat molekul H₂O dalam kompleks.

Sifat-sifat senyawa kompleks dapat diketahui dari penentuan konstanta kestabilan kompleks, pengukuran momen magnet, pengukuran potensial oksidasi

dan reduksi, pengukuran spektrum elektronik dari tembaga(II) bebas dan senyawa kompleksnya. Struktur kompleks yang terbentuk dapat diperkirakan dengan analisis sistem kristal, pengukuran panjang ikatan maupun sudut antar atomnya.

2. Batasan Masalah

Sintesis kompleks dilakukan dengan pencampuran tanpa pemanasan. Pelarut yang digunakan untuk sintesis senyawa kompleks tembaga(II) dengan ligan sulfanilamida dan sulfisoksazol adalah metanol. Analisis unsur C, H, N dan O tidak dilakukan tetapi dilakukan dengan pengukuran kadar tembaga dalam kompleks. Gugus fungsi ligan yang terikat pada tembaga(II) diperkirakan dari pergeseran serapan gugus fungsi senyawa kompleks dari ligan bebasnya. Keberadaan anion SO_4^{2-} sebagai ligan ditentukan dengan pengukuran daya hantar larutan kompleks. Ada tidaknya molekul air pada senyawa kompleks ditentukan dengan analisis termal. Sifat magnetik senyawa kompleks diketahui dari momen magnetnya, kekuatan ligan ditentukan oleh pergeseran spektra UV-Vis pada panjang gelombang maksimumnya dan sistem kristalnya ditentukan dengan difraksi sinar X.

3. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah sintesis kompleks Cu(II) dengan ligan sulfanilamida dan sulfisoksazol ?
2. Bagaimana formula senyawa kompleks yang terbentuk ?
3. Bagaimana karakteristik senyawa kompleks yang terbentuk ?

C. Tujuan Penelitian

1. Mempelajari sintesis senyawa kompleks Cu(II) dengan ligan sulfanilamida dan sulfisoksazol.
2. Mempelajari formula senyawa kompleks Cu(II) dengan ligan sulfanilamida dan sulfisoksazol.
3. Mempelajari karakteristik senyawa Cu(II) dengan ligan sulfanilamida dan sulfisoksazol.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang pembentukan kompleks antara tembaga(II) dengan sulfanilamida dan sulfisoksazol dalam obat anti bakteri juga memberikan sumbangan untuk bidang kesehatan tentang interaksi antara tembaga(II) dengan sulfanilamida dan sulfisoksazol.