

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kasus keracunan logam berat telah menjadi penyebab kematian yang tinggi di dunia. Keracunan logam berat banyak terjadi karena adanya pencemaran logam berat terhadap lingkungan melalui udara, air, maupun tanah. Pencemaran logam berat biasanya berasal dari kegiatan industri. Sebagai contoh kasus keracunan logam timbal di China pada tahun 2011. 139 warga China di sekitar pabrik baterai di sekitar daerah Taizhou, Zhejiang, China mengalami keracunan logam berat timbal. Tanah sekitar pabrik tersebut telah tercemar logam timbal yang melebihi ambang batas limbah (Anonim, 2011).

Unsur kimia yang merupakan logam berat adalah unsur kimia yang memiliki nomor atom 22 – 95. Beberapa jenis logam berat antara lain Ag, As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn, dan Ti. Logam memberikan manfaat yang beragam bagi manusia. Logam banyak digunakan dalam bidang industri, pertanian, ataupun kedokteran. Di sisi lain logam memiliki efek negatif bagi makhluk hidup apabila terkontaminasi langsung melalui makanan, minuman maupun udara. Beberapa jenis logam memiliki efek toksik yang berbeda, ada yang bersifat sangat toksik, ada pula logam yang bersifat kurang toksik. Apabila logam masuk ke organel sel makhluk hidup dapat mempengaruhi kinerja berbagai macam organel sel. Sebagai contoh organel sel retikulum endoplasma yang mengandung banyak enzim, kerja enzim akan dihambat oleh logam yang masuk ke dalam organel sel. Kerja utama dari logam adalah menghambat enzim dengan cara berinteraksi dengan gugus -SH enzim (Lu, 2010: 346-349).

Penanganan pertama pada keracunan yang sering dilakukan adalah pemberian susu. Susu dianggap dapat menetralkan racun yang masuk ke dalam tubuh. Susu mempunyai zat antidotum yang memiliki kemampuan untuk mengikat racun yang masuk ke dalam tubuh. Dalam kasus keracunan logam berat, zat antidotum memiliki kemampuan untuk mengendapkan logam berat seperti perak, timbal, merkuri dan lain-lain. Zat antidotum umumnya banyak ditemukan pada bahan-bahan yang mengandung banyak protein.

Protein adalah senyawa organik kompleks yang mengandung unsur C, H, O dan N. Protein merupakan rantai asam amino yang memiliki banyak manfaat untuk makhluk hidup. Fungsi protein antara lain sebagai antibodi dalam tubuh karena protein memiliki zat antidotum. Selain karbohidrat, protein juga berfungsi sebagai sumber energi. Fungsi lain dari protein adalah untuk mengatur pertumbuhan sel-sel dalam tubuh dan sebagai biokatalis reaksi enzimatik. Protein dapat pula berfungsi sebagai protein aktif, yaitu enzim.

Enzim adalah suatu biokatalis yang molekulnya berupa protein atau beberapa juga berupa protein yang ditambah senyawa non-protein. Ada lebih dari 20 macam enzim yang memiliki fungsi spesifik. Diantara enzim tersebut terdapat enzim yang berfungsi dalam proses menghidrolisis protein dalam tubuh, enzim tersebut adalah enzim protease. Salah satu jenis enzim protease adalah enzim tripsin. Enzim tripsin berfungsi memecah protein pada makanan dengan cara memutuskan ikatan peptida dari gugus karboksil residu asam amino arginin atau lisin dari suatu polipeptida. Setiap enzim bekerja pada substrat yang spesifik.

Enzim tripsin hanya dapat bekerja pada substrat kasein, benzoil-n-arginin etil ester (BAEE), benzoil-n-argininamide (BAA), dan asetil-L-tirosin etil ester (ATEE)

Kemampuan enzim mengkatalis suatu reaksi dalam tubuh disebut sebagai aktivitas enzim (Togu, 2011: 1). Aktivitas enzim dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu waktu inkubasi, suhu, pH, konsentrasi enzim, konsentrasi substrat, dan kofaktor berupa kation yang dapat berfungsi sebagai aktivator atau inhibitor. Aktivator adalah kation yang berfungsi untuk meningkatkan aktivitas enzim, sedangkan inhibitor adalah kation yang berfungsi untuk menurunkan aktivitas enzim. Kation Mn^{2+} , Cd^{2+} , Co^{2+} , Mg^{2+} , dan Ba^{2+} dapat meningkatkan aktivitas enzim tripsin terhadap substrat BAEE. Namun, aktivitas enzim tripsin dapat diturunkan dengan penambahan kation Hg^{2+} , Cu^{2+} , Ag^+ dan Zn^{2+} dengan substrat BAEE (Green, 1953: 379).

Pada penelitian ini menggunakan ion logam Ag^+ dalam bentuk senyawa $AgNO_3$ yang akan ditambahkan pada enzim tripsin. Penambahan ion logam Ag^+ digunakan untuk mengetahui apakah ion logam tersebut bertindak sebagai aktivator atau inhibitor terhadap aktivitas enzim tripsin dengan substrat kasein.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, pokok permasalahan yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini adalah:

1. Ada berbagai enzim protease yang ada dalam perdagangan, antara lain enzim pepsin dan enzim tripsin.
2. Ada berbagai jenis substrat protein komersil yang dapat digunakan dalam penelitian, yaitu kasein, BAEE, BAA dan ATEE.

3. Ada berbagai ion logam yang berfungsi sebagai aktivator atau inhibitor enzim, antara lain Ag^+ , Cu^{2+} , Hg^{2+} , Ca^{2+} , Cd^{2+} , dan Mn^{2+} .
4. Ada berbagai metode penentuan kadar protein antara lain metode Biuret, metode Kjeldhal, dan metode Lowry.
5. Ada berbagai metode yang digunakan untuk menentukan aktivitas enzim tripsin, antara lain metode Anson dan metode Kunitz.
6. Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas enzim antara lain konsentrasi enzim, konsentrasi substrat, pH, suhu, dan waktu inkubasi.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka perlu diberikan pembatasan masalah, yaitu:

1. Enzim protease yang digunakan dalam penelitian ini adalah enzim tripsin komersial merk dagang E-Merck.
2. Jenis substrat yang digunakan dalam penelitian ini adalah protein kasein.
3. Ion logam yang digunakan dalam penelitian ini adalah ion logam Ag^+ dalam bentuk senyawa AgNO_3 dengan variasi konsentrasi 0,001 M; 0,003 M; 0,005 M; dan 0,007 M.
4. Penentuan kadar protein dilakukan dengan metode Lowry.
5. Penentuan aktivitas enzim tripsin dilakukan dengan metode Anson.
6. Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas enzim tripsin yaitu pH, suhu, waktu inkubasi, konsentrasi substrat dan ion logam Ag^+ dalam bentuk senyawa AgNO_3 yang ditambahkan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa aktivitas enzim tripsin dengan substrat kasein pada kondisi optimum?
2. Bagaimana pengaruh penambahan ion logam Ag^+ dalam bentuk senyawa AgNO_3 pada berbagai konsentrasi terhadap aktivitas enzim tripsin pada kondisi optimum tersebut?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Aktivitas enzim tripsin pada kondisi optimum enzim tripsin dengan substrat kasein.
2. Pengaruh penambahan ion logam Ag^+ dalam bentuk senyawa AgNO_3 pada berbagai konsentrasi terhadap aktivitas enzim tripsin pada kondisi optimum tersebut.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa, memberikan informasi tentang besarnya aktivitas enzim tripsin pada kondisi optimum dan pengaruh penambahan ion logam Ag^+ dalam bentuk senyawa AgNO_3 konsentrasi 0,001 M; 0,003 M; 0,005 M; dan 0,007 M terhadap aktivitas enzim tripsin pada kondisi optimum tersebut.

2. Bagi masyarakat, memberikan informasi pada masyarakat mengenai dampak yang terjadi apabila ion logam Ag^+ masuk ke dalam tubuh, khususnya dampak pada aktivitas enzim tripsin.