

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konsumsi ayam broiler di Indonesia meningkat sebesar 17,75% dari 2,1 ton pada tahun 2018 menjadi 3,4 ton per tahun pada tahun 2021 (1). Peningkatan konsumsi ayam broiler secara proporsional berdampak pada peningkatan jumlah limbah tulang ayam yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian sebelumnya terkait komposisi senyawa organik dan anorganik tulang ayam broiler terdiri atas kalsium sebanyak 55,32%, fosfat 43,19%, dan unsur lainnya seperti magnesium, natrium, kalium, zink, dan stronsium sebanyak 0,49% (2). Kalsium merupakan persentase yang tertinggi yaitu sebesar 55,32%. Kalsium memiliki banyak manfaat, diantaranya dapat menormalkan kembali kadar hemoglobin dan hematokrit darah yang menurun akibat keracunan timbal. Kalsium memiliki mekanisme absorpsi yang serupa dengan timbal sehingga dapat menghambat absorpsi timbal ke dalam darah (3)

Kasus keracunan timbal berdampak terhadap kurang lebih 800 juta anak di seluruh dunia (4). Lebih dari 8 juta anak di Indonesia memiliki kadar timbal dalam darah yang melebihi batas aman (5). Efek jangka panjang yang disebabkan oleh paparan logam berat timbal sangat berbahaya. Timbal dapat menyebabkan berbagai dampak akut dan kronis, diantaranya berkurangnya selera makan, sukar buang air besar, kolik abdomen, penurunan IQ, gangguan pendengaran dan keseimbangan, masalah perilaku, *ensefalopati*, anemia, tertundanya kematangan seksual, retardasi pertumbuhan, meningkatnya karies gigi, penyakit kardiovaskular, penyakit ginjal, kejang, koma hingga kematian (5).

Timbal dapat mengganggu proses sintesis hemoglobin. Timbal dapat mengikat gugus aktif enzim ALAD pada proses pembentukan heme yang merupakan komponen utama hemoglobin. Timbal akan mengikat gugus aktif dari enzim ALAD. Ikatan ini akan mengakibatkan proses reaksi terputus, sehingga akan menghambat proses sintesis hemoglobin dan menyebabkan kadar hemoglobin menjadi tidak normal. Penurunan sintesis heme juga mengakibatkan terjadinya

mikrositosis, yaitu ukuran eritrosit yang lebih kecil dari ukuran normal, sehingga menyebabkan kadar hematokrit menurun (68-70)

Kalsium dan timbal dapat bersaing untuk masuk ke dalam sel melalui transporter ion yang sama. Kalsium memiliki afinitas yang lebih tinggi dalam berkompetisi dengan timbal sehingga dapat menghambat penyerapan timbal ke dalam sel. Kalsium akan berkompetisi dengan timbal pada saluran pencernaan dikarenakan kedua zat tersebut menggunakan mekanisme yang sama untuk dapat menyeberangi sel-sel intestinal. Kalsium memiliki ikatan yang kuat terhadap protein transport yang sama dengan timbal. Mekanisme transport yang sama inilah yang menyebabkan terjadinya interaksi kompetitif antara kalsium dengan timbal. Peningkatan konsentrasi kalsium dapat menghambat ikatan timbal pada protein transport, sehingga timbal tidak diabsorpsi melalui saluran pencernaan. Timbal yang tidak terabsorpsi akan dieksresikan melalui feses (74).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, kalsium dapat diekstrak dari limbah tulang ayam dengan berbagai metode, salah satunya adalah metode presipitasi (7). Namun pemanfaatan kalsium yang berhasil diekstrak dari tulang ayam masih sangat terbatas. Sementara itu, penelitian lain menyebutkan bahwa pemberian tablet kalsium fosfat dengan konsentrasi 62,5 mg/kg menyebabkan penurunan kadar timbal dalam darah sebesar 65% (8). Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian untuk melihat pengaruh pemberian kalsium yang berasal dari limbah tulang ayam broiler terhadap penurunan kadar timbal dengan parameter hemoglobin dan hematokrit mencit. Keterbaharuan dari penelitian ini yaitu dapat memanfaatkan senyawa kalsium yang berasal dari limbah tulang ayam serta memiliki efek yang positif dalam menurunkan kadar timbal dengan parameter hemoglobin dan hematokrit mencit. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk pengembangan antidotum dari tulang ayam pada kasus keracunan timbal.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah pemberian kalsium dari limbah tulang ayam broiler memiliki pengaruh yang positif dalam menurunkan kadar logam timbal pada hemoglobin dan hematokrit pada mencit?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas kalsium yang diperoleh dari limbah tulang ayam broiler dalam menurunkan kadar logam timbal pada hemoglobin dan hematokrit mencit.

