

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya kemajuan teknologi erat hubungannya dengan pencemaran terhadap lingkungan. Hal itu menyebabkan kita semakin mudah terpapar dengan zat-zat berbahaya yang jika terus terakumulasi dalam tubuh tentu dapat berefek buruk terhadap kesehatan kita.

Timbal (Pb) merupakan contoh substansi berbahaya yang sangat mudah kita temui di lingkungan. Timbal digunakan dalam berbagai macam produk industri serta terdapat bebas di alam sebagai produk emisi asap kendaraan bermotor. Timbal dapat menyebabkan efek keracunan jika kadarnya dalam tubuh terus bertambah.¹ Timbal merupakan salah satu logam berat dengan derajat toksisitas yang paling tinggi. Kasus keracunan logam berat ini cukup menjadi persoalan kesehatan yang signifikan.^{2,3} *World Health Organization* (WHO) mengatakan bahwa kematian akibat paparan timbal diperkirakan sekitar 143.000 kasus per tahun dengan angka tertinggi berada di negara berkembang.⁴

Diperkirakan 1,52 juta ton timbal digunakan untuk berbagai produk industri di Amerika Serikat pada tahun 2014. Dari jumlah tersebut, produksi baterai berbahan dasar timbal menyumbang 83%. Sisanya, timbal juga digunakan dalam pembuatan produk-produk lain seperti amunisi, cat, kaca, dan bahan kimia.⁵

Sebuah penelitian oleh Albalak et al (2003) di Jakarta dilakukan untuk mengetahui kadar timbal dalam darah anak-anak, khususnya yang masih duduk di bangku Sekolah Dasar. Hasilnya ada seperempat dari anak-anak sekolah tersebut memiliki kadar timbal darah yang melebihi batas yang ditetapkan sebagai kadar timbal yang tidak beracun yaitu berkisar 10-14,9 $\mu\text{g/dL}$.⁶

Proses ingesti menjadi rute utama terpajannya seseorang terhadap timbal, diikuti inhalasi serta dermal.⁷ Setelah kadar timbal dalam tubuh seseorang cukup tinggi untuk mengakibatkan efek toksik, ia dapat mempengaruhi berbagai macam sistem dalam tubuh kita; terutama menyebabkan toksisitas pada sistem saraf, hematopoiesis, reproduksi, kardiovaskular, dan sistem lainnya. Timbal mempengaruhi sistem hematopoiesis secara langsung melalui proses penekanan sintesis hemoglobin dengan cara menghambat beberapa enzim-enzim penting yang terlibat di dalamnya. Selain itu, timbal juga meningkatkan fragilitas membran sel eritrosit sehingga dapat memperpendek masa hidup sel darah merah atau dikenal dengan anemia hemolitik.⁸

Studi ilmiah sebelumnya menyebutkan bahwa kalsium dapat menurunkan absorpsi timbal melalui saluran pencernaan dan defisiensi zat ini akan berhubungan dengan penyerapan timbal yang lebih besar. Kalsium menghambat absorpsi timbal dengan cara berkompetisi dengan timbal dalam penyerapan karena kedua zat tersebut menggunakan mekanisme yang sama untuk dapat menyeberangi sel-sel intestinal.⁹ Kalsium diyakini dapat

mengurangi efek dari intoksikasi timbal sehingga perlu diteliti lebih lanjut untuk membuktikan seberapa jauh proteksi kalsium terhadap efek anemia dari intoksikasi timbal. Parameter yang digunakan sebagai perbandingan efek anemia adalah kadar hemoglobin dan hematokrit dalam darah.

Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh pemberian kalsium terhadap kadar hemoglobin dan hematokrit mencit Balb/c yang diinduksi timbal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka disusunlah suatu rumusan masalah, “Apakah pemberian kalsium berpengaruh positif terhadap kadar hemoglobin dan hematokrit mencit Balb/c yang diinduksi timbal?”

1.3 Tujuan penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa pemberian kalsium berpengaruh positif terhadap kadar hemoglobin dan hematokrit mencit Balb/c yang diinduksi timbal.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Mengetahui bahwa pemberian kalsium berpengaruh positif terhadap kadar hemoglobin mencit Balb/c yang diinduksi timbal jika dibandingkan dengan mencit Balb/c yang tidak diberikan kalsium.
- 2) Mengetahui bahwa pemberian kalsium berpengaruh positif terhadap kadar hematokrit mencit Balb/c yang diinduksi

timbangan jika dibandingkan dengan mencit Balb/c yang tidak diberikan kalsium.

1.4 Manfaat penelitian

- 1) Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi dan bahan pertimbangan bagi penelitian-penelitian selanjutnya.
- 2) Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi pelaku pelayanan kesehatan mengenai pengaruh kalsium terhadap kadar hemoglobin dan hematokrit pada kasus toksisitas timbal.
- 3) Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi pada masyarakat mengenai pengaruh kalsium terhadap kadar hemoglobin dan hematokrit pada kasus toksisitas timbal.

1.5 Keaslian penelitian

Tabel 1. Keaslian penelitian

No	Peneliti dan Judul Penelitian	Metode	Hasil
1	M. A. Hashem dan N. I. El-Sharkawy <i>Hemato-biochemical and immunotoxicological effects of low electromagnetic field and its interaction with lead acetate in mice</i> ¹⁰ (2009)	<i>Posttest Only Control Group Design</i> Subyek penelitian: 120 ekor mencit Variabel bebas: EMF, timbal asetat, dosis timbal asetat Variabel terikat: parameter hematologi, biokimia, dan imunologi.	Parameter hematologi menurun secara signifikan pada dosis timbal asetat 1, 5, dan 10 mg/kgBB. Kombinasi EMF-timbal asetat menghasilkan perubahan signifikan terhadap parameter hematologi, biokimia, dan imunologi.

No	Peneliti dan Judul Penelitian	Metode	Hasil
2	M. M. Haque, dkk. <i>Effects of Calcium Carbonate, Potassium Iodide, and Zinc Sulphate in Lead Induced Toxicities in Rat Model</i> ¹¹ (2006)	<i>Posttest Only Control Group Design</i> Subyek penelitian: 25 ekor tikus Long Evans Variabel bebas: kalsium karbonat 50 mg/kgBB, potassium iodide 20 mg/kgBB, zinc sulfat 10 mg/kgBB Variabel terikat: kadar timbal	Terjadi penurunan kadar timbal yang diamati dari darah, hati, ginjal, serta otak, namun tidak signifikan. Penurunan kadar timbal paling besar terjadi pada kelompok yang diberikan kalsium karbonat.
3	Runggu Retno Justiani Napitupulu Pengaruh Pemberian Kalsium Secara Oral terhadap Kadar Plumbum dalam Darah Mencit ¹² (2008)	<i>Posttest Only Control Group Design</i> Subyek penelitian: 30 ekor mencit Variabel bebas: jarak pemberian antara timbal asetat dan kalsium karbonat serta dosis kalsium karbonat, yaitu 25 mg/kgBB dan 50 mg/kgBB Variabel terikat: kadar timbal dalam darah	Tidak terjadi penurunan kadar timbal dalam darah pada kelompok yang diberikan kalsium 25 mg/kgBB satu jam sebelum pemberian timbal. Namun pada kelompok lainnya terjadi penurunan kadar timbal yang tidak signifikan secara statistik. Penurunan kadar timbal lebih besar terjadi pada kelompok yang diberikan kalsium serta timbal secara bersamaan.
4	Syafirah Nadia, dkk. <i>The Effect of Calcium to the Absorption Lead in</i>	<i>Posttest Only Control Group Design</i> Subyek penelitian: 60 ekor mencit jantan usia 6-8 minggu	Kadar timbal dalam darah turun secara signifikan mulai minggu ke-2 pada ketiga kelompok.

<i>Male Mice (Mus musculus L.)</i> ¹³ (2016)	Variabel bebas: dosis kalsium karbonat, yaitu 62,5 mg/kgBB, 87,5 mg/kgBB, dan 112,5 mg/kgBB Variabel terikat: kadar timbal dalam darah yang diamati setiap 2 minggu selama 10 minggu	Penurunan kadar timbal paling besar terjadi pada kelompok 3 yaitu penurunan sebesar 97% pada minggu ke-10.
--	---	--

Penelitian ini berbeda dengan penelitian di atas karena:

- 1) Penelitian M. A. Hashem dan N. I. El-Sharkawy yang berjudul “*Hemato-biochemical and immunotoxicological effects of low electromagnetic field and its interaction with lead acetate in mice*” menggunakan variabel bebas berupa EMF, timbal asetat, dan dosis timbal asetat yang bertingkat. Sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan variabel bebasnya adalah pemberian kalsium.
- 2) Perbedaan antara penelitian penulis dengan penelitian M. M. Haque, dkk (2006) yang berjudul “*Effects of Calcium Carbonate, Potassium Iodide, and Zinc Sulphate in Lead Induced Toxicities in Rat Model*” terletak pada subyek penelitian, variabel bebas, dan variabel terikat. Pada penelitian tersebut, digunakan tikus Long Evans sebagai subyek penelitian dan variabel bebasnya adalah pemberian kalsium karbonat 50 mg/kgBB, potassium iodide 20 mg/kgBB, zinc sulfat 10 mg/kgBB. Variabel terikat yang digunakan adalah kadar timbal. Sementara, pada penelitian yang akan dilakukan subyek penelitiannya adalah mencit Balb/c, variabel bebasnya

kalsium karbonat 62,5 mg/kgBB, dan variabel terikat yang digunakan adalah kadar hemoglobin serta hematokrit.

- 3) Perbedaan antara penelitian penulis dengan penelitian Runggu Retno Justiani Napitupulu (2008) yang berjudul “Pengaruh Pemberian Kalsium Secara Oral terhadap Kadar Plumbum dalam Darah Mencit” terletak pada variabel bebas dan variabel terikat. Pada penelitian tersebut, variabel bebasnya berupa dosis kalsium karbonat, yaitu 25 mg/kgBB dan 50 mg/hari, serta jarak pemberian antara timbal asetat dengan kalsium karbonat. Variabel terikat yang digunakan adalah kadar timbal. Pada penelitian yang akan dilakukan, variabel bebas yang digunakan adalah kalsium karbonat dengan dosis 62,5 mg/kgBB dan variabel terikatnya adalah kadar hemoglobin serta hematokrit.
- 4) Perbedaan antara penelitian penulis dengan penelitian Syafirah Nadia, dkk (2016) yang berjudul “*The Effect of Calcium to the Absorption Lead in Male Mice (Mus musculus L.)*” terletak pada variabel terikat. Pada penelitian tersebut, variabel terikat yang digunakan adalah kadar timbal dalam darah, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan variabel terikatnya adalah kadar hemoglobin dan hematokrit.