

KARYA TULIS ILMIAH

HUBUNGAN KADAR KROMIUM (Cr) DENGAN JUMLAH LEUKOSIT PADA TIKUS PUTIH (*Rattus Novaezelandiae*) TERPAPAR LOGAM BERAT KROMIUM (Cr)

*Karya Tulis Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Ahli Madya Kesehatan (A.Md.Kes)*



OLEH:

NUR ALEEYA MAISARAH
2200222229

PROGRAM STUDI
DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2025

ABSTRAK

Kromium termasuk logam berat yang bersifat toksik dan berpotensi terakumulasi dalam tubuh manusia, sehingga dapat memicu gangguan kesehatan. Salah satu dampaknya adalah terganggunya proses hematopoiesis di sumsum tulang, yaitu proses pembentukan sel darah, termasuk sel leukosit. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh paparan Kromium (Cr) terhadap jumlah leukosit. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah post-test group only dengan melibatkan dua kelompok tikus putih, yaitu kelompok kontrol dan kelompok yang diberi perlakuan. Kromium diberikan pada kelompok perlakuan melalui injeksi intraperitoneal dengan dosis 1.000 mg/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar Kromium darah pada kelompok kontrol adalah -0,13 mg/L, sedangkan pada kelompok perlakuan setelah 3 jam dan 6 jam berturut-turut sebesar -0,02 mg/L dan 0,06 mg/L. Sementara itu, rerata jumlah leukosit pada kelompok kontrol adalah 6.700,00 sel/ μ L, dan pada kelompok perlakuan 3 jam serta 6 jam berturut-turut sebesar 6.300,00 sel/ μ L dan 10.266,67 sel/ μ L. Berdasarkan uji korelasi, tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara kadar kromium dalam darah dengan jumlah leukosit setelah perlakuan ($p > 0,05$). Tidak ditemukannya hubungan antara kadar kromium dan jumlah leukosit pada perlakuan 3 jam dan 6 jam disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain durasi paparan yang masih singkat dan jumlah sampel yang relatif sedikit.

Kata kunci : Kromium, Jumlah Leukosit, Tikus.

ABSTRACT

Chromium is a toxic heavy metal that can accumulate in the human body and trigger health problems. One of its effects is disrupting the hematopoiesis process in the bone marrow, which involves the formation of blood cells, including leukocytes. This study was conducted to determine the effect of chromium exposure on leukocyte counts. This study used a post-test only group design involving two groups of white mice: a control group and a treatment group. The treatment group received chromium via intraperitoneal injection at a dose of 1,000 mg/L. Results showed that blood chromium levels were -0.13 mg/L in the control group and -0.02 mg/L and 0.06 mg/L in the treatment group after three and six hours, respectively. The average number of leukocytes in the control group was 6,700 cells/ μ L. In the treatment group, it was 6,300 cells/ μ L after three hours and 10,266 cells/ μ L after six hours. Based on the correlation test, no significant relationship was found between blood chromium levels and leukocyte counts after treatment ($p > 0.05$). The absence of a relationship between chromium levels and leukocyte counts in the three-hour and six-hour treatments was due to several factors, including the short exposure duration and the relatively small sample size.

Keywords: Chromium, Leukocyte Count, Rats.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan logam berat dalam sektor industri menjadi perhatian penting terkait keberlanjutan dan pelestarian lingkungan. Pemakaian logam berat yang meluas berpotensi menghasilkan limbah yang dapat mencemari lingkungan jika tidak ditangani dengan baik. Limbah yang dihasilkan terutama yang mengandung logam berat berbahaya, dapat mencemari tanah, air dan udara, sehingga memberikan dampak buruk bagi kesehatan manusia serta keseimbangan ekosistem (Ahmad et al., 2021).

Logam berat merupakan salah satu unsur alami di bumi yang sifatnya tidak bisa dihancurkan atau terurai. Dalam jumlah kecil, logam berat dapat masuk ke tubuh melalui makanan, minuman, ataupun udara. Logam berat dalam tubuh makhluk hidup termasuk ke dalam kelompok *trace mineral* atau mineral yang keberadaannya sangat sedikit. Beberapa jenis logam berat ini berperan sebagai *trace element* yang penting untuk membantu mengatur metabolisme tubuh manusia. Namun, pada kadar yang tinggi, logam berat dapat menjadi berbahaya dan bersifat toksik karena cenderung terakumulasi dalam tubuh (Kristianto et al., 2017).

Banyak logam berat yang menjadi perhatian karena potensinya sebagai kontaminan lingkungan dan bahaya yang ditimbulkan, salah satunya adalah kromium. Menurut peraturan pemerintah Nomor 101 Tahun 2014 logam Kromium (Cr) termasuk dalam limbah B3. Di lingkungan, senyawa kromium dikenal sangat beracun dan memiliki sifat karsinogenik. Keberadaannya yang melimpah disebabkan oleh penggunaannya yang luas dalam berbagai industri, termasuk logam, elektroplating, penyamakan kulit, pembuatan pigmen dan pewarna, pengawetan kayu, serta industri kimia (Hasnah Dewi, 2012).

Kromium termasuk salah satu logam yang bersifat toksik, dengan dua bentuk oksidasi stabil, yaitu Cr (III) dan Cr (VI), Kromium (III) merupakan unsur penting untuk organisme, ketika dosis harian terlalu rendah, dapat mengganggu metabolisme gula dan menyebabkan kondisi jantung, Sedangkan Kromium (VI) beracun untuk organisme. Karena Cr (VI) dapat mengubah bahan genetik dan

menyebabkan kanker. Kromium merupakan logam yang digunakan secara luas, namun dapat membahayakan lingkungan. Kromium memiliki sifat yang tahan lama, bisa terakumulasi dalam tubuh, beracun, dan tidak mudah terurai di lingkungan. Kromium ini dapat terakumulasi dalam tubuh manusia melalui rantai makanan, yang berisiko jika terkonsumsi dalam jumlah besar (Kurniawati et al., 2017).

Sistem hematopoietik berfungsi untuk memproduksi sel darah matang, seperti eritrosit, leukosit, dan trombosit. Sistem ini sangat rentan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh zat asing atau kimia, salah satunya adalah kromium (Cr). Setiap detik, tubuh manusia memproduksi jutaan sel darah yang berbeda melalui proses terkoordinasi yang disebut hematopoiesis (Bao et al., 2019). Proses hematopoiesis ini berasal dari Hematopoietic Stem Cells (HSC), yang merupakan sel multipotent yang mampu memperbarui diri. Hematopoiesis terjadi di sumsum tulang, tempat HSC berada (Oktariana dkk., 2022). Peran sistem hematopoietik adalah memastikan produksi sel darah matang yang spesifik. Namun, sistem ini sangat sensitif terhadap gangguan yang disebabkan oleh paparan zat asing atau kimia, baik secara langsung maupun tidak langsung (Ramaiah dkk., 2013). Peningkatan kadar zat asing atau kimia sering dikaitkan dengan perubahan fungsi sistem hematopoietik, yang biasanya terlihat pada perubahan komponen darah perifer seperti leukosit, eritrosit, dan trombosit (Carter, 2018).

Leukosit adalah komponen penting dalam sistem pertahanan tubuh yang berperan melawan mikroorganisme penyebab infeksi, sel-sel tumor, dan zat asing berbahaya yang masuk ke tubuh seperti logam berat (Handayani, W dan Haribowo, 2008). Terdapat beberapa jenis leukosit, yaitu basofil, eosinofil, neutrofil segmen, neutrofil batang, limfosit, dan monosit. Leukosit berperan signifikan dalam menangani paparan logam berat dengan mengatasi stres oksidatif, inflamasi, dan efek toksik melalui proses seperti fagositosis, pelepasan sitokin, dan detoksifikasi. Namun, paparan logam berat yang berlebihan dapat mengganggu fungsi leukosit dan melemahkan sistem kekebalan tubuh secara menyeluruh. Penelitian Fink dan salibian juga melaporkan terjadinya keracunan logam berat dapat meningkatkan jumlah sel darah putih.

Penggunaan hewan model (hewan coba) memainkan peran yang sangat penting dalam penelitian *in vivo* di bidang biomedis. Hewan model memberikan kontribusi yang signifikan dalam memahami fungsi gen, penyebab dan mekanisme penyakit, serta dalam menguji efektivitas dan keamanan obat atau bahan kimia. Beberapa beberapa model yang sering digunakan dalam penelitian meliputi tikus, mencit, dan hewan pengerat lainnya (Ni'mah, 2020). Tikus merupakan hewan yang sering digunakan dalam penelitian karena berbagai alasan praktis. Salah satu kelebihannya adalah kemudahan pemeliharaan, di mana tikus membutuhkan ruang kecil dan makanan yang mudah disediakan, sehingga cocok untuk lingkungan laboratorium. Selain itu, tikus memiliki tingkat reproduksi yang tinggi, memungkinkan peneliti untuk mempelajari beberapa generasi dalam waktu singkat, terutama dalam penelitian terkait pewarisan genetik dan pengaruh lingkungan. Tikus juga menunjukkan respons terhadap pengobatan yang mirip dengan manusia, menjadikannya model yang efektif untuk menguji berbagai terapi dan obat-obatan (Hoff, 2000).

Gejala keracunan logam berat seringkali tidak diperhatikan, meskipun dapat menyebabkan kerusakan pada berbagai organ. Mengingat dampak berbahaya dari paparan logam berat kromium, penulis tertarik untuk melakukan penelitian berjudul **“Hubungan Kadar Kromium (Cr) Dengan Jumlah Leukosit Pada Tikus Putih (*Rattus Novergicus*) Terpapar Logam Berat Kromium (Cr)”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana hubungan kadar logam berat kromium dengan jumlah leukosit pada tikus putih (*Rattus Novergicus*) yang terpapar logam Kromiun (Cr).

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan antara kadar logam berat kromium (Cr) dengan jumlah leukosit pada tikus putih (*Rattus Novergicus*) yang terpapar logam berat kromiun (Cr).

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1.** Untuk mengetahui kadar kromium (Cr) pada tikus putih (*Rattus Novergicus*) yang tidak terpapar, serta yang terpapar logam berat kromium selama 3 jam dan 6 jam.
- 2.** Untuk mengetahui jumlah leukosit pada tikus putih (*Rattus Novergicus*) yang tidak terpapar, serta yang terpapar logam berat kromium selama 3 jam dan 6 jam.
- 3.** Untuk menganalisis hubungan antara kadar kromium (Cr) dengan jumlah leukosit pada tikus putih (*Rattus Novergicus*) setelah 3 jam dan 6 jam.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.2 Bagi Peneliti

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman penulis tentang hubungan antara kadar kromium (Cr) dengan jumlah leukosit pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang terpapar logam berat dan menerapkan ilmu yang diperoleh di bidang toksikologi klinik selama menempuh pendidikan Teknologi Laboratorium Medis di Universitas Perintis Indonesia

1.4.3 Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat menambah masukkan dan informasi tentang bahaya pencemaran kromiun yang dapat membahayakan kesehatan

1.4.4 Bagi Institusi

Penelitian ini berkontribusi terhadap kemajuan ilmu pengetahuan di bidang teknologi laboratorium medis, khususnya terkait hubungan antara kadar kromium (Cr) dan jumlah leukosit pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang terpapar logam berat, serta berpotensi sebagai fondasi bagi penelitian lanjutan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai hubungan kadar Kromium (Cr) dengan Jumlah Leukosit pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Keracunan Logam Berat, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada tikus kontrol didapatkan rerata kadar kromium $-0.13 \pm 0,03$ mg/L sedangkan pada tikus yang keracunan logam berat Kromium (Cr) setelah 3 jam didapatkan rerata kadar Kromium $-0,02 \pm 0,05$ mg/L dan pada perlakuan setelah 6 jam didapatkan rerata kadar Kromium $0,05 \pm 0,02$ mg/L
2. Pada tikus kontrol didapatkan rerata jumlah leukosit 6.700 ± 1.552 sel/ μ L sedangkan pada tikus yang keracunan logam berat Kromium (Cr) setelah 3 jam didapatkan rerata jumlah leukosit 6.300 ± 2.088 sel/ μ L dan pada perlakuan setelah 6 jam didapatkan rerata jumlah leukosit 10.266 ± 2.300 sel/ μ L.
3. Tidak ditemukan adanya hubungan antara kadar logam kromium (Cr) dengan jumlah leukosit pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang keracunan logam berat setelah 3 jam dan 6 jam.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan dan keterbatasan-keterbatasan yang terdapat pada penelitian ini, maka ada beberapa saran yang dapat dipertimbangkan sebagai berikut :

1. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menambah jumlah sampel sehingga dapat benar-benar mewakili dan hasil penelitian lebih akurat.
2. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan variasi waktu pemaparan yang lebih lama.