

SKRIPSI

**HUBUNGAN KADAR LOGAM TIMBAL (Pb) DENGAN JUMLAH
ERITROSIT PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) YANG
KERACUNAN LOGAM BERAT**



Oleh :

DINA SUNDARI

NIM : 2010262013

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2024**

**Hubungan Kadar Timbal (Pb) dengan Jumlah Eritrosit pada Tikus Putih
(*Rattus norvegicus*) yang Keracunan Logam Berat**

SKRIPSI

Oleh : Dina Sundari

Pembimbing : 1. Dyna Putri Mayaserli, M.Si, 2. Betti Rosita, M.Si

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kadar timbal (Pb) dengan jumlah eritrosit pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang terpapar logam berat. Timbal merupakan salah satu logam berat yang memiliki dampak negatif terhadap kesehatan, khususnya pada sistem hematopoietik. Penelitian ini menggunakan desain post-test group only. Dalam penelitian ini, tikus putih digunakan sebagai model hewan untuk mempelajari efek keracunan timbal. Sebanyak 7 ekor tikus putih dibagi menjadi 3 kelompok. Kelompok pertama sebagai kontrol tanpa paparan timbal, sementara dua kelompok lainnya diberi paparan timbal dengan durasi yang berbeda (3 jam dan 6 jam). Pengukuran kadar timbal dalam darah dilakukan menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS), sedangkan jumlah eritrosit dihitung menggunakan *hematology analyzer*. Hasil penelitian menunjukkan rerata kadar timbal pada kelompok kontrol sebesar 0,10 mg/L, Pada kelompok perlakuan setelah 3 jam dan 6 jam masing-masing sebesar 4,17 mg/L dan 2,04 mg/L. Rerata jumlah eritrosit kelompok kontrol sebesar 7,73 sel/ μ l, dan kelompok perlakuan setelah 3 jam dan 6 jam masing-masing sebesar 7,53 sel/ μ l dan 6,80 sel/ μ l. Uji korelasi menunjukkan tidak terdapat hubungan antara kadar timbal dengan jumlah eritrosit ($p > 0,05$). Tidak adanya hubungan antara kadar timbal (Pb) dengan jumlah eritrosit dikarenakan jumlah sampel yang sedikit dan waktu paparan yang singkat.

Kata kunci : Eritrosit, SSA, Timbal, Tikus Putih *Rattus Novergicus*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Kemajuan industri yang pesat membawa dua sisi bagi kehidupan. Di satu sisi, industri memberikan banyak manfaat bagi kehidupan manusia. Di sisi lain, industri juga menghasilkan dampak negatif terhadap lingkungan. Salah satu contohnya adalah limbah cair yang dihasilkan dari proses industri. Limbah ini dapat berupa sisa makanan, bahan kimia, minyak, dan pelapisan logam (Aulanni'am et al., 2019).

Limbah cair industri yang dibuang ke lingkungan seringkali tidak memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan oleh badan pengawas lingkungan. Hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan bahan pencemar dan berbahaya di dalam air limbah tersebut. Salah satu contoh pencemar yang menjadi sorotan global adalah penggunaan logam berat beracun timbal (Pb(II)) dalam air. Sifat ion logam yang tidak terurai secara alami membuatnya terakumulasi di perairan dan membahayakan kelangsungan hidup makhluk hidup serta merusak keseimbangan lingkungan (Ardillah, 2016).

Sumber air tawar, yang vital bagi kehidupan manusia, terancam oleh kontaminasi timbal (Pb(II)) akibat pembuangan limbah yang tidak bertanggung jawab. Limbah ini mengandung ion Pb(II) dan berasal dari berbagai sektor industri, seperti pertambangan, pembangkit listrik tenaga nuklir, industri kimia, dan pabrik cat, plastik, dan baterai. Cara penyerapan timbal (Pb(II)) oleh organisme di air dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan jenis logam berat itu

sendiri (Pardi et al., 2023). Meskipun hanya dalam jumlah kecil, timbal (Pb) merupakan logam berat yang berbahaya bagi lingkungan, khususnya bagi badan air. Pencemaran timbal (Pb) disebabkan oleh berbagai aktivitas industri, seperti produksi logam, pupuk, baterai, industri pendingin ruangan, dan pelapisan listrik. Paparan timbal (Pb) pada manusia dapat terjadi melalui makanan dan limbah industri, dengan lebih dari 75% paparan berasal dari konsumsi makanan yang terkontaminasi (Suyono et al., 2016).

Timbal (Pb) dapat mencemari lingkungan dan membahayakan makhluk hidup melalui berbagai cara, termasuk melalui mulut, udara, dan kontak kulit. Manusia dapat menyerap timbal (Pb) melalui pernapasan (20-50%) dan pencernaan (5-15%). Seperti yang telah disebutkan, timbal (Pb) dapat terakumulasi dalam tubuh, terutama di organ-organ tertentu. Hati merupakan salah satu organ yang paling rentan terhadap toksisitas timbal (Pb) (Karina et al., 2022). Timbal atau timah hitam merupakan salah satu logam berat yang paling berbahaya bagi kesehatan manusia. Logam ini dapat ditemukan di kerak bumi, tetapi juga berasal dari aktivitas manusia (Mayaserli & Shinta, 2019).

Keracunan timbal dapat terjadi akibat paparan dari berbagai sumber, seperti debu, tanah, cat, perhiasan, air minum, permen, keramik, obat tradisional, kosmetik, pabrik peleburan timbal, dan pipa atau keran kuningan yang mengandung timbal. Timbal dapat masuk ke dalam tubuh melalui berbagai cara, seperti pernapasan, makan, menelan, atau meminum bahan yang tercemar timbal (Ardillah, 2016).

Timbal (Pb) sangat berbahaya bagi otak dan sistem saraf pusat. Hal ini dikarenakan timbal (Pb) dapat terakumulasi di hati dan otak dalam kadar yang lebih tinggi daripada di darah. Akumulasi timbal (Pb) ini dapat menyebabkan kerusakan serius pada sistem saraf pusat. Gejala keracunan timbal (Pb) dapat berupa anemia dan masalah pencernaan, yang ditandai dengan kelainan pada sel darah merah. Di Indonesia, prevalensi anemia tergolong tinggi, yaitu 21,7%. Prevalensi ini lebih tinggi di daerah pedesaan (22,8%) dibandingkan di daerah perkotaan (20,6%). Wanita (23,9%) juga lebih rentan terhadap anemia dibandingkan pria (18,4%). Kelompok usia 5-14 tahun memiliki prevalensi anemia tertinggi (26,4%), sedangkan kelompok usia 15-24 tahun memiliki prevalensi 18,4%. Pemerintah Indonesia menargetkan penurunan prevalensi anemia pada anak muda hingga 20% pada tahun 2010. Upaya ini penting karena sebagian besar kasus anemia disebabkan oleh kekurangan gizi (saifuddin, 2006).

Hewan model seperti mencit dan tikus, memainkan peran penting dalam penelitian biomedik. Hewan-hewan ini membantu para ilmuwan memahami cara kerja gen, penyebab dan mekanisme penyakit pada manusia. Menurut National Genome Research Institute, penting untuk menggunakan hewan model dari spesies dan ras yang sama dalam eksperimen medis. Hal ini karena hewan model yang inbred (memiliki gen yang hampir identik) menghasilkan hasil yang lebih seragam dan andal. Keseragaman ini dimungkinkan karena tikus dan mencit memiliki banyak kesamaan genetik, biologis, dan perilaku dengan manusia. Oleh karena itu, kondisi penyakit pada manusia dapat direplikasi dan dipelajari pada hewan model ini (Laeto et al., 2022).

Para ilmuwan dapat memodifikasi gen tikus untuk menciptakan "tikus transgenik" yang memiliki gen yang sama dengan gen yang menyebabkan penyakit pada manusia. Hal ini memungkinkan para peneliti untuk mempelajari penyakit dan mengembangkan pengobatan baru. Menurut FBR, para ilmuwan juga dapat menghilangkan atau menonaktifkan gen tertentu pada tikus transgenik. Teknik ini dapat digunakan untuk menguji efek bahan kimia yang berpotensi karsinogenik (penyebab kanker) dan keamanan obat-obatan. Tikus dan mencit sering digunakan untuk mempelajari berbagai gangguan dan penyakit manusia, seperti hipertensi, diabetes, katarak, obesitas, kejang, masalah pernapasan, tuli, penyakit Parkinson, Alzheimer, kanker, cystic fibrosis, HIV/AIDS, penyakit jantung, distrofi otot, dan cedera tulang belakang.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Hubungan Kadar Logam Timbal (pb) dengan jumlah Eritrosit Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Keracunan Logam Berat”.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka dapat dirumuskan pada penelitian ini Apakakah ada “Hubungan Kadar Logam Timbal (pb) dengan Jumlah Eritrosit pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Keracunan Logam Berat”.

1.3 Tujuan penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Untuk mengetahui hubungan kadar logam timbal (pb) dengan jumlah eritrosit pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang keracunan logam berat.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui hubungan antara kadar logam timbal (pb) dan keracunan logam berat pada tikus yang terpapar selama 3 dan 6 jam
2. Untuk mengetahui jumlah eritrosit pada tikus yang keracunan logam berat yang terpapar selama 3 dan 6 jam

1.4 Manfaat penelitian

1.4.1 Bagi peneliti

Penelitian ini dapat menambah pengetahuan penulis mengenai pengukuran kadar logam timbal (pb) dengan jumlah eritrosit pada tikus yang keracunan logam berat dan dapat menerapkan ilmu-ilmu di bidang toksikologi klinik yang diperoleh selama menempuh pendidikan di jurusan teknologi laboratorium medis.

1.4.2 Bagi Institusi Pendidikan

Penelitian ini di harapkan dapat memberi manfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan tentang teknologi laboratorium medis terkait dengan Hubungan Kadar Logam Berat Timbal (pb) dengan Jumlah Eritrosit pada Tikus yang Keracunan Logam Berat serta dapat dijadikan sebagai sumber referensi bagi institusi yang bersangkutan.

1.4.3 Bagi Teknisi Laboratorium Medik

Diharapkan penelitian ini sebagai salah satu ilmu tambahan bagi mahasiswa teknologi laboratorium medis yang akan melakukan penelitian selanjutnya.

1.4.4 Bagi Masyarakat

Menambah wawasan ilmu atau informasi untuk masyarakat dalam melindungi kesehatan akibat bahayanya terkena paparan logam timbal (pb).

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Karakteristik Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental dengan tikus sebagai subjek penelitian. Tikus dibagi menjadi dua kelompok, masing-masing dipaparkan dengan timbal dan kemudian diambil darahnya selama dua periode waktu yang berbeda yaitu 3 jam dan 6 jam, setelah dilakukan pengambilan darah dilakukan pemeriksaan timbal dan jumlah eritrosit, selanjutnya dilakukan analisa data, dimana data yang sudah diperoleh di analisis menggunakan uji korelasi person untuk menentukan adanya hubungan kadar timbal dengan jumlah eritrosit pada darah tikus yang sudah terpapar logam timbal dengan tingkan signifikansi yang digunakan $p < 0.05$.

Penelitian ini menggunakan tikus putih sebagai hewan coba yang berusia 2 bulan dan memiliki berat badan 180gr-200gr. Penggunaan sampel tikus dengan kriteria seperti diatas dikarenakan tikus dengan umur 2 bulan di anggap sebagai tikus dewasa muda. Pada usia ini tikus sudah mengalami perkembangan fisik yang lengkap dan stabil sehingga memberikan hasil yang konsisten.

Sampel yang diambil adalah darah tikus yang sudah terpapar logam Pb dimana proses pemaparan dilakukan dengan cara menyuntikkan larutan induk Pb sebanyak 1 ml dengan konsentrasi 1000 ppm, proses penyuntikan pada tikus dilakukan di perut bagian intraperitoneal (IP). Ada beberapa jenis metode pemaparan timbal seperti penyuntikan intraperitoneal (Ip), penyuntikan intravena (IV), penyuntikan intramuscular (IM), pemberian oral dan inhalasi. Pada

penelitian yang dilakukan oleh Surya Agung Assidiqo (2023), paparan timbal dilakukan dengan cara inhalasi, setelah pemaparan timbal selama 6 jam didapatkan jumlah eritrositnya yaitu 8,28 μ /L. Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan metode pemaparan timbal dengan cara disuntikkan melalui intraperitoneal karena ingin melihat bagaimana pengaruh timbal terhadap jumlah eritrositnya.

Pengambilan darah dapat melalui orbital mata, vena ekor, pemenggalan kepala (Dekapitulasi), melalui jantung dan melalui vena jugularis di leher. Karena selain mudah ambil darahnya di bagian sinus orbital mata. Pada penelitian ini darah di ambil melalui sinus orbital mata dikarenakan pada bagian ini volume darah yang banyak untuk analisis laboratorium dan pada bagian ini mengurangi stress pada hewan percobaan (Reuter, 2003).

Pengukuran kadar timbal (Pb) dilakukan dengan cara memipet 1 ml *whole blood* dan memasukkan kedalam labu destruksi yang beralaskan beaker glass lalu tambahkan 5 ml aquadest dan tambahkan 5 ml HNO₃ pekat. Tujuan dari penambahan HNO₃ yaitu sebagai pengoksidasi karena HNO₃ merupakan pelarut logam yang baik, timbal teroksidasi oleh HNO₃ sehingga menjadi larut.

Pengukuran kadar timbal ini dilakukan dengan menganalisis menggunakan metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dengan panjang gelombang 283 nm. SSA adalah alat analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi unsur-unsur logam dan metaloid berdasarkan penyerapan radiasi oleh atom bebas. Metode ini melibatkan destruksi basah sampel organik atau biologis dengan pengoksidasi kuat seperti asam mineral tunggal atau campuran. Sampel kemudian dipanaskan

pada suhu tinggi secara berkelanjutan untuk memastikan oksidasi sempurna, meninggalkan unsur-unsur dalam bentuk senyawa anorganik yang siap untuk dianalisis dalam larutan asam. SSA dipilih karena kepekaannya yang tinggi (dapat mendeteksi kurang dari 1 ppm) dan kemampuannya untuk melakukan analisis kuantitatif bahkan pada jumlah unsur yang sangat kecil, dengan proses yang relatif sederhana (Irfandi, 2020).

5.2 Kadar Timbal dalam Darah Tikus

Nilai ambang batas timbal dalam darah keputusan menteri kesehatan republik indonesia nomor 1406/MENKES/SK/IX/2002 mengenai standar pemeriksaan timah hitam pada specimen biomarker manusia mengatakan bahwa specimen darah, urin dan rambut dapat digunakan untuk mengukur kadar timbal, pada darah kadar timbal normal berkisar antara 10 – 25 g/dl (Rosita & Mustika, 2019).

Hasil penelitian ini rerata kadar timbal darah tikus kontrol didapatkan hasil minus yaitu sebesar $-0,10 \pm 0,42$ mg/L, hal ini menandakan tidak terdapatnya logam timbal (Pb) di dalam darah tikus. pada kelompok perlakuan penyuntikan timbal (Pb) 1.000 ppm setelah 3 jam didapatkan rerata kadar timbal didalam darah tikus sebesar $4,17 \pm 0,18$ mg/L, rerata kadar timbal di dalam darah tikus tersebut berada di atas normal. Pada kelompok perlakuan penyuntikan logam timbal (Pb) 1.000 ppm setelah 6 jam didapatkan rerata kadar timbal di dalam darah tikus sebesar $2,04 \pm 2,18$ mg/L, hasil tersebut masih berada di atas normal tetapi telah mengalami penurunan, hal ini disebabkan karena setelah timbal masuk kedalam tubuh, timbal dapat dengan cepat didistribusikan ke jaringan-jaringan lain seperti otak, hati, ginjal dan tulang. Proses tersebut dapat menyebabkan penurunan konsentrasi timbal di dalam darah. Kemudian, timbal biasanya di sekresikan

melalui urine dalam bentuk primodial (Logam anorganik) dan timbal yang terserap juga dapat diekskresikan kedalam empedu, cairan lambung, air liur dan akhirnya dikeluarkan melalui feses (Palar,2004).

Pada tabel 4.1 menunjukkan hasil pemeriksaan timbal (Pb) dan jumlah eritrosit dari 2 kelompok perlakuan. Kelompok pertama yaitu kelompok tikus yang terpapar logam Pb selama 3 jam dan kelompok ke 2 yaitu kelompok tikus yang terpapar logam Pb selama 6 jam.

Pada kelompok tikus yang terpapar logam Pb selama 3 jam dan 6 jam sebanyak 7 sampel di analisis kadar Pb dalam darahnya, didapatkan 7 sampel kadar timbalnya melebihi nilai ambang batas yaitu sampel 1= 3,39 mg/L, sampel 2= 4,20 mg/L, sampel 3= 4,38 mg/L, sampel 4= 4,27 mg/L, sampel 6= 0,98 mg/L, sampel 7= 3,86 mg/L dan sampel 8= 3,86 mg/L. Ketujuh sampel tersebut memiliki kadar timbal (Pb) darah melebihi ambang batas yang di tetapkan.

Kadar timbal paling rendah yaitu sampel 5 (-0,53 mg/L) dan kadar timbal paling tinggi yaitu sampel 3 (4,38 mg/L). Hal ini menunjukkan bahwa keterpaparan tikus dengan timbal dapat dilihat dari lama paparan timbal.

5.3 Jumlah Eritrosit dalam Darah Tikus

Eritrosit adalah sel darah yang jumlahnya paling banyak. Eritrosit merupakan pembawa hemoglobin (Hb). Hemoglobin(Hb) ini mempunyai daya tarik yang besar bagi oksigen, sehingga darah ini dengan jalan Hb pengikat O₂ dapat mengangkut oksigen 100 kali lebih besar dibandingkan dengan O₂ yang terdapat khusus larut secara fisik di dalam darah. Hemoglobin ini tidak berada dalam keadaan bebas di dalam darah, tetapi di dalam eritrosit.

Paparan timbal pada tikus dapat menyebabkan efek toksik pada eritrosit dan hematopoiesis (pembentukan sel darah). Timbal mengganggu aktivitas enzim seperti delta-aminolevulinic acid dehidratase (ALA-D) yang penting dalam sintesis hemoglobin, mengakibatkan anemia. Selain itu timbal dapat menyebabkan hemolisis (pecahnya sel darah merah) dan mempengaruhi morfologi eritrosit, mengurangi jumlah sel darah merah yang sehat (Flora et al., 2012).

Timbal masuk ke dalam darah menempel pada eritrosit, timbal bersifat perusak sehingga timbal yang menempel pada eritrosit akan membuat eritrosit lisis/hancur sebelum waktunya regenerasi. Sifat kerusakan Timbal bersifat fluktuatif sesuai dengan intensitas paparan dan waktu regenerasi eritrosit. walaupun disisi lain ketika paparan terus menerus akan menyebabkan timbal terus masuk kedalam darah mengikuti sirkulasi darah ke seluruh tubuh dan mengendap di organ yang lain seperti sumsum tulang dan terakumulasi , akan tetapi asupan gizi atau nutrisi yang cukup mampu berperan dalam pembuatan eritrosit yang baru menggantikan eritrosit yang lisis akibat timbal (Maskinah, 2017).

Berdasarkan hasil pemeriksaan jumlah eritrosit dapat dilihat bahwa rerata pada perlakuan kontrol didapatkan hasil normal yaitu sekitar $7,73 \pm 0,36$ sel/ μ L. Perlakuan setelah 3 jam penyuntikan logam timbal (Pb) 1.000 ppm didapatkan rerata jumlah eritrosit berada pada rentang nilai normal yaitu sebesar $7,57 \pm 0,95$ sel/ μ L. Hasil eritrosit normal pada tikus yang terpapar logam timbal (Pb) selama 3 jam di sebabkan karena mekanisme kompensasi tubuh, tubuh memiliki mekanisme kompensasi yang dapat mempertahankan jumlah eritrosit dalam darah, hal ini juga disebabkan karena paparan selama 3 jam belum cukup untuk menyebabkan

perubahan signifikan pada jumlah eritrosit. Efek toksisitas logam berat seperti timbal biasanya membutuhkan waktu lebih lama untuk mempengaruhi produksi eritrosit didalam sumsum tulang atau menyebabkan hemolysis (penghancuran sel darah merah).

Perlakuan setelah 6 jam penyuntikan logam Timbal (Pb) 1.000 ppm didapatkan jumlah eritrosit mengalami sedikit penurunan tapi masih di atas batas normal yaitu sebesar $6,80 \pm 0,36$ sel/ μ L. Penurunan jumlah eritrosit ini disebabkan karena timbal sifatnya dapat merusak membrane sel darah merah (eritrosit), menyebabkan hemolisis yaitu pecahnya sel darah merah. Hemolisis dapat mengurangi jumlah eritrosit yang beredar dalam darah yaitu dapat menyebabkan anemia hemolitik. Timbal juga dapat meningkatkan produksi radika bebas, yang menyebabkan stres oksidatif. stres oksidatif dapat merusak sel darah merah dan mempercepat penghancuran sel darah.

5.4 Hubungan Kadar Timbal dengan Jumlah Eritrosit

Berdasarkan hasil uji korelasi person untuk tikus yang terpapar logam Pb selama 3 jam dan 6 jam di peroleh hasil $p > 0,05$ yang artinya tidak ada hubungan kadar timbal dengan jumlah eritrosit pada tikus yang terpapar logam berat pada penelitian ini. Tidak adanya hubungan yang signifikan antara kadar timbal dengan jumlah eritrosit pada tikus yang keracunan logam berat dapat disebabkan oleh beberapa faktor:

1. Durasi paparan yang singkat: efek toksik timbal pada eritrosit berlangsung lebih lama. Pada manusia, eritrosit berumur rata-rata 120 hari, dan meskipun eritrosit tikus lebih pendek, perubahan besar dalam produksi

atau jumlah eritrosit karena paparan timbal memerlukan lebih dari 3 atau 6 jam.

2. Variabilitas Biologis :Variabilitas biologis antar tikus dapat mempengaruhi hasil penelitian. Faktor-faktor seperti perbedaan genetik, usia, jenis kelamin, dan kondisi kesehatan awal tikus dapat menyebabkan variasi dalam respon terhadap paparan timbal.
3. Respon adaptif tubuh :Tubuh tikus mungkin memiliki mekanisme adaptif yang cepat untuk mengatasi efek awal dari paparan timbal. Misalnya, tubuh mungkin meningkatkan produksi eritrosit atau mengeluarkan timbal dengan cepat untuk mencegah kerusakan seluler.
4. Pada kelompok kontrol yang mengakibatkan adanya kadar timbal dalam darah dapat dipengaruhi oleh paparan zat lain yang tidak terdeteksi seperti kontaminasi pada makanan, air dan udara.

Berdasarkan hasil yang diperoleh kadar timbal dalam darah dengan jumlah eritrosit yang telah dilakukan pada tikus yang sudah terpapar logam timbal selama 3 dan 6 jam sebagian besar didapatkan kadar timbal berada di atas nilai normal, sedangkan pada pemeriksaan jumlah eritrosit didapatkan hasil normal. Tingginya kadar logam Pb dalam darah dan jumlah eritrosit normal dikarenakan logam Pb cenderung menumpuk di jaringan tertentu, terutama di tulang dan hati walaupun logam Pb cenderung menumpuk di hati eritrosit tidak langsung terkena dampak paparan timbal dalam jangka pendek. Penumpukan ini menyebabkan peningkatan kadar timbal dalam darah tetapi jumlah eritrosit tetap normal dalam jangka waktu tertentu karena tubuh masih dapat mempertahankan fungsi normal

hematopoiesis. Hal ini juga dikarenakan paparan timbal terjadi dalam waktu singkat dan pada tingkat yang tidak terlalu tinggi sehingga efek toksiknya tidak cukup kuat untuk menurunkan jumlah eritrosit secara signifikan. Namun paparan jangka panjang dan dosis tinggi timbal bisa mengganggu proses eritrosit dan menyebabkan anemia (Patrick, 2006).

Berdasarkan hasil pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini tidak adanya hubungan Kadar Timbal (Pb) dengan Jumlah Eritrosit pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Keracunan Logam berat selama 3 dan 6 jam.