

HUBUNGAN KADAR TIMBAL (Pb) DI DALAM DARAH DENGAN MORFOLOGI SEL ERITROSIT PADA PEROKOK AKTIF DI LUBUK BUAYA KOTA PADANG

Dyna Putri Mayaserli¹, Betti Rosita², Ria Oktafilinda³

Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Perintis Indonesia, Sumatera Barat, Indonesia

*Corresponding author : Dyna Putri Mayaserli

*Email : dynaputrimayaserli@gmail.com

Abstrak

Paparan atau keracunan Timbal (Pb) dapat mengganggu eritropoiesis dengan menghentikan sintesis protoporfirin dan menghambat absorpsi besi. Ini meningkatkan risiko anemia, gangguan jantung, ginjal, pencernaan, sistem reproduksi, dan kanker. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana tingkat Timbal (Pb) dalam darah berhubungan dengan morfologi sel eritrosit perokok aktif. Eksperimen deskriptif dilakukan menggunakan metode SSA (Spektrofotometer Serapan Atom), dan morfologi sel eritrosit diperiksa dengan mikroskop. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan antara kadar Timbal (Pb) dan morfologi sel eritrosit. Dari 20 sampel yang diuji, 20 sampel sepenuhnya memiliki kadar Timbal (Pb) di bawah ambang batas normal, dan 13 sampel setengahnya memiliki morfologi sel eritrosit yang tidak normal. Pada pemeriksaan morfologi sel eritrosit didapatkan sel Basophilic Stippling pada 13 sampel, yang menandakan terdapat logam Timbal (Pb) pada sampel darah.

Kata kunci : Timbal (Pb), Morfologi Sel Eritrosit, Perokok Aktif

Abstract

Lead (Pb) exposure or poisoning can disrupt erythropoiesis by stopping protoporphyrin synthesis and inhibiting iron absorption. This increases the risk of anemia, heart, kidney, digestive, reproductive system and cancer disorders. The aim of this study was to determine how the level of Lead (Pb) in the blood is related to the morphology of erythrocyte cells in active smokers. Descriptive experiments were carried out using the SSA (Atomic Absorption Spectrophotometer) method, and the morphology of erythrocyte cells was examined using a microscope. The results showed that there was a relationship between Lead (Pb) levels and erythrocyte cell morphology. Of the 20 samples tested, 20 samples completely had Lead (Pb) levels below the normal threshold, and 13 half samples had abnormal erythrocyte cell morphology. When examining the morphology of erythrocytes, Basophilic Stippling cells were found in 13 samples, which indicated that there was lead (Pb) in the blood samples.

Keywords: Lead (Pb), Erythrocyte Cell Morphology, Active Smoker

Pendahuluan

Pertumbuhan industri yang semakin pesat, memberikan dampak positif dalam kehidupan, namun tidak terlepas dari hal itu, pertumbuhan tersebut juga memberikan dampak negative terhadap lingkungan. Produk samping yang dihasilkan dari proses industri, diantaranya berupa limbah cair. Limbah cair ini pada umumnya dihasilkan dari proses kegiatan industri tekstil, cat, plastik, kertas, pangan, bahan kimia, minyak, dan pelapisan logam (Zein et al. 2019). Banyaknya limbah cair yang dibuang ke lingkungan belum sesuai dengan standarisasi yang telah ditetapkan oleh badan pengawasan lingkungan, karena banyak ditemukan kandungan bahan pencemar dan berbahaya di lingkungan perairan. Penggunaan logam berat beracun timbal Pb(II) dalam air menjadi

pencemar serius dan telah menjadi perhatian global. Keberadaan ion logam ini di perairan bersifat persisten, toksik bagi organisme hidup dan lingkungan, serta tidak dapat terurai secara alami (Abd El-Aziz et al. 2016). Substansi berbahaya ini masuk ke dalam sumber daya air tawar melalui pembuangan limbah yang tidak hati-hati, yang mengandung ion Pb(II) dan berasal dari pertambangan, pembangkit listrik tenaga nuklir, industri kimia, serta pabrik yang memproduksi plastik, cat, dan baterai. Penyerapan logam berat dapat dilakukan dengan berbagai metode, tergantung pada jenis logam berat yang ingin diserap dan kondisi lingkungan tertentu (Pardi et al. 2023).

Timbal, juga dikenal sebagai timah hitam, adalah salah satu logam berat yang berbahaya bagi kesehatan manusia yang ditemukan di kerak bumi atau berasal dari aktivitas manusia. Timbal berakumulasi dalam tubuh manusia dan dapat membahayakan tubuh bahkan dalam dosis rendah (Mayaserli and Shinta 2019). Salah satu jenis logam berat yang berbahaya bagi Kesehatan adalah Timbal (Pb), yang memiliki sifat beracun dan berbahaya bagi kehidupan (Ardillah 2016). Keracunan timbal biasanya berasal dari bahan bakar kendaraan yang mengandung timbal, biji logam yang dihasilkan dari pertambangan, peleburan, pabrik timbal atau *recycling* industri, debu, tanah, cat, mainan, perhiasan, air minum, permen, keramik, obat tradisional, kosmetik dan pabrik timbal. Timbal masuk ke dalam tubuh manusia melalui pernafasan, makan, menelan, atau meminum bahan yang tercemar timbal (Takwa, Bujawati, and Mallapiang 2017), yang dapat terjadi ketika air mengalir melalui pipa atau keran kuningan yang mengandung timbal.

Toksisitas timbal, juga dikenal sebagai keracunan timbal, dapat berupa keracunan akut atau kronis. Studi di Amerika menunjukkan bahwa keracunan akut dapat meningkatkan tekanan darah, sedangkan keracunan kronis dapat menyebabkan masalah pada ginjal, sistem reproduksi, saluran cerna, saraf, dan anemia. Akibatnya, timbal dapat tertimbun dalam darah. Menurut Roshelaria (2019), efek timbal sangat berbahaya bagi kesehatan, meskipun tubuh menyerapnya dalam jumlah kecil.

Rokok telah menjadi bagian integral dari gaya hidup manusia selama berabad-abad, tetapi dampak negatifnya terhadap kesehatan manusia semakin menjadi perhatian utama. Salah satu aspek yang kurang diperhatikan adalah kandungan logam berat dalam rokok, yang dapat memberikan ancaman serius terhadap kesehatan masyarakat. Logam berat seperti kadmium, timbal, dan raksa merupakan zat-zat beracun yang dapat menyebabkan berbagai penyakit serius dan memiliki dampak jangka panjang yang merugikan. (Fauzia et al. 2021). Timbal yang dihirup oleh perokok masuk ke sistem pernapasan dan tersebar ke seluruh jaringan dan organ tubuh. Sekitar 80% timbal dan senyawanya masuk ke pembuluh darah paru-paru. Di sana, logam timbal terikat dengan darah dan tersebar ke seluruh tubuh. Lebih dari 90% logam timbal yang dihirup oleh perokok terikat dengan sel-sel darah merah (Shinta and Mayaserli 2020). Beberapa negara seperti Amerika Latin, Timur Tengah, Asia, dan Eropa bagian Timur memiliki tingkat paparan timbal dalam darah tertinggi. Menurut penelitian Adult Blood Lead Epidemiology and Surveillance (ABLES), dari tahun 2002 hingga 2011, 11.536 orang dewasa memiliki kadar timbal dalam darah yang sangat tinggi, yaitu 40 g/dl. Selain itu, sekitar 91% orang dewasa dengan masalah okupasi dan beberapa sumber yang sudah diketahui memiliki kadar timbal yang sangat tinggi. Selain itu, menurut Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), efek paparan timbal jangka panjang menyebabkan

sekitar 853.000 kematian pada tahun 2013, dengan angka tertinggi terjadi di negara berkembang (Mariadi et al. 2022)

Rokok adalah produk tembakau yang dibungkus yang mengandung nikotin dan tar. Meskipun rokok telah diketahui secara umum dapat menyebabkan gangguan kesehatan, rokok tetap menjadi barang yang harus dimiliki oleh sebagian besar orang, terutama bagi pecandu rokok (Sebiawu, Mensah, and Ayiah-Mensah 2014). Perokok aktif adalah orang yang merokok lalu menghirup asap rokoknya secara langsung, yang dapat membahayakan kesehatan mereka sendiri dan lingkungan. Menurut Rosita (Rosita and Sosmira 2018) dan Andriyati (2019) Diperkirakan bahwa timbal pada rokok berasal dari daun tembakau, salah satu bagian dari rokok, dan kandungan timbal dalam rokok dapat meningkatkan timbunan timbal dalam darah, yang dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan, metabolisme, dan kerusakan otak (Michael et al. 2022)

Metode

Alat dan Bahan

Eksperimen deskriptif ini bertujuan untuk menentukan hubungan antara kadar Timbal (Pb) dalam darah dan morfologi sel eritrosit Perokok Aktif. Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur kadar Timbal (Pb) dalam darah. Penelitian ini melibatkan 20 sampel perokok aktif yang dipilih secara acak di Lubuk Buaya Kota Padang; kriteria sampel adalah mereka yang telah merokok selama kurang lebih 20 tahun. Pengambilan sampel acak menggunakan teknik acak sederhana.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah : Alat Spektrofotometer Serapan Atom, labu ukur, labu destruksi, beaker glass, pipet takar, pipet tetes, corong, tabung reaksi, karet pengikat (tourniquet), spuit (disposable syringe), wadah sampel darah berisi antikoagulan (blood tube), objek glass, mikroskop, mikropipet. Dan bahan yang digunakan adalah HNO₃ pekat (65%), aquadest bebas Pb (aquabidest), larutan standar Pb (0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0) mg/L, alcohol 70%, darah, giemsa, methanol, tissue, yellow tip, kertas saring, kertas label, handscoon.

Pengambilan Sampel Darah Vena

Pengambilan darah vena dilakukan dengan menyiapkan spuit lalu keluarkan dari plastiknya, uji spuit dengan menarik penghisap untuk memeriksa kelancaran mengambil darah agar berfungsi dengan baik. Pasangkan tourniquet dengan kuat pada lengan atas kira-kira 5 cm di atas siku. Lalu lakukan palpasi pada area yang akan dilakukan tindakan plebotomi, seperti area vena median cubiti. Gosokkan alkohol pada area yang akan diambil darahnya. Gunakan spuit untuk mengambil darah pasien. lepaskan tourniquet setelah darah mengalir, tarik perlahan pengisap (plunger) dan biarkan spuit terisi darah, lalu tempatkan sampel darah yang sudah diambil ke dalam tabung EDTA yang sudah di beri nama (Aini, 2021).

Pembuatan sediaan apus darah tepi (SADT) dilakukan dengan cara mengambil slide yang bersih, lalu teteskan sebanyak 20µl sampel darah, kemudian geser dengan menggunakan kaca objek dengan tangan kanan, apusan tidak boleh terlalu tebal dan tipis. Letakkan sediaan apus darah tepi yang telah dibuat diatas rak pewarnaan, kemudian fiksasi menggunakan methanol dengan variasi konsentrasi, tunggu hingga mengering dan lakukan pewarnaan menggunakan giemsa 1:9, lalu bilas dengan air

mengalir, tunggu hingga kering, amati dibawah mikroskop 10 kali, dilanjutkan dengan perbesaran 40 kali (Sholekha, 2018).

Pembuatan Larutan Standar Pb

Pembuatan Larutan Timbal dengan cara: Pembuatan larutan induk 1000 mg/L ditimbang dengan teliti 1,5985 gram Pb (No₃)₂, kemudian diencerkan dengan HNO₃ 0,1 m dalam labu ukur 1 liter hingga tanda batas, lalu Larutan baku Timbal (Pb) 100 mg/L Pipet 10 ml standar Pb 1000 mg/L ke dalam labu ukur 100 ml hingga tanda batas dengan HNO₃ kemudian dihomogenkan, kemudian larutan seri standar Timbal (Pb) Dipipet 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1 ml standar Pb 100 mg/L ke dalam labu ukur 100 ml hingga tanda batas dengan HNO₃ 0,1 m kemudian di homogenkan.

Proses Destruksi Sampel

Preparasi Sampel: Pipet 3 mL sampel darah lengkap ke dalam labu destruksi yang beralaskan kaca beaker, kemudian destruksi hingga menjadi jernih dan mencapai volume 5 mL. Saring, masukkan ke dalam botol, beri label, dan ukur dengan SSA (Shindy, 2020).

Pengukuran Kadar Logam Pb dengan Spektrofotometer Serapan atom (SSA)

Pengukuran larutan standar dilakukan dengan menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), yang diatur panjang gelombangnya sesuai dengan petunjuk manual SSA. Logam Pb memiliki panjang gelombang 283 nm. Konsentrasi logam Pb dalam sampel dihitung dengan panjang gelombang yang diperoleh pada kurva absorpsi maksimum ini. Ini dilakukan dengan menetapkan zero alat menggunakan larutan blanko, kemudian mengukur absorban larutan standar Pb dari konsentrasi rendah sampai konsentrasi tinggi. Setelah sampel didestruksi hingga larutan jernih didapat, absorban sampel diukur (Shindy, 2020).

Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini, spektrofotometer penyerapan atom (SSA) digunakan untuk menganalisis logam berat. SSA adalah alat yang digunakan dalam metode analisis untuk menentukan unsur-unsur logam dan metaloid yang bergantung pada penyerapan radiasi oleh atom bebas. Untuk melakukan ini, sampel organik dan biologis dipanaskan dengan pengoksidasi yang kuat seperti HNO₃, seperti asam-asam mineral tunggal atau campuran. Sampel akan teroksidasi sempurna jika dimasukkan ke dalam zat pengoksidasi dan kemudian dipanaskan dengan suhu yang cukup tinggi dan dipanaskan selama waktu yang cukup lama. Ini akan meninggalkan berbagai elemen pada larutan asam yang tepat untuk dianalisis. Metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dipilih untuk penelitian ini karena sangat peka (batas deteksi kurang dari 1 mg/L) dan mudah digunakan untuk menganalisis unsur-unsur logam dalam jumlah kecil (Gandjar, Ibnu, & Rohman, 2007). Dalam proses terakumulasinya logam timbal (Pb) dalam darah, beberapa jalur paparan dan penyerapan digunakan. Logam Pb dapat diabsorpsi oleh tubuh manusia melalui saluran pencernaan setelah mengonsumsi makanan atau air yang tercemar. Logam Pb masuk ke dalam dinding usus melalui difusi pasif dan penyerapan aktif. Dalam penyerapan aktif, sistem transportasi khusus digunakan untuk memindahkan logam Pb ke dalam dinding usus. Setelah diserap, logam Pb dapat didistribusikan ke

berbagai organ dan jaringan tubuh, termasuk hati, ginjal, tulang, dan otak. Sejumlah besar logam Pb dapat disimpan dalam tulang karena sifat afinitasnya terhadap struktur tulang. Sifat afinitas logam timbal (Pb) terhadap struktur tulang dapat memiliki dampak serius pada kesehatan manusia. Ketika seseorang terpapar timbal, sebagian besar logam tersebut dapat disimpan dalam tulang karena afinitasnya terhadap jaringan tulang. Beberapa konsekuensi penting dari sifat afinitas logam Pb terhadap struktur tulang melibatkan proses penyerapan, distribusi, dan akumulasi di dalam tubuh, terutama di tulang. Proses distribusi logam Pb dalam darah adalah sebagian logam Pb yang diserap dapat masuk ke dalam sirkulasi darah dan diangkut ke seluruh tubuh. Distribusi logam Pb dalam darah dapat memengaruhi berbagai fungsi tubuh dan dapat memiliki efek toksik. Logam Pb dapat terakumulasi dalam sel darah merah dan darah total.

Tabel 1. Distribusi Perokok Berdasarkan Umur

No	Umur (tahun)	Frekuensi	Persentase (%)
1.	31-40	10	50
2.	41-50	8	40
3.	>50	2	10
	Total	20	100

Berdasarkan tabel 1 distribusi frekuensi Perokok Aktif berdasarkan umur dari 20 sampel didapatkan kategori umur 31-40 tahun yang paling banyak yang berjumlah 10 orang dengan persentase 50%. Jumlah sampel yang digunakan, dihitung dengan menggunakan uji statistic penentuan jumlah sampel yaitu "Slovin Test" yang dianggap telah mewakili dari populasi yang diambil dan berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditetapkan.

Salah satu indikator untuk mendeteksi kadar Timbal adalah dengan melakukan pemeriksaan dengan menggunakan sampel darah hal tersebut dikarenakan darah dapat menentukan tinggi atau rendahnya kadar timbal yang terjadi didalam tubuh. Perokok Aktif berpotensi besar terpapar Timbal dikarenakan Timbal bisa masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernafasan (inhalasi). Timbal yang terhirup selanjutnya masuk ke pembuluh darah paru-paru. Timbal yang terhirup akan langsung berikatan dengan darah lalu diedarkan ke seluruh jaringan serta organ tubuh.

Tabel 2 Distribusi Perokok Aktif Berdasarkan Lama Merokok (Tahun)

No	Lama Merokok	Frekuensi	Persentase (%)
1.	≤20tahun	0	0
2.	≥20 tahun	20	100
	Total	20	100

Berdasarkan tabel 2 distribusi frekuensi Perokok Aktif berdasarkan lama merokok (tahun) dari 20 sampel di ketahui bahwa seluruh responden dapat diketahui yang merokok lebih dari 20 tahun berjumlah 20 responden dengan persentase 100%.

Jika ada timbal (Pb) dalam darah, itu akan menjadi toksik dan menjadi akumulatif. Meskipun tubuh menyerap sedikit timbal, senyawa timbal (Pb) memiliki dampak negatif yang signifikan terhadap kesehatan manusia, terutama pada sistem hematopoietik, yaitu mengganggu pembentukan hemoglobin dan memperpendek umur sel darah merah, menyebabkan anemia. Selain itu, paparan timbal dapat menyebabkan hemolisa eritrosit, yang menghambat sintesis hemoglobin (Rosita and Sosmira 2018)

Sistem sintesis hemoglobin dapat terganggu oleh timbal. Heme yang disintesis dari koenzim A (KoA) dan glisin dengan piridoksal sebagai kofaktor, kemudian bergabung dengan besi untuk membentuk hemoglobin. ALAD dan heme sintase adalah enzim yang paling rentan terhadap timbal dalam pembentukan heme. Jika senyawa timbal ada di dalam tubuh, gugus aktif enzim ALAD akan terikat pada sintesa logam timbal. Akibatnya, reaksi ini tidak dapat berlanjut atau terputus. Kadar hemoglobin yang tidak normal akan disebabkan oleh penghalang hemoglobin ini. Usia dan lama paparan mempengaruhi peningkatan kadar timbal darah (Javeed, Azam, and Ajaz 2020)

Tabel 3 Distribusi Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah

No	Kadar Timbal (Pb)	Frekuensi	Persentase (%)
1.	Normal (<0,01 – 0,025 mg/dl.)	20	100
2.	Tidak Normal (>0,01 – 0,025 mg/dl.)	0	0
Total		20	100

Berdasarkan Tabel 3 distribusi Kadar Timbal (Pb) dalam darah dari 20 sampel didapatkan kadar Timbal normal sebanyak 20 orang dengan kadar timbal <0,01-0,025 mg/dl dengan persentase 100%.

Tabel 4 Distribusi Hasil Pemeriksaan Morfologi Sel Eritrosit Berdasarkan Normal dan Tidak Normal

No	Hasil morfologi	Frekuensi	Persentase (%)
1	Normal	0	0
2	Abnormal	20	100
Total		20	100

Berdasarkan tabel 4 hasil Pemeriksaan Morfologi Sel Eritrosit pada Perokok Aktif di Lubuk Buaya Kota Padang dari 20 sampel didapatkan bahwa sebagian besar Morfologi Eritrosit yang tidak normal berjumlah 20 responden dengan persentase 100%.

Tabel 5 Hasil Pemeriksaan Morfologi Sel Eritrosit Berdasarkan Kelainan Sel

No	Karakteristik	Jumlah	Persentase (%)
1	Ukuran	1	3,84
2	Warna	2	7,70
3	Kelainan Bentuk	10	38,46
4	Kelainan Benda Inklusi	13	50

Berdasarkan tabel 5 hasil Pemeriksaan Morfologi Sel Eritrosit dari 20 sampel didapatkan dengan kelainan ukuran sebanyak 1 orang (3,84%), Kelainan warna eritrosit sebanyak 2 orang (7,70%), kelainan bentuk sebanyak 10 orang (38,46%), dan kelainan benda-benda inklusi sebanyak 13 orang (50%)

Timbal (Pb) yang berada di dalam darah akan menyebabkan toksik dan bersifat akumulatif. Walaupun jumlah Timbal (Pb) yang diserap tubuh sangat sedikit tetapi efeknya berbahaya sekali. Senyawa Timbal (Pb) dapat mengakibatkan gangguan/efek terhadap kesehatan terutama pada sistem hematopoietik (sistem pembentukan darah) yaitu menghambat pembentukan hemoglobin dan memperpendek umur sel darah merah sehingga menyebabkan anemia juga paparan timbal bisa menyebabkan hemolisa eritrosit lalu menghambat sintesis hemoglobin (Rosita & Mustika, 2019)

Sistem sintesis hemoglobin dapat terganggu oleh timbal. Hemoglobin terdiri dari heme yang disintesis dari koenzim A (KoA) dan glisin dengan piridoksal sebagai kofaktor, yang kemudian bergabung dengan besi untuk membentuk heme. ALAD dan heme sintase adalah enzim yang terlihat dalam pembentukan heme yang paling rentan terhadap timbal. Jika senyawa timbal ada di dalam tubuh, mereka akan mengikat gugus aktif enzim ALAD. Akibatnya, reaksi ini tidak dapat berlanjut atau dihentikan karena sintesa logam timbal terikat dengan ALAD. Kadar hemoglobin yang tidak normal akan dihasilkan oleh penghalang hemoglobin ini. Usia dan durasi paparan berkontribusi pada peningkatan kadar timbal darah ini (Restuaji and Kusuma 2023)

Timbal menghentikan sintesis heme, yang berarti jumlah eritrosit yang berkontribusi pada anemia akan berkurang. Penyakit yang disebabkan oleh kekurangan sel darah merah dikenal sebagai anemia. Hemoglobin adalah komponen sel darah merah yang bertanggung jawab untuk mendukung fungsi darah dengan mengangkut karbondioksida dan oksigen dari jaringan ke paru-paru. Paparan timbal, salah satu zat toksik, dapat menyebabkan penurunan hemoglobin (Ardillah 2016)

Timbal menyebabkan defisiensi enzim G-6PD dan menghambat enzim pirimidin-5-nukleotidase. Hal ini dapat menyebabkan turunnya masa hidup eritrosit dan juga meningkatkan kerapuhan dari membran eritrosit. Gangguan pada sistem enzim ini dapat menyebabkan munculnya sel eritrosit muda yang masih berinti sehingga menurunkan kemampuan tubuh untuk mensintesis Hemoglobin sebagai pembawa oksigen. Selain itu, logam berat juga dapat menghambat enzim pirimidin-5 nukleotidase yang menyebabkan masa hidup eritrosit lebih singkat, sehingga menyebabkan terjadinya destruksi eritrosit

Gejala dari dampak keterpaparan timbal akan mengakibatkan keracunan, diantaranya: keracunan akut, keracunan sub akut dan keracunan kronik. (1) Keracunan akut, gejala keracunan akut akan muncul 30 menit setelah meminum racun, berat atau ringannya gejala tergantung dengan dosisnya. Keterpaparan timbal secara akut melalui udara yang terhirup akan mengakibatkan rasa lelah dan lemah, sakit kepala, sembeli, nyeri otot dan tulang, nyeri perut, gangguan tidur, dan kehilangan nafsu makan sehingga meningkatkan risiko anemia. (2) Keracunan sub akut, bisa terjadi jika seseorang terus menerus terpapar racun dalam dosis kecil, misalnya timbal asetat yang mengakibatkan gejala-gejala pada sistem syaraf menonjol, seperti vertigo, rasa kaku otot, kebas dan paralisis flaksid pada tungkai. Selanjutnya akan diikuti dengan kejang-kejang serta koma. (3) Keracunan Kronik, Efek pada keracunan timbal kronis yang pertama dialami sebelum mencapai target organ yaitu terjadi gangguan dalam biosintesis hem, jika gangguan ini tidak segera diatasi bisa menyebabkan gangguan sistim organ tubuh lainnya seperti

ginjal, saluran cerna, sistim saraf, sistim reproduksi maupun anemia (Rosita and Mustika 2019)

Berdasarkan hasil penelitian kadar Timbal (Pb) dalam darah dan morfologi sel Eritrosit yang telah dilakukan pada Perokok Aktif di Lubuk Buaya Kota Padang didapatkan bahwa kadar Timbal (Pb) dari 20 sampel $<0,01-0,025$ ml/dL Pb, Dimana koefisien variasi 0,025 atau kurang. Kandungan Timbal (Pb) dalam darah sampel masih dibawah ambang batas, sedangkan pada pemeriksaan morfologi sel Eritrosit didapatkan kelainan ukuran sebanyak 1 orang (3,84%), kelainan warna sebanyak 2 orang (7,70%), kelainan bentuk sebanyak 10 orang (38,46%), dan kelainan benda-benda inklusi dalam eritrosit sebanyak 13 orang (50%). Rendahnya kadar Timbal (Pb) dalam darah dikarenakan persentase kadar Timbal (Pb) dalam darah Perokok Aktif di Lubuk Buaya Kota Padang jumlahnya sedikit. Sehingga tidak terbaca oleh alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), Akan Tetapi setelah dilakukan pemeriksaan Morfologi Sel Eritrosit didapatkan adanya sel Basophilic stippling pada 13 responden. Kadar timbal yang tinggi dalam tubuh dapat memiliki dampak negatif pada sel darah merah (eritrosit) dan dapat menunjukkan beberapa perubahan morfologis, termasuk munculnya basophilic stippling pada sel darah merah. Basophilic stippling merujuk pada penumpukan butiran kecil yang terlihat pada pewarnaan sel darah merah dengan pewarnaan basofilik. Dimana untuk mengidentifikasi adanya Timbal (Pb) di dalam Morfologi Sel Eritrosit yaitu adanya sel Basophilic stippling. Dari hasil pemeriksaan morfologi sel Eritrosit terdapat kelainan sel eritrosit diantaranya kelainan ukuran, bentuk, warna, dan kelainan benda-benda inklusi di dalam eritrosit, dan didapatkan bahwa ukuran sel mikrositik yaitu ukuran sel Eritrosit lebih kecil dari normal, sedangkan pada bentuk sel nya terjadi kelainan Stomatosit yang memiliki bentuk seperti celah ataupun bibir di tengah sel. Ovalosit memiliki bentuk seperti oval atau telur, sedangkan fragmentosit dimana dua atau tiga bagian ujung sel meruncing dan tidak ada bagian pucat di tengah sel, untuk sel burr eritrosit dengan bentuk tonjolan yang pendek merata dan pucat pada bagian tengah, dan Tear drop cell sel ini berbentuk seperti tetesan air, sedangkan rouleaux eritrosit bergabung menyerupai tumpukan koin, dan kelainan benda-benda inklusi yaitu ditemukannya sel basophilicstippiling atau yang sering disebut bintik basofilik ini terdapat Timbal yang bisa mengganggu kesehatan terutama pada sistem haemotopoetik (sistem pembentukan darah) dan warna pada sel di dapatkan hipokrom (bagian pucat pada tengah sel lebih dari 1/3 diameter eritrosit) (Maharani, 2014). Ini berarti Adanya Hubungan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Dengan Morfologi Sel Eritrosit Pada Perokok Aktif Di Lubuk Buaya Kota Padang. Efek dan tingkat akumulasi Pb dalam darah bervariasi tergantung pada tingkat paparan, durasi paparan, dan faktor individu seperti umur, jenis kelamin, dan kondisi kesehatan. Upaya untuk mengurangi paparan Pb dan memantau tingkat akumulasi Pb secara teratur merupakan langkah penting dalam melindungi kesehatan manusia dari plumbum.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Dengan Morfologi Sel Eritrosit Pada Perokok Aktif Di Lubuk Buaya Kota Padang maka dapat disimpulkan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Perokok Aktif Di Lubuk Buaya Kota Padang sebanyak 20 sampel berada dibawah nilai ambang batas di dalam tubuh sedangkan Morfologi Sel Eritrosit Pada Perokok Aktif Di Lubuk Buaya Kota Padang sebanyak 20 sampel

didapatkan dengan kelainan ukuran sebanyak 1 orang (3,84%), Kelainan warna Eritrosit sebanyak 2 orang (7,70%), kelainan bentuk sebanyak 10 orang (38,46%), dan kelainan benda-benda inklusi sebanyak 13 orang (50%). Ini berarti Adanya Hubungan Kadar Timbal (Pb) Dalam Darah Dengan Morfologi Sel Eritrosit Pada Perokok Aktif Di Lubuk Buaya Kota Padang.

Referensi

- Abd El-Aziz, Mahmoud, R.A. Al-Masry, H.T. Hefnawy, and A.O.M. Khalil. 2016. "REMOVAL OF Pb²⁺ AND Cr³⁺ USING RICE HUSK AS BIOSORBENT." *Zagazig Journal of Agricultural Research* 49(5): 653–66.
- Ardillah, Yustini. 2016. "Risk Factors of Blood Lead Level." *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat* 7(3): 150–55.
- Fauzia, Syiffa, Hermansyah Aziz, Dahyunir Dahlan, and Rahmiana Zein. 2021. "Modelling for Removal of Cr(vi) and Pb(li) Using Sago Bark (Metroxylon Sagu) by Fixed-Bed Column Method." *Egyptian Journal of Chemistry* 64(8): 3981–89.
- Javeed, Aleeza, Iqra Azam, and Humayun Ajaz. 2020. "Study of Toxic and Non-Toxic Metals in the Blood of Smokers and Non-Smokers by Atomic Absorption Spectroscopy." *International Research Journal of Science and Technology* (October): 286–91.
- Mariadi, Pra Dian, Ian Kurniawan, Theresia Anita, and Berti Betrandas Rosari Ngole. 2022. "Penggunaan Darah Sebagai Biomarker Paparan Logam Cadmium Masyarakat Pesisir Sungai Musi (Efek Terhadap Eritrosit Dan Leukosit)." *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam* 18(2): 208.
- Mayaserli, Dyna Putri, and Dewi Yudiana Shinta. 2019. "Verifikasi Logam Timbal Pada Urin Dengan Variasi Zat Pengoksidasi Dan Metode Destruksi Basah Pada Perokok Aktif." *Sainstek : Jurnal Sains dan Teknologi* 11(1): 1.
- Michael, Maria et al. 2022. "The Content of Heavy Metals in Cigarettes and the Impact of Their Leachates on the Aquatic Ecosystem." *Sustainability (Switzerland)* 14(8).
- Pardi, Hilfi et al. 2023. "Optimization of Pb Adsorption from Seawater from Former Bauxite Mines Using Crab Shell Waste." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1148(1).
- Restuaji, Ibnu Muhariawan, and Kautsar Ilham Mahendra Kusuma. 2023. "Hubungan Lama Merokok Terhadap Kadar Timbal Perokok Aktif Di Desa Kwagean, Nganjuk." *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya* 3(2): 85–89.
- Rosita, Betti, and Helvina Mustika. 2019. "HUBUNGAN TINGKAT TOKSISITAS LOGAM TIMBAL (Pb) DENGAN GAMBARAN SEDIAAN APUS DARAH PADA PEROKOK AKTIF." *JURNAL KESEHATAN PERINTIS (Perintis's Health Journal)* 6(1): 14–20.
- Rosita, Betti, and Eri Sosmira. 2018. "VERIFIKASI ANALISA KADAR LOGAM TIMBAL (Pb) DALAM DARAH DAN GAMBARAN HEMATOLOGI DARAH PADA PETUGAS TAMBANG BATU BARA." *Sainstek : Jurnal Sains dan Teknologi* 9(1): 68.
- Sebiawu, Godfred Etsey, Napoleon Jackson Mensah, and Francis Ayiah-Mensah. 2014.

- “Analysis of Heavy Metals Content of Tobacco and Cigarettes Sold in Wa Municipality of Upper West Region , Ghana .” *Chemical and Process Engineering Research* 25: 24–34. https://www.researchgate.net/profile/Arvind-Singh-21/post/How_to_determine_heavy_metals_in_tobacco_samples/attachment/59d6351579197b8077992b07/AS%3A382923883728904%401468307576976/download/2.pdf.
- Shinta, Dewi Yudiana, and Dyan Putri Mayaserli. 2020. “Hubungan Kadar Timbal Dan Kadar Hemoglobin Dalam Darah Perokok Aktif.” *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis* 3(1): 134–38.
- Takwa, Andi, Emmi Bujawati, and Fatmawaty Mallapiang. 2017. “Gambaran Kadar Timbal Dalam Urin Dan Kejadian Gingival Lead Line Pada Gusi Anak Jalanan Di Flyover Jl. AP. Pettarani.” *Journal Higiene* 3(2): 116.
[http://download.portalgaruda.org/article.php?article=522043&val=10676&title=Gambaran Kadar Timbal Dalam Urin dan Kejadian Gingival Lead Line Pada Gusi Anak Jalanan Di Flyover Jl. AP. Pettarani Makassar](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=522043&val=10676&title=Gambaran%20Kadar%20Timbal%20Dalam%20Urin%20dan%20Kejadian%20Gingival%20Lead%20Line%20Pada%20Gusi%20Anak%20Jalanan%20Di%20Flyover%20Jl.%20AP.%20Pettarani%20Makassar).
- Zein, Rahmiana, Dewi Nofita, Refilda Refilda, and Hermansyah Aziz. 2019. “Penyerapan Timbal(II) Dan Cadmium(II) Di Dalam Larutan Menggunakan Limbah Kulit Buah Kapuk.” *Chimica et Natura Acta* 7(1): 37–45.