



PROFIL KADMIUM, KREATININ DAN UREUM DARAH PEKERJA PASAR BESI TUA SEMANGGI

Wimpy*, Enny Listiawati, Lencana Nurfi'ah Kadam, Trifena Wening Oksani

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Jl. Raya Solo - Baki, Bangorwo, Kwarasan, Grogol, Sukoharjo, Jawa Tengah 57552, Indonesia

*wimpy@stikesnas.ac.id

ABSTRAK

Pekerja pasar besi tua Semanggi setiap hari melakukan aktivitas yang menghasilkan limbah logam berat berbahaya salah satunya kadmium karena memiliki lethal concentration sebesar 39mg/kg dan lethal dose sebesar 65 mg/kg. Paparan kadmium terakumulasi dalam tubulus proksimal ginjal yang dapat menyebabkan penurunan fungsi ginjal serta tingginya kadar ureum dan kreatinin dalam darah. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui profil kadmium darah, ureum dan kreatinin pada pekerja pasar besi tua Semanggi. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian analitik cross sectional dan teknik sampling purposive sampling sebanyak 15 sampel darah pekerja pasar besi tua Semanggi. Hasil pengukuran kadar kadmium menunjukkan 1 sampel dengan kadar tertinggi yaitu 5,308 μ g/L dimana hasil tersebut melebihi ambang batas normal yang ditetapkan oleh OSHA yaitu <5 μ g/L. Hasil penelitian kreatinin menunjukkan 5 sampel dengan hasil melebihi ambang batas normal yang ditetapkan NCBI, 1990 yaitu 0,6–1,2mg/dL dengan kadar tertinggi yaitu 1,6mg/dL. Pemeriksaan ureum menunjukkan 13 sampel melebihi ambang batas normal menurut CDC sebesar 6-23mg/dL. Uji normalitas Shapiro Wilk diperoleh hasil data terdistribusi normal dengan nilai (p) \geq 0,05, dilanjutkan uji korelasi Pearson diperoleh nilai signifikansi > 0,05 tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadmium darah, ureum dan kreatinin pekerja pasar besi tua Semanggi.

Kata kunci: kadmium darah; kreatinin; pasar besi; ureum

BLOOD CADMIUM, CREATININE AND UREA PROFILES OF SEMANGGI SCRAP METAL MARKET WORKERS

ABSTRACT

Semanggi scrap metal market workers daily perform activities that produce hazardous heavy metal waste, one of which is cadmium because it has a lethal concentration of 39mg/kg and a lethal dose of 65mg/kg. Exposure to cadmium accumulates in the proximal tubules of the kidneys which can cause decreased kidney function and high levels of urea and creatinine in the blood. The purpose of this study was to determine the profile of blood cadmium, urea, and creatinine in Semanggi scrap metal market workers. This study used cross sectional analytic research and purposive sampling technique as many as 15 blood samples of Semanggi scrap metal market workers. The results of the measurement of cadmium levels showed 1 sample with the highest level of 5.308 μ g/L where the results exceeded the normal threshold set by OSHA which is <5 μ g/L. The results of creatinine showed 5 samples with results exceeding the normal threshold set by NCBI, 1990 which is 0.6-1.2mg/dL with the highest level of 1.6mg/dL. The urea examination showed 13 samples exceeding the normal threshold according to the CDC of 6-23mg/dL. Shapiro Wilk normality test obtained the results of normally distributed data with a value (p) \geq 0.05, followed by the Pearson correlation test obtained a significance value > 0.05 there is no significant correlation between blood cadmium, urea, and creatinine of semanggi scrap metal market workers.

Keywords: blood cadmium; creatinine; scrap metal market; ureum

PENDAHULUAN

Pasar besi tua Semanggi adalah pasar tempat jual beli semua perabot yang berbahan dasar besi, pasar ini berdiri sejak 1967 hingga sekarang. Pasar ini sebelumnya beroperasi di Alun-Alun Kidul Kota Surakarta kemudian dipindahkan ke Kelurahan Semanggi, Kecamatan Pasar Kliwon pada tahun 1996 akibat banjir. Aktivitas jual beli besi menjadi salah satu kegiatan yang sering dijumpai di pasar besi tua Semanggi dan pasar ini merupakan salah satu pasar homogen yang hanya menjual besi saja (Syafira & Priyana, 2021). Banyak aktivitas yang dilakukan oleh pekerja pasar besi tua Semanggi yang dapat menghasilkan limbah logam berat. Aktivitas tersebut seperti pengolahan besi, pengelasan, pengecatan, penggerindaan. Salah satu limbah logam berat yang umum dihasilkan yaitu kadmium (Dewi, 2020). Logam berat kadmium digunakan untuk pelapisan logam, pengelasan, peleburan, dan pemurnian zink (Chunhabundit, 2016). Kadmium memiliki sifat relatif mudah terbakar sehingga dapat membentuk asap kadmium oksida yang berbahaya jika masuk dalam tubuh. Kadmium adalah logam berat yang berat molekulnya 112,41 g/mol dengan densitas 8.65 mg/L (Nur, 2007).

Kadmium merupakan bahan pelapis besi dan baja yang mudah terbakar. Kadmium dapat masuk ke dalam tubuh lewat aktivitas yang menghasilkan asap. Asap tersebut mengandung Cd^{2+} dan CdO (kadmium oksida) yang dapat masuk ke dalam tubuh pekerja lewat beberapa jalur paparan seperti inhalasi, ingesti dan oral. Paparan kadmium sekitar 10-50 % berasal dari asap, uap dan debu. Paparan uap kadmium sebesar 190 mg/m³ dalam kurun waktu selama 10 menit atau dapat dikatakan 8 mg/m³ selama 2 jam dapat berdampak kepada kematian (Hernayanti dkk., 2019). Kadmium ketika memasuki tubuh kita, kadmium akan berikatan dengan protein yang berbentuk metalotionin. Ikatan ini bersifat stabil dan dapat menyebabkan peningkatan produksi radikal bebas pada organ ginjal sehingga ginjal berisiko mengalami kerusakan yang irreversibel (Dirja dkk., 2021). Akumulasi paparan kadmium dapat menimbulkan kerusakan pada tubulus proksimal ginjal yang akan memicu peningkatan kadar kreatinin dan kadar ureum darah.

Pemeriksaan laboratorium untuk *screening* awal pada kerusakan organ ginjal adalah pemeriksaan kadar ureum dan kreatinin dalam darah. Pemeriksaan kreatinin dalam darah menandakan bagaimana fungsi dari laju filtrasi glomerulus, sedangkan ureum digunakan untuk penegak diagnosa gagal ginjal akut (Rahmawati dkk., 2022). Penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh (Hernayanti dkk., 2019) menunjukkan paparan kadmium yang mengarah pada disfungsi ginjal pada pekerja bengkel las yang ditandai dengan adanya kenaikan kadar kreatinin, kadar kadmium dan β_2 -M darah. Pengukuran terhadap kadar kreatinin dilakukan sebagai parameter dalam mengukur kemampuan filtrasi glomerulus dan untuk memantau perjalanan penyakit ginjal. Diagnosis penyakit ginjal dapat ditegakkan saat terjadi peningkatan kadar kreatinin. Pada kondisi gagal ginjal dan uremia, ekskresi kreatin oleh glomerulus dan tubulus ginjal menurun (Ardiansyah dkk., 2018). Kreatin dapat berubah ke dalam bentuk kreatinin pada jumlah 1,1% setiap hari. Saat kreatinin terbentuk, tidak ada mekanisme reuptake oleh tubuh, sehingga sebagian besar kreatinin dikeluarkan melalui ginjal (Alfonso dkk., 2016).

Pengukuran ureum serum dapat sebagai parameter untuk mengevaluasi fungsi ginjal, menilai keseimbangan nitrogen, menilai status hidrasi, menilai progresivitas penyakit ginjal, dan dapat mengevaluasi hemodialisis (Melani & Kartikasari, 2020). Uremia adalah kondisi terjadinya sindrom klinik dan laboratorik yang berdampak pada seluruh organ tubuh akibat adanya gangguan fungsi dari organ ginjal yang ditandai dengan retensi dari sisa pembuangan hasil metabolisme protein. Uremia dapat ditandai dengan kondisi homeostasis cairan tubuh yang abnormal dan ketidakseimbangan elektrolit serta kondisi metabolisme dan endokrin yang mengalami gangguan (Idris dkk., 2016). Berdasarkan permasalahan diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang profil kadmium, kreatinin dan ureum darah pekerja pasar besi tua Semanggi. Tujuan dari penelitian untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara kadar kadmium terhadap kadar kreatinin dan ureum dalam darah pekerja di pasar besi tua Semanggi.

METODE

Penelitian ini adalah jenis penelitian analitik dengan menggunakan pendekatan Cross sectional. Tempat pengambilan sampel dilakukan di Pasar Besi Tua Semanggi. Pengukuran kadar

kreatinin dan ureum dilakukan di Laboratorium Klinik Umum Ngudi Sehat dan pengukuran kadar logam berat kadmium dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Yogyakarta. Populasi sampel dalam penelitian ini adalah pekerja yang bekerja di pasar besi tua Semanggi dan sampel yang digunakan adalah sampel darah pekerja Pasar besi tua Semanggi yang memenuhi kriteria inklusi (masa kerja > 4 tahun, lama kerja > 8 jam perhari, tidak menggunakan alat pelindung diri lengkap (appron, fume mask, sarung tangan, sepatu boot, kaca mata dan penutup kepala) dan diluar kriteria eksklusi (memiliki riwayat penyakit ginjal, mengkonsumsi seafood dalam kurun 1 minggu, mengkonsumsi obat-obatan antibiotik) Alat yang digunakan di dalam penelitian ini yaitu vacumtube warna merah dan ungu, labu ukur (50 mL, 100 mL, dan 1000 mL), kaca arloji berdiameter 5 cm, pompa, pipet volumetrik (1,0 mL; 2,0 mL; 5,0 mL dan 10 mL), alat penangas, gelas ukur 100 mL, pipet ukur 10 mL, gelas piala 100 mL, alat penyaring ukuran pori 0,45 μm yang dilengkapi dengan filter holder, dan kertas saring, spektrofotometer serapan atom, gas argon. fotometer WP-9200, tabung reaksi, kuvet, mikro pipet, blue tip, yellow tip serta bahan yang dibutuhkan yaitu larutan induk kadmium 100 mg/L, larutan asam nitrat pekat (HNO_3), aquabidest, sampel plasma atau serum reagen kreatinin dan reagen ureum.

Prosedur Kerja

Kadmium

Tahapan pertama adalah preparasi sampel, dilakukan dengan mendestruksi sampel dengan cara 500 μL sampel darah dimasukkan ke dalam tabung destruksi bertutup ulir, menambah sebutir batu didih. Ditambah 0,5 mL $\text{HNO}_3(\text{p})$ kedalam sampel tersebut. Lakukan destruksi menggunakan waterbath sampai jernih dengan suhu 100 $^\circ\text{C}$. Dinginkan larutan tersebut sampai suhu ruang lalu menambahkan 9 mL air bebas mineral homogenkan. Ulangi 2 kali untuk menghilangkan mineral pengganggu. Saring menggunakan kertas whatman no 40. Setelah itu sampel dapat dibaca menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Kemudian dilanjutkan dengan proses persiapan standar kadmium dengan mengatur alat SSA dan optimasikan sesuai dengan petunjuk penggunaan alat untuk pengukuran kadmium. Larutan baku kadmium dibuat dengan konsentrasi 0 ppm, 1 ppm; 3 ppm; 5 ppm; 7 ppm; 9 ppm. Suntikkan larutan kerja ke dalam tungku karbon dan panaskan tungku karbon, kemudian ukur serapannya pada panjang gelombang 228,8 nm lalu catat serapannya. Tentukan persamaan garis liniernya. Yang terakhir melakukan pengukuran kadar logam dengan menyuntikkan contoh uji ke dalam tungku karbon alat SSA dan panaskan tungku karbon; Ukur serapannya pada panjang gelombang 228,8 nm lalu catat nilai absorbansi yang diperoleh dalam rentang kurva kalibrasi larutan standar kadmium. Konsentrasi kadmium dalam sampel dapat dihitung berdasarkan persamaan linier dan kurva kalibrasi.

Kreatinin

Kadar kreatinin dibaca pada sampel serum dengan menggunakan alat Photometer WP-9200 pada panjang gelombang 546 nm pada suhu 37 $^\circ\text{C}$. Metode pengukuran kreatinin menggunakan tes kinetik tanpa deproteinisasi modifikasi jaffe. Rentang normal untuk kadar kreatinin laki laki menurut NCBI adalah 0,6 – 1,2 mg/dL (Walker dkk., 1990)

Ureum

Kadar ureum dibaca pada sampel serum dengan menggunakan alat Photometer WP-9200 pada panjang gelombang 340 nm pada suhu 37 $^\circ\text{C}$. Metode pengukuran kreatinin menggunakan metode UV Enzymatic. Rentang nilai normal ureum pada laki – laki menurut CDC adalah 6-23 mg/dL.(Malin dkk., 2019)

HASIL

Hasil pengukuran kadar logam berat kadmium, kadar kreatinin dan kadar ureum dalam darah dapat dilihat pada Tabel. 1 berikut :

Tabel 1.

Hasil pemeriksaan kadar kadmium, kreatinin, dan ureum pada pekerja pasar besi tua Semanggi

Kode sampel	Merokok	Ureum (mg/dL)	Kreatinin (mg/dL)	Kadmium ($\mu\text{g/L}$)
A1	tidak	21,7	1,2	3,041
A2	tidak	21,9	1,4	3,434
A3	tidak	43,8	1,5	4,914
A4	tidak	48,6	1,5	3,287
A5	ya	45,5	1,5	3,928
A6	ya	27,6	0,6	3,925
A7	tidak	33,5	1,1	3,534
A8	ya	24,3	1,2	4,120
A9	ya	44,8	1,6	2,893
A10	ya	34,2	0,8	3,583
A11	ya	38,0	1,2	5,308
A12	ya	45,1	0,8	2,104
A13	ya	37,7	1,2	3,731
A14	ya	36,6	1,0	3,780
A15	ya	28,8	1,2	1,902

Tabel 1 hasil pemeriksaan yang diperoleh kemudian dilakukan uji normalitas menggunakan program aplikasi SPSS 25,0 for windows dengan *Shapiro Wilk* sebagai berikut :

Tabel 2.

Uji normalitas data *shapiro wilk*

Variabel	<i>Shapiro wilk</i>
Kadmium	0,683
Ureum	0,283
Kreatinin	0,277

Tabel 2. menunjukkan hasil data uji normalitas yang telah dilakukan didapatkan nilai signifikansi $> 0,05$ sehingga dapat disimpulkan data terdistribusi normal. Kemudian dilanjutkan dengan uji parameterik korelasi *pearson*.

Tabel 3.

Hasil uji korelasi *pearson*

		Kadmium	Ureum	Kreatinin
Kadmium	Pearson correlation	1	0,062	0,125
	Sig (2-tailed)		0,827	0,658
Ureum	Pearson correlation	0,062	1	0,319
	Sig (2-tailed)	0,827		0,246
Kreatinin	Pearson correlation	0,125	0,319	1
	Sig (2-tailed)	0,658	0,246	

Tabel 3 hasil uji korelasi pada tabel 3 didapatkan nilai signifikansi (sig-2tailed) > 0,05. Maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antar kadar kadmium, kadar ureum dan kadar kreatinin dalam darah pekerja psar besi tua Semanggi.

Tabel 4.
Analisis deskriptif kadar kadmium, kadar kreatinin dan kadar ureum

Variabel	N	Min	Max	Mean		Std. Dev
				Statistic	Std. Error	
Kadmium	15	1.902	5..308	3.56560	0.231177	0.895345
Kreatinin	15	0.6	1.6	1.187	0.0755	0.2924
Ureum	15	21.7	48.6	35.473	2.3353	9.0446

Tabel 4. Dapat diketahui bahwa kadar kadmium, kreatinin dan ureum memiliki standar error lebih kecil dibandingkan dengan nilai standar deviasi, maka dapat ditarik kesimpulan jika data ini layak digunakan sebagai data primer dalam penelitian.

PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan terhadap 15 responden yang diperiksa didapatkan prosentase 6,7% responden memiliki kadar kadmium melebihi ambang batas normal, 93,3% responden memiliki kadar kadmium normal yakni <5 µg/dL menurut OSHA (Nurdianto & Wimpy, 2022). Lapisan bumi dan aktivitas manusia menjadi dua sumber utama kontaminasi logam berat kadmium pada lingkungan (Rachmaningrum & Wardhani, 2015). Logam kadmium berdampak langsung terhadap organisme, karena dapat terakumulasi dalam tubuh makhluk hidup melalui tingkatan rantai makanan sampai tingkat tropik tertinggi seperti manusia. Jika logam kadmium terpapar dan terakumulasi dalam jangka waktu yang lama pada tubuh manusia, hal ini berdampak negatif terhadap kesehatannya (Emilia & Hanafiah, 2013). Berdasarkan pengamatan lapangan, pasar besi memiliki ventilasi yang cukup baik. Fungsi ventilasi disini ialah agar debu atau *fume* dari proses pekerjaan yang di hasilkan dapat keluar dan berganti dengan udara segar yang masuk agar kadmium yang terkandung dalam udara dapat berkurang (Sugiharto dkk., 2016).

Masa kerja didefinisikan sebagai lamanya waktu tenaga kerja yang melakukan pekerjaan di suatu kawasan dan hal ini berhubungan dengan lama paparan asap kadmium selama proses pengelasan dalam hitungan tahun (Winata, 2016). Lama bekerja bisa dikatakan menjadi lama waktu dimana seorang pekerja bekerja dalam waktu satu hari atau dalam hitungan jam. Jumlah jam kerja seorang dapat mengakibatkan perbedaan dari lamanya intensitas paparan dan banyaknya debu hasil dari paparan pada saat pengelasan, sehingga pekerja yang cukup lama terpapar selama proses bekerja akan berpotensi menghirup asap dan debu lebih banyak dibandingkan dengan pekerja yang memiliki lama waktu bekerja yang lebih singkat. Semakin lama pekerja terpapar oleh paparan asap saat melakukan pengelasan maka memperbesar risiko terjadinya gangguan kesehatan (Prawidhana & Prabowo, 2015). Berbagai kerusakan di dalam tubuh dapat ditimbulkan dari banyaknya jumlah kadmium dalam tubuh (Johri dkk., 2010).

Kadmium bisa masuk melalui jalur inhalasi yang didapatkan dari polutan yang berasal dari kegiatan industri mirip pengelasan serta pemurnian logam berat. Bukan hanya melalui jalur inhalasi, kadmium bisa masuk melalui jalur oral yaitu makanan yang sudah terkontaminasi kadmium. Selain itu ada juga ingesti yaitu melewati luka terbuka yang terpapar kadmium. Kadmium dapat ditemukan di lingkungan sebagai senyawa persisten dengan waktu paruh antara 30-40 tahun hal ini berdampak pada paparan dari logam kadmium baik yang terjadi secara akut maupun kronis sangat berbahaya bagi kesehatan manusia terutama bagi kesehatan

organ ginjal (Dirja dkk., 2021). Dampak toksik akut pada organ ginjal dapat disebabkan oleh timbulnya peradangan setempat. Kadmium yang tidak sengaja tertelan dapat menimbulkan rasa mual, muntah, kejang perut, salivasi dan diare (Endrinaldi, 2009)

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Deviandhoko & Nurjazuli 2012 dimana akumulasi debu yang terhirup berdasarkan lama bekerja responden (pekerja las) dengan lama paparan lebih dari delapan jam setiap hari memiliki kadar rata-rata lebih tinggi (0,94484 mg/m³) dibandingkan dengan pekerja las dengan lama berkerja kurang dari 8 jam setiap hari (0,68891 mg/m³) (Deviandhoko & Nurjazuli, 2012) Hampir seluruh pekerja di pasar besi tua semanggi didapati tidak patuh terhadap penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) saat bekerja dikarenakan berbagai alasan, beberapa diantaranya adalah ketidaknyamanan saat menggunakan APD saat bekerja, panas, lembab, dan tidak fleksibel. Risiko masuknya kadmium dapat diperkecil dengan penggunaan APD yang baik dan lengkap. Ketidapkahaman akan pentingnya menggunakan APD lengkap dan kurangnya kesadaran tentang bahaya paparan logam berat dapat meningkatkan risiko keselamatan kerja dan timbulnya gangguan kesehatan. Menggunakan APD menjadi penting ketika seseorang bekerja dalam melindungi dirinya dari aneka macam potensi serta risiko bahaya kerja, sehingga penggunaan APD adalah mutlak menjadi sebuah kebutuhan (Dewi, 2020).

Logam berat kadmium dapat terlepas secara antropogenik melalui kegiatan manusia yaitu merokok. Merokok sebagai salah satu faktor yang dapat meningkatnya kadar kadmium dalam tubuh. Pada saat seorang bekerja di bengkel las dengan risiko tinggi terpapar kadmium, dampak paparan kadmium dapat lebih parah dikarenakan paparan kadmium juga berasal dari rokok, sehingga toksisitas kadmium menjadi lebih tinggi di dalam tubuh (Asrori dkk., 2020). Tingginya kadar logam berat khususnya kadmium dalam tubuh dapat berdampak pada kerusakan ginjal yang ditandai dengan peningkatan kadar ureum dan kreatinin dalam darah. Hasil dari penelitian ini didapatkan kadar kreatinin 66,7% responden memiliki kadar kreatinin dalam ambang batas normal dan 33,3% responden memiliki kadar kreatinin melebihi ambang batas normal sesuai dengan acuan nilai normal kreatinin untuk laki-laki yakni 0,6-1,2 mg/dL menurut NCBI (Walker dkk., 1990). Kreatinin yang terakumulasi dalam darah sebagai hasil dari sampah metabolik merupakan hasil dari metabolisme otot yang dikeluarkan melalui darah untuk dialirkan ke ginjal dan melewati proses filtrasi. Kerusakan ginjal yang disebabkan oleh gangguan laju filtrasi glomerulus. Kreatinin diekskresikan melalui kombinasi antara proses filtrasi dan sekresi pada organ ginjal. (Alfarisi dkk., 2013).

Aktifitas metabolisme otot yang intens juga dapat mengakibatkan peningkatan kadar kreatinin dalam darah. Kreatinin akan terbentuk sebagai residu selama tubuh melakukan berbagai macam metabolisme. Produk akhir yang dihasilkan oleh metabolisme kreatin otot dan kreatin fosfat adalah kreatinin. Kreatinin dapat juga disintesis dalam hati dan ditemukan dalam jumlah kecil pada otot rangka, darah. Kadar kreatinin dipengaruhi oleh banyaknya massa otot karena intensitas laju katabolisme protein (Tuaputimain dkk., 2021). Pernyataan tersebut sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa kadar kreatinin dalam darah dapat dipengaruhi oleh faktor aktivitas fisik yang berlebihan (Samra & Abcar, 2012). Hasil pengukuran terhadap kadar ureum pada sampel serum menggunakan Fotometer WP-9200 terdapat 13 pekerja dengan hasil melebihi ambang batas normal. Sedangkan 2 pekerja lainnya masih berada dalam ambang batas normal nilai rujukan kadar ureum menurut standar *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)* dalam penelitian Malin dkk pada tahun 2019 yaitu sebesar 6-23 mg/dL.

Kadmium bersifat toksik terhadap sel-sel tubular dan glomerulus yang dapat mengakibatkan rusaknya fungsi ginjal (Sugiharto dkk., 2016). Jika paparan kadmium terus berlanjut maka akan terjadi kerusakan ginjal dan dapat menyebabkan peningkatan kadar ureum dan kadar kreatinin dalam darah. Ureum merupakan hasil akhir metabolisme asam amino yang menjadi penanda untuk menilai fungsi ginjal. Konsumsi air putih juga dapat berpengaruh terhadap kesehatan organ ginjal. Kurangnya konsumsi air putih dapat menyebabkan terganggunya fungsi ginjal. Menurut para ahli kesehatan, konsumsi air putih yang normal yaitu antara 8-10 gelas air per hari (Hafiduddin & Azlam Muhammad, 2016). Asupan air putih cukup dapat membantu mencegah penurunan fungsi ginjal. Ada beberapa faktor lain yang menyebabkan kadar kadmium yang normal pada pekerja di pasar besi tua Semanggi diantaranya kemampuan silia pada menyaring debu atau fume yang dihasilkan saat proses pengelasan, hygiene personal seperti mencuci tangan sesudah bekerja dan sebelum makan, kekebalan tubuh, responden yang rutin mengkonsumsi buah dan sayur, minum air putih yang cukup, sebagai akibatnya bisa menghasilkan akumulasi kadar kadmium dalam tubuh berkurang serta dapat diekresikan oleh ginjal (Rosita & Andriyati, 2019). Konsumsi makanan dan buah – buahan yang kaya antioksidan juga dapat berperan di dalam meredam kinerja dari logam berat sebagai radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh. Antioksidan dapat mencegah aktivitas oksidasi berlebihan dari logam berat ketika masuk ke dalam tubuh. (Harningsih & Wimpy, 2018)

SIMPULAN

Hasil dari penelitian yang dilakukan dengan uji Pearson correlation diperoleh nilai signifikansi $> 0,05$ maka dapat disimpulkan tidak ada hubungan yang signifikan antara kadar kadmium dengan kadar kreatinin dan ureum dalam darah pekerja pasar besi tua Semanggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarisi, S., Basuki, W., & Susantiningih, T. (t.t.). Perbedaan Kadar Kreatinin Serum Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Yang Terkontrol Dengan Yang Tidak Terkontrol Di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung Tahun 2012.
- Alfonso, A. A., Mongan, A. E., & Memah, M. F. (2016). Gambaran kadar kreatinin serum pada pasien penyakit ginjal kronik stadium 5 non dialisis. *Jurnal e-Biomedik*, 4(1). <https://doi.org/10.35790/ebm.4.1.2016.10862>
- Ardiansyah, D., Farizal, J., & Irnamera, D. (2018). Gambaran Kadar Kreatinin Darah Pada Pasien Penyakit Jantung Koroner di Ruang Iccu RSUD DR. M. Yunus Provinsi Bengkulu. *Journal of Nursing and Public Health*, 6(2), 14–18. <https://doi.org/10.37676/jnph.v6i2.642>
- Asrori, A., Nurhayati, N., Mutholib, A., & Ellinasari, T. F. (2020). Gambaran Kadar Asam Urat Pada Pekerja Bengkel Las di Kecamatan Sukarami Palembang Tahun 2019. *Jurnal Analisis Kesehatan*, 8(2), 63. <https://doi.org/10.26630/jak.v8i2.1865>
- Chunhabundit, R. (2016). Cadmium Exposure and Potential Health Risk from Foods in Contaminated Area, Thailand. *Toxicological Research*, 32(1), 65–72. <https://doi.org/10.5487/TR.2016.32.1.065>
- Deviandhoko, W., & Nurjazuli, E. (2012). Factors are related with pulmonary function disorders on welding workers in the pontianak city. *Indones. J. Environ. Health*, 11(2), 123–129.
- Dewi, C. H. (2020). Perbedaan Kadar Kadmium (CD) Dalam Darah dan Tekanan Darah pada

- Pengelas DAN NON Pengelas di PT. X Surabaya The Difference Between Cadmium Blood Level and Blood Pressure in WelderS and Non Welders at PT. X Surabaya Charisma Hilda Dewi *. Cd, 110–123.
- Dirja, B. T., Rahmadhona, D., & Zulkarnaen, D. A. (2021). Pelatihan pencegahan intoksikasi kadmium pada pekerja bengkel las di Kota Mataram. *INDRA: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(2), 45–47. <https://doi.org/10.29303/indra.v2i2.129>
- Emilia, I., & Hanafiah, Z. (2013). Distribusi Logam Kadmium dalam Air dan Sedimen di Sungai Musi Kota Palembang. 2.
- Endrinaldi, E. (2009). Logam-logam Berat Pencemar Lingkungan Dan Efek Terhadap Manusia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 4(1), 42–46.
- Hafiduddin, M., & Azlam Muhammad. (2016). Hubungan Antara Pengetahuan Tentang Manfaat Cairan Dengan Perilaku Konsumsi Air Putih. *Profesi*, 13(2), 39.
- Harningsih, T., & Wimpy, W. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* Linn.) dan Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.) Metode DPPH (2, 2-diphenyl-1-picrilhidrazyl). *Biomedika*, 11(2), 70–75.
- Hernayanti, H., Santoso, S., Lestari, S., Prayoga, L., Kamsinah, K., & Rochmatino, R. (2019). Efek Paparan Kadmium (Cd) Terhadap Fungsi Ginjal Pekerja Bengkel Las. *Kesmas Indonesia*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.20884/1.ki.2019.11.1.1422>
- Idris, N. A., Mongan, A. E., & Memah, M. F. (2016). Gambaran kadar kalsium pada pasien penyakit ginjal kronik stadium 5 non dialisis. *Jurnal e-Biomedik*, 4(1). <https://doi.org/10.35790/ebm.4.1.2016.10870>
- Johri, N., Jacquillet, G., & Unwin, R. (2010). Heavy metal poisoning: The effects of cadmium on the kidney. *BioMetals*, 23(5), 783–792. <https://doi.org/10.1007/s10534-010-9328-y>
- Malin, A. J., Lesseur, C., Busgang, S. A., Curtin, P., Wright, R. O., & Sanders, A. P. (2019). Fluoride exposure and kidney and liver function among adolescents in the United States: NHANES, 2013–2016. *Environment international*, 132, 105012.
- Melani, E., & Kartikasari, L. A. (t.t.). Gambaran Kadar Ureum Kreatinin Pada Penderita Diabetes Tipe-2 di Rumah Sakit Otika Medika Serang Banten.
- Nur, A. (t.t.). Immobilisasi Limbah Fermentasi Pabrik Alkohol Terhadap Adsorpsi Logam Berat Kadmium (Cd). 6(1).
- Nurdianto, S., & Wimpy, W. (2022). Perbandingan Kadar Kadmium (cd²⁺) Dalam Darah Antara Pengguna Rokok Elektrik Metode Direct To Lung dan Metode Mouth To Lung Pada Komunitas Vapor Di Kota Bandar Lampung. *Jurnal Analis Kesehatan*, 11(2), 64–70.
- Prawidhana, W. A., & Prabowo, S. (2015). Pengaruh Musik terhadap Kelelahan Kerja. *Psikodimensia*, 14(2), 9–17.
- Rachmaningrum, M., & Wardhani, E. (t.t.). Konsentrasi Logam Berat Kadmium (Cd) pada Perairan Sungai Citarum Hulu Segmen Dayeuhkolot-Nanjung.

- Rahmawati, W., Solikhah, U., Sulistiyowati, R., & Rahaju, M. (2022). Perbandingan Kadar Ureum dan Kreatinin Pada Prolanis Lansia Diabetes Mellitus Tipe 2 Berdasarkan Jenis Kelamin di UPTD Puskesmas Banjarmangu 1. *ULIL ALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(10), 3511–3516.
- Rosita, B., & Andriyati, F. (2019). Perbandingan Kadar Logam Kadmium (Cd) Dalam Darah Perokok Aktif dan Pasif di Terminal Bus. *Sainstek : Jurnal Sains dan Teknologi*, 11(2), 70. <https://doi.org/10.31958/js.v11i2.1576>
- Samra, M., & Abcar, A. C. (t.t.). False Estimates of Elevated Creatinine.
- Sugiharto, S. B., Suwarso, S., & Prawirohardjono, W. (2016a). Level kadmium darah dan fungsi ginjal ditinjau dari kadar ureum dan kreatinin pekerja las bengkel knalpot di Purbalingga. 2–7.
- Sugiharto, S. B., Suwarso, S., & Prawirohardjono, W. (2016b). Level kadmium darah dan fungsi ginjal ditinjau dari kadar ureum dan kreatinin pekerja las bengkel knalpot di Purbalingga. 32(4).
- Syafira, I., & Priyana, Y. (2021). Analisis Pengaruh Keberadaan Pasar Besi Terhadap Kualitas Air Tanah Di Kecamatan Pasar Kliwon.
- Tuaputimain, S., Lestari, E., & Sukeksi, A. (2021). Perbedaan Kadar Kadar Kreatinin Darah Sebelum dan Sesudah Aktivitas Fisik. *Jurnal Labora Medika*, 4(2), 47–51.
- Walker, H. K., Hall, W. D., & Hurst, J. W. (1990). *Clinical methods: The history, physical, and laboratory examinations*.
- Winata, S. D. (t.t.). Monitoring, Pencegahan, dan Penanganan Keracunan pada Pekerja Terpapar Cadmium.

