

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) PADA PETANI
DI DESA KEDUNGREJO KECAMATAN MEGALUH JOMBANG
BERDASARKAN MASA KERJA**

***Analysis Of The Heavy Metal Content Of Cadmium (Cd) On Farmers
In Kedungrejo Village Megaluh District Jombang Regency
Based On Years Of Service***

Galuh Ratmana Hanum¹⁾, Salza Dilla Yoessie Wahyudhi²⁾, Metatia Intan Mauliana³⁾

^{1,2)} D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

³⁾ Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

¹⁾ e-mail: galuhratmanahanum@umsida.ac.id

ABSTRAK

Pendahuluan: Pertanian merupakan sebagian besar mata pencaharian utama penduduk di Desa Kedungrejo. Kadmium (Cd) merupakan logam yang memiliki tingkat toksisitas tinggi meskipun dalam konsentrasi sedikit. Tempat penelitian di sawah Desa Kedungrejo, Kecamatan Megaluh, Kabupaten Jombang dengan waktu penelitian 2 bulan. **Tujuan:** penelitian ini untuk mengetahui kadar kadmium (Cd) dan hubungan antara kadmium (Cd) dalam urine dengan masa kerja petani. Penelitian ini menggunakan metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). **Metode:** Jenis penelitian yang digunakan adalah uji eksperimental. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 15 petani. **Hasil:** penelitian ini menunjukkan bahwa kadar kadmium (Cd) dalam urine petani masih di bawah ambang batas. Uji korelasi yang digunakan yaitu korelasi Spearman, nilai koefisiensi antara logam kadmium (Cd) dengan masa kerja yaitu 0,884 dengan nilai sig. 0,000 **Kesimpulan:** sehingga dapat dinyatakan terdapat hubungan sangat kuat antara logam berat kadmium (Cd) pada urine petani berdasarkan masa kerja.

Kata Kunci: Petani, Kadmium (Cd), Masa Kerja, Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), Urine.

ABSTRACT

Introduction: Agriculture is the main source of livelihood for the people in Kedungrejo Village. Cadmium (Cd) are metals that have a high level of toxicity even in small concentrations. The research site is in the rice fields of Kedungrejo Village, Megaluh District, Jombang Regency with a research time of 2 month. **Objective:** The purpose of study was to determine the levels of cadmium (Cd) and the relationship between cadmium in urine and the working period of farmers. This study used the Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) method. **Method:** The type of research used is experimental test. The number of samples used is 15 farmers. **Results:** The results of this study indicate that the levels of cadmium (Cd) in the urine of farmers are still below the threshold. The correlations test used is the Spearman correlation, the coefficient value between cadmium metal (Cd) and working period is 0.884 with a sig value. 0.000, **Conclusion:** so that it can be stated that there is a very strong relationship between cadmium (Cd) heavy metals in farmers urine based on working period.

Keywords: Farmers, Cadmium (Cd), Working Period, Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS), Urine.

Corresponding author.

galuhratmanahanum@umsida.ac.id

Accepted: 30 September 2024

Publish by ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara agraris karena sebanyak 38,29 juta orang penduduk Indonesia tercatat bermata pencaharian sebagai petani (Maulidina, 2020). Dalam dunia pertanian, penggunaan pestisida adalah melindungi produksi pertanian dari gangguan hama dan penyakit tanaman. Selain berguna untuk kegiatan pertanian, pestisida juga berfungsi untuk memberantas hama air, mencegah hama pada hewan peliharaan, mengusir jasad renik bangunan (Sartika, 2018). Tingginya penggunaan pestisida menambah resiko gangguan kesehatan dan dapat menyebabkan keracunan baik pada operator pestisida maupun masyarakat secara luas (Entianopa & Santoso, 2016). Faktor keracunan pestisida dibagi menjadi 2, faktor luar dan dalam tubuh. Faktor luar tubuh meliputi waktu penyemprotan, suhu lingkungan, dosis, penggunaan APD, lama penyemprotan pestisida per hari, dan pengelolaan pestisida. Faktor dalam tubuh yang dapat menjadi penyebab keracunan pestisida adalah umur petani, status gizi, dan keadaan kesehatan petani (Sartika, 2018).

Pestisida dapat bersifat toksik karena terdapat campuran senyawa kimia, termasuk kehadiran logam berat sebagai komposisinya. Logam berat adalah unsur yang memiliki massa jenis lebih dari 5 g/cm³. Jika kadarnya melebihi batas normalnya, logam berat dapat beracun bagi manusia maupun mikroorganisme (Adhani & Husaini, 2017).

Sumber pencemaran logam berat yang paling dominan yaitu dari kegiatan pertambangan, industri, limbah domestik, dan juga dari lahan pertanian yang menggunakan pupuk berbahan logam berat (Patang, 2018). Logam berat yang terdapat dalam dunia pertanian adalah arsen (As), merkuri (Hg), timbal (Pb) dan kadmium (Cd) (DPKP, 2019). Julidah (2017) menyatakan bahwa kadmium merupakan logam berat yang paling banyak ditemukan, namun logam berat jenis ini lebih sering ditemukan di perairan. Kadmium memiliki toksisitas yang tinggi, bahkan dalam konsentrasi rendah dapat menyebabkan keracunan pada manusia. Logam berat Kadmium bisa juga didapat dari kegiatan manusia, seperti pertambangan, pengolahan logam, dan pembuatan serta penggunaan pupuk fosfat.

Lama masa kerja juga menentukan efisiensi dan produktivitas seseorang. Lama bekerja seseorang baiknya 6 hingga 8 jam. Dalam kurun waktu satu minggu seseorang menghabiskan waktu untuk bekerja hanya 40 hingga 50 jam. Apabila lebih dari waktu tersebut dapat menimbulkan dampak negatif bagi seseorang. Semakin lama masa kerja, semakin besar kemungkinan terjadi keracunan logam berat (Momongan et al., 2019).

Dosis yang dianjurkan 0,5-1,5 kg/ha untuk pestisida golongan organofosfat. Apabila terjadi keracunan, sampel yang digunakan untuk pemeriksaan keracunan adalah urine, kuku, rambut, dan darah. Pemeriksaan Cholinesterase merupakan pemeriksaan keracunan pestisida melalui sampel

Corresponding author.

galuhratmanahanum@umsida.ac.id

Accepted: 30 September 2024

Publish by ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

darah. Pemeriksaan dengan sampel rambut, kuku dan urine menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom. Spektrofotometer Serapan Atom (Atomic Absorption Spectroscopy) yang memiliki prinsip kerja bahwa atom yang menyerap radiasi akan menimbulkan keadaan energi elektronik tereksitasi (Saputri & Afrila, 2017).

Menurut penelitian Sulistyoningrum (2008) yang meneliti tentang petani pekerja di Desa Kedungrejo yang terpapar pestisida hingga menyebabkan gangguan kesehatan akut. Responden yang diambil oleh peneliti adalah laki-laki, rentang umur antara 31 hingga 40 tahun, dan pendidikan terakhir Sekolah Dasar (SD). Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa responden tidak mengetahui bahan aktif yang terdapat di dalam pestisida, tetapi para responden mengetahui tentang dampak negatif penggunaan pestisida secara umum. Gejala akut yang muncul pada responden yaitu mengalami pusing, sakit kepala, mual, panas di kulit, dan badan lemah. Pestisida yang digunakan oleh petani yaitu Antracol 70 WP, Curacron, dan Dithane M-4. Dari beberapa jenis pestisida tersebut terdapat indikasi adanya kandungan logam berat dalam pestisida.

Penelitian Hernayanti et al. (2019) yang dilakukan pada 30 pekerja bengkel las diperoleh hasil kadmium dalam darah di Purwokerto mengalami peningkatan, hal tersebut yang menyebabkan penurunan fungsi ginjal pada pekerja bengkel las. Penelitian Mustika (2020) yang dilakukan pada perokok aktif di Yogyakarta sejumlah 12 responden dan menggunakan sampel urine. Dari penelitian tersebut, kadar kadmium dalam urine keseluruhan responden sebesar $<0,000185$ mg/L dan kadar tersebut dinyatakan masih di bawah ambang batas. Penelitian Dewi et al. (2022) yang dilakukan pada petani di Desa Gintungan Kabupaten Bandung diperoleh rata-rata hasil kadar kadmium $0,955$ $\mu\text{g/L}$ dengan sampel urine dari 60 orang petani. Kadar tertinggi kadmium sebesar $5,390$ $\mu\text{g/L}$ dan terendah $<0,100$ $\mu\text{g/L}$. Penelitian Oginawati (2005) yang dilakukan pada pekerja pengecatan mobil di daerah Karasak, Bandung. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut adalah rata-rata kadar kadmium dalam darah sebelum melakukan pengecatan sebesar 30,98 ppb dan setelah pengecatan sebesar 40,71 ppb.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk penelitian meliputi: botol sampel, labu ukur 100ml, hotplate, gelas beaker, pipet ukur, pipet tetes, batang pengaduk, erlenmeyer, tabung reaksi, dan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Sedangkan bahan yang digunakan untuk penelitian meliputi: sampel urine, label, kertas saring, aquades, larutan standart Kadmium (Cd), dan asam nitrat (HNO_3).

Corresponding author.

galuhratmanahanum@umsida.ac.id

Accepted: 30 September 2024

Publish by ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

Prosedur Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis kuantitatif menggunakan uji eksperimental. Teknik pengambilan sampel menggunakan *Purposive Sampling* dan *Cross Section*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Dasar Teknologi Laboratorium Medis Universitas Muhammadiyah Sidoarjo untuk proses preparasi, kemudian di Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Islam Negeri Malang Malik Ibrahim pada bulan Juli hingga Agustus 2022. Populasi dalam penelitian ini yaitu keseluruhan petani yang berjumlah 52 di Sawah Desa Kedungrejo. Sampel urine yang digunakan untuk penelitian sebanyak 15 sampel urine petani laki-laki berdasarkan masa kerja yaitu 2, 4 dan 6 tahun. Selanjutnya, data yang diperoleh dianalisa dengan uji statistik korelasi *Spearman*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan pada petani di Sawah Desa Kedungrejo Kecamatan Megaluh Kabupaten Jombang sebanyak 15 sampel urine. Diawali dengan melakukan wawancara untuk memenuhi kriteria penelitian. Diperoleh data responden seperti pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1 Data Responden

Masa Kerja (Thn)	Jumlah (n)	Prosentase (%)
1-2	5	33,3
3-4	5	33,3
5-6	5	33,3
Total	15	100

Sumber: Data asli yang diolah

Pengukuran diawali dengan penentuan kurva standar logam berat kadmium (Cd) yang diperoleh dari absorbansi yang dihasilkan oleh alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Kurva ini digunakan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi yang dibuat dengan absorbansi. Larutan deret standar kadmium (Cd) yang dibuat yaitu 0; 0,2; 0,4; 0,6; dan 0,8 mg/L dengan panjang gelombang 228,8 nm. Hasil absorbansi tertera pada Tabel 2 yang disajikan sebagai berikut:

Tabel 2 Kurva Standar Kadmium (Cd)

Sampel	Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi (Abs)
Blanko	0,000	-0,0017
Standar 1	0,200	0,1344
Standar 2	0,400	0,2557
Standar 3	0,600	0,3776
Standar 4	0,800	0,5302

Sumber: Data asli yang diolah

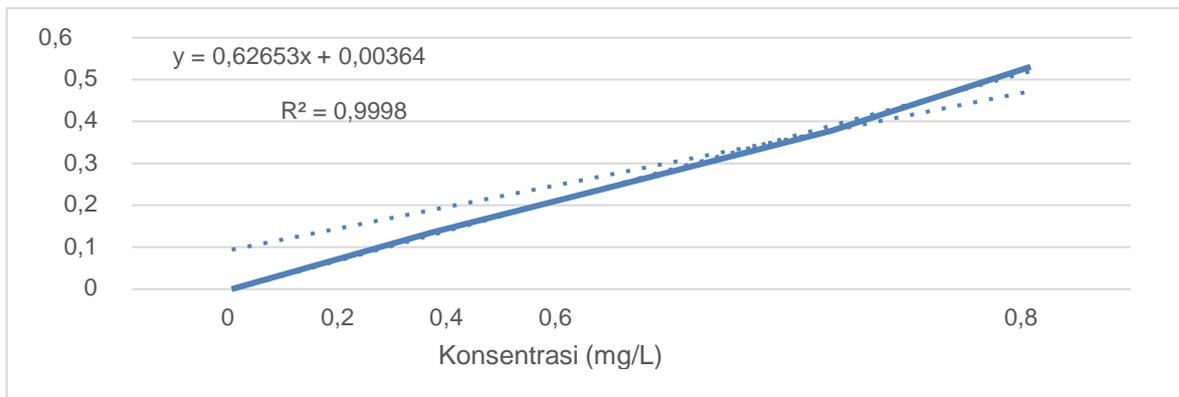
Corresponding author.

galuhratmanahanum@umsida.ac.id

Accepted: 30 September 2024

Publish by ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

Data konsentrasi dan absorbansi rata-rata yang diperoleh selanjutnya digunakan untuk membuat kurva standar logam berat kadmium yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva Standar Kadmium (Cd)

Berdasarkan Gambar 1 diketahui garis regresi linear standar kadmium adalah $y = 0,62653x + 0,00364$ dengan nilai R^2 (koefisiensi korelasi) sebesar 0,9998. Kurva standar dinyatakan linear karena R^2 mendekati 1. Sehingga, kurva ini layak dijadikan acuan pengukuran kadar logam berat pada sampel (Lestari, 2015).

Sampel urine responden yang telah diuji dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) menghasilkan absorbansi rata-rata dan ditentukan kadarnya dengan perhitungan persamaan kurva standar logam berat masing-masing. Hasil tertera pada Tabel 3.

Tabel 2 Kadar Logam Berat Kadmium (Cd)

No	Sampel	Konsentrasi (mg/L)	Absorbansi (Abs)
1	Sampel Ku	2 Tahun	0,0010
2	Sampel Ko	2 Tahun	0,0005
3	Sampel Yo	2 Tahun	0,0010
4	Sampel Ar	2 Tahun	0,0002
5	Sampel Wa	2 Tahun	0,0004
6	Sampel R	4 Tahun	0,0020
7	Sampel Ma	4 Tahun	0,0023
8	Sampel Ha	4 Tahun	0,0023
9	Sampel Mr	4 Tahun	0,0023
10	Sampel Jo	4 Tahun	0,0032
11	Sampel Mu	6 Tahun	0,0032
12	Sampel Ka	6 Tahun	0,0028
13	Sampel Ta	6 Tahun	0,0036
14	Sampel MI	6 Tahun	0,0030
15	Sampel Su	6 Tahun	0,0028
	Rata-rata		0,0020

Sumber: Data asli yang diolah

Corresponding author.

galuhratmanahanum@umsida.ac.id

Accepted: 30 September 2024

Publish by ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

Data kadar logam berat kadmium (Cd) pada sampel urine tersebut menunjukkan bahwa kadar logam berat kadmium (Cd) tertinggi yaitu sampel Ta, responden dengan masa kerja 6 tahun dengan kadar sebesar 0,0036 mg/L, dan kadar terendah yaitu sampel Ar, responden dengan masa kerja 2 tahun dengan kadar sebesar 0,0002 mg/L. Keseluruhan sampel urine petani dinyatakan normal karena masih dibawah ambang batas menurut WHO yaitu 0,1 mg/L.

Berdasarkan hasil penelitian, kadar tertinggi terdapat pada sampel Ta dengan masa kerja 6 tahun, lama kerja 2 hingga 4 jam dan melakukan penyemprotan 1 hingga 2 kali dalam seminggu. Sedangkan kadar terendah terdapat pada sampel Ar dengan masa kerja 2 tahun, lama kerja 4 hingga 6 jam dan melakukan penyemprotan sebanyak 2 hingga 3 kali dalam satu minggu. Keluhan yang dialami responden Ta yaitu tangan/kaki terkulai, sakit kepala, mual, dan sesak nafas, sedangkan keluhan yang dialami responden Ar yaitu mual, mengalami gangguan tidur, dan sesak nafas.

Kadmium masuk ke dalam saluran pernapasan melalui pencemaran udara misal dari kendaraan bermotor dan paparan pestisida yang mengandung logam berat. Pestisida dapat masuk ke dalam tubuh petani karena petani tidak menggunakan alat pelindung diri saat bekerja (Julidah, 2017). Penelitian ini selaras dengan penelitian yang dilakukan Mayaserli & Rahayu (2018) yang menunjukkan bahwa faktor rendah dan tingginya kadar logam kadmium (Cd) pada urine juga disebabkan lamanya bekerja. Paparan pestisida yang mengandung logam berat secara terus menerus akan mengakibatkan terjadinya penimbunan dalam tubuh yang mengakibatkan gangguan kesehatan seperti muntah, diare, iritasi pada lambung, penyakit ginjal, dan kerusakan paru-paru (Rosita & Andriyati, 2019).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran kadar logam berat kadmium (Cd) tertinggi pada sampel urine responden sebesar 0,0036 mg/L dengan masa kerja 6 tahun, dinyatakan normal karena masih di bawah ambang batas yang ditentukan oleh SNI 19-0232-2005. Terdapat hubungan sangat kuat antara kadar logam berat kadmium (Cd) terhadap masa kerja petani di sawah desa Kedungrejo Kecamatan Megaluh Kabupaten Jombang berdasarkan uji korelasi *Spearman*. Dengan nilai koefisiensi korelasi antara logam berat kadmium (Cd) dengan masa kerja 0,884 dengan nilai sig. 0,000.

SARAN

Penelitian dapat dilengkapi dengan analisis risiko kesehatan untuk menilai seberapa besar risiko yang dihadapi oleh petani yang terpapar Cd berdasarkan masa kerja mereka. Hasil ini bisa

Corresponding author.

galuhratmanahanum@umsida.ac.id

Accepted: 30 September 2024

Publish by ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia

menjadi dasar dalam pembuatan kebijakan kesehatan dan lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada petani di Sawah Desa Kedungrejo Kecamatan Megaluh Kabupaten Jombang dan Laboratorium FMIPA Universitas Islam Negeri Malik Ibrahim Malang sebagai penunjang fasilitas yang digunakan selama penelitian, serta kepada berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhani, R., & Husaini. (2017). Logam Berat Sekitar Manusia. Banjarmasin : Lambung Mangkurat University Press.
- DPKP DIY. (2019). Logam Berat Dalam Pertanian. Retrieved From : https://dppk.jogjaprovo.go.id/baca/Logam+Berat+dalam+Pertanian/2406_19/67dee3f93e03b81e822077978a6d6a54e025dde1b09cf32f4c5364968_1a019f83
- Entianopa, & Santoso, E. (2016). Faktor Yang Berhubungan Dengan Paparan Pestisida Pada Pekerja Chemis (Penyemprotan). *Jurnal Endurance*, 1(2), 88–93. <https://doi.org/10.22216/jen.v1i2.985>
- Julidah (2017). Kadar Logam Berat Kadmium (Cd) Dan Timbal (Pb) Pada Hati, Ginjal Dan Daging Ikan Kembung (*Rastraliger kanagurta*) Di Pantai Losari Makassar. *Skripsi Jurusan Biologi Pada Fakultas Sains Dan Tehnologi UIN Alauddin Makassar*. Retrieved From : <http://repository.uinalauddin.ac.id/13187/1/JULHIDAH.pdf>
- Lestari, W. F. (2015). Analisis Kadar Logam Merkuri (Hg) Dan Timbal (Pb) Pada Teripang Terung (*Phyllophorus* sp.) Asal Pantai Kenjeran Surabaya Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*, 3(1). <http://dx.doi.org/10.1016/j.bpj.2015.06.056>
- Mayaserli, D. P., & Rahayu, J. S. (2018). Perbandingan Kadar Logam Kadmium (Cd) Dalam Urin Perokok. *Jurnal Kesehatan Perintis Vol.5*. <https://doi.org/10.33653/jkp.v5i1.96>
- Momongan, A., Rokot, A., & T. Watung, A. (2019). Hubungan Lama Kerja Dengan Paparan Timbal (Pb) Dalam Urine Pada Operator Percetakan Di PT. Manado Persada Madani. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(2), 93– 99. <https://doi.org/10.47718/jkl.v9i2.672>
- Patang. (2018). Dampak Logam Berat Kadmium Dan Timbal Pada Perairan. Makassar : Universitas Negeri Makassar. Retrieved From : http://eprints.unm.ac.id/11803/1/PATANG_BUKU%20LOGAM%20BERAT.pdf
- Rosita, B., & Andriyati, F. (2019). Penetapan Kadar Kalsium Pada Brokoli (*Brassica Oleracea*, L.) Segar, Kukus, Dan Rebus Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Jurnal Analisis Farmasi Vol.2*. <https://doi.org/10.33024/jaf.v2i4.2143>
- Sartika, S. (2018). Hubungan Kadar Hemoglobin Dengan Jumlah Eritrosit Pada Petani Yang Terpapar Pestisida Di Desa Klampok Kabupaten Brebes. *Tesis Semarang : Universitas Muhammadiyah Semarang*. Retrieved From <http://repository.unimus.ac.id/2817/1/MANUSKRIP.pdf>

Corresponding author.

galuhratmanahanum@umsida.ac.id

Accepted: 30 September 2024

Publish by ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang, Indonesia