

The Evidence of Cadmium (Cd) Heavy Metal in South Asian Apple snail (*Pila ampullacea*) on The Batu Kuta Village Narmada District

Widya Septiani^{1*}, Khairuddin¹, M. Yamin¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Mataram, Indonesia

Article History

Received : January 5th, 2022

Revised : February 25th, 2022

Accepted : March 07th, 2022

*Corresponding Author:

Widya Septiani,

Program Studi Pendidikan
Biologi, Fakultas Keguruan dan
Ilmu Pendidikan, Universitas
Mataram, Mataram, Indonesia;
Email:

widyanugrah55@gmail.com

Abstract: Waste produced by society has a negative impact on the environment such as waste from agricultural, household, and industrial sector. The study aims to evaluate the content of heavy metal Cadmium (Cd) in rice field snail (*Pila ampullacea*) as a pollutant indicator in Narmada sub-district, West Lombok. The research method used observation and laboratory. Furthermore, Sampling at six points was conducted with three repetitions. In addition, the heavy metal content of the research sample was analyzed using AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry). The result indicated that the average of heavy metal content Cadmium (Cd) per point in rice field snail (*Pila ampullacea*) in Batu Kuta village, Narmada sub-district ranged from 0.367 ppm – 0.554 ppm. The highest value was found in the rice field at station 2 point 3, while the lowest was in the irrigation canal at station 2 point 1. The average of the analysis on the heavy metal content Cadmium (Cd) per station in rice field snail (*Pila ampullacea*) with the highest value of 0.481 ppm was found at station 1, while the lowest value of 0.465 ppm was at station 2. It can be concluded that the heavy metal content of Cadmium in snail is an indicator that society activities, especially in agricultural sector, have a negative impact on the environment. Hence, the result of the study is able to be a source of scientific information for environmentally friendly agricultural system management policies, especially in the study site and other location.

Keywords: Environment, Waste, Heavy Metal, Rice Field Snail.

Pendahuluan

Pencemaran logam berat pada lahan pertanian telah menyebabkan masalah penting baik dalam tanah maupun dalam menyediakan bahan pangan yang aman untuk kesehatan. Secara alamiah, logam berat berada dalam air pada tingkat ambang batas beracun (Adhani *et al.*, 2017). Namun demikian, sifat logam berat yang sangat sulit didegradasi dapat menimbulkan risiko kerusakan melalui bioakumulasi dan penyerapan, khususnya makhluk hidup organisme yang hidup pada badan air mengandung logam berat (Joseph, 2016).

Fadhilah (2013) menjelaskan bahwa gastropoda dapat menjadi indikator penentuan kualitas perairan. Sementara itu, sifat *filter feeder* yang dimiliki oleh organisme air (gastropoda) mampu menyaring makanan langsung dari air (Siregar, 2013).

Biota perairan yang memiliki sifat sebagai *filter feeder* adalah keong sawah (*Pila*

ampullacea) (Siregar, 2013). Protein hewani dalam Keong sawah (*Pila ampullacea*) merupakan protein yang banyak dikonsumsi oleh manusia. Konsumsi makanan yang bersumber dari perairan yang telah tercemar seperti keong sawah (*Pila ampullacea*) dapat berbahaya untuk kesehatan (Widaningrum *et al.*, 2007). Kadmium merupakan logam yang berbahaya bagi manusia. Sementara itu, mekanisme transport kadmium melalui plasma darah tersimpan dalam bentuk metallothionein pada hati (Patang, 2018). Metallothionein adalah protein yang bisa digunakan sebagai indikator pencemaran lingkungan (Perdana, 2012).

Logam berat kadmium (Cd) di area persawahan berasal dari sistem irigasi yang menjadi saluran pembuangan limbah rumah tangga dan penggunaan pupuk anorganik oleh petani (Suriani, 2016). Sementara itu, Agustina (2010) menjelaskan, pencemaran logam berat pada tanaman bersumber dari pupuk, pestisida. Dalam hal ini, penggunaan pupuk oleh petani di

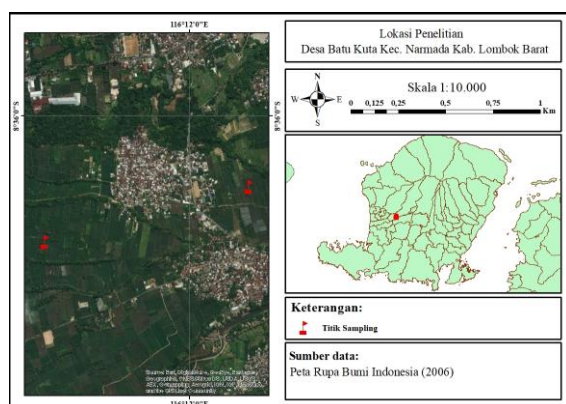
lokasi penelitian diantaranya adalah pupuk SP-36, NPK, dan Rock phosphate. Pupuk seperti urea, potasium klorida, amonium sulfat dan amonium nitrat memiliki jumlah Cd yaitu <0,01 mg/kg (Robarge, 2004). SP-36 adalah salah satu pupuk fosfat yang mengandung kadmium (Cd) cukup besar, yang mengandung logam kadmium hingga 11 ppm (Rosnani & Rasman, 2019). Namun demikian, petani belum bisa dilepaskan dari menggunakan pupuk dan fungisida, insektisida, herbisida dan telah berkontribusi terhadap kandungan logam berat pada tanaman (Khairuddin et al., 2018).

Oleh karena itu, perlu adanya penelitian tentang kandungan logam berat kadmium (Cd) yang terdapat pada keong sawah (*Pila ampullacea*) yang dikonsumsi masyarakat di Desa Batu Kuta, Kecamatan Narmada. Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai kandungan logam berat kadmium (Cd) pada keong sawah (*Pila ampullacea*) sebagai indikator pencemaran lingkungan dari aktivitas masyarakat di Desa Batu Kuta Kecamatan Narmada, Lombok Barat. Manfaat penelitian ini dapat menjadi sumber kebijakan pengelolaan pertanian dan lingkungan yang ramah lingkungan, khususnya di lokasi studi dan lokasi lain di Pulau Lombok.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan September – Oktober 2020.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Populasi dan Sampel Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan dengan menentukan 2 stasiun, kemudian ditentukan 3 titik setiap stasiun dengan 3 kali pengulangan.

Pengujian sampel dilaksanakan di BLKPK (Balai Laboratorium Kesehatan Pengujian dan Kalibrasi), Nusa Tenggara Barat. terdapat beberapa tahapan sebelum sampel dianalisis menggunakan AAS, yaitu tahap pencucian menggunakan aquades, penghalusan menggunakan blender, penimbangan, destruksi, dan analisis sampel menggunakan AAS.

Populasi dalam penelitian ini meliputi seluruh keong sawah (*Pila ampullacea*) yang terdapat di area persawahan dan saluran irigasi di lokasi penelitian. Pengambilan sampel yang digunakan adalah metode *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel dengan beberapa pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2016). Jumlah sampel yang diambil sebanyak 18 keong sawah (*Pila ampullacea*). Penentuan pengambilan 18 sampel keong sawah (*Pila ampullacea*) berdasarkan pertimbangan berat minimal sampel yang dapat dianalisis di Laboratorium, yang mana berat minimal sampel yang dapat dianalisis yaitu sebesar 5 gram. Parameter yang diambil yaitu kandungan logam kadmium pada keong sawah. Sedangkan pengukuran parameter lingkungan dalam penelitian ini meliputi suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS), kemudian membandingkan hasil yang didapatkan peneliti dengan Peraturan BBPOM Nomor 5 Tahun 2018 tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan olahan.

Rumus untuk menentukan konsentrasi contoh + spiked (SNI, 2011):

$$\text{Konsentrasi Cd } \mu\text{g/g} = \frac{(D - E) \times Fp \times V}{W}$$

Keterangan:

- D = Konsentrasi sampel keong sawah
- E = Konsentrasi blanko sampel
- Fp = Faktor pengenceran
- V = Volume akhir larutan yang disiapkan
- W = Berat contoh

Rumus menentukan konsentrasi spiked dalam 2 g contoh:

$$\frac{1}{w} \times 0,2 \text{ mg/l}$$

Untuk menentukan hasil, konsentrasi contoh + spiked dikurangi dengan konsentrasi spiked dalam 2g contoh.

Hasil dan Pembahasan

Nilai Kadmium (Cd) di Lokasi Penelitian

Pencemaran logam berat kadmium di sawah disebabkan oleh adanya aktivitas manusia seperti pemupukan maupun penggunaan pestisida secara terus menerus. Hasil analisis kandungan kadmium pada keong sawah ditampilkan dalam tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Hasil analisis rata-rata kadmium per-stasiun

Logam Berat	Stasiun	Titik	Ulangan			Rata-rata (ppm)
			1	2	3	
Kadmium	1	1	0,475	0,515	0,573	0,481
		2	0,361	0,418	0,385	
		3	0,519	0,488	0,591	
	2	1	0,257	0,380	0,465	0,465
		2	0,455	0,525	0,444	
		3	0,563	0,581	0,519	

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 1, nilai rata-rata tertinggi kandungan logam kadmium pada keong sawah terdapat di stasiun 1 dengan nilai 0,481 ppm, sedangkan nilai kandungan kadmium terendah terdapat di stasiun 2 dengan nilai 0,465 ppm. Hal ini dikarenakan stasiun 1 yang sangat dekat dengan industri gabah dan pemukiman warga sehingga banyak limbah rumah tangga yang dibuang melalui saluran air dan masuk ke sawah, serta rutinnnya pemberian pupuk dan penyemprotan pestisida. Selain itu,

pada stasiun 2 terdapat banyak tanaman yang mampu menyerap logam berat kadmium, sehingga kandungan kadmium pada stasiun 2 lebih rendah dari stasiun 1, salah satu tanaman yang mampu menyerap kadmium yaitu tanaman kacang tanah. Shi dan Cai (2009) menjelaskan bahwa bioremediasi kadmium dapat dilakukan dengan memanfaatkan tanaman kacang tanah. Kacang tanah mampu menyerap logam cadmium pada konsentrasi dari 50 mg/kg sampai 200 mg/kg paling tinggi (56-68 µg/tanaman).

Tabel 2. Hasil analisis rata-rata kadmium per-titik

Logam Berat	Stasiun	Titik	Ulangan			Rata-rata (ppm)
			1	2	3	
Kadmium	1	1	0,475	0,515	0,573	0,521
			0,257	0,380	0,465	0,367
	2	2	0,361	0,418	0,385	0,388
			0,455	0,525	0,444	0,475
	2	3	0,519	0,488	0,591	0,533
			0,563	0,581	0,519	0,554

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 2, nilai rata-rata tertinggi kandungan logam kadmium pada keong sawah terdapat di sawah stasiun 2 titik 3 dengan nilai rata-rata 0,554 ppm, sedangkan rata-rata nilai terendah kandungan

logam kadmium terdapat di saluran irigasi stasiun 2 titik 1 dengan nilai 0,367 ppm. Konsentrasi logam kadmium pada keong sawah (*Pila ampullacea*) di sawah lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi logam kadmium pada keong

sawah di saluran irigasi. Hal ini disebabkan karena masuknya limbah rumah tangga dari saluran irigasi, pemberian pupuk pada tanaman dan penyemprotan pestisida secara terus menerus. Menurut Wihardjaka (2018), penanaman padi yang dilakukan petani yang sangat intens dengan menggunakan pupuk secara berkelanjutan atau terus menerus akan menyebabkan tingginya pengendapan pupuk dan ketersediaan logam kadmium juga akan meningkat. Diketahui juga bahwa petani di Desa Batu Kuta menggunakan berbagai jenis pupuk untuk meningkatkan kesuburan tanaman, yaitu pupuk urea, SP-36 dan NPK. Berdasarkan penelitian Sukarjo., *et al* (2018), kandungan logam kadmium tertinggi terdapat pada pupuk NPK yaitu sekitar 4,49 ppm, kemudian pupuk SP-36 sebesar 3,71 ppm dan pupuk urea sebesar 2,14 ppm.

Hasil analisis kandungan logam berat ini sejalan dengan beberapa penelitian yang juga menganalisis adanya logam berat pada keong. Hasil penelitian Rahardja *et al.*, (2019) menemukan adanya kontaminasi logam berat kadmium pada Keong Macan di Perairan Sedati Sidoarjo yang berkisar antara 0,815 - 1,530 mg/kg dan telah melampaui standar baku mutu yang diperbolehkan oleh SNI. Anam *et al.*, (2019) juga mengukur adanya logam berat Cd pada Siput Gonggong di Perairan Bukit Bestari yang berkisar antara 0,031 - 0,036. Anam membuktikan bahwa rata-rata pengukuran kadar logam kadmium belum melewati baku mutu yang telah ditentukan. Penelitian yang dilakukan oleh Nasution (2011) di Pantai Pulau Bintan juga mendapatkan hasil kandungan logam kadmium di siput sebesar 0,03 - 0,56 ppm.

Parameter Lingkungan

Tabel 3. Hasil analisis rata-rata Parameter Lingkungan

Stasiun	pH	DO	Suhu
St1 t1	6,4	8,1 mg/L	28,4°C
St1 t2	5,9	9,1 mg/L	31,1°C
St1 t3	5,9	6,6 mg/L	28,9°C
St2 t1	6,4	5,8 mg/L	30,7°C
St2 t2	5,6	7,7 mg/L	30,7°C
St2 t3	6,0	7,2 mg/L	33,1°C

Pengukuran pH menggunakan pH meter. Hasil analisis pengukuran pH di kedua stasiun berkisar antara 5,6 sampai dengan 6,4. Nilai analisis pH tertinggi berada di saluran irigasi stasiun 1 titik 1 dan stasiun 2 titik 1 dengan nilai 6,4, sedangkan nilai analisis pH terendah terdapat di sawah stasiun 2 titik 2 dengan nilai 5,6. Hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa pH berada pada kisaran angka yang dibolehkan dalam mutu baku yang ditentukan oleh PP RI No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air kelas IV dengan rentang 5-9. Sulistiono (2007) juga menjelaskan bahwa keong sawah mampu hidup di air yang mempunyai pH 5-8.

Hasil pengukuran DO pada kedua stasiun berkisar antara 5,8 – 9,1 mg/L. Nilai analisis tertinggi oksigen terlarut berada pada sawah di stasiun 1 titik 2 dengan nilai 9,1 mg/L, sedangkan nilai terendah oksigen terlarut terdapat pada saluran irigasi di stasiun 2 titik 1 dengan nilai 5,8 mg/L. Hal tersebut menunjukkan bahwa mutu air di sawah lebih baik dibandingkan dengan saluran irigasi. Rohmawati, *et al* (2016) menjelaskan bahwa oksigen terlarut merupakan kuantitas oksigen yang terdapat di dalam air. adalah jumlah oksigen yang ada di air. Tingginya jumlah oksigen di air mencerminkan bahwa kualitas air tersebut baik dan belum adanya pencemaran, sedangkan rendahnya jumlah oksigen mencerminkan bahwa kualitas air tersebut jelek dan telah terjadi pencemaran. Swingle (1968) menjelaskan kandungan minimal *dissolved oxygen* yaitu 2 ppm ketika berada pada keadaan umum dan tidak adanya pencemaran oleh senyawa beracun. Minimnya kandungan DO ini cukup untuk mendukung kehidupan beberapa organisme.

Parameter selanjutnya yaitu suhu. Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan DO meter yang merupakan alat untuk mengukur kandungan *dissolved oxygen*. Hasil pengukuran suhu pada kedua stasiun menunjukkan hasil yang berbeda, berkisar antara 28,4°C – 33,1°C. Suhu tinggi berada di sawah stasiun 2 titik 3 sebesar 33,1°C, sedangkan suhu rendah berada di saluran irigasi stasiun 1 titik 1 sebesar 28,4°C. Dari data tersebut diketahui bahwa di sawah stasiun 2 titik 3 memiliki kadar konsentrasi logam berat tertinggi yang salah satunya dipengaruhi oleh suhu. Hal tersebut sejalan dengan Sagita., *et al* (2017), tingginya suhu mampu menambah jumlah logam berat yang berada di perairan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, aktivitas pada sektor pertanian merupakan sumber pencemar yang paling potensial. Hasil kandungan logam berat kadmium (Cd) pada keong sawah (*Pila ampullacea*) di Desa Batu Kuta Kecamatan Narmada berkisar antara 0,361 – 0,554 ppm dan telah melebihi batas ambang yang dianjurkan oleh BBPOM No. 5 tahun 2018 tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan olahan.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Balai Kesehatan Pengujian dan Kalibrasi Nusa Tenggara Barat dosen FKIP Universitas Mataram.

Referensi

- Adhani, Rosihan & Husaini. (2017). *Logam Berat sekitar Manusia*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- Agustina, Titin. (2010). Kontaminasi Logam Berat pada Makanan dan Dampaknya pada Kesehatan. *TEKNUBUGA*. 2 (2): 53-65.
- Anam, Khairil., Fadhliyah Idris & Agung Dhamar Syakti (2019). Analisis Kandungan Logam Berat Pb dan Cd pada Siput Gonggong (*Strombus sp*) di Perairan Kecamatan Bukit Bestari. *Buana Sains*. 19 (1): 37-46.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) (2018). *Peraturan Badan Pengawas dan Makanan Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan Olahan*. Jakarta.
- Fadhilah, Nur., Masriani., & Sutrisnawati (2013). Keanekaragaman Gastropoda Air Tawar di Berbagai Macam Habitat di Kecamatan Tanambulava Kabupaten Sigi. *E-Jipbiol*. 2 (13): 13-19.
- Joseph T, Uday Ranjan & Babu Ramesh K. (2016). Heavy Metal Risk Assessment in Bhavanapadu Creek Using Three Potamidid Snails *Telescopium*, *Cerithidea obtuse* and *Cerithidea cingulata*. *Journal of Environmental and Analytical Toxicology*. 6 (4): 1-7.
- Khairuddin, M. Yamin., & Abdul Syukur. (2018). Analisis Kandungan Logam Berat pada Tumbuhan Mangrove Sebagai Bioindikator di Teluk Bima. *Jurnal Biologi Tropis*. 18 (1): 69-79.
- Nasution, Syafrudin. (2011). Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) dan Tembaga (Cu) pada Sedimen dan Siput *Strombus Canarium* Pantai Pulau Bintan. *Jurnal Natur Indonesia*. 13 (3): 262-268.
- Patang. (2018). *Dampak Logam Berat Kadmium dan Timbal pada Perairan*. Makassar: Badan Penerbit UNM.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*.
- Perdana, Rizky Iman. (2012). Efektivitas Limbah Padat Tepung Tapioka Sebagai Karbon Aktif pada Saringan dalam Menurunkan Kadar Kadmium (Cd) pada Air Sumur Gali Masyarakat Desa Namo Bintang Tahun 2012. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Rahardja, Boedi Setya., Moch. Rizal Pahlevi & Prayoga. (2019). Konsentrasi Logam Berat Kadmium (Cd) pada Air Sedimen dan Keong Macan (*Babylonia spirata*) di Perairan Sedati Sidoarjo. *Journal of Marine and Coastal Science*. 8 (1): 24-34.
- Robarge, W. P., D. Boos, and C. Proctor. (2004). Determination of Trace Metal Content of Fertilizer Source Materials Produced in North America. In W. L. Hall, Jr. and W.P. Robarge (eds). *Environmental Impact of Fertilizer on Soil and Water. ACS Symposium Series*. Vol. 872. Ch. 6, pp 75-89.
- Rohmawati, Sari Mukti, Sutarno & Mujiyo (2016). Kualitas Air Irigasi pada Kawasan Industri di Kecamatan Kebakkramat Kabupaten Karanganyar. *Journal of Sustainable Agriculture*. Vol. 31. No. 2: 108-113.
- Rosnani & Rasman. (2019). Analisa Kandungan Kadmium (Cd) pada Bawang Merah (*Allium cepa*) di Kelurahan Mataran Kecamatan Anggeraja Kabupaten Enrekang. *Jurnal Sulolipu*. 19. No. 2: 239-245.
- Sagita, Romi, Suwondo, & Yustina. (2017). Analisis Kandungan Logam Berat Timbal

- (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Perairan Sungai Sail Kota Pekanbaru Berdasarkan Bioindikator Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) sebagai Rancangan Modul Biologi Konsep Pencemaran Lingkungan di SMA. *Jurnal Online Ilmu Pendidikan Universitas Riau*. 4 No. 2: 1-13.
- Shi, G., & Q. Cai. (2009). Cadmium Tolerance and Accumulation in Eight Potential Energy Crops. *Biotechnology Advances*. 27 No. 5: 555-561.
- Siregar, Nur Maratus Sholihah. (2013). Analisis Kandungan Logam Berat Pb dan Cd pada Keong Tutut (*Bellamyia javanica* v.d Bush 1844) di Waduk Saguling Jawa Barat. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Standar Nasional Indonesia [SNI]. (2011). SNI 2354.5:2011. *Cara Uji Kimia – Bagian 5: Penentuan Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Produk Perikanan*. Jakarta.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT Alfabet.
- Sukarjo, Anik Hidayah & Ina Zulaehah. (2018). Pengaruh Pupuk Terhadap Akumulasi dan Translokasi Kadmium dan Timbal di Tanah dan Tanaman. Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek III (SNP BSIII). UMS.
- Sulistiono. (2007). Pengelolaan Keong Mas (*Pomacea canaliculata*). Prosiding. Konferensi Sains Kelautan dan Perikanan Indonesia I. Kampus FPIK, IPB Dramaga, 17-18 Juli 2007: 124-136.
- Suriani. (2016). Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd) dan Seng (Zn) pada Tanah Sawah Kelurahan Paccinongan Kecamatan Somba Opu Gowa. *Skripsi*. Makassar: UIN Alauddin Makassar.
- Swingle, H.S. (1968). *Standardization of Chemical Analysis for Water and Pond Muds*. F.A.O. Fish, Rep. 44, 4, 379-406 pp.
- Widaningrum, Miskiyah & Sulismono. Bahaya Kontaminasi Logam Berat dalam Sayuran dan Alternatif Pencegahan Cemarannya. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. 3. 16-27.
- Wihardjaka, A & E.S. Harsanti. (2018). Konsentrasi Kadmium (Cd) dalam Gabah Padi dan Tanah Sawah Tadah Hujan Akibat Pemberian Pupuk Secara Rutin. *Ecolab*. 12 (1): 12-19.