

“Akselerasi Hasil Penelitian dan Optimalisasi Tata Ruang Agraria untuk Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan”

Kandungan Kadmium dari Tanah Sawah dan Beras di Desa Loa Kecamatan Soa Kabupaten Ngada

Polikarpus B Taghi, Charly Mutiara, dan Maria Tensiana Tima

*Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Flores Kampus I Jalan Sam Ratulangi XX – Paupire, Ende - Nusa Tenggara Timur*

Email: charlyinter1988@gmail.com

Abstrak

Kadmium merupakan logam berat yang banyak di temukan di lahan pertanian karena seringnya penggunaan pupuk anorganik fosfor. Penggunaan pupuk anorganik fosfor tinggi juga dimanfaatkan oleh petani yang membudidayakan padi di Desa Loa Kecamatan Soa. Oleh karena itu, penelitian telah dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kandungan kadmium tanah sawah dan beras. Penelitian ini merupakan penelitian survey dimana penentuan sampel tanah dan beras menggunakan metode purposive sampling. Dari metode ini diambil sampel tanah dan beras dari varietas inpari. Variabel yang diamati adalah kadmium dari tanah dan beras serta pH tanah dan C organik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kandungan kadmium dalam tanah di Desa Lo'a Kecamatan So'a Kabupaten Ngada pada tiga dusun adalah sama yaitu 0,002 ppm yang masih berada di bawah standar maksimum. Sedangkan kadmium di dalam beras berkisar antara 0.008 ppm sampai 0,010 ppm, masih di bawah standar minimum.

Kata kunci: beras, kadmium, tanah sawah

Pendahuluan

Logam berat merupakan unsur dari tanah, sedimen, air dan organisme hidup. Unsur ini menyebabkan pencemaran bila konsentrasinya melebihi batas normal (Alloway dan Ayres 1993; Palar, 1994). Kadmium (Cd) merupakan salah satu logam berat yang berbahaya karena elemen ini beresiko tinggi terhadap pembuluh darah dan dapat terakumulasi pada tubuh khususnya hati dan ginjal (Agustina, 2014).

Melihat dampak negatif dari kadmium, maka ditetapkan standar kadmium yang boleh ada di dalam tanah yaitu sebesar 0,5 ppm (ministri or state for population environment republik of indonesia and dolhouse University Canada, 1992). Kandungan total kadmium (Cd) dalam tanah berada di bawah 1 ppm dan dipengaruhi oleh reaksi tanah dan fraksi-fraksi tanah dapat mengikat ion Kadmium (Cd). Kadmium di dalam tanah tidak dapat dipisahkan dari faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi ketersediaan logam berat di dalam tanah.

Faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi kandungan kadmium di dalam tanah adalah pH dan bahan organik tanah. Kandungan kadmium di dalam tanah dengan pH rendah cenderung lebih kecil bila dibanding pada tanah dengan pH tinggi. Pada kondisi tanah dengan pH rendah, unsur kadmium akan larut dalam air tanah sehingga lebih mudah tercuci ke lapisan bawah tanah apabila turun hujan atau akan ikut terserap oleh akar tanaman pada proses penyerapan nutrisi. Pada kondisi tanah dengan pH tinggi, kadmium akan terikat oleh koloid tanah dan bahan organik atau diendapkan dalam bentuk hidroksida, sehingga terhindar dari proses pencucian dan penyerapan oleh akar tanaman (Atmojo, 2003).

Kadmium masuk ke dalam jaringan tanaman dari tanah yang diabsorpsi melalui akar yang kemudian ditimbun dalam daun. Sedangkan kadmium dari udara tertahan pada permukaan daun yang jumlahnya cukup besar pada daun yang permukaannya kasar ataupun daun yang berbulu. Jumlah kadmium dalam jaringan tanaman sangat bervariasi, bergantung pada spesies tanaman. Kadmium yang diserap dari dalam tanah, yang kemudian tertimbun di dalam biji jumlahnya lebih besar dari pada dalam daun. Kandungan kadmium dalam beras secara normal adalah sekitar $0,4\mu\text{g/g}$, sedangkan pada beras yang berasal dari daerah tercemar dapat mencapai $0,72\text{-}4,17\mu\text{g/g}$, (Charlena, 2004). Melihat bahayanya kadmium bagi manusia, maka ditetapkan standar kadmium pada beras yang boleh ada di dalam beras sebesar $0,4\text{ mg/kg}$ (SNI 7387:2009).

Aktivitas petani di Desa Loa yang mempengaruhi adanya kandungan kadmium di tanah dan beras. Aktivitas-aktivitas tersebut diantaranya adalah pemberian pupuk anorganik yang berlebihan seperti pupuk TSP dan SP36. Kandungan kadmium di dalam pupuk TSP (Triple Super Phosphate) adalah $2,52\text{ - }14,22\text{ mg/kg}$ (Purbayanti e.d, 1991). Desa Loa Kecamatan Soa adalah salah satu daerah penghasil beras di Kabupaten Ngada. Padi dibudidayakan dua kali tanam dalam setahun, yaitu pada musim hujan dan musim kemarau. Setiap musim digunakan pupuk Urea (Dosis $200\text{-}300\text{ kg/ha}$), SP-36 ($100\text{-}200\text{ kg/ha}$) dan TSP ($50\text{-}100\text{ kg/ha}$). Penggunaan pupuk anorganik tersebut menyebabkan masalah pencemaran kadmium bagi manusia dan lingkungan.

Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan sawah Desa Lo'a Kecamatan So'a Kabupaten Ngada, Laboratorium kimia tanah Universitas Nusa Cendana Kupang dan UPTD laboratorium BLHD Provinsi Nusa Tenggara Timur. Waktu penelitian adalah 3 bulan, yaitu di bulan Juli-Oktober 2020.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah tempat budidaya tanaman padi yang di ambil di Desa Lo'a. Sedangkan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu

bambu untuk patok, plastik, parang, pH meter, kamera, spidol, tanah, karet gelang, dan alat tulis.

Pemilihan lokasi penelitian ditentukan dengan metode purposive sampling. Di mana kriteria yang di gunakan dalam penelitian ini adalah sawah yang membudidayakan padi varietas inpari (varietas yang paling banyak di budidayakan dan dibudidayakan setiap tahunnya), membudidayakan padi dua kali dalam satu tahun, serta menggunakan pupuk fosfat 200 kg/ha. Sampel tanah ini di ambil di tiga dusun di Desa Loa. Setiap dusun diambil 5 titik sampel. Pengambilan sampel beras sebanyak 1 kg pada setiap dusun. Sampel disimpan dalam plastik bening dan diberi kode nomor sampel, dusun, jenis beras.

Variabel yang diamati yaitu Kadmium pada Tanah dan beras yang dianalisis menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), Standar Nasional Indonesia (SNI) 06 – 6989 16.2004. selain itu, dianalisis juga C-Organik (metode walkey & Black) dan pH tanah sawah (metode pH meter) sebagai variabel pendukung. Hasil analisis kadmium di dalam tanah dan beras, kemudian dideskripsikan setelah dibandingkan dengan batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7387 sedangkan kandungan cadmium dalam tanah didalam tanah (Ministri of state for population environment republic of Indonesia and dolhouse University Canada, 1992).

Hasil dan Pembahasan

Sifat kimia tanah yang terdapat di lahan persawahan Kecamatan Soa Desa Loa yang dapat diamati yaitu pH Tanah, C-Organik, Cd tanah dan cadmium dalam beras. Analisis sifat kimia tanah ini diambil dari 3 titik sampel yang ada di Desa Loa. Hasil analisis disajikan pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah

No	Kode Sampel	Kadmium Tanah	Kadmium Beras	pH Tanah	C-Organik
1	Dusun 1	0,002 mg/L	0,010 mg/L	5,0	2,46 %
2	Dusun 2	0,002 mg/L	0.009 mg/L	7,0	3,43 %
3	Dusun 3	0,002 mg/L	0,008 mg/L	8,0	2,41 %

Kadmium Pada Beras

Berdasarkan hasil analisis kandungan kadmium pada beras di desa Loa berkisar antara 0.008 ppm sampai dengan 0,010 ppm. Batas maksimum logam kadmium dalam beras adalah sebesar 0,4 ppm (SNI 7387:2009). Karena itu, kandungan kadmium di dalam beras tersebut masih aman untuk dikonsumsi.

Kandungan kadmium di dalam beras pada beberapa daerah sering ditemukan lebih rendah dari batas maksimum yang ditetapkan. Purbalisa dkk (2017) menunjukkan bahwa kandungan kadmium pada beberapa sawah memiliki kandungan kadmium yang lebih rendah dari standarnya. Hal yang sama juga ditemukan di dalam penelitian yang dilakukan Oleh Sito 2021 yang menunjukkan bahwa rata-rata kandungan kadmium di dalam beras di Kelurahan Lape masih di bawah batas maksimum yang ditetapkan. Tinggi rendahnya kadmium di dalam tanah sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang ada di dalam tanah. Beberapa faktor yang ada di dalam tanah ini diantaranya c-organik tanah dan pH tanah (Sa'ad, 2009).

Dampak penggunaan pupuk terhadap kadmium beras dapat membahayakan kesehatan manusia. Sebagian besar Cd tersebut akan terakumulasi dalam hati dan ginjal sehingga kadarnya akan jauh lebih tinggi dari kadar Cd tersebut pada sumbernya dan ada yang keluar melalui pencernaan. Masukan (intake) Cd secara terus menerus akan membahayakan kesehatan manusia, karena dapat menyebabkan toksisitas kronis (Saeni, 1997). Kadmium jika dikonsumsi dapat mengakibatkan kerusakan pada ginjal, hati, paru-paru dan tulang (Alloway and Ayres, 1993; Slamet, 2002; Rawat *et al.*, 2012).

Hal ini sejalan dengan Salt *et al.* (1995) dalam Suresh dan Ravishankar (2004) bahwa akar berperan penting dalam penyerapan logam berat melalui proses *Phytoaccumulation/Phytoextraction* (proses tumbuhan menarik zat kontaminan dari media sehingga berakumulasi di sekitar akar tanaman), *Rhizofiltration* (proses adsorpsi zat kontaminan oleh akar untuk menempel pada akar), *Phytostabilisation* (penempelan zat-zat tertentu pada akar yang tidak mungkin terserap ke dalam batang tumbuhan).

Berdasarkan hasil analisis kandungan C-Organik tanah di Desa Lo'a berkisar antara 2,41 sampai dengan 3,43. Menurut kriteria kandungan kimia tanah, kandungan C-organik tersebut termasuk dalam kriteria sedang. Sedangkan hasil analisis pH tanah yang dilakukan di Desa Lo'a berada pada kisaran antara 5,0 sampai dengan 8,0 yang tergolong dalam kategori netral.

Dilihat dari data di atas diketahui bahwa pengaruh kandungan bahan organik di dalam tanah sangat besar terhadap penyerapan kadmium di jaringan tanaman. Hal ini dikarenakan kadmium akan terikat oleh koloid tanah dan bahan organik atau diendapkan dalam bentuk hidroksida, sehingga terhindar dari penyerapan oleh akar tanaman (Atmojo, 2003). Kondisi tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Wihardjaka dan Harsanti (2018). Hasil penelitian tersebut menggambarkan bahwa, perlakuan pupuk kandang dan pupuk NPK memberikan kandungan kadmium yang paling rendah pada gabah padi.

Kadmium Pada Tanah

Berdasarkan hasil analisis kandungan kadmium pada tanah di desa Loa berkisar 0,002 ppm. Kandungan kadmium di dalam tanah tersebut masih lebih rendah dari batas kritis kadmium di dalam tanah yaitu 0,5 ppm (Ministry of state for population environment republic of indonesia anddolhouse Univerity Canada. 1992). Hal ini disebabkan karena tanah di daerah tersebut mengandung pH tanah yang baik yaitu 5,0 – 8,0. Keberadaan kadmium di dalam tanah tidak dapat dipisahkan dari factor-faktor lingkungan yang mempengaruhi peresapan logam berat ke dalam tanah. Faktor-faktor tersebut adalah pH dan bahan organik tanah. Kandungan kadmium di dalam tanah dengan pH netral cenderung lebih kecil bila dibanding pada tanah dengan pH asam. Kadmium lebih mobile dalam tanah sehingga lebih tersedia untuk tanaman maka lebih mudah terserap oleh tanaman (Sa'ad, 2009).

Pada kondisi tanah dengan pH rendah, unsur kadmium akan larut dalam air tanah sehingga lebih mudah tercuci ke lapisan bawah tanah apabila turun hujan atau akan ikut terserap oleh akar tanaman pada proses penyerapan nutrien. Pada kondisi tanah dengan pH tinggi, kadmium akan terikat oleh koloid tanah dan bahan organik atau diendapkan dalam bentuk hidroksida, sehingga terhindar dari proses pencucian dan penyerapan oleh akar tanaman (Atmojo, 2003).

Bahan organik tanah turut mempengaruhi kandungan kadmium dalam tanah. Bahan organik akan berikatan dengan logam berat membentuk kelasi atau kelat. Kelasi bahan organik dapat mengatur ketersediaan logam di dalam tanah (Alloway dan Ayres, 1997). Faktor lain yang dapat mempengaruhi kandungan kadmium di dalam tanah adalah kontinuitas masukan sampah, pencemaran kadmium yang berasal dari emisi bahan bakar fosil kendaraan bermotor dan bioakumulasi kadmium dalam tubuh hewan dan tumbuhan.

Kesimpulan dan Saran

Kandungan kadmium dalam tanah di Desa Lo'a Kecamatan So'a Kabupaten Ngada pada tiga dusun adalah sama yaitu 0,002 ppm yang masih berada di bawah standar maksimum. Sedangkan kadmium di dalam beras berkisar antara 0.008 ppm sampai 0,010 ppm, masih di bawah standar maksimum. Saran dari penelitian ini adalah diperlukan analisis lanjutan terkait risiko yang dialami manusia jika mengkonsumsi beras dengan kandungan cadmium tersebut.

Daftar Pustaka

Agustina, T (2014) Kontaminasi Logam Berat Pada Makanan Dan Dampaknya Pada Kesehatan. *Jurnal Teknologi Busana Dan Boga* 1(1),53-65.

Alloway B.J dan D.C Ayres 1993. *Prinsip-prinsip kimia pencemaran lingkungan* Chapman & hall, London).

Atmojo, 2003). Heavy Metals in Soils. Blackie Academic & Professional. Glasgow. p.39- 57, 206-223

Alloway, B.J. 1995. *Heavy Metal in Soil*. Chapman and Hall. London.

Charlena. (2004). Pencemaran logam berat timbal (Pb) dan cadmium (Cd) pada sayur-sayuran. *Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) Dan Cadmium (Cd) Pada Sayur-*, (Psl 702), 1–12. Retrieved fro <http://www.rudyct.com/PPS702-ipb/09145/charlena.pdf>

Chabukdhara, M., Munjal, A., Nema, A. K., Gupta, S. K., & Kaushal, R. K. (2016). Heavy metal contamination in vegetables grown around peri-urban and urban-industrial clusters in Ghaziabad, India. *Human and Ecological Risk Assessment*, 22(3), 736–752. <https://doi.org/10.1080/10807039.2015.1105723>

Darmono. 1995. Logam dalam Sistem Biologi. UI Press

Dewi, T., & Hindersah, R. (2009). Konsentrasi Kadmium dan Timbal di Tanaman Mendong yang ditanam di Tanah Sawah dengan Aplikasi Azotobacter dan Arang Aktif. *Agrikultura*, 20(3), 185-190. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v20i3.953>

Eviati, & Sulaeman. (2009). *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, Dan Pupuk*. (B. . Prasetyo, D. Santoso, & L. R. w, Eds.), *Balai Penelitian Tanah*. Bogor: BALAI PENELITIAN TANAH. <https://doi.org/10.1192/bjp.111.479.1009-a>

indrasari, S. D. (2015). Kandungan Mineral Padi Varietas Unggul dan Kaitannya dengan Kesehatan. *Iptek Tanaman Pangan*, 1(1), 88–99.

Ismunadji, M & S. Roechan. (eds). 1991. *Hara Mineral Tanaman Padi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.

juarsah , 2005. Pengelolaan Cemar Kadmium Pada Lahan Pertanian Di Indonesia. *Buletin Palawija*, 13(1), 83–91. <https://doi.org/10.21082/bulpalawija.v13n1.2015.p83-91>

Palar, H. 1994. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Rineka Cipta. Jakarta.

Palupi, N. P. (2015). Analisis Kemasan Tanah Dan C Organik Tanah Bervegetasi Alang-Alang Akibat Pemberian Pupuk Kandang Kambing. *Media Sains*, 8(October), 182–188. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Setiamy, A. A., & Deliani, E. (2000). *Konsentrasi logam berat dalam beras banyak terdapat di embrio dibandingkan dalam endosperma*. 2, 5–10.

Setyoningrum, H. M., Hadisusanto, S., Budaya, J. L., Utara, S., Selatan, J. T., Utara, S., ... Telp, Y. (2014). Kandungan Kadmium (Cd) Pada Tanah Dan Cacing Tanah Di Tpas Piyungan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta (Cadmium (Cd) Content in Soil and Earthworms in Piyungan Controlled Landfill Municipal Waste Disposal, Bantul Yogyakarta Special District). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 21(2), 149–155. <https://doi.org/10.22146/jml.18538>

- Suarjana, I., Supadma, A., & Arthagama, I. (2015). Kajian Status Kesuburan Tanah Sawah Untuk Menentukan Anjuran Pemupukan Berimbang Spesifik Lokasi Tanaman Padi Di Kecamatan Manggis. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika (Journal of Tropical Agroecotechnology)*, 4(4), 314–323.
- Soerjandoko, R. N. E. (2010). Teknik Pengujian Mutu Beras Skala Laboratorium. *Buletin Teknik Pertanian*, 15(2), 44–47. Retrieved from <http://pustaka.litbang.pertanian.go.id/publikasi/bt152102.pdf>
- Purbalisa W., Mulyadi., Purnariyanto. 2017. Kadar Cadmium Dan Hasil Produksi Padi Pada Tanah Tercemar Kadmium Yang Telah Di Remediasi. Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek II.
- Sito. 2021. Analisis Logam Berat kadmium Pada Tanah Sawah dan Beras Yang Dihasilkan Di Kelurahan Lape Kecamatan Aesesa Kabupaten Nagekeo. Skripsi. Fakultas Pertanian-Universitas Flores. Ende.
- Sutedjo, MM. 1999. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Wardhani, E., Roosmini, D., Notodarmojo, S., Bandung, I. T., & No, J. G. (2016). Provinsi Jawa Barat (Cadmium Pollution in Saguling Dam Sediment West Java Province) Jurusan Teknik Lingkungan , Fakultas Teknologi Sipil dan Lingkungan , Diterima : 1 Maret 2016, 23(3), 285–294.