



GOOD AGRICULTURAL PRACTICES BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum*) DENGAN PUPUK KANDANG SAPI, TINJAUAN KEAMANAN PANGAN DARI ASPEK CEMARAN LOGAM BERAT

Good Agricultural Practices Shallot (*Allium ascalonicum*) with Cow Manure, Food Safety Review From Heavy Metal Content Aspects

Sapto Priyadi^{1*}, Setie Harieni, Tyas Soemarah KD, Dwi Susilo Utami dan Haryuni

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tunas Pembangunan, Surakarta
Jl. Balekambang Lor No. 1 Manahan Surakarta

*Corresponden author: priyadisapto@yahoo.co.id

ABSTRACT

The aim of this research was to determine the effect of manure dosage treatment factors on shallot yield and heavy metal contamination of Pb, Cd, and Cu. Research factors include the use of cow manure, consisting of 9 levels of doses, namely: 0, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 and 50 kg/ha. The results showed that the increase in manure dose was followed by an increase in the yield of shallot bulbs. The highest yield of shallot tubers (3,897.76) kg/ha was achieved in the treatment of doses of cow manure 50 kg/ha, the treatment was significantly different from the yield of shallot bulbs (3,634.73 kg/ha at the dose of manure treatment. cattle 45 kg/ha. While the lowest yield of shallots (1,875.86) kg/ha was achieved in the treatment of 0 kg/ha without manure. Heavy metal contamination on shallot bulbs in the dose treatment of cow manure 50 kg/ha consecutively: Pb (15,350) ppm, Cd (undetectable) detection limit of 0.01 ppm, and Cu (4,255) ppm. Heavy metal contamination on the shallot bulbs, among others, comes from the medium where the plants grow. Heavy metal content in the soil (pre-research) respectively: Pb (33.612), Cd (undetectable), and Cu (52.251) ppm. Meanwhile, the heavy metal content in manure added to the land consecutively: Pb (15,659), Cd (undetectable), while Cu (35,118) ppm.

Keywords: Food-safety, shallots, heavy metals

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh faktor perlakuan dosis pupuk kandang terhadap hasil bawang merah dan pencemaran logam berat Pb, Cd, dan Cu. Faktor penelitian meliputi penggunaan kotoran sapi yang terdiri dari 9 taraf dosis, yaitu: 0, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 dan 50 kg/ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk kandang diikuti dengan peningkatan hasil umbi bawang merah. Hasil tertinggi umbi bawang merah (3.897,76) kg/ha dicapai pada perlakuan dosis kotoran sapi 50 kg/ha, perlakuan berbeda nyata dengan hasil umbi bawang merah (3.634,73 kg/ha dengan dosis pupuk kandang). perlakuan pupuk kandang ternak 45 kg/ha. Sedangkan hasil bawang merah terendah (1.875,86) kg/ha dicapai pada perlakuan 0 kg/ha tanpa pupuk kandang. Pencemaran logam berat pada umbi bawang merah pada perlakuan dosis kotoran sapi 50 kg/ha berturut-turut: Pb (15.350) ppm, batas deteksi Cd (tidak terdeteksi) sebesar 0.01 ppm, dan Cu (4.255) ppm. Pencemaran logam berat pada umbi bawang merah antara lain berasal dari media tempat tumbuh tanaman. Kandungan logam berat dalam tanah (pra penelitian) berturut-turut: Pb (33,612), Cd (tidak terdeteksi), dan Cu (52,251) ppm. Sedangkan kandungan logam berat dalam pupuk kandang yang ditambahkan ke tanah berturut-turut: Pb (15,659), Cd (tidak terdeteksi), sedangkan Cu (35,118) ppm.

Kata Kunci: Keamanan Pangan, Bawang Merah, Logam Berat

PENDAHULUAN

Keberhasilan pembangunan pertanian dan industri dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, terutama terhadap kualitas sumber daya lahan. Pencemaran logam berat pada lahan pertanian merupakan masalah



lingkungan pada umumnya, yang dapat mengurangi produktivitas tanaman dan keamanan pangan (Zheljazkov dkk., 2006). Sumber utama logam berat pada tanaman adalah media pertumbuhan, sebagai larutan hara dan tanah. Sejauh mana tanaman menyerap logam, tergantung pada logam berat yang terdapat dalam tanah dan sumber lain termasuk agrokimia (Ansari dkk., 2009). Akumulasi logam berat dalam tanah, risiko serapan oleh tanaman yang diikuti masuknya dalam rantai makanan, sekarang menjadi masalah keprihatinan yang besar (Lavado dkk., 2001).

Tanaman mudah menyerap logam berat dari tanah dan mengangkutnya ke tunas (jaringan meristem), sehingga masuk ke tubuh manusia melalui rantai makanan (Drazic dan Mihailovic, 2005). Menurut Priyadi, (2012), akumulasi Pb dan Cd pada biji kedelai hasil sistem budidaya tanpa pupuk anorganik masing-masing $0,48 \pm 0,03$ ppm dan $0,1 \pm 0,04$ ppm. Akumulasi Pb dan Cd pada biji kedelai hasil sistem budidaya menggunakan pupuk anorganik masing-masing $0,63 \pm 0,14$ ppm dan $0,05 \pm 0,02$ ppm.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bahan utama dan bahan kimia untuk analisis. Bahan utama berupa biji kedelai, asam sitrat sebagai chelating agent, H₂SO₄, HCl, NaOH, HNO₃, HClO₄, dan larutan standar Pb, Cd dan Cu. Alat yang digunakan meliputi penangas listrik dan Atomic Absorption Spectrophotometer-flame (AAS Jena ContrAA 300).

Penelitian dalam rangka penerapan good agricultural practices ini dilaksanakan di Gagaksipat, Ngemplak – Boyolali. Penelitian disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap faktor tunggal. Data hasil penelitian yang dikumpulkan secara statistik diuji dengan anava dan apabila terdapat perbedaan pada perlakuan dilanjutkan uji Duncan's Multiple Range Test dengan taraf signifikansi 5%. Faktor perlakuan dalam penelitian ini dosis pupuk

kandang sapi yang terdiri dari 9 taraf, yaitu: 0, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 dan 50 ton/ha.

Sampel uji dilakukan destruksi basah dengan prosedur kerja sebagai berikut: a) sebanyak 5 gram bahan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer; b) ditambahkan 40 ml asam sitrat – perklorat (2:1); c) Erlenmeyer diletakkan di atas penangas listrik, suhunya diatur pada suhu rendah (100°C); setelah larutan dalam Erlenmeyer mulai mendidih (asap merah akan hilang); d) pemanasan dilanjutkan sampai air dan asam nitrat hilang; e) setelah reaksi antara sampel dengan asam perklorat sempurna (dapat diidentifikasi dengan hilangnya effervescent), digunakan pemanas yang tinggi (170°C) sampai jernih dan timbul asap putih. Dihindari pemanasan yang membuat sampel hingga mengering, karena akan terjadi letupan; f) Erlenmeyer diturunkan dari penangas listrik dan biarkan dingin; g) sampel yang telah didigesti dipindahkan ke dalam labu takar 25 ml dan ditambahkan aquades sampai batas tanda dan h) baca larutan dengan AAS-flame yang telah dikalibrasi sebelumnya (Association of Official Analytical Chemist, Gonzales and Herrador, 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil umbi bawang merah

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 1 dapat dinyatakan bahwa, hasil umbi bawang merah dipengaruhi oleh peningkatan dosis pupuk kandang. Penggunaan lahan secara terus-menerus untuk usahatani tanaman semusim mempercepat penurunan bahan organik tanah, yang laju penurunannya dipengaruhi oleh tekstur tanah (Bationo *et al.* 2006). Haynes dan Mokolobate (2001) menyatakan bahwa dekomposisi bahan organik tanah menghasilkan asam humat dan fulvat. Proses dekomposisi bahan organik menghasilkan OH⁻, sehingga akan menaikkan pH tanah. Peran penting bahan organik terhadap sifat fisiko-kimia tanah adalah meningkatkan kapasitas tukar kation tanah (Rahardjo 2000). Penggunaan pupuk organik meningkatkan hasil biji 58% dibanding



perlakuan pemupukan anorganik dengan dosis dan Umar 2011).
22,5 kg N, 67,5 kg P₂O₅, 30 kg K₂O (Indrayani

Tabel 1. Hasil umbi bawang merah dalam kajian dosis pupuk kandang sapi

Dosis pupuk kandang sapi (kg/ha)	Hasil bawang merah (kg/ha)
10	1.875,86 a
15	2.189,20 ab
20	2.423,79 ab
25	2.668,16 abc
30	2.797,73 abcd
35	3.289,45 bcd
40	3.341,72 bcd
45	3.634,73 cd
50	3.897,76 d

Sumber: Analisis Data Primer, 2020

Kadar cemaran logam berat pada media tanam dan pupuk kandang

Berdasarkan hasil analisis menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer* –

flame) kadar cemaran logam berat pada tanah (media tanam) pra-tanam dan pupuk kandang sapi yang digunakan dalam penelitian disajikan pada (Tabel 2).

Tabel 2. Kadar Pb, Cd, dan Cu pada tanah (media tanam) pra-tanam dan pupuk kandang sapi

Logam berat	Kadar logam berat (ppm)	
	Tanah (pra-tanam)	Pupuk kandang sapi
Pb	33,612 ± 1,450	15,659 ± 2,701
Cd	nd	nd
Cu	52,251 ± 0,751	35,118 ± 0,982

Keterangan:

nd ---- tidak terdeteksi, batas deteksi (0,01 ppm)

Sejarah penggunaan lahan, merupakan lahan pertanian dengan pola tanam padi – palawija (jagung) – palawija (kacang tanah), yang dikelola dengan sistem pertanian konvensional, yaitu menggunakan input pupuk anorganik (ZA, Urea, dan NPK (phonska), serta pestisida kimia sintetis. Penggunaan pupuk anorganik (ZA, phonska dan urea) pada budidaya padi dengan dosis secara berturut-turut 300, 300 dan 100 kg/ha serta petroganik 500 kg/ha.

Menurut Charlena (2004) pupuk anorganik (golongan fosfat dan nitrat) mengandung logam berat Pb masing-masing 7 – 225 ppm dan 2 – 27 ppm, sedangkan kandungan Cd masing-masing 0,1 – 170 ppm dan 0,05 – 8,5 ppm, sedangkan kandungan Cu pada pupuk anorganik golongan fosfat 1 – 300 ppm. Disamping itu pupuk kandang mengandung logam berat Pb 1,1 – 27

ppm, Cd 0,1 – 0,8 ppm dan Cu 2 – 172 ppm. Menurut Mousavi et al., (2010) pemupukan dengan pupuk anorganik 100 kg/ha urea, 150 kg/ha TSP, 100 kg/ha potasium sulfat menyebabkan kadar logam berat dalam tanah Pb 33,57 ppm, sedangkan Cd 1,58 ppm.

Kadar cemaran logam berat pada umbi bawang merah

Berdasarkan hasil analisis menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer* – *flame*) kadar cemaran logam berat pada umbi bawang merah yang ditanam dengan berbagai taraf dosis pupuk kandang sapi disajikan pada (Tabel 3).



Tabel 3. Kadar cemaran logam berat pada umbi bawang merah yang ditanam dengan berbagai taraf dosis pupuk kandang

Dosis pupuk kandang sapi (kg/ha)	Kadar logam berat pada umbi bawang merah (ppm)		
	Pb	Cd	Cu
10	5.814 ± 1,450	nd	2.819 ± 0,268
15	8.828 ± 0,466	nd	3.642 ± 0,260
20	7.588 ± 0,599	nd	3.468 ± 0,740
25	9.117 ± 0,381	nd	3.817 ± 0,273
30	10.176 ± 1,405	nd	3.707 ± 0,740
35	11.371 ± 1,521	nd	3.741 ± 0,740
40	12.763 ± 0,599	nd	3.311 ± 0,257
45	12.977 ± 1,409	nd	3.955 ± 0,740
50	15.350 ± 0,470	nd	4.255 ± 0,335

Keterangan:

nd ---- tidak terdeteksi, batas deteksi (0,01 ppm)

Lahan penelitian merupakan persawahan (tanaman padi) yang dikelola secara konvensional, yaitu input pupuk anorganik ZA, phonska dan urea dengan dosis secara berturut-turut 300, 300 dan 100 kg/ha serta petroganik 500 kg/ha. Pupuk anorganik dan organik yang digunakan pada musim tanam sebelumnya menyebabkan residu logam berat di lahan. Logam berat tersebut diserap oleh akar tanaman dan terdistribusi pada jaringan tanaman yang ada di dalam tanah maupun yang berada di atas tanah. Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 2 dapat dinyatakan bahwa, umbi bawang merah tercemar logam berat Pb maupun Cu.

Menurut Mousavi et al., (2010), pupuk anorganik dengan dosis 100 kg/ha urea, 150 kg ha⁻¹ TSP, dan 100 kg/ha potasium sulfat, menyebabkan kadar logam berat Pb pada biji padi 64,44 ppm dan Cd 11,61 ppm. Pupuk organik vermikompos menyebabkan kadar logam berat Pb pada biji padi menjadi 59,26 ppm dan Cd 11,18 ppm.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dinyatakan bahwa, hasil umbi bawang merah dipengaruhi oleh dosis pupuk kandang, yaitu meningkat seiring dengan peningkatan dosis pupuk kandang. Kadar logam berat pada umbi bawang merah berada di atas batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan yang ditetapkan

dalam SNI 7389:2009. Dalam rangka meningkatkan keamanan pangan dari aspek cemaran logam berat, dan mengacu pada hasil penelitian ini, maka perlunya penelitian lanjutan tentang: penggunaan *organic chelating agent*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2013. Sistem pertanian Organik. Peraturan Menteri Pertanian No. 64/Permentan/OT. 140/5/2013.
- Ansari, R., Kazi, T. G., Jamali, M. K., Arain, M. B., Wagan, M. D., Jalbani, N., Afridi, H. I. and Shah, A. Q. 2009. Variation in accumulation of heavy metals in different varieties of sunflower seed oil with the aid of multivariate technique. *Food Chemistry* 115: 318–323.
- Balia, R.L., Harlia, E., Denny dan Suryanto, 2007. Keamanan Pangan Hasil Ternak Ditinjau Dari Cemaran Logam Berat. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. blogs.unpad.ac.id.
- Bationo, A., J. Kihara, B. Vanlauwe, B. Waswa, and J. Kimetu. 2006. Soil organic carbon dynamics, functions and management in West African agro-ecosystems. *Agricultural Systems Journal*.
- Lavado, R. S., Porcelli, C. A and Alvarez, R. 2001. Nutrient and heavy metal concentration and distribution in corn, soybean and wheat as affected by different tillage systems in the argentine pampas. *Soil and Tillage Research* 62 : 55-60.
- Mendoza-Co'atzl, D. G., Jobe, T. O., Hauser, F. and Schroeder, J. I. 2011. Long-distance transport,



- vacuolar sequestration, tolerance, and transcriptional responses induced by cadmium and arsenic. *Plant Biology* 14: 554–562.
- Muzaiyanah, S., dan Subandi, 2016. Peranan Bahan Organik dalam Peningkatan Produksi Kedelai dan Ubi Kayu pada Lahan Kering Masam. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.
- Mousavi, S. M., Bahmanyar, M. A. and Pirdashti, H. 2010. Lead and cadmium availability and uptake by rice plant in response to different biosolids and inorganic fertilizers. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences* 5 (1): 25-31.
- Priyadi, S., Darmaji, P., Santoso, U., dan Hastuti, P., 2012. Profil Plumbum (Pb) dan Cadmium (Cd) sebagai Kontaminan Dampak Penggunaan Agrokimia serta Remediasi Biji Kedelai Menggunakan Swelling Agent pada Khelasi dengan Asam Sitrat. *Jurnal Natur Indonesia* 15 (1), Lembaga Penelitian Universitas Riau.
-, 2013. Khelasi Plumbum (Pb) dan Cadmium (Cd) Menggunakan Asam Sitrat pada Biji Kedelai. *Jurnal Agritech* 33 (4), Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.
-, 2014. Distribusi Plumbum, Cadmium Pada Biji Kedelai dan Deprotonasi Gugus Fungsional Karboksil Asam Sitrat Dalam Khelasi. *Jurnal Agritech* 34 (4), Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.
-, 2016. Kajian Penumbuhan Good Agricultural Practices Hortikultura dengan Inovasi Teknologi Pertanian Berkelanjutan Menuju Pemenuhan Mutu dari Aspek Keamanan Pangan” (Laporan Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi), Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tunas pembangunan.
-, 2018. Perbaikan Kualitas Biji Kedelai yang Tercemar Pb dan Cd Formasi pada Komplek Phytochelatin dan Mekanisme Khelasi pada Biji. *Jurnal Agritech* 18 (1) Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.
-, 2019. Identifikasi Logam Berat dalam Biji Jagung Manis dan Kedelai pada Transisi Sistem Pertanian Organik. *Jurnal Agritech* 38 (4) Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada
- Setiawan, B., 2008. Peran Asam Humus Sebagai Pendorpsi Ion Logam/Radionuklida. Pusat Teknologi Limbah Radioaktif-Batan Kawasan Puspitek Serpong, Tangerang 15310, Banten. Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir Yogyakarta.
- Ullah, S. 2007. Chemically enhanced phytoextraction of lead from contaminated soil. Institute of Soil and Environment Sciences University of Agriculture, Faisalabad Pakistan. www.researchgate.net [diunduh 18 Februari 2012].
- Zheljazkov, V. D., Jeliakova, E. A., Kovacheva, N. and Dzhurmanski, A. 2008. Metal uptake by medicinal plant species grown in soils contaminated by a smelter. *Environmental and Experimental Botany* 64: 207–216.