

AKUMULASI LOGAM BERAT KROM(Cr) PADA TANAMAN KENTANG (*Solanum tuberosum L.*) AKIBAT PEMBERIAN PESTISIDA, PUPUK ORGANIK DAN KOMBINASINYA

M. Manurung^{1,2*}, Y. Setyo³, dan N. P. N. Repli Suandewi^{2*}

¹Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana

²Program Studi Magister Kimia Terapan, FMIPA Universitas Udayana, Denpasar, Bali

³Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Bali

*Email: manuntun_manurung@unud.ac.id

*Email: faski@unud.ac.id

ABSTRAK

Pada saat ini para petani kentang cenderung berorientasi pada produksi yang tinggi, tanpa memperhatikan kualitas kentang yang dihasilkan, khususnya kandungan logam berat krom. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik, pestisida dan kombinasinya terhadap peningkatan kadar logam berat krom (Cr), serta distribusinya pada tanaman kentang (*Solanum tuberosum L.*). Penelitian dilakukan dengan empat perlakuan yang berbeda yaitu; tanaman kentang tanpa perlakuan (P₁), diberi pestisida (P₂), diberi pupuk Organik (P₃), diberi pestisida dan pupuk organik (P₄). Pengamatan dilakukan mulai dari pembibitan hingga pada pasca panen. Akumulasi logam krom total pada setiap bagian tanaman dianalisis secara periodik, setiap bulan menggunakan spektrofotometer serapan atom. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lahan pertanian, pestisida, pupuk organik dan bibit kentang mengandung logam berat Cr. Pemberian pestisida, pupuk organik dan kombinasinya berperan dalam meningkatkan kandungan logam berat krom pada setiap bagian tanaman kentang.

Kata kunci: kentang, kromium, logam berat, pestisida, pupuk organik

ABSTRACT

Currently potato farmers in Indonesia tend to orient a high production without concerning the heavy metals content such as chromium in the crops produced. This research aimed to determine the effect of the application of pesticides, organic fertilizer and its combinations on the accumulation of chromium content, as well as its distribution in potatoes crops (*Solanum tuberosum L.*). The study was conducted with four different treatments to the soils namely, without treatment, given pesticide, given organic fertilizer, and their combinations. The observations were carried out from seeding to post harvest. The accumulation of the total chromium on each part of the plant and soil was analyzed periodically every month using the atomic absorption spectrophotometer (AAS). The results showed that the agricultural soil, pesticides, organic fertilizers and the potato seeds have already contained chromium. It was evident that, the application of pesticides, organic fertilizers and their combination play a role in increasing the chromium content in the soils as well as in every part of the potato plant.

Keywords: Heavy metal, chromium, potatoes, pesticide, organic fertilizer

PENDAHULUAN

Sistem pertanian Indonesia dengan penggunaan pestisida dan pupuk kimia membawa dampak buruk bagi ekosistem pertanian. Dampak tersebut membawa para petani kembali ke pertanian organik. Pada kenyataannya, pertanian organik tidak serta merta terbebas dari pencemaran terutama logam berat. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kusdianti, *et al.* (2014) menunjukkan

adanya peningkatan akumulasi logam kadmium (Cd) di umbi kentang dimulai dari 26 hari setelah tanam dan saat panen pada tanah yang tercemar logam berat Cd. Pada awal tanam atau 26 HST (hari setelah tanam) kandungan kadmium dalam umbi kentang kurang dari 0,01 ppm. Pada saat panen, rata-rata kandungan kadmium dalam umbi kentang naik mencapai 0,078 ppm, artinya naik hampir 700%. Kandungan logam berat dalam tanah akan

berpengaruh terhadap kandungan logam pada tanaman yang tumbuh di atasnya, sebab tanah merupakan bagian dari siklus logam berat (Hidayat, 2015).

Salah satu upaya mengurangi akumulasi logam berat dalam tanah adalah dengan pemupukan menggunakan kompos. Pemupukan menggunakan kompos adalah salah satu praktek budidaya yang baik *Good Agriculture Practices* (GAP). Praktek ini juga sesuai dengan sistem *low external input on sustainable agriculture* (LEISA) yaitu meng amankan kondisi tanah yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman (Yohanes, *et al.*, 2017). Namun, pupuk organik tidak serta merta terbebas dari logam berat. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Khatimah (2006), terdapat cemaran logam berat dalam beberapa jenis pupuk organik, seperti pupuk kandang berkisar antara 1,8 – 410 ppm untuk logam Cr.

Desa Candikuning, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan merupakan salah satu daerah pusat pembudidayaan tanaman kentang, di Bali. Dilihat dari aspek agronomis daerah tersebut memiliki kondisi tanah dan iklim yang cocok untuk tanaman kentang. Berdasarkan Setiyo, *et al.*, (2013) dalam Yohanes (2017), petani kentang Desa Candikuning sangat intensif menggunakan fungisida jenis; *Daconil*, *Akrobat*, *Antracol*, dan *Dithane M45*, sedangkan kelompok insektisida yang digunakan petani adalah *Curacron* dan *Detracon*. Penggunaan pestisida secara terus menerus turut berperan menambah unsur logam atau mineral pada tanah, dan resistensi terhadap hama (Edwards, 2017).

Studi pendahuluan yang dilakukan sebelumnya oleh peneliti menunjukkan bahwa pestisida dan fungisida yang digunakan petani kentang, seperti disebutkan ternyata juga mengandung logam berat krom.(Cr)

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pestisida, pupuk organik, dan kombinasinya terhadap akumulasi logam berat kromium (Cr) serta distribusinya pada tanaman kentang (*Solanum tuberosum L.*).

MATERI DAN METODE

Bahan

Bahan – bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bibit tanaman kentang (*Solanum tuberosum L.*) varietas **granola**. Alasan pemilihan bibit ini adalah lebih cocok pada daerah tersebut karena memiliki ketinggian tempat 700 mdpl dan unggul dibudidayakan pada daerah tersebut. Bahan penelitian selanjutnya adalah tanah lahan budidaya, pupuk organik campuran dari gabah padi, kotoran ayam, kotoran sapi, pupuk organik kemasan merk Dopus dan pestisida jenis *Antracol*, *Acrobat*, *Dithane M45*. HNO₃ Pekat, HCl pekat, aquades, larutan stok Cr 1000 ppm.

Peralatan

Alat yang digunakan meliputi plastik klip, sekop kecil, cawan petri, mortar, hot plate, timbangan analitik, peralatan gelas seperti, pipet volumetrik, cawan petri, pengaduk magnetik, timbangan analitik, oven, dan instrumen SSA Shimadzu/AA-7000 series. Ayakan ukuran 60 mesh.

CARA KERJA

Preparasi Sampel.

Preparasi sampel tanaman kentang (*Solanum tuberosum L.*), tanah, pupuk organik dan pestisida diadaptasi dari Environmental Protection Agency Protocol, Kuwata, 2010. Sampel kentang dicuci dengan air bersih kemudian dipotong-potong menjadi ukuran yang lebih kecil dan dikeringkan dalam oven pada suhu 130°C hingga kering dan berat konstan. Sampel yang sudah kering didinginkan kemudian dihaluskan lalu diayak dengan ayakan 60 mesh.

Analisis sampel

Bubuk kentang ditimbang sebanyak 5 g dimasukkan ke dalam gelas kimia 100 mL, lalu ditambahkan. 5 mL aquades dan 5 mL asam nitrat (HNO₃) pekat. selanjutnya dilakukan pemanasan selama 5 menit pada suhu 100°C. Larutan didinginkan, lalu ditambahkan kembali, 5 mL HNO₃ pekat dan dipanaskan pada suhu yang sama. Selanjutnya penambahan HCl pekat sebanyak 5 mL dilakukan secara perlahan –

lahan yang diikuti dengan penambahan 10 mL aquades kemudian dipanaskan pada suhu 100°C. Lakukan penyaringan larutan dengan kertas saring ke dalam labu ukur 50 mL, ditambah HNO₃ 1% sampai tanda batas. Konsentrasi logam berat Cr diukur dengan menggunakan SSA, pada panjang gelombang maksimum $\tau_{maks} = 357,72$ nm. Preparasi yang sama dilakukan pada sampel tanah, pupuk organik kecuali pestisida tidak melalui proses pengeringan.

a. Analisis Awal/Pendahuluan

Analisis pendahuluan kandungan logam total krom(Cr) pada semua sampel, seperti tanah, pestisida, pupuk organik dan bibit kentang.

b. Analisis Perlakuan

Analisis kandungan logam total krom (Cr) pada setiap Perlakuan P1, P2, P3 dan P4 di bulan ke-1, bulan ke-2 dan bulan ke-3 (pasca panen). Analisis distribusi logam tersebut pada bagian tanaman kentang meliputi akar, batang, daun dan umbi termasuk tanah budidaya. P = perlakuan, terhadap tanaman kentang. P1 = tanpa perlakuan, P2 = diberi pestisida, P3 = diberi pupuk organik, P4 = diberi pestisida dan pupuk organik (kombinasi).

Pembuatan Kurva Kalibrasi

Kurva kalibrasi dibuat dengan memipet larutan induk krom 1000 ppm, sebanyak 0; 1,5; 3; 6; dan 8 mL, dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL, diencerkan dengan larutan HNO₃ 1% hingga tanda batas. Hasilnya berupa deretan larutan standar dengan konsentrasi 0, 3, 6, 12, dan 16 ppm. Absorbans larutan diukur dengan SSA pada panjang gelombang maksimum. Selanjutnya dibuat plot antara absorbans terhadap konsentrasi dan diperoleh persamaan Regresi linier $Y = 0,0116x + 0,0021$; $y =$ absorbans dan $x =$ konsentrasi, $0,0021 =$ titik potong terhadap sumbu-y. Koefisien regresi $r^2 = 0,9998$. Persamaan digunakan untuk menentukan konsentrasi logam dalam sampel.

Analisis Pendahuluan Kandungan Logam Berat Cr

Hasil analisis kandungan logam krom awal pada sumber-sumber pencemar seperti Tabel 1.

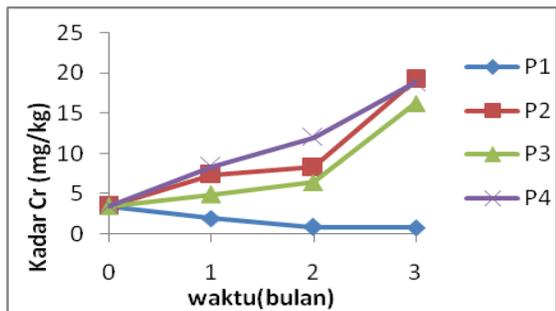
Tabel 1 Kandungan Logam Berat Cr, awal pada sumber pencemar

Sampel	Cr mg/kg
Tanah budidaya	3,485
Bibit kentang	1,252
Pupuk Organik	
• Gabah padi+kotoran ayam dan sapi	4,729
• Pupuk organik kemasan merk <i>Dopos</i>	3,831
Pestisida	
• <i>Acrobat</i>	4,936
• <i>Dithane M45</i>	4,522
• <i>Antracol</i>	4,729

Hasil Tabel 1 menunjukkan bahwa tanah budi daya, bibit kentang, pupuk organik dan pestisida yang digunakan oleh petani mengandung logam berat krom (Cr). Bibit kentang yang digunakan oleh petani berasal dari Desa Luwus, Kabupaten Tabanan. Konsentrasi logam berat Cr pada bibit kentang sebesar 0,1252 ppm, atau kadarnya 1,252 mg/Kg, menunjukkan bahwa bibit kentang yang digunakan dalam pembudidayaan ini sejak awal sudah mengandung logam krom (Cr). Penggunaan pupuk organik yang dianggap sebagai salah satu cara untuk mengurangi logam berat Cr ternyata justru sebaliknya menjadi salah satu sumber pencemar. Kedua jenis pupuk organik yang digunakan memiliki kandungan logam Cr yang tidak jauh berbeda yakni sebesar 4,729 mg/kg untuk jenis gabah padi, kotoran ayam dan sapi, dan sebanyak 3,831 mg/kg untuk pupuk organik kemasan merk *Dopos* yang tersebar luas di pasaran. Hal serupa juga ditemukan pada pestisida yang digunakan oleh petani. Para petani daerah tersebut intensif menggunakan lebih dari satu jenis pestisida (Tabel 1).

a. Analisis logam berat krom pada setiap perlakuan : P1, P2, P3, P4. dan distribusinya

Hasil analisis kandungan logam krom pada tanah dan tanaman disetiap perlakuan P1, P2, P3 dan P4 untuk bulan ke-0, 1, 2, dan 3 disajikan pada Gambar 1, 2, 3, 4, dan 5 berikut:



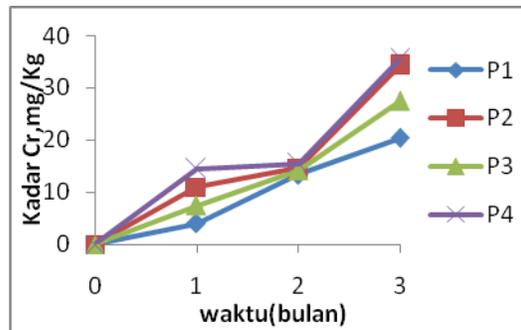
Gambar 1 Hubungan kandungan logam berat Cr terhadap waktu pada Tanah Budidaya tiap perlakuan

Kandungan logam Cr pada tanah budidaya diawal(P1) tanpa perlakuan pada bulan ke-0 sebesar 3,485 mg/Kg dan semakin berkurang hingga pasca panen(bulan ke-3). Artinya tanaman kentang membutuhkan logam krom di dalam proses pertumbuhannya, yang sebagian diambil dari tanah. Namun dengan pemberian pestisida (P2) dan juga pemberian pupuk organik(P3), serta kobinasinya (P4), justru meningkatkan kandungan logam berat krom (Cr) pada tanah hingga mencapai kandungan tertinggi yaitu 19,150 mg/Kg.(Gambar 1, Tabel 4) Jadi pestisida dan pupuk organik yang digunakan petani di daerah Candikuning seperti Tabel 1, menyumbang peningkatan kandungan logam krom total pada tanah pertanian.

b. Kandungan logam krom pada batang tanaman kentang.

Pada keadaan awal tanaman kentang belum tumbuh, masih berupa bibit. Analisis dilakukan mulai bulan pertama, saat kentang berumur satu bulan. Hasilnya menunjukkan yang tanpa perlakuan(P1) mengandung krom sebesar 4,020 mg/Kg. Demikian juga dengan perlakuan P2, P3, P4 hingga pasca panen, ada kecenderungan peningkatan kadar krom dalam batang

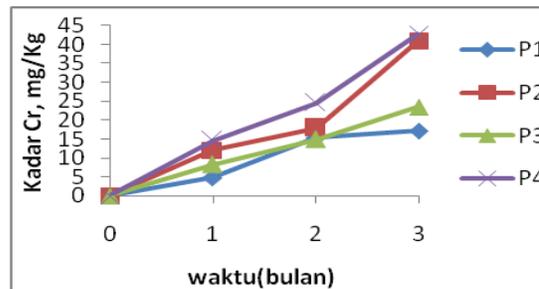
tanaman kentang di bandingkan dengan P1, di setiap bulan hingga pascapanen. Kandungan tertinggi pada perlakuan P4 yaitu sebesar 35,511 mg/Kg (Gambar 2 dan Tabel 4).



Gambar 2 Hubungan kandungan logam berat Cr terhadap waktu pada batang tanaman kentang tiap perlakuan

c. Kandungan logam krom pada daun tanaman kentang.

Hasil analisis kandungan logam krom pada daun tanaman kentang, untuk setiap perlakuan dan waktu disajikan seperti Gambar 3, berikut:



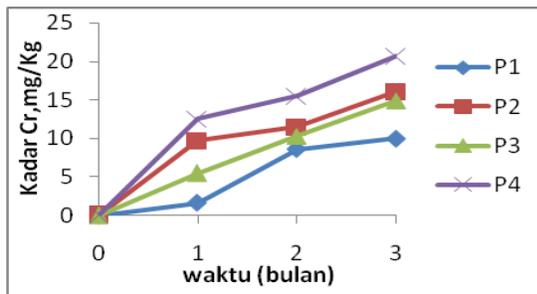
Gambar 3 Hubungan kandungan logam berat Cr terhadap waktu pada daun tanaman kentang tiap perlakuan

Sama seperti pada batang tanaman diawal tidak dilakukan analisis pada daun, sebab masih baru bertunas. Analisis dilakukan di bulan ke-1, ke-2 dan bulan ke-3. Kenyataan unik yang terjadi di lapangan dan berhubungan dengan peningkatan akumulasi Cr pada daun hingga mencapai

42,791 mg/Kg,(Gambar 3,Tabel-4), merupakan yang tertinggi.Hal ini mungkin terjadi karena akumulasi logam berat Cr dari sumber pencemar lain seperti kebiasaan warga sekitar yang kerap membakar ban bekas untuk menghangatkan tubuh.. Mengingat daerah tersebut merupakan dataran tinggi yang sangat dingin. Bahan baku pembuatan ban salah satunya adalah kawat baja. Menurut Darmono, (1995) dalam Kartika *et al.*, (2002), logam Cr digunakan sebagai pelapis baja sehingga baja bersifat kuat dan keras. Asap dari pembakaran ban secara tidak langsung akan mencemari udara dan terserap oleh stomata yang terdapat pada bagian daun. Daun merupakan salah satu bagian tanaman yang sangat rentan terhadap akumulasi, sebab daun memiliki stomata yang berfungsi sebagai penyerapan.

d. Kandungan logam krom pada akar tanaman kentang.

Hasil nalisis kandungan logam berat krom pada akar tanaman kentang untuk setiap perlakuan dan waktu disajikan seperti Gambar 4 berikut:

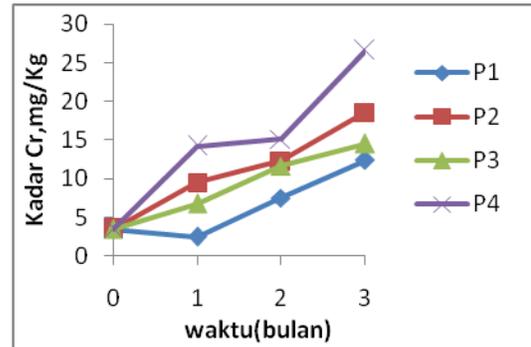


Gambar 4 Kandungan Logam Berat Cr terha dap waktu pada akar tanaman kentang tiap perlakuan

Tumbuhan umumnya menyerap unsur – unsur hara dan mineral yang larut dalam airmaupun dari tanah melalui akarnya. Tumbuhan memiliki kemampuan penyerapan yang memungkinkan pergerakan ion-ion menembus membran sel (Filter & Hay, 1991 dalam Kartika *et al.*, 2002). Hal ini berarti bahwa logam krom, secara kimiawi terikat lemah dengan unsur lain dalam

pestisida, pupuk organik dan juga tanah, sehingga dengan mudah terlarut dan terdistribusi ke seluruh bagian tanaman.

e. Kandungan logam krom pada umbi tanaman kentang.



Gambar 5 Hubungan kandungan logam berat Cr terhadap waktu pada umbi tanaman kentang tiap perlakuan

Umbi kentang adalah bagian dari tanaman yang sangat berguna bagi para petani. Penggunaan pupuk organik dan pestisida di dalam pembudidayaan kentang memiliki satu tujuan yaitu menghasilkan umbi kentang yang sesuai dengan standar pasar nasional. Namun di sisi lain, bahaya yang ditimbulkan dari penggunaan kedua sumber pencemar ini adalah akumulasi logam yang melebihi SNI untuk bahan pangan. Berdasarkan Gambar 5 dan Tabel 4, akumulasi yang terjadi pada umbi kentang untuk logam Cr telah melebihi batas maksimum SNI yang ditetapkan untuk bahan pangan yakni sebesar 0,01 mg/kg (SNI, 2009).

Pestisida yang digunakan di bidang pertanian dan hortikultura umumnya memiliki kandungan logam berat. Tujuan penggunaan pestisida adalah untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman. Penggunaan pestisida mengakibatkan tanah, air dan produk tanaman tercemar logam berat (Prarono dan Wahyuni, 2008). Penggunaan pestisida tidak dapat dipungkiri dapat meningkatkan kualitas hasil budidaya tetapi memiliki efek samping yang berbahaya bagi lingkungan sekitar seperti

ternak, binatang dan manusia itu sendiri. Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari tanaman, kotoran hewan yang telah melalui proses rekayasa (Deptan, 2006). Penggunaan pupuk organik bertujuan untuk mengurangi pemanfaatan atau mensubstitusi pupuk kimia yang dianggap mence mence mari tanah. Perubahan sifat kimia tanah akibat pemupukan dengan kompos adalah pada meningkatnya ketersediaan unsur hara mikro dan makro yang dibutuhkan oleh tanaman (Sutanto, 2002 dalam Yohanes *et al.* 2017).

Fakta menunjukkan bahwa penggunaan pestisida dan pupuk organik berpengaruh langsung terhadap produk umbi tanaman kentang seperti disajikan pada Tabel 2, berikut:

Tabel 2 Jumlah umbi/bulan/perlakuan

Perlakuan	Jumlah umbi / bulan		
	1	2	3
P ₁	1 buah	4 buah	4 buah
P ₂	1 buah	5 buah	5 buah
P ₃	1 buah	6 buah	6 buah
P ₄	2 buah	6 buah	8 buah

Kenyataan ini mendorong para petani lebih intensif menggunakan pestisida dan pupuk, tanpa berfikir kandungan kimia dari bahan yang digunakan. Berdasarkan Gambar 1, 2, 3, 4, dan 5. Tabel 4, menunjukkan bahwa pestisida dan pupuk organik, bersinergi menyumbang logam krom ke seluruh bagian tanaman. Penggunaan pestisida secara terus-menerus dapat menyebabkan resistensi hama dan juga perubahan sifat tanah (Edwards, 2017).

Hasil uji ANOVA terhadap kandungan logam krom tiap perlakuan pada kolom Sig. diperoleh nilai $P = 0.000$ ($P\text{-value}$) < 0.05 artinya terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan akibat pemberian pestisida dan pupuk organik. Adanya perbedaan yang sangat nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil analisis statistik melalui Uji Duncan pada taraf signifikansi 0,05 menunjukkan berbeda nyata pada semua perlakuan. Data pada Tabel 3 (khusus umbi) memperlihatkan bahwa pemberian pestisida dan pupuk organik merupakan perlakuan yang

paling tinggi kontribusinya terhadap akumulasi logam berat Cr pada umbi tanaman kentang.

Tabel 3 Uji Duncan pada Umbi Kentang di Masing – Masing Perlakuan Pasca Panen

Logam mg/Kg	P 1	P 2	P 3	P 4
Cr	12,424 (d)	18,628 (c)	14,54 5(b)	26,663 (a)

Ket: P = Perlakuan

* = notasi d,c,b,a menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata akumulasi kadar logam berat di setiap perlakuan

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pemberian pestisida, pupuk organik dan kombinasinya meningkatkan akumulasi logam berat Cr pada tanah budidaya dan tanaman kentang (*Solanum tuberosum L.*). Peningkatan kandungan logam terjadi sejak bulan-1 di setiap perlakuan yang menunjukkan trend yang mirip, yaitu semakin bertambah disemua bagian tanaman.

Saran

1. Memilih pupuk / pestisida yang memiliki kadar logam berat lebih rendah. Serta mengurangi frekuensi penggunaan pupuk kimia dan pestisida.
2. Mengolah lahan pertanian dengan menambahkan bahan yang dapat menekan kadar logam berat dalam tanah seperti penggunaan arang atau serbuk gergaji.
3. Menggunakan bibit kentang yang tidak tercemar logam berat Cr.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada I Made Saka Dharmayasa, Dewi Wahyuni, dan Ni Wayan Trisna Dewi yang telah membantu dalam mengumpulkan data dan analisis di Laboratorium Bersama FMIPA Universitas Udayana.

DAFTAR PUSTAKA

- [Deptan] Departemen Pertanian. 2006. *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 02/Pert/HK.060/2/2006 tentang Pupuk Organik dan Pembenahan Tanah*. Jakarta: Deptan.
- Edwards, C.A., 2017. Factors that Affect the Persistence of Pesticides in Plants and Soils, *Rothamsted Experimental Station, Harpenden, Herts., UK*.55: 39-55.
- Hidayat, B. 2015. Remediasi tanah tercemar logam berat, dengan menggunakan Biocha, *Jurnal PertanianTropik* 2(1): 31-41.
- Kartika, V., Tandjung, S.D & Sunarto. 2002. *Akumulasi Logam Berat Cr dan Pb pada Tumbuhan Mangrove Avicennia Marina Di Muara Sungai Babon Perbatasan Kota Semarang Dan Kabupaten Demak Jawa Tengah*. UGM Yogyakarta. 9 (3): 137-147.
- Khatimah, H. 2006. *Perubahan Konsentrasi Timbal dan Kadmium Akibat Perlakuan Pupuk Organik dalam Sistem Budi Daya Sayuran Organik*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kusdianti, R. S., Hafisah, & Eva, T. 2014. *Analisis Pertumbuhan Tanaman Kentang (Solanum tuberosum L) pada Tanah yang Terakumulasi Logam Berat Cadmium (Cd)*. UPI. Garut.
- Kuwata R. 2010. Experiment 3: Determination of Lead in Soil by Atomic Absorption Spectroscopy. *Spring*.
- Pramono, A & Wahyuni, S. 2008. *Kandungan logam berat pada sistem integrasi tanaman ternak di DAS Serang*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2009. *Batas Maksimum Cemaran logam Berat dalam Pangan*. Badan Standar Nasional.
- Yohanes, S., Susrusa, K.B., Permana, M.P & Triani, A.L., 2017. *Optimasi Sistem LEISA dan Pengembangan Model Bioremediasi Secara In-Situ Pada Budidaya Kentang (Solanum Tuberosum L.) Varietas Granola*

Tabel 4 Data kandungan rerata Logam Krom(Cr) pada tanah dan tanaman tiap waktu, tiap perlakuan P₁, P₂, P₃, dan P₄ (satuan mg/Kg)

Sampel	Bulan ke-0	Bulan ke-1	Bulan ke-2	Bulan ke-3
Tanah (P ₁)	3,485	1,938	0,889	0,786
Tanah (P ₂)	3,485	7,285	8,215	19,150
Tanah (P ₃)	3,485	4,853	6,438	16,263
Tanah (P ₄)	3,485	8,245	11,978	18,425
Akar (P ₁)	0	1,578	8,560	9,953
Akar (P ₂)	0	9,680	11,449	16,063
Akar (P ₃)	0	5,474	10,287	14,892
Akar (P ₄)	0	12,487	15,458	20,672
Batang (P ₁)	0	3,819	13,327	19,951
Batang (P ₂)	0	10,887	14,963	32,127
Batang (P ₃)	0	7,462	14,152	27,659
Batang (P ₄)	0	14,435	15,469	36,117
Daun (P ₁)	0	4,890	15,365	17,235
Daun (P ₂)	0	11,623	17,633	40,664
Daun (P ₃)	0	8,543	14,887	23,432
Daun (P ₄)	0	14,334	24,263	42,765
Umbi (P ₁)	1,252	2,528	7,545	12,423
Umbi (P ₂)	1,252	9,545	12,344	18,628
Umbi (P ₃)	1,252	6,752	11,638	14,545
Umbi (P ₄)	1,252	14,249	15,162	26,632

Bulan ke-3 = pasca panen. P = perlakuan ; P₁ = tanpa perlakuan (tanaman kentang tidak diberi apa-apa. P₂ = tanaman disemprot pestisida; P₃ = tanaman diberi pupuk organik saja; P₄ = tanaman diberi pestisida dan pupuk organik.

Kurva Kalibrasi

Konsentrasi/ppm	Absorbansi
0	0
3	0,0369
6	0,0717
12	0,1413
16	0,1877

