

Aplikasi Vermikompos Pada Budidaya Organik Tanaman Ubijalar (*Ipomoea batatas* L.)

Suparno^{1,2,3*}, Budi Prasetya^{1,4}, Abu Talkah^{1,3}, dan Soemarno^{1,4}

¹Program Doktor kajian Lingkungan dan Pembangunan, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

²Badan Ketahanan Pangan dan Pelaksana Penyuluhan (BKP3) Kabupaten Kediri, Jawa Timur

³Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kadiri, Kediri, Indonesia

⁴Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

Abstrak

Tujuan penelitian aplikasi vermikompos pada tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas*) ini adalah mengetahui pengaruh vermikompos terhadap pertumbuhan dan hasil ubijalar; menganalisis kandungan As, Pb, Hg dan Cd pada umbi ubijalar dan tanah bekas tanaman ubi jalar. Penelitian lapangan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan perlakuan tiga dosis vermikompos yaitu 10 ton/ha ; 20 ton/ha ; 30 ton/ha dan tanpa vermikompos; setiap perlakuan diulang tiga kali. Variabel meliputi panjang tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, dan berat tanaman per plot, dianalisa statistik dengan metode ANOVA untuk uji F; analisa laboratorium umbi ubi jalar dan tanah terhadap kandungan As, Pb, dan Cd dengan metode ASS (Atomic Absorbtion Spectrofotometri), Hg menggunakan Cold Atomic Absorbtion Analyser of Mercury. Aplikasi vermikompos meningkatkan panjang tanaman, jumlah daun, jumlah cabang per tanaman dan berat umbi per plot; umbi ubijalar (*Ipomoea batatas*) tidak mengandung As dan Hg, tetapi mengandung Cd tertinggi 0,3 ppm, masih dibawah ambang batas aman yaitu dibawah 1ppm, sedangkan kandungan Pb tertinggi 2,53 ppm sudah di atas ambang batas (2,5 ppm). Umbi ini masih aman untuk dimakan; tanah bekas tanaman ubijalar tidak terdeteksi kandungannya As, Pb, Cd dan Hg.

Kata kunci: sampah, vermikompos, ubi jalar, logam berat

Abstract

*The study was conducted to determine effects of vermicompost from organic wastes on growth and yield of sweet potato (*Ipomoea batatas*), as well as to determine the content of As, Pb, Hg and Cd of the sweet potato (*Ipomoea batatas*) tubers and soil after sweet potato are harvested. Field experiment used the randomized block design (RBD), which involved three treatments : vermicompost level of 10 tons per hectare, 20 tonnes per hectare, 30 tons per hectare, and without vermicompost; each treatments are repeated three times. The observed variables are plant length, number of leaves, number of branches, tuber weight per plot, content of As, Pb, Hg and Cd in the tuber and soil. The analysis of Hg using CA3M tool; As, Pb, Cd using AAS. It is suggested that vermicompost application on sweet potato (*Ipomoea batatas*) improved number of leaves, plant length, number of branches per plant, and the tuber weight per plot. It also produced sweetpotato (*Ipomoea batatas*) tuber which are As and Hg, very low content of Pb and Cd ; it is below the limit of food safety. Application of vermicompost on sweet potato (*Ipomoea batatas*) does not leave any residue of As, Pb, Hg and Cd in the soil.*

Keywords: waste, heavy metals, vermicompost, sweet potato (*Ipomoea batatas*)

PENDAHULUAN

Budidaya ubijalar sistem pertanian organik untuk meningkatkan produktivitas dalam jangka panjang sangat mendukung pengembangan agribisnis ubijalar. Beberapa alasannya yaitu pertanian berkelanjutan ramah lingkungan sekaligus berguna untuk meningkatkan produksi pangan yang aman dikonsumsi, dan potensi

ketersediaan pupuk organik cukup tinggi (Matanari, 2005).

Pupuk organik dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan hara tanah (Melati, dkk. 2008). Perlakuan beberapa pupuk organik berpengaruh dan berbeda nyata terhadap produksi ubi jalar (Suharno, 2007). Pemberian dosis pupuk organik yang semakin meningkat akan meningkatkan pertumbuhan dan hasil ubi jalar (Jedeng, 2011). Serapan P tertinggi oleh tanaman diperoleh pada dosis vermikompos 30 ton/ha (Zulfatun, 2008). Pemberian kascing 2,5 t/ha mampu mengurangi penggunaan pupuk NPK (15-15-15) sebesar 25-75% tanpa mengurangi

* AlamatKorespondensi
Suparno

Email : suparnobkp3@gmail.com

Alamat : Badan Ketahanan Pangan dan Pelaksana
Penyuluhan Kab. Kediri, Jl. Penanggungan No.12,
Kota Kediri

hasil (Rosliani, 2004). Perlakuan 5 ton vermicompost bersama-sama dengan 50:50:50 N, P₂O₅, K₂O kg per ha memberi hasil pertumbuhan yang paling tinggi, menyiratkan efek yang synergistic tentang aplikasi vermicompost yang dikombinasikan dengan pupuk kimia pada produksi tanaman *Amaranthus triwarna* L. (Pretha et al. 2005).

Sumber bahan organik sampah pasar merupakan sumber bahan organik paling mudah terdekomposisi oleh cacing tanah dibandingkan sumber bahan organik jerami (Anwar, 2009). Namun penggunaan sampah kota sebagai pupuk organik banyak kendala, diantaranya sampah kota mengandung bahan organik dan bahan an-organik sulit lapuk, untuk itu perlu dipisahkan antara sampah organik dan sampah an-organik (Nisandi, 2006), disamping juga sampah kota mengandung logam berat (Atmojo, 2003). Logam berat yang bersifat sangat beracun dalam sampah kota adalah Arsen (As), Merkuri (Hg), Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) dapat mencemari atau merusak lingkungan dan berakumulasi dalam tanaman (Panggabean, 2008 ; Herman, 2008). Pupuk organik yang memakai sistem vermicompos dengan pemanfaatan kinerja cacing tanah dapat menyerap logam arsenik dan dapat meningkatkan pertumbuhan panjang, jumlah dan luas daun tanaman Melon (Talkah, 2010). Sampah yang sudah menjadi pupuk organik dapat juga digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan pada lahan yang tidak subur / gersang, aplikasi sampah organik dapat menyediakan nutrisi tanaman, meningkatkan bahan organik, meningkatkan struktur lahan, dan meningkatkan penyerapan unsur hara tanaman (Lopes, 2011).

Vermikompos adalah kompos yang diperoleh dari hasil perombakan bahan organik yang dilakukan oleh cacing tanah. Vermikompos merupakan campuran kotoran cacing tanah dengan sisa media atau pakan dalam budidaya cacing tanah, oleh karena itu vermicompos merupakan pupuk organik yang ramah lingkungan dan memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan dengan kompos lain, keuntungan vermicompos adalah prosesnya cepat dan kompos yang dihasilkan (kascing = bekas cacing) mengandung unsur hara tinggi (Mashur, 2001; Suharyanto, 2002). Aplikasi vermicompos dapat dilakukan dengan jalan dicampur dengan tanah (Siswanto, 2004), hal ini dapat memperbaiki sifat-sifat fisika tanah (Abadi, Sepanlou dan Alashti . 2012); dan memperbaiki sifat-sifat fisiko-kimia

tanah sawah (Tharmaraj, Ganesh, Kolanjinathan, Kumar dan Anandan. 2011).

Uji efektivitas pupuk organik terhadap tanaman, perlu dilaksanakan untuk melindungi dari efek negatif penggunaan pupuk organik, parameter yang diuji efektivitasnya adalah yang memenuhi kriteria teknis minimal pupuk organik atau yang telah lolos pengujian mutu (Anonymous, 2011a).

Berhubungan dengan hal tersebut dilaksanakan penelitian penggunaan pupuk vermicompos sampah organik pada tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas*), dengan tujuan mengetahui pengaruh vermicompos terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas*); menganalisis kandungan As, Pb, Hg dan Cd pada umbi ubi jalar dan tanah bekas tanaman ubi jalar.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Lahan Balai Penyuluhan Pertanian Ngadiluwih, Kabupaten Kediri. Jawa Timur. Pada lahan tegal dengan ketinggian 84 meter diatas permukaan laut, pH 5,8 (Anonymous, 2011b). Dilaksanakan mulai pengolahan tanah Agustus 2012 sampai dengan panen Desember 2012.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), perlakuannya terdiri dari tiga dosis vermicompos yaitu U1= vermicompos dosis 10 ton/ha; U2= vermicompos dosis 20 ton/ha; U3= vermicompos dosis 30 ton/ha, kontrol yaitu U0= tanpa menggunakan pupuk vermicompos; setiap perlakuan diulang tiga kali. Variabel pengamatan pertumbuhan dan hasil tanaman ubi jalar meliputi panjang tanaman, jumlah daun, jumlah cabang, dan berat tanaman per plot, dianalisa statistik dengan metode ANOVA untuk uji F; analisa laboratorium umbi ubi jalar dan tanah di Universitas Brawijaya Malang terhadap kandungan As, Pb, dan Cd dengan metode ASS (*Atomic Absorbtion Spectrofotometri*), Kandungan Hg menggunakan *Cold Atomic Absorbtion Analyser of Mercury*.

Alat yang digunakan adalah bajak, cangkul, disel air, timbangan, tali rafia, ajir dari bambu, dan ASS, *Cold Atomic Absorbtion Analyser of Mercury*. Bahan yang digunakan adalah : (1) bibit ubi jalar dengan varietas Kalasan diintroduksi dari Taiwan, Potensi hasil antara 31,2 - 42,5 ton/ha atau rata-rata 40 ton/ha, tahun pelepasan 1991, daun berbentuk hati bersirip, daun muda dan daun tua berwarna hijau, tulang daun berwarna hijau muda, pangkal tulang daun bagian bawah ungu, batang berwarna hijau muda dengan

panjang 75-160 cm, umur panen 95-100 hari setelah tanam, warna kulit umbi cokelat muda, daging ubi berwarna orange muda (kuning), rasa ubi agak manis, tekstur umbi sedang agak berair, agak tahan terhadap hama penggerek umbi (*Cylas* sp), cukup baik ditanam didaerah iklim kering maupun iklim basah dan mampu beradaptasi pada lahan marginal (Primadi, 2012); (2) Vermikompos yang telah dianalisis dengan kandungan : C organik 6,01%; N total 0,63%; C/N 10; P₂O₅ 0,97%; K₂O 0,07%; Fe 875 ppm; Cu 14 ppm; Zn 70 ppm; Mn 952 ppm; B 370 ppm; Co 10 ppm; Mo 242 ppm; Pb tidak terukur; Hg tidak terukur; As tidak terukur; Cd tidak terukur (hasil uji laboratorium).

Pelaksanaan penelitian dimulai dari pemilihan bibit ubi jalar Varietas Kalasan adalah bibit yang diambil dari tanaman yang sudah berumur 2 bulan, diambil bagian ujung tanaman, sepanjang ± 20 cm.

Tanah yang akan ditanami diolah dengan sempurna dengan cara dibajak 2 kali kemudian dicangkul dibentuk bedengannya dengan panjang bedengan 7 meter, lebar bedengan 1 meter, tinggi 30 cm, jarak antar bedengan/lebar pematang 60 cm dan jarak antar kelompok (ulangan) 1 meter, jumlah bedengan 12 bedeng.

Pemupukan dilakukan satu kali sebelum tanam sebagai pupuk dasar, pupuk dasar menggunakan pupuk organik vermikompos dari sampah organik, dosis sesuai dengan perlakuan. Cara pemupukan vermikompos ditabur merata pada bedengan, kemudian diaduk merata dengan ketebalan tanah lapisan atas ± 15 cm.

Pengairan pertama dilakukan satu hari sebelum tanam, dan dilanjutkan setiap 30 hari berikutnya, dengan cara air dialirkan masuk ke bedengan sampai menggenangi dan dibiarkan meresap sampai habis. Pengalaman menanam ubi jalar di sekitar lokasi lahan ini apabila terlalu banyak air, tanaman hanya tumbuh vegetatif (akar dan daun) tidak mau membentuk umbi. Pada saat penelitian ini mulai umur 70 hari setelah tanam terjadi turun hujan, berlanjut beberapa hari hingga panen.

Penanaman dengan cara menarik dua ujung tali dari masing-masing bedengan, jarak antar tali 60 cm, jarak dalam barisan sejajar dengan tali 30 cm, pangkal bibit dikait dengan kaitan bambu, ditekan masuk ke tanah sedalam ± 10 cm, pada jarak tanam yang sudah ditentukan, kaitan dicabut, tanah disekitar tanaman dipadatkan. Dengan demikian bibit akan tertanam dengan jarak tanam 60 cm X 30 cm.

Penyulaman dilakukan pada tanaman berumur 5 hari setelah ditanam, pada tanaman yang layu, dicabut disulam dengan bibit ubi jalar yang sudah dipersiapkan di pematang dekat patah penelitian (yang ditanam bersamaan dengan tanaman di petak penelitian), dengan cara diputar sehingga dapat dipastikan tumbuh / hidup.

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan pengamatan setiap hari, sehingga apabila ada hama / penyakit yang menyerang segera diambil tindakan. Selama penanaman ubi jalar dalam penelitian ini tidak terjadi gejala serangan hama maupun penyakit.

Penen dilakukan sekali pada hari Kamis tanggal 20 Desember 2012 (umur 110 hari setelah tanam), jam 07.00 sampai jam 09.00 WIB. Setelah dipanen buah dilepas dari batangnya, dikumpulkan setiap bedengan, masing-masing dimasukkan dalam karung sak, ditimbang berat per bedeng / plot. Selanjutnya hasil umbi ubi jalar setiap bedeng diambil satu buah dibungkus plastik (12 plastik) untuk diuji laboratorium di Universitas Brawijaya Malang, bersamaan waktu itu diambil tanah dari masing-masing bedeng bekas tanaman ubi jalar tersebut, untuk diuji laboratorium di Universitas Brawijaya Malang (12 sampel tanah ditambah 1 sampel tanah diluar petak penelitian yang tidak diolah dan tidak ditanami untuk kontrol).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa statistik perlakuan vermikompos sampah organik terhadap panjang tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas*) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Panjang Tanaman Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) pada Berbagai Dosis Vermikompos

Perlakuan	Rata-rata panjang tanaman (cm) pada umur						
	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst	49 hst	56 hst
Tanpa Vermikompos	9,44 a	15,22 a	22,44 a	29,33 a	35,67 a	42,44 a	48,67 a
Vermikompos 10 t/ha	12,11 ab	20,11 b	28,67 b	35,78 b	42,22 b	45,78 b	51,00 ab
Vermikompos 20 t/ha	14,44 bc	20,56 b	30,33 b	38,67 b	44,00 b	50,67 c	55,22 b
Vermikompos 30 t/ha	16,78 c	22,00 b	33,33 c	44,22 c	49,11 c	56,89 d	60,11 c
BNT 5 %	2,68	4,09	2,28	4,19	3,63	1,85	4,44

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf sama, pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

Tabel 2. Jumlah Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) pada Berbagai Dosis Vermikompos

Perlakuan	Rata-rata panjang tanaman (cm) pada umur						
	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst	49 hst	56 hst
Tanpa Vermikompos	6,22 a	16,22 a	43,33 a	99,33 a	143,89 a	170,44 a	213,22 a
Vermikompos 10 t/ha	7,11 b	20,11 a	54,89 a	115,67 b	163,67 b	188,22 b	246,44 b
Vermikompos 20 t/ha	7,44 b	26,11 b	72,11 bc	137,00 c	169,00 b	206,67 c	257,56 bc
Vermikompos 30 t/ha	8,11 c	32,11 c	84,67 c	155,56 d	186,11 c	226,89 d	263,00 c
BNT 5 %	0,55	4,45	12,74	14,10	9,42	17,41	12,70

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf sama, pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

Tabel 3. Jumlah Cabang per Tanaman Ubi jalar Pada Berbagai Dosis Vermikompos

Perlakuan	Rata-rata jumlah cabang per tanaman (cabang) pada umur			
	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst
Tanpa Vermikompos	1,11 a	4,33 a	10,67 a	14,44 a
Vermikompos 10 t/ha	2,00 b	7,00 b	12,56 b	17,89 b
Vermikompos 20 t/ha	2,11 b	9,00 bc	14,11 b	20,11 b
Vermikompos 30 t/ha	3,33 c	10,89 c	16,11 c	25,22 c
BNT 5 %	0,77	2,15	1,76	2,42

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf sama, pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

Hasil analisis (Tabel 1) menunjukkan bahwa pada umur 14, 21, 28, 35, 42, 49, dan 56 hari setelah tanam, tanaman ubi jalar yang diberi perlakuan pupuk vermikompos sampah organik menghasilkan panjang tanaman yang berbeda nyata, jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa diberi pupuk vermikompos sampah organik. Hal ini diduga karena aplikasi vermikompos berpengaruh terhadap sifat fisik tanah, kimia tanah dan biologi tanah, sehingga persyaratan tumbuh tanaman terpenuhi menjadikan tanaman tumbuh bertambah panjang. Vermicomposts memiliki potensi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman saat ditambahkan ke tanah (Atiyeh at.al., 2000). Pupuk organik yang memakai sistem vermikompos dapat meningkatkan pertumbuhan panjang tanaman (Talkah, 2010).

Pengaruh vermikompos terhadap jumlah daun ubi jalar (*Ipomoea batatas*) disajikan pada Tabel 2. Pada umur 14, 21, 28, 35, 42, 49, dan 56 hari setelah tanam, ternyata ubijalar (*Ipomoea batatas*) yang diberi vermikompos menghasilkan jumlah daun yang berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa diberi pupuk vermikompos sampah organik (Tabel 2). Vermikompos yang dikombinasikan dengan pupuk nitrogen mampu memperbaiki pertumbuhan vegetative dan hasil umbi ubijalar (Yourtchi, Hadi, dan Darzi. 2013). Hal ini diduga karena pupuk vermikompos sampah organik

mengandung unsur hara nitrogen. Nitrogen berfungsi pada bagian terpenting dari asam-asam amino, asam nucleat, dan chlorophyll, meningkatkan kadar protein tanaman dan mempercepat pertumbuhan vegetatif, sehingga menjadikan jumlah daun tumbuh berkembang bertambah banyak. Efek dari vermicomposts pada tanaman tidak hanya disebabkan oleh kualitas nutrisi mineral disediakan tetapi juga untuk pertumbuhan lainnya mengatur komponen seperti hormon pertumbuhan tanaman dan asam humat. Selain itu, penerapan vermicomposts di lapangan meningkatkan kualitas tanah dengan meningkatkan aktivitas mikroba dan biomassa mikroba yang merupakan komponen kunci dalam siklus hara dan produksi zat pengatur tumbuh (Norman at.al., 2005).

Hasil analisa statistik perlakuan vermikompos sampah organik terhadap jumlah cabang ubi jalar (*Ipomoea batatas*) disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan uji BNT 5 % (Tabel 3), menunjukkan bahwa pada 14, 21, 28 dan 35 hari setelah tanam, tanaman ubijalar (*Ipomoea batatas*) yang diberi perlakuan pupuk vermikompos sampah organik menghasilkan jumlah cabang berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa diberi pupuk vermikompos sampah organik. Hal ini diduga karena perlakuan menggunakan pupuk vermikompos sampah organik mengandung unsur hara fosfat yang berfungsi pada bagian terpenting dari ATP (adenosin phosphate)

sebagai energi kimia berfungsi untuk menyimpan dan transfer energi dalam seluruh proses metabolisme tanaman, bagian utama inti sel dan asam nucleat, memperbanyak pertumbuhan akar, menjadikan jumlah cabang lebih banyak dibanding yang tidak dipupuk vermikompos. Pemberian vermikompos berpengaruh nyata terhadap serapan P, serapan P tertinggi diperoleh pada dosis vermikompos 30 ton/ha (Zulfatun, 2008).

Pengaruh penggunaan vermikompos terhadap berat umbi ubijalar (*Ipomoea batatas*) per Plot pada Tabel 4.

Tabel 4. Berat Umbi Ubijalar per Plot Pada Berbagai Dosis Vermikompos

Perlakuan	Rata-rata Berat umbi ubi jalar per Plot umur 110 hst (saat panen)
Tanpa Vermikompos	15,43 a
Vermikompos 10 t/ha	18,30 b
Vermikompos 20 t/ha	21,33 c
Vermikompos 30 t/ha	23,93 c
BNT 5 %	2,64

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf sama, tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

Berdasarkan uji BNT 5 % (tabel 4), menunjukkan bahwa pada tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas*) umur 110 hari setelah tanam (saat panen), pemberian dosis pupuk vermikompos dari sampah organik 10 ton per hektar menghasilkan umbi ubi jalar (*Ipomoea batatas*) per plot yang berbeda nyata dengan tanpa diberi pupuk vermikompos dari sampah organik, selanjutnya pemberian dosis pupuk vermikompos dari sampah organik 20 ton per hektar menghasilkan umbi ubi jalar (*Ipomoea batatas*) per plot yang berbeda nyata dengan pemberian dosis pupuk vermikompos 10 ton per hektar maupun tanpa dipupuk, sedangkan pemberian dosis pupuk vermikompos dari sampah organik 30 ton per hektar menghasilkan umbi ubi jalar per plot yang tidak berbeda nyata dengan pemberian dosis 20 ton vermikompos sampah organik.

Ubijalar yang dipupuk vermikompos 20 - 30 ton per hektar menghasilkan umbi lebih banyak. Produksi tanaman organik dikendalikan oleh hara makro dan mikro penting dan zat pertumbuhan lain hadir dalam mempromosikan media pertumbuhannya. Aplikasi bahan organik dan pupuk organik dapat meningkatkan hasil umbi ubijalar (Nedunchezhiyan, Byju dan Dash, 2010). Aplikasi pupuk kandang dikombinasikan dengan

pupuk buatan anorganik pada tanaman ubijalar menghasilkan umbi paling banyak (Yeng, Agyarko, Dapaah, Adomako dan Asare, 2012). Limbah organik (sampah) dapat diproses oleh cacing tanah menjadi vermikompos yang dapat digunakan memasok nutrisi dan stimulan tanah bagi tanaman dan memperbaiki kualitas tanah. Pertumbuhan dan kualitas tanaman dapat ditingkatkan melalui meningkatkan kualitas tanah (Theunissen et al., 2010).

Hasil analisis kandungan Hg, Pb, As dan Cd pada umbi ubijalar disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Laboratorium Kandungan Hg, Pb, As dan Cd pada Umbi Ubi jalar

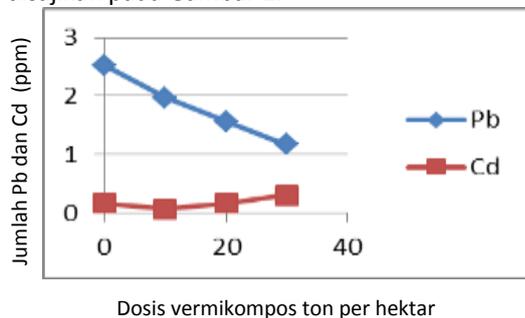
Perlakuan	Kandungan (ppm)			
	Hg	Pb	As	Cd
Tanpa Vermikompos	tu	2,53	tu	0,17
Vermikompos 10 t/ha	tu	1,97	tu	0,07
Vermikompos 20 t/ha	tu	1,57	tu	0,17
Vermikompos 30 t/ha	tu	1,17	tu	0,30

Keterangan :

tu = tak terukur (sudah dianalisis tidak keluar angka)

Hasil analisis (Tabel 5) menunjukkan bahwa umbi ubijalar tidak mengandung Hg dan As, sedangkan kandungan Pb dan Cd sangat rendah. Pada petak kontrol tanpa dipupuk vermikompos, umbi ubi jalar dinyatakan mengandung Pb 2,53 ppm dan Cd 0,17 ppm. Pada petak perlakuan vermikompos dosis 10 ton per hektar mengandung Pb 1,97 ppm dan Cd 0,07 ppm. Perlakuan vermikompos dosis 20 ton per hektar mengandung Pb 1,57 ppm dan Cd 0,17 ppm. Perlakuan vermikompos dosis 30 ton per hektar mengandung Pb 1,17 ppm dan Cd 0,30 ppm. Kandungan Pb dan Cd terdapat pada umbi ubi jalar yang tidak dipupuk vermikompos dan yang dipupuk vermikompos, diduga unsur Pb dan Cd bukan dari pengaruh aplikasi vermikompos tetapi diperkirakan berasal dari polusi gas buang kendaraan di lokasi penanaman. Widaningrum (2007) bahwa logam berat pada tanah pertanian dan pada tanaman yang tumbuh di atasnya disebabkan adanya akumulasi logam berat seperti Pb dan Cd yang dapat berasal dari limbah industri pada perairan atau kontaminasi dari asap pabrik dan asap kendaraan bermotor yang selanjutnya akan masuk ke dalam siklus rantai makanan dan akan terakumulasi pada tingkat yang lebih tinggi. Tanaman menyerap logam berat yang ada di lingkungan tanah, air dan udara melalui akar dan

daun/stomata (Charlena, 2004). Perbandingan pengaruh dosis vermikompos terhadap kandungan Pb dan Cd pada umbi ubi jalar disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan Pengaruh Dosis Vermikompos terhadap Kandungan Pb dan Cd pada umbi Ubi Jalar

Suatu kejadian yang menarik perhatian dari Gambar 1 dapat diberikan makna bahwa peningkatan dosis vermikompos berpengaruh semakin menurunkan kandungan Pb pada umbi ubi jalar, hal ini terjadi karena Pb cenderung terikat oleh bahan organik dan menyatu membentuk kompleks Chelate logam dengan bahan organik, sehingga jumlah Pb yang diserap tanaman dan masuk ke umbi ubi jalar semakin kecil. Hasil penelitian Duran et al. (2006) menunjukkan bahwa aplikasi vermikompos dapat menurunkan serapan Pb oleh tanaman. Kandungan Pb pada batang dan daun tanaman yang diberi vermikompos ternyata signifikan lebih rendah dibandingkan dengan tanaman control tanpa vermikompos. Penelitian yang dilakukan oleh Jadia dan Fulekar (2008) menunjukkan bahwa aplikasi vermikompos mampu meng-khelate logam-logam Zn, Cd, Cu, Ni, dan Pb. Demikian juga, hasil penelitian Urdaneta et al. (2008) menunjukkan bahwa vermikompos mampu membentuk khelat dengan Pb, Ni, V dan Cr yang ada dalam air limbah.

Khelasi (Chelation) merupakan suatu proses reversible pembentukan ikatan dari suatu ligan, yang disebut khelator atau agen khelasi, dengan suatu ion logam membentuk suatu kompleks metal yang disebut khelat. Tipe ikatan yang terbentuk dapat berupa ikatan kovalen atau ikatan kovalen koordinasi. Senyawa tersebut memiliki gugus atom dengan pasangan elektron bebas, elektron tersebut akan digunakan dalam pembentukan ikatan dengan Pb.

Hasil analisa laboratorium logam berat (As, Pb, Hg dan Cd) pada tanah bekas tanaman ubi jalar di Universitas Brawijaya Malang Tabel 6. Berdasarkan hasil analisa laboratorium terhadap

tanah bekas ditanami ubi jalar Tabel 6 yang tidak dipupuk vermikompos sampah organik maupun tanah yang dipupuk vermikompos sampah organik, semua tidak mengandung logam berat Hg, Pb, As dan Cd.

Hal ini terbukti bahwa dengan pemberian vermikompos dari bahan baku sampah organik pada penanaman ubi jalar tidak meninggalkan pencemaran pada tanah.

Tabel 6. Hasil Analisis Laboratorium terhadap Tanah Bekas ditanami Tanaman Ubijalar (*Ipomoea batatas*) setelah Panen (umur 110 hari setelah tanam)

Perlakuan	Kandungan Logam Berat (ppm)			
	Hg	Pb	As	Cd
Tanpa Vermikompos	tu	tu	tu	tu
Vermikompos 10 t/ha	tu	tu	tu	tu
Vermikompos 20 t/ha	tu	tu	tu	tu
Vermikompos 30 t/ha	tu	tu	tu	tu

Keterangan :

tu = tak terukur (sudah dianalisis tidak keluar angka)

KESIMPULAN

Penggunaan pupuk vermikompos yang dibuat dari pengolahan sampah organik ternyata dapat meningkatkan panjang tanaman, jumlah daun, jumlah cabang per tanaman dan berat umbi ubi jalar per plot. Umbi ubi jalar (*Ipomoea batatas*) tidak mengandung As dan Hg, tetapi mengandung Cd tertinggi 0,3 ppm, masih dibawah ambang batas aman yaitu dibawah 1ppm, sedangkan kandungan Pb tertinggi 2,53 ppm diatas ambang batas sedikit yaitu 2,5 ppm. Penggunaan pupuk vermikompos dari sampah organik pada tanaman Ubi jalar (*Ipomoea batatas*), tidak meninggalkan pencemaran As, Pb, Cd dan Hg pada tanah bekas tanaman tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi,Z.A., M. G.Sepanlou dan S.R. Alashti . 2012. Effect of Vermicompost on Physical and Chemical Properties of Soil. JWSS - Isfahan University of Technology. 15 (58):125-137.
- Anonymous, 2011a. Pedoman Evaluasi Teknis Pendaftaran Pupuk Organik dan Pembenah Tanah TA. 2011. PT.PSP B.5.1.02.2011. Direktorat Pupuk dan Pestisida. Dirjen Prasarana dan Sarana Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Anonymous. 2011b. Programa Penyuluhan Pertanian Tahun 2011. BKP3 Kabupaten Kediri. Jatim.
- Anwar, E.K.K. 2009. Efektivitas Cacing Tanah dalam Proses Dekomposisi bahan Organik. Puslitbang Tanah dan Agroklimat. Bogor. Jurnal Tanah Trop. Vol.14, No.2, 2009:149-158.
- Atmojo, S.W. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Sebelas Maret University Press. Surakarta.

- Atiyeh, R. M., S. Subler, C.A. Edwards, G. Bachman, J. D. Metzger dan W. Shuster. 2000. Effects of vermicomposts and composts on plant growth in horticultural container media and soil. *Journal of Pedology*, 44, 579–590. Ohio State University, USA.
- Charlena. 2004. Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) pada Sayur-sayuran. Falsafah Sain (PSL 702) Program Pascasarjana / S3 / IPB. P062040101 /PSL E-mail : charlenapsl@yahoo.com.
- Durán, A.C., I. Flores, C. Perozo dan Z. Pernaletti. 2006. Immobilization of lead by a vermicompost and its effect on white bean (*Vigna sinensis* var. Apure) uptake. *International Journal of Environmental Science and Technology*, Vol. 3, No. 3, Summer 2006, pp. 203-212.
- Herman, D.Z. 2006. Tinjauan terhadap tailing mengandung unsur pencemar As Hg Pb dan Cd dari sisa pengolahan bijih logam. Pusat Sumber Daya Geologi. Bandung. Indonesia. *Jurnal Geologi Indonesia*, Vol. 1 No. 1 Maret 2006 : 31-36. <http://indonesia-hijauhitam.blogspot.com> . Diposkan oleh indonesia-hijauhitam1947 di 4/04/2009 1. Diakses 22 Agustus 2013.
- Jadia, C.D. dan M.H.Fulekar. 2008. Phyto-remediation: the application of vermin-compost to remove zinc, cadmium, copper, nickel and lead by sunflower plant. *Environmental Engineering and Management Journal* . 7 (2008), 5, 547-558.
- Jedeng, I.W. 2011. Pengaruh Jenis Dan Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lamb.) Var. Lokal Ungu. Program Pascasarjana Universitas Udayana Denpasar Bali.
- Lopes, C. Herva, M. Franco, A. Uria. and Roca, E. 2011. Inventory of heavy metal content in organic waste applied as fertilizer in agriculture: evaluating the risk of transfer into the food chain. *Environ Sci Pollut Res* (2011) 18:918–939.
- Mashur. 2001. Vermikompos (Kompos Cacing Tanah) Pupuk Organik Berkualitas dan Ramah Lingkungan. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian (IPPTP). Mataram. NTB. Indonesia.
- Matanari, J. 2005. Peningkatan Produktivitas Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) Sistem Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Media Unika Tahun 24 No 79 Edisi 1*.
- Melati, M., A.Asiah dan D.Rianawati. 2008. Aplikasi Pupuk Organik dan Residunya untuk Produksi Kedelai Panen Muda. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor. *Buletin Agronomi* (36) (3) 204 – 213 (2008).
- Nedunchezhiyan, M., G. Byju dan S.N. Dash. 2010. Effects of organic production of orange fleshed sweet potato (*Ipomoea batatas L.*) on root yield, quality and soil biological health. *International Research Journal of Plant Science*. Vol. 1(6) pp. 136-143, December, 2010.
- Nisandi. 2007. Pengolahan dan Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Briket Arang dan Asap Cair. Seminar Nasional Teknologi 2007 (SNT 2007). 24 November 2007. ISSN : 1978 – 9777. UGM. Yogyakarta. Indonesia.
- Norman Q. Arancon and Clive A. Edwards. 2005. Effects of Vermicomposts on Plant Growth. Paper presented during the International Symposium Workshop on Vermi Technologies for Developing Countries. The Ohio State University, Columbus, USA.
- Panggabean T.A., N.Mardhiah, dan E.M.Silalahi. 2008. Logam Berat Pb (Timbal) pada Jeroan Sapi. Prosiding PPI Standardisasi 2008. 25 Nopember 2008. Puslitbang BSN. Laboratorium Kesmavet DKI Jakarta.
- Pretha, D., P.K. Sushama dan K.C. Marykutty. 2005. Vermicompost + inorganik fertilizer promote yield and nutrient uptake of amaranth (*Amaranthus tricolor L.*). Department of Soil Science and Agricultural Chemistry, College of Horticulture, Kerala Agricultural University, KAU PO, Thrissur 680656, Kerala.
- Primadi, U. 2012. Petunjuk Tehnis Pengelolaan Produksi Ubi Jalar. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Jawa Barat. Bandung. kamusdapurku.blogspot.com
- Roslani, R. dan Y.Hilman. 2004. Inokulasi Mikoriza *Glomus* sp. dan Penggunaan Limbah Cacing Tanah untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah, Serapan Hara, dan Hasil Tanaman Mentimun. *Jurnal Hortikultura* 15(1):29-36, 2005. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang. Bandung.
- Siswanto, U., E.I.Sukardjo dan Risnaily. 2004. Respon Tanaman Tempuyung (*Sonchus arvensis L.*) Pada Berbagai Takaran dan Aplikasi Vermikompos. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. Volume 6, Nomor 2, 2004, Halaman 83-90. ISSN 1411-0067.
- Suharno. 2007. Pengaruh Jenis Pupuk Organik Terhadap Produksi (Berat Umbi) Ubi Jalar (*Ipomea batatas L.*) Clon Madu. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. Volume 3, Nomor 1, Juli 2007.
- Suharyanto. 2002. Vermikompos. Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. Bengkulu
- Talkah, A. 2010. Kajian Pengolahan Limbah Jengkok Tembakau Industri Rokok sebagai Pupuk Organik. Disertasi. Program Doktor Ilmu Pertanian. Fak. Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Tharmaraj, K., P.Ganesh, K.Kolanjinathan, R.S.Kumar dan A.Anandan. 2011. Influence of vermicompost and vermiwash on physico-chemical properties of rice cultivated soil. *Curr. Bot.* 2(3):18-21.
- Theunissen, J. P. A. Ndakidemi and C. P. Laubscher. 2010. Potential of vermicompost produced from plant waste on the growth and nutrient status in vegetable production. *International Journal of the Physical Sciences (IJPS)* Vol. 5(13), pp. 1964-1973. South Africa.
- Urdaneta, C., Lué-Merú Marcó Parra, S.Matute, M.A.Garaboto, H. Barros, dan C. Vázquez. 2008. Evaluation of vermicompost as bioadsorbent substrate of Pb, Ni, V and Cr for waste waters remediation using Total Reflection X-ray

- Fluorescence. *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*. Volume 63, Issue 12, December 2008, Pages 1455–1460.
- Widaningrum, Miskiyah dan Suismono. 2007. Bahaya Kontaminasi Logam Berat Dalam Sayuran Dan Alternatif Pencegahan Cemarannya. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian* Vol. 3 2007.
- Yeng, S.B., K. Agyarko, H. K. Dapaah, W. J. Adomako dan E. Asare. 2012. Growth and yield of sweet potato (*Ipomoea batatas L.*) as influenced by integrated application of chicken manure and inorganic fertilizer. *African Journal of Agricultural Research* Vol. 7(39), pp. 5387-5395, 9 October, 2012.
- Yourtchi, M.S., M.H.S.Hadi, M.T.Darzi. 2013. Effect of nitrogen fertilizer and vermicompost on vegetative growth, yield and NPK uptake by tuber of potato (*Agria CV.*). *Intl. J. Agri. Crop. Sci.* Vol.5 (18), 2033-2040.
- Zulfatun, L. dan Syukur, A. 2008. Kajian Serapan P oleh Sawi (*Brassica juncea*) pada Tropopsamment Yang Diberi Vermikompos, Kompos Sampah Kota dan Batuan Fosfat. UGM. Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* Vol. 8, No.1 (2008). p.67-73.