

## PENGARUH CACING TANAH *Lumbricus rubellus* TERHADAP LAJU VERMIKOMPOSTING SAMPAH PERKOTAAN

Effect of Earthworm *Lumbricus rubellus* Against the Rate of Vermicomposting Urban Waste

**Romi Abdullah Panatagama<sup>1)</sup>, Moch. Arifin<sup>2)\*</sup>, dan Supamrih<sup>2)</sup>**

1) Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur

2) Fakultas Pertanian, UPN "Veteran" Jawa Timur

<sup>\*)</sup>Email: arifin.agro@upnjatim.ac.id

### ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh cacing tanah *Lumbricus rubellus* terhadap laju vermicomposting sampah perkotaan. Penelitian telah dilaksanakan mulai bulan Oktober sampai Desember 2016. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Sumber Daya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Metode yang pada penelitian ini menggunakan rancangan petak terbagi yang disusun secara acak lengkap. Rancangan petak terbagi merupakan membandingkan dari dua jenis satuan percobaan antara satuan petak utama dan satuan anak petak dimana rancangan lingkungan untuk keduanya bisa sama ataupun berbeda. Perlakuan pada petak utama (PU) berupa pengomposan menggunakan cacing tanah (V) dengan 2 level yaitu V<sub>0</sub> tanpa cacing dan V<sub>1</sub> pakai cacing. Sedangkan pada perlakuan anak petak (PA) berupa waktu pengomposan (M) dengan 5 level yaitu; M<sub>1</sub> = Minggu ke-1, M<sub>2</sub> = Minggu ke-2, M<sub>3</sub> = Minggu ke-3, M<sub>4</sub> = Minggu ke-4, dan M<sub>5</sub> = Minggu ke-5. Hasil penelitian laju vermicomposting yang dipengaruhi cacing tanah *Lumbricus rubellus* didapat nilai N-total, P-total, K-total, nisbah C/N cukup baik. Pengomposan menggunakan cacing tanah memberikan hasil yang berbeda nyata dengan pengomposan biasa. Nilai parameter pengamatan pengomposan menggunakan cacing tanah tidak berbeda nyata dengan bertambahnya waktu.

Kata Kunci: *Lumbricus rubellus*, N-total, P-total, K-total, nisbah C/N

## ABSTRACT

The purpose of this research is to know the effect of earthworm *Lumbricus rubellus* on vermicomposting rate of urban waste. The research was conducted from October to December 2016. The research was conducted in the laboratory of Land Resources of the Faculty of Agriculture, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. The method used in this study was the randomized compartment design which is arranged in completely random. The design of the distributed plot is comparing from two experimental unit types between the main plot and the plot subgroup where the environmental design for both can be the same or different. Treatment on main plot (PU) in the form of composting using earthworm (V) with 2 levels of V0 without worms and worms using V1. While in the treatment of child plot (PA) in the form of composting time (M) with 5 levels namely; M1 = Week 1, M2 = Week 2, M3 = Week 3, M4 = Week 4, and M5 = Week 5. The result of vermicomposting rate influenced by earthworm *Lumbricus rubellus* obtained total N, total P, total K, C/N ratio was good. Composting using earthworms gives significantly different results than regular composting. The value of observation parameters of composting using earthworms was not significantly different with increasing time.

Keywords: *Lumbricus rubellus*, total N, total P, total K, C/N ratio

## PENDAHULUAN

Sampah perkotaan yang berada di TPA, hampir 50 hingga 60 persen dari jumlah limbah yang dibuang berupa limbah organik (Edward, 2011). Jika limbah yang berupa sampah organik tersebut dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik, maka ada teknologi penghematan besar dalam penyediaan pupuk tanaman. Salah satu teknologi yang dapat memberikan solusi terkait pengelolaan sampah organik adalah vermikomposting.

Vermikomposting dapat diklasifikasikan sebagai teknologi alternatif yang mewakili teknologi ramah lingkungan. Di sejumlah negara seperti Kanada, Amerika, Australia, Prancis dan beberapa negara di Asia Selatan, cacing tanah telah digunakan selama bertahun-tahun untuk menstabilisasi limbah organik (Manaf *et al.*, 2009). Banyak penelitian yang melaporkan bahwa vermikomposting merupakan teknologi yang layak, ekonomis serta cepat, sehingga vermikomposting dapat dijadikan solusi untuk mengelola limbah organik secara efisien (Garg, 2005).

Peran cacing tanah dalam proses dekomposisi bahan organik adalah melalui aktivitas secara fisik dan biokimia. Aktivitas secara fisik diantaranya membuat lubang sehingga memudahkan oksigen masuk ke dalam substrat dan mencampur substrat yang ada. Sementara aktivitas secara biokimia dilakukan oleh dekomposer yang ada di dalam saluran pencernaan cacing tanah (Kaviraj, 2003). Vermikomposting membantu mereduksi massa, menjaga kelembaban serta mereduksi bakteri patogen (Adi *and* Noor, 2009). Cacing tanah merupakan komponen biomassa hewan yang terbesar dari organisme hayati dan telah memberikan jasa kontribusi yang besar keanekaragaman hayati lingkungan, sehingga cacing tanah dianggap parameter untuk mengetahui tinggi rendahnya keanekaragaman hayati di suatu lingkungan. Kontribusi cacing tanah terhadap keanekaragaman hayati dapat dilihat pada proses pedogenesis, perkembangan struktur tanah, pengaturan air, siklus nutrisi, produksi primer dan penurunan polutan padatan (Blouin *et al.*, 2013). Cacing tanah mampu mendekomposisi bahan organik yang tercemar logam dan mampu memberikan hasil analisa N-total, P-total, K-total dan nisbah C/N yang optimal serta dengan waktu yang sudah dipastikan sebelumnya (Pancadewi *et al.*, 2015).

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini akan dilaksanakan mulai bulan Oktober sampai November 2016. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Sumber Daya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain: sampah organik, pupuk kandang sapi, bioaktivator, molase, cacing tanah *Lumbricus rubellus*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: pot kayu, ayakan Ø 2 mm dan Ø 0,5 mm, timbangan, oven, flamefotometer, UV-VIS spektrofotometer dan buret.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi yang disusun secara Acak Lengkap. Perlakuan pada Petak Utama (PU) berupa pengomposan menggunakan cacing tanah (V) dengan 2 level yaitu V0 tanpa cacing dan V1 pakai cacing. Sedangkan pada perlakuan Anak Petak (PA) berupa waktu pengomposan (M) dengan 5 level yaitu; M1 = Minggu ke-1, M2 = Minggu ke-2, M3 = Minggu ke-3, M4 = Minggu ke-4, dan M5 = Minggu ke-5.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar C-organik

Analisa kadar C-organik pada perlakuan pengomposan tanpa cacing (V0) dan diberi cacing (V1) menunjukkan hasil yang perbedaan yang nyata, disajikan pada (tabel 1).

**Tabel 1. Rata-rata C-organik pada perlakuan V0 (tanpa cacing) dan V1 (diberi cacing)**

Perlakuan	Kadar C-organik (%) hasil pengomposan V0 (tanpa cacing) dan V1 (diberi cacing) minggu ke				
	M1	M2	M3	M4	M5
V0	3,81a	4,56a	5,36a	5,57a	5,18a
V1	16,34b	15,64a	16,21b	15,20b	14,61b
<b>BNT 5%</b>			1,52		

Rata-rata kadar C-organik menunjukkan lebih tinggi pada perlakuan pengomposan menggunakan cacing tanah dibandingkan pengomposan tanpa cacing tanah. Hal ini disebabkan pengomposan menggunakan cacing tanah sangat membantu proses dekomposisi bahan organik sehingga pengomposan lebih cepat. Menurut Petterson *et al.*, (2004) sampah organik diuraikan oleh mikroba dan dicerna oleh cacing tanah, disamping itu waktu yang dibutuhkan untuk menguraikan sampah juga lebih cepat dan kotoran cacing yang menjadi kompos.

Sedangkan pada pengomposan biasa atau pengomposan tanpa menggunakan cacing tanah pengomposannya cukup lama karena pada prosesnya hanya mengandalkan

bakteri aerobik, sehingga untuk memperoleh C-organik yang cukup tinggi harus melalui proses pembusukan dan tidak menimbulkan bau pada bahan organik.

Analisa kadar C-organik pada perlakuan pengomposan tanpa cacing (V0) dan diberi cacing (V1) menunjukkan hasil yang perbedaan yang nyata, disajikan pada (tabel 1).

### Kadar N-total

**Tabel 2. Rata-rata N-total pada perlakuan V0 (tanpa cacing) dan V1 (diberi cacing)**

Perlakuan	Kadar N-total (%) hasil pengomposan V0 (tanpa cacing) dan V1 (diberi cacing) minggu ke				
	M1	M2	M3	M4	M5
V0	1,07a	1,10a	0,72a	0,86a	1,03a
V1	3,91b	4,03b	3,62b	4,88b	4,67b
<b>BNT 5%</b>			0,69		

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa pada analisa N-total pengamatan perlakuan pengomposan menggunakan cacing tanah dan pengomposan tanpa cacing tanah didapat hasil berbeda nyata, baik mulai dari pengamatan N-total minggu pertama (M1), minggu kedua (M2), minggu ketiga (M3), minggu keempat (M4), dan minggu kelima (M5). Hal menunjukkan bahwa menggunakan cacing tanah pada proses pengomposan dihasilkan N-total yang lebih tinggi dibandingkan tanpa menggunakan cacing tanah. Hal ini bahwa tingginya kandungan N pada vermikompos tanah dianggap berasal dari pencernaan dan mineralisasi bahan organik N dalam konsentrasi tinggi.

### C/N rasio

Data hasil penghitungan Nisbah C/N pengomposan menggunakan cacing tanah dan tanpa menggunakan cacing tanah disajikan pada tabel 4.

**Table 3. Hasil penghitungan pengamatan parameter Nisbah C/N**

Perlakuan	Nisbah C/N hasil pengomposan V0 (tanpa cacing) dan V1 (diberi cacing) minggu ke
-----------	---

	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>
<b>V0</b>	3,55a	4,71a	7,46b	6,50b	5,03b
<b>V1</b>	4,19a	3,90a	4,56a	3,15a	3,16a
<b>BNT 5%</b>			1,52		

Hasil pengamatan C dan N memperoleh data Nisbah C/N yang disajikan pada tabel 4. Data penghitungan nisbah C/N menunjukkan bahwa perlakuan V0 dan V1 pada pengamatan M1 dan M2 memperoleh hasil yang sama yaitu tidak berbeda nyata, sedangkan pada perlakuan V0 dan V1 pada pengamatan M3 sampai M5 memperoleh hasil yang sama yaitu berbeda nyata. Hal yang menyebabkan perubahan hasil Rasio C/N adalah karena selama pengomposan diakibatkan adanya penggunaan karbon sebagai sumber energi dan hilang dalam bentuk CO<sub>2</sub> sehingga kandungan karbon semakin lama berkurang (Pattnaik, 2010).

#### **Kadar P-total**

Rata-rata P-tersedia tanah setelah diberi perlakuan V0 (tanpa cacing) dan V1 (diberi cacing) disajikan dalam Tabel 5.

**Tabel 4. Rata-rata P-total pada perlakuan V0 (tanpa cacing) dan V1 (diberi cacing)**

<b>Perlakuan</b>	<b>Kadar P-total hasil pengomposan V0 (tanpa cacing) dan V1 (diberi cacing) minggu ke</b>				
	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>
<b>V0</b>	0,37a	0,39a	0,42a	0,45a	0,46a
<b>V1</b>	0,45b	0,47b	0,48b	0,52b	0,56b
<b>BNT 5%</b>			0,03		

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada perlakuan pengomposan tanpa cacing (V0) dan diberi cacing (V1) mulai dari pengamatan minggu pertama (M1) hingga minggu kelima (M5) memperoleh hasil yang berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pengomposan yang V1 lebih cepat proses pengomposannya daripada V0, karena pada proses pengomposan yang melewati pencernaan cacing akan diubah menjadi bentuk P

terlarut oleh enzim pencernaan cacing, selanjutnya akan dibebaskan oleh mikroorganismenya dalam bentuk kotoran cacing (Anjarsari, 2010).

### Kadar K-total

Hasil analisa K-total pada perlakuan pengomposan tanpa cacing (V0) dan diberi cacing (V1) disajikan dalam Tabel 5.

Table 5. Rata-rata K-total pada perlakuan V0 (tanpa cacing) dan V1 (diberi cacing)

Perlakuan	Kadar K-total hasil pengomposan V0 (tanpa cacing) dan V1 (diberi cacing) minggu ke				
	M1	M2	M3	M4	M5
V0	0,35a	0,41a	0,32a	0,36a	0,33a
V1	0,45b	0,67b	0,47b	0,56b	0,59b
<b>BNT 5%</b>	0,05				

Hasil tabel 5 diatas menunjukkan bahwa antara perlakuan tanpa cacing (V0) dengan diberi cacing (V1), baik mulai minggu pertama (M1) sampai minggu kelima (M5) memperoleh hasil yang sama yaitu berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan pengomposan yang V1 lebih cepat proses pengomposannya daripada V0, karena pada proses pengomposan kalium yang ada pada substrat juga akan diubah menjadi bentuk yang mudah larut oleh mikroorganismenya yang ada dalam pencernaan cacing (Pattnaik, 2010).

### KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Pengomposan menggunakan cacing tanah memberikan hasil yang berbeda nyata dengan pengomposan biasa pada semua parameter pengamatan (N-total, P-total, K-total dan nisbah C/N) serta nilai parameter pengamatan pengomposan menggunakan cacing tanah tidak berbeda nyata dengan bertambahnya waktu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, A.J. and Z.M. Noor. 2009. Waste Recycling : Utilization of Coffe Ground and Kitchen Waste in Vermicomposting. *Bioresourse Technology*. 100 : 1027-1030
- Anjarsari, Eki. 2010. Komposisi nutrisi NPK hasil vermikomposting fases gajah dan seresah menggunakan cacing tanah. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Edwards, C.A. 2011. Introduction, History, and Potential of Vermicomposting Technology. *In* Edwards, C.A., N.Q. Arancon and R. Sherman. (Eds). *Vermiculture Technology Earthworms, Organic Wastes, and Environmental Management*. International Standard Book Number-13: 978-1-4398-0988-4. p.1-9.
- Garg P, 2005. Proliferating cell nuclear antigen promotes translesion synthesis by DNA polymerase zeta. *J Biol Chem* 280(25):23446-50
- Kaviraj, and S. Sharma. 2003. Municipal Solid Waste Management Through Vermicomposting Employing Exotic and Local Species of Earthworms. *Bioresource Technology*. 90 : 169- 173
- Manaf, L.A., M.L. Jusoh, M.K. Yusof, T.H. Ismail, R. Harun, H. Juahir. 2009. Influence of Bedding Material in Vermicomposting Process. *International Journal of Biology*. Vol. 1. No. 1
- Patterson, K., Molofsky, A.B., Robinson, C., Acosta, S., Cater, C., Fischer, J.A. (2004). The functions of klsrict and nuclear lamin in developmentally regulated nuclear migrations of photoreceptor cells in the *Drosophila* eye. *Mol. Biol. Cell* 15(2): [600-610](#).
- Pattnaik, S. and M.V. Reddy. 2010. Nutrient Status of Vermicompost of Urban Green Waste Processed by Three Earthworm Species *Eisenia foetida*, *Eudrilus eugeniae*, and *Perionyx excavates*. *Applied and Enviromental Soil Science*. Volume 2010. Article ID 967526. 13 pages. doi : 10.11 55 / 2010 / 967526