

**Respon Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)  
Pada Media Yang Menggunakan Vermikompos Limbah Budidaya Jamur Merang \***

Oleh :  
Suhartini \*\*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan: 1) untuk mengetahui pengaruh tingkat kematangan vermikompos limbah budidaya jamur merang terhadap kualitas pertumbuhan vegetatif tanaman selada 2) Untuk mengetahui pengaruh tingkat kematangan vermikompos limbah budidaya jamur merang terhadap kuantitas hasil panen tanaman selada dan 3) untuk mengetahui apakah vermikompos limbah budidaya jamur merang layak dipergunakan sebagai pupuk organik tanaman selada .

Penelitian ini untuk mengetahui respon tanaman selada pada media yang diberi perlakuan vermikompos (vermikompos kematangan rendah, sedang dan matang). Sebelum percobaan terlebih dahulu dilakukan persiapan untuk memproduksi vermikompos dan persiapan pembibitan tanaman selada serta analisis vermikompos. Variabel bebas yang digunakan adalah tingkat kematangan vermikompos (mentah, sedang dan matang) dan Variabel tergantungnya adalah bobot basah (gram), tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun (lembar). Data hasil penelitian untuk pertumbuhan tanaman selada di analisis dengan Rancangan Acak Lengkap. Sedang untuk kualitas produksi tanaman selada dilakukan uji kualitas sayuran untuk pasaran (kualitatif) yang mengacu tabel kualitas sayuran.

Hasil penelitian menunjukkan tingkat kematangan vermikompos limbah budidaya jamur merang tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman yang dilihat dari tinggi tanaman dan jumlah daun dalam tiap tanaman selada tetapi berpengaruh nyata terhadap kuantitas hasil panen tanaman selada yang dilihat dari bobot basah tanaman selada, dimana semakin matang tingkat kematangan vermikompos semakin tinggi kuantitas hasil panen tanaman selada. Maka vermikompos limbah budidaya jamur merang ini layak digunakan sebagai pupuk organik untuk budidaya tanaman selada.

**Kata-kata Kunci** : Pertumbuhan, selada, vermikompos, jamur merang

---

\*) Makalah Disampaikan dalam Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, di FMIPA UNY tanggal 25 Agustus 2007

\*\* ) Dosen Jurusan Pendidikan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Limbah budidaya jamur merang dewasa ini jumlahnya cukup banyak. Limbah organik budidaya jamur merang juga merupakan sumber pupuk organik meskipun harus melalui perlakuan terlebih dahulu. Perlakuan yang relatif mudah dan dapat dilaksanakan adalah dengan mengolahnya menjadi kompos. Ada beberapa cara pengomposan, salah satu diantaranya adalah pengomposan dengan menggunakan cacing tanah atau sering disebut dengan vermikomposting. Cacing tanah merupakan salah satu hewan tanah yang telah lama dikenal sebagai pengolah tanah dan sangat bermanfaat bagi manusia karena memberikan kesuburan tanah (Darwin *dalam* Yulipriyanto, 1993).

Petani pada umumnya menggunakan limbah jamur merang karena limbah tersebut masih banyak mengandung unsur hara. Limbah jamur merang yang diambil petani dari pengusaha jamur biasanya limbah yang belum lama dibuang sehingga kondisinya belum matang jika digunakan sebagai kompos. Melihat kenyataan demikian maka perlu dikaji kompos yang belum matang (dikomposkan satu bulan), setengah matang (dikomposkan dua bulan) dan matang (dikomposkan tiga bulan) untuk melihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman.

Hasil uji limbah jamur yang dikomposkan dengan cara vermikomposting menunjukkan bahwa cacing tanah lokal merah dapat mengubah limbah organik budidaya jamur yang dicampur kotoran sapi menjadi vermikompos yang mempunyai struktur lebih halus dibanding vermikompos dari limbah budidaya jamur saja. Dengan memperhatikan hasil penelitian tersebut maka sangat perlu untuk menguji kualitas verkompos limbah budidaya jamur merang yang dicampur dengan kotoran sapi pada tanaman yang mempunyai nilai penting secara ekonomis.

Tanaman slada (*Lactuca sativa* L) pada dasarnya dapat ditanam pada sawah ataupun tegalan. Tanah yang ideal untuk tanaman slada adalah liat berpasir. Di Indonesia tanaman ini banyak ditanam pada daerah Andosol maupun Latosol. Syarat tanah tersebut harus subur, gembur, tidak mudah menggenang dan memiliki pH antara 5,0 – 6,8. Untuk memperoleh hasil yang maksimal, perlu dilakukan pengolahan tanah yang sempurna. Pada tanah-tanah yang mudah becek (drainasinya kurang), sering terjadi pembusukan

akar-akar tanaman, sehingga dapat menurunkan produksinya. Sehingga untuk lahan-lahan sawah dipersiapkan sistem bedengan (Rukmana, 1994:27). Pemberian vermikompos pada tanah berpasir yang banyak tersebar di daerah Istimewa Yogyakarta diharapkan dapat membantu menciptakan kondisi lingkungan yang dibutuhkan oleh tanaman selada. Pengujian pupuk organik vermikompos limbah jamur ini dilakukan terhadap tanaman selada (*Lactuca sativa* L) karena alasan-alasan sebagai berikut :

- a). Vermikompos yang diberikan pada lingkungan berpasir dapat mendukung pertumbuhan selada.
- b). Waktu yang dibutuhkan untuk pertumbuhan selada relatif pendek
- c) Selada memiliki nilai jual serta pemasaran relatif baik.
- d) Selada dapat menjadi wakil budidaya tanaman sayuran.

## **B. Perumusan Masalah**

Dari batasan tersebut diatas maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh tingkat kematangan vermikompos limbah budidaya jamur merang terhadap kualitas pertumbuhan vegetatif tanaman selada (*Lactuca sativa* L)
2. Bagaimana pengaruh tingkat kematangan vermikompos limbah budidaya jamur merang terhadap kuantitas hasil panen tanaman selada (*Lactuca sativa* L)
3. Apakah vermikompos limbah budidaya jamur merang layak dipergunakan sebagai pupuk organik tanaman selada (*Lactuca sativa* L)?

Dalam penelitian ini permasalahan dibatasi untuk mengetahui respon pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) pada media yang menggunakan vermikompos limbah budidaya jamur merang dengan tingkat kematangan yang berbeda yaitu : belum matang/kematangan rendah (pengomposan 1 bulan), matang sebagian/kematangan sedang /setengah matang (pengomposan 2 bulan) dan matang (pengomposan tiga bulan). Agar diperoleh hasil yang dapat menunjukkan respon pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* ,L.) maka vermikompos limbah

budidaya jamur merang tersebut secara langsung digunakan pada budidaya tanaman selada (*Lactuca*

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan permasalahan di atas maka tujuan penelitian ini dapat ditetapkan sebagai berikut :

- 1) Untuk mengetahui pengaruh tingkat kematangan vermikompos limbah budidaya jamur merang terhadap kualitas pertumbuhan vegetatif tanaman selada (*Lactuca sativa* L)
- 2) Untuk mengetahui pengaruh tingkat kematangan vermikompos limbah budidaya jamur merang terhadap kuantitas hasil panen tanaman selada (*Lactuca sativa* L.)
- 3) Untuk mengetahui apakah vermikompos limbah budidaya jamur merang layak dipergunakan sebagai pupuk organik tanaman selada (*Lactuca sativa* L.)

### **B. Manfaat Penelitian**

1. Bagi ilmu pengetahuan hasil penelitian ini akan menambah khasanah di bidang ilmu pengetahuan tentang tingkat kematangan vermikompos dan memperoleh tambahan informasi mengenai bahan dan jenis kompos yang akan memacu munculnya penelitian-penelitian selanjutnya.
2. Bagi peneliti hasil penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai pengaruh kematangan vermikompos limbah budidaya jamur merang terhadap produksi tanaman selada dan menjadi landasan dalam melakukan penelitian dengan skala yang lebih besar (skala lapangan)
3. Bagi petani sayuran dan masyarakat pada umumnya hasil penelitian ini dapat memberikan alternatif dalam pemilihan jenis pupuk organik berupa vermikompos dengan tingkat kematangan yang berbeda-beda

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, untuk mengetahui respon tanaman selada pada media yang diberi perlakuan vermikompos (vermikompos kematangan rendah/mentah, matang sebagian/sedang/setengah matang dan matang).

Sebelum percobaan terlebih dahulu dilakukan persiapan untuk memproduksi vermikompos dan persiapan pembibitan tanaman selada.

### **A. Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan di kebun di desa saman, Bangunharjo, Sewon, Bantul. Sedangkan analisis vermikompos dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada.

### **B. Variabel Penelitian**

#### **Variabel Bebas :**

1. Tingkat kematangan vermikompos yang meliputi
  - a. vermikompos kematangan rendah/mentah (pengomposan satu bulan)
  - b. vermikompos setengah matang (pengomposan dua bulan)
  - c. vermikompos matang (pengomposan tiga bulan)

**Variabel tergantung :** pertumbuhan tanaman yang meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun (lembar) dan bobot basah tanaman (gram)

### **C. Bahan dan Alat**

#### 1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a) Limbah organik  
Limbah organik berupa limbah budidaya jamur merang, kotoran hewan ternak sapi dan limbah rumah tangga
- b) Cacing tanah lokal  
Cacing tanah lokal yang digunakan adalah cacing tanah hasil isolasi di atas permukaan tanah pada tempat-tempat pembuangan sampah milik penduduk dan TPA di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta
- c) Poly bag
- d) Papan kayu, bambu
- e) Bibit Tanaman selada

#### 2. alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa

- a) Tempat vermikultur dan vermikomposting berupa bak-bak untuk fermentasi limbah organik

- b) Alat untuk keperluan analisis kualitas selada berupa timbangan dan meteran
- c) Alat tulis-menulis
- d) Alat-alat untuk persiapan percobaan di lapangan berupa meteran, kantong plastik, karung goni, soil tester, timbangan, label, dan cetok

#### **D. Tahapan penelitian**

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu :

1. Persiapan limbah organik (limbah jamur merang dan kotoran sapi)
2. Vermikomposting (pengomposan dengan cacing tanah)
3. Persiapan bibit tanaman selada
4. Penanaman selada
5. Pengukuran parameter pertumbuhan yang meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun selada
6. pengukuran parameter bobot basah selada dengan mencabut tanaman selada dan menimbanginya

#### **E. Rancangan Percobaan**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan tingkat kematangan vermikompos sebagai faktor pembeda. Percobaan diulang 15 kali dengan menggunakan poly-bag (5kg).

#### **F. Parameter yang diamati**

Parameter yang diamati dan diukur adalah sebagai berikut:

- 1) Pertumbuhan tanaman selada yang meliputi tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun (lembar)
- 2). Kuantitas produksi selada dilakukan pada akhir percobaan dengan menimbang bobot basah tanaman selada
- 3) Pengukuran kualitas produksi dengan menggunakan metode kualitas produksi sayur untuk pasaran yang meliputi kualitas A, B, C dan D

#### **G. Analisis Data**

Data hasil penelitian untuk pertumbuhan selada di analisis dengan Rancangan Acak Lengkap. Sedang untuk kualitas produksi dilakukan uji kualitas sayuran untuk pasaran (kualitatif) yang mengacu tabel kualitas sayuran.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*)

Pertumbuhan tanaman selada dapat dilihat dari beberapa parameter dan dalam penelitian ini ditekankan penggunaan parameter yang berkaitan langsung dengan penggunaan tanaman selada oleh konsumen, yang meliputi bobot basah, jumlah daun dan tinggi tanaman selada.

#### 1. Bobot Basah Tanaman Selada

Tanaman Selada yang digunakan atau dikonsumsi adalah daunnya dalam bentuk segar sehingga pengukuran dilakukan terhadap bobot basah tanaman selada. Adapun hasil pengukuran bobot basah tanaman selada dan analisis pada tingkat kematangan vermikompos yang berbeda yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Sidik ragam pengaruh tingkat kematangan vermikompos terhadap berat basah tanaman selada.

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F. Hitung	F. Tabel 5 %	F. Tabel 1 %
Perlakuan	2	1558.8	79.40	8.5	3.23	5.18
Galat	42	2547.1	60.65			
Umum	44	4135.9				

Berdasarkan tabel dan analisis diketahui bahwa rata-rata bobot basah tanaman selada tertinggi diperoleh pada penggunaan vermikompos yang sudah matang. Hal ini menunjukkan bahwa vermikompos yang sudah matang mampu menyediakan unsur-unsur hara yang lebih mudah diserap oleh tanaman selada dibanding yang belum matang baik yang mempunyai tingkat kematangan rendah maupun sedang. Rata-rata bobot basah tanaman selada pada vermikompos yang sudah matang adalah 49.33 gram per tanaman,

selanjutnya pada vermikompos dengan kematangan sedang dengan rata-rata bobot basah 45 gram per tanaman dan pada vermikompos dengan kematangan rendah dengan rata-rata bobot basah 35.13 gram per tanaman.

Dari sidik ragam diketahui bahwa F hitung lebih besar dari F tabel baik pada tingkat 5 % maupun 1 %. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat diketahui bahwa ada perbedaan yang nyata pada penggunaan vermikompos dengan tingkat kematangan yang berbeda. Hal ini juga tampak dari pengukuran rata-rata bobot basah secara langsung pada tanaman selada dari tiga tingkat kematangan. Dari pengukuran tersebut diketahui bahwa semakin matang vermikompos maka bobot basah yang dihasilkan juga semakin besar. Keadaan ini terjadi karena kompos yang belum matang atau mempunyai tingkat kematangan rendah masih mengalami dekomposisi lebih lanjut dan biasanya digunakan untuk memperbaiki struktur tanah dan pelepasan hara. Vermikompos yang belum matang merupakan vermikompos hasil antara pada fase termofil saat pengomposan berlangsung, sedangkan kompos yang matang merupakan produk akhir pada fase stabilisasi. Vermikompos yang sudah matang ini sering disebut sebagai pupuk organik dan cocok untuk tujuan umum sebagai pupuk organik tanah.

## 2. Tinggi Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*)

Tinggi tanaman selada diukur dari batas terbawah sampai pucuk daun tanaman selada. Panjang daun selada disertai dengan lebar daun selada dan warna daun selada sangat mempengaruhi pemilihan kualitas tanaman selada. Hasil pengukuran dan analisis tinggi tanaman selada dapat dilihat pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Sidik ragam pengaruh tingkat kematangan vermikompos terhadap tinggi tanaman selada

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F. Hitung	F. Tabel 5 %	F. Tabel 1 %
Perlakuan	2	0.311	0.1555	0.1507	3.23	5.08
Galat	42	43.333	1.0317			
Umum	44	43.644				

Dari pengukuran tinggi tanaman selada pada tiga tingkat kematangan vermikompos limbah budidaya jamur merang (kematangan rendah, sedang dan matang) diketahui



bahwa hasil pengukuran tinggi tanaman pada ketiganya hampir sama yaitu pada tingkat kematangan rendah rata-rata 18.8, tingkat kematangan sedang 18.6 dan matang 18.66. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kematangan vermikompos tidak memberikan perbedaan tinggi tanaman selada. Kondisi ini memberikan indikasi bahwa tingkat kematangan kompos kurang mempengaruhi tinggi tanaman, atau dengan kata lain proses yang masih berlanjut dalam vermikompos untuk kematangannya tidak mempengaruhi proses pertumbuhan tanaman yang berkaitan dengan tinggi tanaman atau tidak menghambat pertumbuhan tanaman.

Dari sidik ragam tersebut di atas diketahui bahwa tingkat kematangan vermikompos tidak mempengaruhi tinggi tanaman selada dimana  $F$  hitung lebih kecil dari  $f$  tabel baik pada tingkat 5 % maupun 1 %.

### 3. Jumlah Daun Selada (*Lactuca sativa L.*)

Jumlah daun selada dan warna daun selada mempengaruhi kualitas daun selada demikian juga mempengaruhi konsumen dalam memilih daun selada. Dalam tiap tanaman dengan daun yang banyak dan lebar-lebar akan disukai konsumen. Disamping itu jumlah daun dan lebar daun akan terekam dalam bobot basah tanaman selada. Hasil penghitungan terhadap jumlah daun dalam tiap tanaman dan analisisnya pada tiga tingkat kematangan vermikompos limbah budidaya jamur merang dapat dilihat pada Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Sidik Ragam pengaruh tingkat kematangan vermikompos terhadap jumlah daun dalam tiap tanaman selada

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F. Hitung	F.Tabel 5 %	F.Tabel 1 %
Perlakuan	2	24.1333	12.0666	2.928	3.23	5.18
Galat	42	173.066	4.1206			
Umum	44	197.20				

Berdasarkan pengukuran diketahui bahwa tingkat kematangan vermikompos mempengaruhi jumlah daun dalam tiap tanaman meskipun perbedaannya relatif kecil yaitu pada tingkat kematangan rendah atau mentah rata-rata 8.53, kematangan sedang atau setengah matang rata-rata 9.8 dan matang rata-rata 10.26. Hal ini berarti bahwa

tingkat kematangan kompos berpengaruh pada pembentukan daun dimana semakin matang tingkat kematangan vermikompos akan semakin banyak daun yang terbentuk. Proses ini terkait dengan ketersediaan unsur hara yang mudah terserap dan segera dapat digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhannya khususnya dalam hal pembentukan daun.

Namun dari sidik ragam pada tabel 3 tersebut diketahui bahwa tingkat kematangan kompos tidak berpengaruh terhadap jumlah daun dalam tiap tanaman dimana F hitung lebih kecil dari F tabel baik pada tingkat 5 % maupun 1 %.

## **B. Kualitas Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.)**

Penentuan kualitas tanaman selada didasarkan pada bobot basah tanaman selada. Dari hasil penimbangan bobot basah tanaman selada pada berbagai tingkat kematangan vermikompos limbah budidaya jamur merang diperoleh hasil rata-rata pada tingkat kematangan rendah 35.13 gram/tanaman, tingkat kematangan sedang 45 gram/tanaman dan pada tingkat matang 49.33 gram/tanaman. Dari rata-rata hasil penimbangan tersebut maka kualitas selada yang ditanam pada berbagai tingkat kematangan vermikompos limbah budidaya jamur merang semuanya termasuk dalam kelompok kualitas B2 yang bisa dipasarkan di supermarket dan juga di pasar dengan berat basah per tanaman antara 25-50 gram/tanaman. Semakin matang tingkat kematangan vermikompos kualitasnya semakin baik dengan indikator bobot basah tanaman selada semakin tinggi. Adapun dari warna daun relatif hampir sama pada tiga tingkat kematangan vermikompos, demikian juga dengan tinggi tanaman dan jumlah daun pada tiap tanaman yang tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Maka dari itu petani kadang tidak memperhatikan tingkat kematangan kompos, karena dilihat dari warna daun, jumlah daun dan tinggi tanaman memang kurang menunjukkan perbedaan yang nyata. Namun demikian dari segi ekonomis akan lebih baik kalau petani menggunakan vermikompos yang matang karena akan memperoleh bobot basah lebih tinggi sehingga total produksi tentunya lebih besar jika dibandingkan dengan menggunakan kompos yang belum matang dan akhirnya akan memperoleh nilai jual lebih tinggi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tentang Respon Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa L.*) Pada Media Yang Menggunakan Vermikompos Limbah Budidaya Jamur Merang dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tingkat kematangan vermikompos limbah budidaya jamur merang tidak mempengaruhi kualitas pertumbuhan vegetatif tanaman yang dilihat dari jumlah daun dan tinggi tanaman dalam tiap tanaman.
2. Tingkat kematangan vermikompos limbah budidaya jamur merang mempengaruhi kuantitas hasil panen tanaman selada yang dilihat dari bobot basah tanaman selada. Semakin matang tingkat kematangan kompos semakin tinggi kuantitas hasil panen tanaman selada.
3. Melihat hasil yang diperoleh maka vermikompos limbah budidaya jamur merang layak digunakan sebagai pupuk organik pada budidaya tanaman selada.

### B. Saran

1. Bagi petani, supaya mendapatkan nilai ekonomis lebih tinggi maka sebaiknya petani menggunakan kompos yang sudah matang
2. Bagi peneliti lain bisa melakukan penelitian pada tanaman sayuran lainnya yang banyak ditanam disekitar petani pengusaha jamur merang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim,1982. A Manual on Earthworm Raising. Philippine Earthworm Center, Metro Manila
- Barley,K.P., 1961. The abundance of earthworms in agricultural land and their possible significance in agriculture. In: A.G. Norman (Ed). Advances in Agronomy. Academic Press, London, pp. 249-268
- Direktorat Gizi Depkes R.I. (1981). *Daftar Komposisi Bahan makanan*. Jakarta : Bhratara karya Aksara

- Edwards C.A. 1998. The use of earthworms in breakdown and management of organic wastes. In; Edwards C.A. (Ed), Earthworm ecology, Lewis, Boca Raton, pp., 327-354
- Edwards,C.A, Bohlen,P.J., Linden,D.R., Subler, S., 1995. Earthworms in agroecosystems, In : Hendrix,P.F (Ed.) Earthworm Ecology and Biogeography in North America. Lewis Publishers, Boca Raton,F.L., pp. 185-213
- Gaddie, R.E., and. Douglass, D.E., 1974. Earthworm for Ecology and Profit. Scientific earthworm Farming, Vol I: 27-64, California
- Galli,E., Tomati,U. and Grappelli, 1983. Microbial processes related to organic matter breakdown by earthworm and their influence on plant growth. *Studies about humus*, Vol.14,pp. 391-394, prague, CSSR
- Gaur, A.C., 1982. Improving Soil Fertility Through organic Recycling. A Manual of Rural Composting. Project Field Document No 15, FAO/UNDP Regional Project RAS/75/004
- Haga, K: 1990. Production of compost from organic wastes. Food and Fertilizer Technology Center. Extension Bulletin No. 311
- Lee, K.E., 1995. Earthworms and sustainable land use. In:Hendrix,P.F. (Ed.), Earthworm Ecology and Biogeography in North America. Lewis Publishers, Boca Raton,FL.,
- Rahmat Rukmana.(1994). *Bertanam Selada dan Andewi*. Yogyakarta :Penerbit kanisius.
- Sherma, V.K., Caudatelli, M., Fortuna, F., and Carnacchia,G., 1997. Processing of urban and agroindustrial residues by Aerobic Composting. Energy Concers. Mgmt vol 38, pp 453-478
- Tomlin,A.D., Shipitalo, M.J., Edwards, W.M., Protz, R., 1995. Earthworms and their influence on soil structure and infiltration. In : Hendrix,P.F (Ed.) Earthworm Ecology and Biogeography in North America. Lewis Publishers, Boca Raton,F.L., pp. 159-183