

# **BIOKONVERSI SAMPAH ORGANIK DENGAN APLIKASI METODE *VERMICOMPOSTING* (STUDI KASUS PT. SARI ATER, SUBANG-JAWA BARAT)**

**Siti Hanggita Rachmawati J, Tb. Benito A. Kurnani, Dadi Rusendi**

Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Email : gitajoezeno@gmail.com

Akumulasi sampah organik pada suatu industri pariwisata menimbulkan permasalahan estetika berupa bau dan ketidaknyamanan dipandang mata. Sampah organik yang dihasilkan pada suatu industri pariwisata dapat diolah dengan salah satu alternatif pengolahan limbah organik yaitu metode *vermicomposting*. Metode *vermicomposting* lebih efektif dibandingkan metode kompos biasa yang hanya mengandalkan aktivitas bakteri pengurai karena feses cacing tanah (*casting*) merangsang pertumbuhan jumlah mikroba pengurai. Feses cacing tanah (*casting*) yang menjadi kompos merupakan pupuk organik yang sangat baik bagi tumbuhan karena lebih mudah diserap dan mengandung unsur makro yang dibutuhkan tanaman. Tujuan penelitian ini untuk melihat pengaruh padat tebar cacing tanah jenis *Lumbricus rubellus* pada proses *vermicomposting* terhadap konversi sampah restoran dan potongan rumput hingga menjadi kompos. Metode eksperimen berdasarkan disain Rancangan Acak Lengkap dengan menggunakan lima variasi perlakuan dengan lima perulangan. Perlakuan tersebut adalah A (perlakuan tanpa penambahan cacing /kontrol), B (perlakuan dengan jumlah cacing sebanyak 1,5 kg/m<sup>2</sup>), C (perlakuan dengan jumlah cacing sebanyak 2 kg/m<sup>2</sup>), D (perlakuan dengan jumlah cacing sebanyak 2,5 kg/m<sup>2</sup>), dan E (perlakuan dengan jumlah cacing sebanyak 3 kg/m<sup>2</sup>). Selanjutnya dilakukan perhitungan persentase selisih kompos sebelum dan sesudah berlangsungnya proses komposting berdasarkan basis basah. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan analisis keragaman, dilanjutkan dengan uji Duncan bila berpengaruh nyata. Hasil penelitian menunjukkan padat tebar yang diberikan dalam proses *vermicomposting* berpengaruh sangat nyata terhadap biokonversi sampah restoran dan potongan rumput hingga menjadi kompos. Perlakuan C (perlakuan dengan jumlah cacing sebanyak 2 kg/m<sup>2</sup>) menghasilkan nilai biokonversi yang paling optimum dan secara statistik berbeda sangat nyata dengan empat perlakuan lainnya.

Keywords : *vermicomposting*, pupuk organik, biokonversi

## PENDAHULUAN

Sampah merupakan salah satu sumber pencemaran lingkungan yang juga dihasilkan oleh industri pariwisata. Hal ini karena jumlah sampah berbanding lurus dengan jumlah wisatawan yang ada. Salah satu dampak nyata dari pencemaran yang disebabkan oleh sampah adalah bau yang tidak sedap. Bau ini disebabkan oleh sampah dari bahan organik, karena sampah jenis ini pada rentang waktu dan kondisi tertentu dapat mengalami proses pembusukan. Adanya bau pada suatu industri pariwisata merupakan ancaman yang serius karena dapat mengganggu kenyamanan dan menurunkan kredibilitas suatu industri pariwisata dalam menjaga lingkungan. Padahal, tuntutan global pariwisata ramah lingkungan salah satu indikatornya yaitu pengelolaan sampah yang tidak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan sekitarnya ([www.Balitravelnews.com](http://www.Balitravelnews.com)). Menurut Undang-undang Pengelolaan Sampah no. 18 tahun 2008, merupakan kewajiban setiap orang untuk mengurangi dan menangani sampah dengan cara yang berwawasan lingkungan. Selain itu, dalam pengembangan pariwisata, asas pengelolaan lingkungan dalam melestarikan kemampuan lingkungan untuk mendukung pembangunan berkelanjutan merupakan hal yang sangat nyata dan tak jarang mempunyai efek jangka pendek (Soemarwoto, 1983).

Salah satu alternatif pengelolaan sampah dari bahan organik yaitu *vermicomposting*. *Vermicomposting* adalah proses pengomposan yang selain mikroorganisme juga menggunakan cacing tanah dalam menguraikan bahan organik. Menurut Gaddie dan Douglas (1975), metode ini tidak hanya berperan sebagai pengolah limbah otomatis dan menolong mengurangi permasalahan lingkungan dari proses pembakaran ataupun bentuk pengolahan lainnya, akan tetapi juga menghasilkan pupuk yang baik yaitu kascing (*vermicompost*). Pada prinsipnya metode *vermicomposting* hanyalah salah satu alternatif pengelolaan limbah padat berupa sampah organik yang dapat dilakukan. Akan tetapi, metode ini dipilih karena tidak jauh berbeda dengan mekanisme alamiah, yang merupakan tantangan bagi suatu teknologi pengelolaan limbah padat (Tchobanoglous et al., 1993). Dinyatakan tidak jauh berbeda dengan mekanisme alamiah dikarenakan metode ini menggunakan cacing tanah, yang menurut Darwin sejak dulu mempunyai peranan penting terhadap alam yaitu membentuk tanah-tanah pertanian secara alamiah (Minich, 1977).

Menurut Djuarni dkk., (2005) sebagian besar petani di Indonesia ternyata masih banyak yang mengandalkan pupuk organik buatan. Alasan mereka didasarkan pada penggunaannya

yang praktis dan hasil panen yang memuaskan. Setiap musim tanam petani pasti menambahkan pupuk anorganik selama proses penanaman berlangsung. Dalam kenyataannya, tanah akan menjadi keras jika sering diberi pupuk anorganik. Keadaan ini akan menyebabkan beberapa kesulitan, di antaranya tanah jadi sukar diolah dan pertumbuhan tanaman terganggu. Permasalahan tersebut sebenarnya tidak akan terjadi jika kita “memperlakukan tanah dengan baik”. Kesuburan dan kegemburan tanah akan terjaga jika kita selalu menambahkan bahan organik, salah satunya kompos. Pemakaian kompos sangat dianjurkan karena dapat memperbaiki produktivitas tanah, baik secara fisik, kimia, maupun biologi tanah (Simamora dan Salundik, 2006). . Feses cacing tanah (*casting*) yang menjadi kompos merupakan pupuk organik yang sangat baik bagi tumbuhan karena lebih mudah diserap dan mengandung unsur makro yang dibutuhkan tanaman, efeknya dapat terlihat dengan jelas bahwa tanaman yang menggunakan kompos yang mengandung *casting* akan tumbuh dengan cepat dan kuat ([www.terranet.com](http://www.terranet.com), 2007, Edward dan Lofty, 1977, Gaddie dan Douglas, 1977).

Keterkaitan antara padat tebar dan proses perombakan bahan organik adalah ketersediaan bahan organik itu sendiri sebagai sumber pakan bagi cacing tanah sebagai biodegradator dalam proses *vermicomposting*. Dimana selain faktor lingkungan ketersediaan bahan organik merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi agar aktivitas cacing tanah berlangsung optimum dalam merombak bahan organik. Lebih lanjut dapat diasumsikan bahwa padat tebar juga berpengaruh terhadap proses biokonversi sampah organik menjadi kompos, jika mengingat keterkaitan kecepatan proses degradasi dengan kondisi padat tebar yang terlalu padat ataupun sebaliknya.

## METODOLOGI

### 1. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah sampah organik di PT. Sari Ater yang berlokasi di Desa Palasari Kecamatan Jalan Cagak, Daerah Ciater, yang termasuk wilayah Kabupaten Daerah Tingkat II Subang Propinsi Jawa Barat. Sampah organik yang diteliti berupa sampah potongan rumput-rumputan liar (segar) dan sampah dapur campuran. Penelitian di PT. Sari Ater ini berlangsung pada bulan November-Desember 2008.

## 2. Disain Penelitian

Penelitian kali ini menggunakan disain penelitian kuantitatif berupa metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan lima ulangan, Dilanjutkan dengan analisis sidik ragam untuk melihat adakah perbedaan yang nyata akibat perlakuan. Bila terdapat perbedaan maka akan diakhiri dengan uji Duncan untuk mengetahui pengaruh antar tiap perlakuan.

## 3. Prosedur Penelitian

### 1). Pengamatan Karakteristik Sampah Dapur Campuran

Sampah dapur campuran memiliki karakteristik yang heterogen jika dibandingkan dengan sampah berupa potongan rumput, sehingga perlu dilakukan penentuan karakteritik terlebih dahulu. Pengamatan dilakukan selama dua minggu (2-16 November 2008). Adapun karakteristik sampah yang didapat adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Karakteristik Sampah Dapur Campuran PT. Sari Ater-Subang

<b>Jenis Sampah</b>	<b>Persentase</b>
Daun dan Batang Bunga Kol	8 %
Bunga Kol	3 %
Kulit Bombay	2 %
Bawang Bombay	3 %
Nanas	2 %
Kulit Nanas	4 %
Kepala Nanas	4 %
Kulit Semangka	3 %
Wortel	3 %
Kulit Wortel	2 %
Kentang	2 %
Kulit Kentang	4 %
Timun	4 %
Tomat	4 %
Jagung Pipil	2 %
Batang Jagung	4 %
Daun Pisang	3 %
Kulit Pisang	3 %
Sawi Putih	2 %
Selada Bokor	3 %

Kol Putih	2 %
Buah Melinjo	2 %
Pepaya	2 %
Tauge	2 %
Kacang Panjang	2 %
Labu Siam	2 %
Daging Ayam	2 %
Sirip Gurame	2 %
Nasi Putih	6 %
Nasi Goreng	2 %
Roti	4 %
Soun	3 %
Mie Goreng	4 %

Sumber : Data Primer

## 2). Persiapan Bahan dan Alat

Bahan baku berupa sampah organik berupa potongan rumput dan sampah dapur campuran. Bahan baku tersebut dicampur dengan komposisi berdasarkan penghitungan nisbah C/N sama dengan 30.

Tabel. 2 Hasil Analisis Laboratorium (Pra Penelitian)

No.	Nama Sampel	Keterangan	C organik (%)	N total (%)	C/N
1.	Sampah Dapur Campuran	Terhadap Berat Kering	39,11	1,91	21
2.	Potongan Rumput	Terhadap Berat Kering	43,41	3,56	12

Sumber : Laboratorium Penguji Balai Penelitian Tanaman Sayuran-Departemen Pertanian, Lembang (2008)

Perhitungan :

$$\frac{C_{rumput} + C_{sampah}}{N_{Rumput} + N_{Sampah}} = 30 \quad (1)$$

$$\frac{(43,41\% \times \chi_{rumput}) + (39,11\% \times 1)}{(3,56\% \times \chi_{rumput}) + (1,91\% \times 1)} = 30 \quad (2)$$

Ket:

C = Kadar Carbon

N = Kadar Nitrogen

Jumlah rumput =  $\chi$  rumput

Jumlah sampah = 1

Sehingga dengan demikian, jumlah sampah dapur campuran : jumlah rumput = 1 : 0,3 = 10 : 3

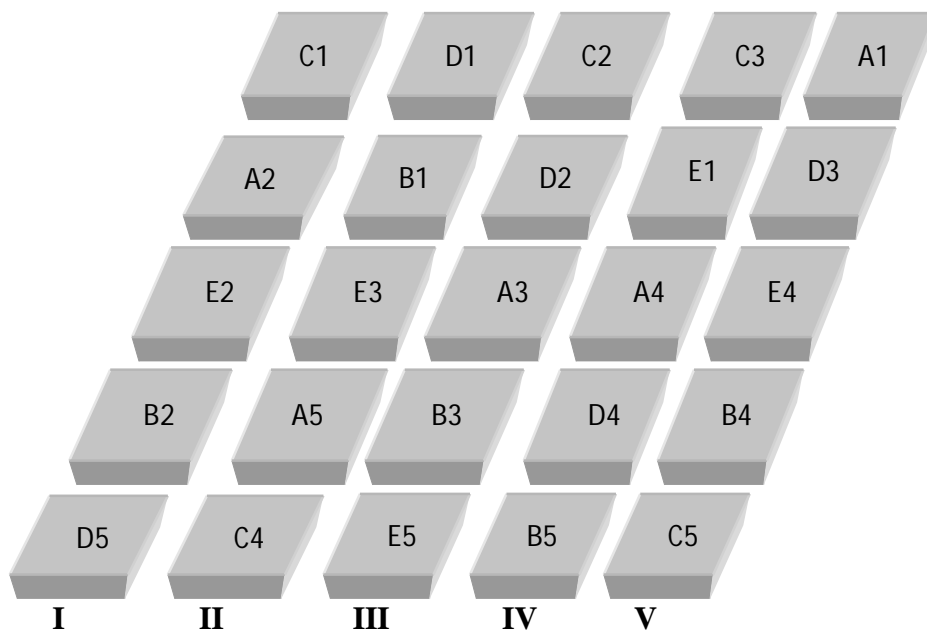
Alat yang digunakan adalah sarung tangan, karung goni, cangkul, sekop, ember, parang, keranjang, penghalus bahan.

### 3). Tahap Pembuatan Kompos Dasar

- Dilakukan pemilahan bahan, yaitu dengan memisahkan sampah bahan organik dari bahan anorganik, dan dilanjutkan dengan pengelompokkan bahan organik yang mudah terurai dan sukar terurai.
- Selanjutnya sampah organik yang mudah terurai dipotong-potong hingga mencapai ukuran 5-10 cm, lalu diangin-anginkan dalam udara terbuka selama dua hingga tiga hari.
- Selanjutnya dilakukan pencampuran dan penumpukan bahan organik dalam instalasi pengomposan yang terbuat dari batako dengan ukuran  $p \times l \times t = 2,5\text{m} \times 1\text{m} \times 1\text{m}$ .

### 4). Persiapan Lahan dan Pelaksanaan Disain Penelitian

Setelah kompos dasar didapatkan selanjutnya dilakukan pengomposan dengan metode *vermicomposting* dengan menggunakan disain penelitian RAL (Rancangan Acak Lengkap). Perlakuan berupa padat tebar yang berbeda pada tiap petak, yaitu  $1,5\text{ kg/m}^2$  ;  $2\text{ kg/m}^2$  ;  $2,5\text{ kg/m}^2$  ;  $3\text{ kg/m}^2$  , dan satu kontrol (tanpa pemberian cacing), dengan kedalaman media 15 cm (Catalan, 1981). Cacing yang digunakan adalah cacing tanah jenis *Lumbricus rubellus*, umur 1 bulan. Jumlah ulangan untuk tiap perlakuan yaitu sebanyak lima ulangan.



Gambar 1. Tata Letak Plot Percobaan

Keterangan :

A : Perlakuan tanpa penambahan cacing (kontrol)

B : Perlakuan dengan jumlah cacing sebanyak  $1,5 \text{ kg/m}^2$

C : Perlakuan dengan jumlah cacing sebanyak  $2 \text{ kg/m}^2$

D : Perlakuan dengan jumlah cacing sebanyak  $2,5 \text{ kg/m}^2$

E : Perlakuan dengan jumlah cacing sebanyak  $3 \text{ kg/m}^2$

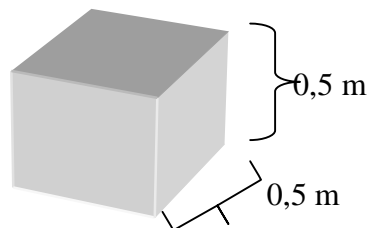
Adapun pelaksanaan tahapan ini adalah sebagai berikut :

### (1). Persiapan Lahan

- Disiapkan lahan berupa petak-petak berbentuk persegi berukuran  $0,5 \text{ m}^2$ , dan kemudian dipisahkan dengan parit-parit kecil. Setiap petak dipasang dinding pembatas yang terbuat dari batako.

### (2). Tahap *Vermicomposting*

- Selanjutnya media (kompos dasar) ditumpuk pada tiap petak dengan ketinggian 20 cm, dan dibiarkan selama satu hari agar suhunya turun.
- Kemudian cacing dimasukkan pada tiap petak sesuai dengan jumlah rancangan perlakuan.



Gambar 2. Ilustrasi Tiap Petak Percobaan

- Tiap petak perlakuan ditutupi dengan karung kedap cahaya berwarna putih.
- Setiap dua hari dilakukan proses pembalikan pada tiap petakan.

### 5). Penghitungan Biokonversi

Tiap plot diberikan kompos dasar dengan berat yang sama satu dan yang lainnya. Setelah tahap *vermicomposting* berakhir, kemudian dilakukan penimbangan berat kompos tiap-tiap plot. Penyusutan biomassa didapat dengan cara menghitung persentase selisih berat kompos awal dan berat setelah kompos mengalami tahap *vermicomposting* pada tiap-tiap plot. Seluruh perhitungan dilakukan dalam berat basah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan selama penelitian maka dihasilkan data pengaruh perlakuan padat tebar terhadap biokonversi sampah organik menjadi kompos yang tercantum dalam tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Biokonversi Sampah Organik Menjadi Kompos dengan *vermicomposting*

Perlakuan	Biokonversi (%)					Rataan Perlakuan
	Ulangan					
	1	2	3	4	5	
A	18,50	14,80	13,30	19,30	18,50	16,88
B	22,20	22,20	20,70	23,00	22,20	22,06
C	30,00	26,00	30,00	28,10	27,40	28,30
D	22,20	23,00	22,20	22,20	25,10	22,94
E	26,00	24,40	25,90	23,70	26,00	25,20

Dari data di atas dapat dilihat bahwa rata-rata biokonversi yang paling tinggi berada pada perlakuan C dengan nilai 28,3 %. Perlakuan E sendiri merupakan perlakuan padat tebar sebanyak 3 kg/m<sup>2</sup>. Sedangkan rata-rata biokonversi paling rendah berada pada perlakuan A (kontrol/tanpa padat tebar) dengan nilai 16,88 %.

Dari tabel sidik ragam dapat diperoleh informasi bahwa biokonversi sampah organik menjadi kompos dari tiap perlakuan hasilnya adalah berbeda sangat nyata pada taraf kepercayaan satu persen. Selanjutnya dilakukan uji Duncan untuk melihat perbedaan antar tiap perlakuan. Perlakuan C (padat tebar 2 kg/m<sup>2</sup>) berbeda nyata dengan empat perlakuan lainnya. Perlakuan A (tanpa padat tebar) juga berbeda nyata dengan empat perlakuan lainnya. Perlakuan E (padat tebar 3 kg/m<sup>2</sup>) berbeda tidak nyata dengan perlakuan D (padat tebar 2,5 kg/m<sup>2</sup>). Perlakuan D (padat tebar 2,5 kg/m<sup>2</sup>) berbeda tidak nyata dengan perlakuan B (padat tebar 1,5 kg/m<sup>2</sup>). Hal ini berarti perlakuan padat tebar yang diberikan dalam proses *vermicomposting* memberikan pengaruh terhadap biokonversi sampah organik menjadi kompos.



Tabel 3. Uji Duncan Perbedaan Antar Tiap Perlakuan Pada Pengaruh Padat Tebar terhadap Biokonversi

Perlakuan	Rataan Hasil (%) <sup>a</sup>	Uji Jarak Berganda Duncan (UJGD) <sup>b</sup>
<b>C</b>	28,3	a
<b>E</b>	25,2	b
<b>D</b>	22,94	bc
<b>B</b>	22,06	cd
<b>A</b>	16,88	e

Menurut Wal (1979) biokonversi limbah dapat diartikan sebagai proses mengubah limbah yang tidak berguna menjadi bentuk lain yang bermanfaat menjadi bentuk lain yang bermanfaat melalui aktivitas biologi atau peran makhluk hidup. Pada proses *vermicomposting* cacing tanah berperan sebagai biodegradator dalam merombak bahan organik. Padat tebar berkaitan dengan kebutuhan pakan cacing dalam melakukan aktivitasnya sebagai biodegradator. Padat tebar yang terlalu banyak akan menyebabkan bahan organik lebih cepat habis, dan akan menghasilkan cacing tanah dengan ukuran kecil. Sedangkan padat tebar yang terlalu sedikit akan menyebabkan proses degradasi berjalan lambat, dan akan menghasilkan cacing tanah dengan ukuran optimum (Gaddie dan Douglas, 1975; Catalan, 1981).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan C yaitu padat tebar sebesar 2 kg/m<sup>2</sup> menghasilkan biokonversi yang paling optimum, hal ini sesuai dengan padat tebar yang ideal menurut Catalan (1981). Dapat dilihat pula bahwa pada perlakuan A tanpa padat tebar, proses biokonversi berlangsung dalam tingkat paling minimum.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Perlakuan padat tebar cacing tanah yang berbeda pada *vermikomposting*, berpengaruh nyata terhadap biokonversi sampah organik menjadi kompos. *Vermicomposting* dapat digunakan sebagai metode untuk mengatasi permasalahan lingkungan berupa bau yang ditimbulkan oleh sampah organik restoran pada suatu industri pariwisata.

Bila metode *vermicomposting* akan digunakan sebagai fasilitas pengelolaan limbah, maka kepada pihak industri pariwisata disarankan menggunakan padat tebar cacing tanah ideal yaitu perlakuan C (2 kg/m<sup>2</sup>) dalam aplikasi *vermicomposting*. Untuk meningkatkan efisiensi pembiayaan operasional metode *vermicomposting*, disarankan agar penyediaan

benih cacing tanah dilakukan melalui pemeliharaan secara mandiri sehingga kebutuhannya biaya menjadi lebih optimum.

## UCAPAN TERIMA KASIH

PT. Sari Ater, Subang-Jawa Barat, sebagai tempat pelaksanaan penelitian

## DAFTAR PUSTAKA

- Catalan, G. 1981. *Earthworms A New Source of Protein*. Philipine Earthworm Centre.
- Djuarni dkk. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Edwards, A. & Lofty, J.R. 1977. *Biology of Earthworms*. Chapman & Hall Ltd. London.
- Gaddie, E.R & Douglas, D.E. 1975. *Earthworms for Ecology and Profit*. Book Worm Publishing Company. California.
- Minich, J. 1977. *The Earthworm Book*. Rodale Press Emmaus, PA. London. Simamora, S. & Salundik. 2006. *Meningkatkan Kualitas Kompos*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Soemarwoto, O. 1983. *Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Djambatan. Jakarta.
- Tchobanoglous, G. 1993. *Integrated Solid Waste Management*. Mc Graw-Hill, Inc.
- Wal, P. 1978. *Bioconversion of Organic Residues For Rural Communities*. In Papers Presented at the Conference on the State of the Art of Bioconversion of Organic Residues for Rural Communities. Guatemala.

### **Rujukan Elektronik**

Arisandi, P. Mengelola Sampah Dapur Menjadi Kompos, Memelihara Sungai dan Menjaga Laut. Melalui < <http://www.terranet.com/terramitra.htm>>[12/11/07]

<http://www.baliecotourism.com/wisata/ekosistem/sampah/2006> [24/02/08]

