

DAUR ULANG SAMPAH ORGANIK DENGAN TEKNOLOGI VERMICOMPOSTING

Oleh : Sri Wahyono *)

Abstract

Organic material from municipal solid wastes can be recycled by composting technology become organic fertilizer. One kind of composting technologies is vermicomposting that use earthworm as 'machine' of composting process. There are two products from the process: biomass of worm and casting. Vermicomposting consists of three phases of activities such as preparation, processing, and nursing phase. Preparation phase consists of choosing of location, system, building, and equipment. Processing phase consists of making of worm media, preparation of worm and planting. Nursing phase consists of feeding, turning, cropping of casting and controlling of the disease. This article talk about those phases and the classification and characterization of earthworm.

Kata kunci : *vermicomposting*, sampah organik, kascing, kompos

1. PENDAHULUAN

Vermicomposting berasal dari bahasa Inggris *vermes* (cacing) dan *composting* (pengkomposan). Dengan demikian *vermi composting* sering diartikan sebagai proses pembuatan kompos melalui budidaya cacing. Dalam budidaya tersebut diperoleh dua produk yaitu biomassa cacing dan *casting* (produk seperti kompos yang dalam bahasa Indonesia disebut kascing).

Pada awalnya teknologi *vermi composting* digunakan untuk menangani limbah padat organik yang berasal dari peternakan. Limbah padat peternakan khususnya kotoran ternak cocok untuk budidaya cacing karena strukturnya relatif halus, dan kaya akan nutrisi. Dalam perkembangannya, *vermicomposting* tidak hanya terbatas untuk menangani limbah peternakan, tetapi juga untuk menangani sampah organik rumah tangga dan sampah kota.

Namun apabila dibandingkan dengan budidaya cacing melalui media kotoran ternak, *Vermicomposting* sampah organik kota kurang populer karena membutuhkan relatif banyak biaya, tenaga, peralatan, dan perhatian yang intensif dibandingkan dengan sistem penanganan sampah organik lainnya, seperti pengkomposan sistem *open windrow*. Selain itu penanganan sampah organik kota dengan *vermicomposting* juga memiliki risiko

kegagalan yang tinggi apabila pengelolaanya tidak tekun dan profesional.

Namun demikian, penerapan teknologi *vermicomposting* untuk menangani sampah organik kota skala kecil atau skala rumah tangga masih memungkinkan. Para penghuni rumah tangga dapat melakukannya sendiri. Pengetahuan atau informasi mengenai *vermicomposting* skala rumah tangga sekarang relatif mudah didapatkan. Pelatihan budidaya cacing sudah sering dilakukan dan buku-buku petunjuk budidaya cacing atau *vermicomposting* juga mudah didapatkan di toko-toko buku. Bibit cacing saat ini banyak tersedia di beberapa pengusaha cacing.

Di beberapa negara seperti Kanada, Australia, Kuba dan India, aktifitas kegiatan *vermicomposting* pada tingkat rumah tangga dan *gardener* sudah cukup populer.

Lebih jauh, tulisan ini akan menentanghal-hal-ikhwal teknologi sederhana *vermi composting* dan cara penerapannya untuk menangani sampah. Namun sebelumnya akan diperkenalkan terlebih dahulu tentang dunia cacing, karena cacing adalah "mesin biologis" proses pengkomposan. Dengan mengenal sifat-sifatnya diharapkan akan memudahkan kegiatan *vermicomposting* selanjutnya.

*) Peneliti pada Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan, BPPT

2. KLASIFIKASI, JENIS, DAN SIFAT CACING TANAH

2.1. Klasifikasi Secara Umum

Dalam bahasa Inggris cacing sering disebut dengan istilah *worm*, *vermes*, dan *helminth*. Cacing, dalam kerajaan binatang termasuk hewan invertebrata atau tanpa tulang belakang. Cacing diklasifikasikan kedalam tiga phylum, yaitu Platyhelminthes, Aschelminthes (Nemathelminthes), dan Annelida (Listyawan, *et.al.* 1998).

Platyhelminthes merupakan kelompok cacing yang berbentuk pipih, ada yang parasit dan ada yang tidak. Platyhelminthes dibagi dalam tiga kelas yakni Turbellaria, Trematoda dan Cestoda. Kelompok Turbellaria umumnya hidup bebas dan tidak bersifat parasit. Contohnya adalah cacing planaria dan microstomum. Di alam, planaria merupakan hewan indikator perairan yang tidak tercemar. Kelompok Trematoda dan Cestoda umumnya bersifat parasit. Contoh dari kelompok Trematoda adalah cacing *Fasciola hepatica* (cacing hati), *Eurytrema pancreaticum* (cacing kelenjar pankreas), dan *Schistosoma japonicum* (cacing pembuluh darah). Sementara itu contoh dari kelompok Cestoda adalah cacing pita (*Taenia saginata* dan *T. solium*) (Listyawan, *et.al.* 1998).

Phylum Aschelminthes terbagi menjadi dua kelas yaitu Nematoda dan Rotifera. Cacing dari phylum ini berbentuk silindris. Nematoda umumnya bersifat parasit, contohnya adalah cacing yang hidup di usus mamalia seperti *Ascharis lumbricoides*, *A. suum*, dan *Ancylostoma duodenale* (Listyawan, *et.al.* 1998).

Phylum yang terakhir yaitu Annelida, yaitu cacing yang bersegmen seperti cincin. Phylum ini terbagi menjadi tiga kelas yaitu Polychaeta, Hirudinea, dan Oligochaeta. Polychaeta merupakan kelompok cacing yang memiliki banyak seta atau sisir di tubuhnya, contohnya adalah *Nereis* dan *Arenicola*. Sedangkan contoh dari kelompok Hirudinea adalah lintah dan pacet (*Hirudo medicinalis* dan *Haemadipsa zeylanica*). Kelas terakhir dari phylum Annelida adalah Oligochaeta dimana cacing tanah termasuk di dalamnya (Listyawan, *et.al.* 1998).

2.2. Jenis-jenis Cacing Tanah

Cacing tanah oleh beberapa praktisi dikelompokkan berdasarkan warnanya yaitu kelompok merah dan kelompok abu-abu.

Kelompok warna merah antara lain adalah *Lumbricus rubellus* (the red worm), *L. terrestris* (the night crawler), *Eisenia foetida* (the brandling worm), *Dendroboena*, *Perethima* dan *Perionix*. Sedangkan kelompok abu-abu antara lain jenis *Allobopora* (the field worm) dan *Octolasion* (Listyawan, *et.al.* 1998). Pada dasarnya cacing tanah adalah organisme saprofit, bukan parasit dan tidak butuh inang. Ia murni organisme penghancur sampah.

Jenis cacing yang umum dikembangkan di Indonesia adalah *L. rubellus*. Cacing ini berasal dari Eropa, ditemukan di dataran tinggi Lembang - Bandung oleh Ir. Bambang Sudiarto pada tahun 1982. Dilihat dari morfologinya, cacing tersebut panjangnya antara 80 – 140 mm. Tubuhnya bersegmen-segmen dengan jumlah antara 85 – 140.

Segmentasi tersebut tidak terlihat jelas dengan mata telanjang. Yang terlihat jelas di bagian tubuhnya adalah klitelum, terletak antara segmen 26/27 – 32. Klitelum merupakan organ pembentukan telur. Warna bagian punggung (dorsal) adalah coklat merah sampai keunguan. Sedangkan warna bagian bawah (ventral) adalah krem. Pada bagian depan (anterior) terdapat mulut, tak bergigi. Pada bagian belakang (posterior) terdapat anus (Listyawan, *et.al.* 1998).

2.3. Sifat Cacing Tanah

Cacing tanah tidak dapat dibedakan jenis kelaminnya karena cacing bersifat hermaprodit alias dalam satu tubuh terdapat dua alat kelamin, jantan dan betina. Namun cacing tanah tidak dapat melakukan perkawinan sendirian. Untuk kawin ia membutuhkan pasangan untuk pertukaran sperma (Simandjuntak, 1982).

Cacing tanah merupakan hewan nokturnal dan fototaksis negatif. Nokturnal artinya aktivitas hidupnya lebih banyak pada malam hari sedangkan pada siang harinya istirahat. Fototaksis negatif artinya cacing tanah selalu menghindari kalau ada cahaya, bersembunyi di dalam tanah. Bernafasnya tidak dengan paru-paru tetapi dengan permukaan tubuhnya. Oleh karena itu permukaan tubuhnya selalu dijaga kelembabannya, agar pertukaran oksigen dan karbondioksida berjalan lancar.

Usia cacing tanah bisa mencapai 15 tahun, namun umur produktifnya hanya sekitar 2 tahun. Cacing dewasa yang berumur 3 bulan dapat menghasilkan kokon sebanyak

3 kokon per minggu. Di dalam kokon terdapat telur dengan jumlah antara 2 – 20 butir. Telur tersebut akan menetas menjadi *juvenil* (bayi cacing) setelah 2 – 5 minggu. Rata-rata hidup cacing adalah 2 ekor perkokon. Cacing akan menjadi dewasa dan siap kawin setelah berumur 2 – 3 bulan (Maskana, 1990).

Dalam pertumbuhannya, penambahan berat cacing sampai berumur satu bulan adalah sekitar 400 persen, 1 – 2 bulan 300 persen, dan 2 –3 bulan 100 persen. Dalam satu siklus (3 bulan) 1 kg induk cacing menghasilkan 6 kg cacing. Dalam 1 kg cacing terdapat sekitar 2000 ekor. Sedangkan berat keringnya adalah sekitar 20 persen dari berat basah (Maskana, 1990).

3. TAHAPAN VERMICOMPOSTING

Terdapat tiga fase dalam tata laksana *vermicomposting*, yaitu fase persiapan, pelaksanaan, dan perawatan. Fase persiapan meliputi penentuan lokasi, pemilihan sistem, pembuatan bangunan, dan pengadaan alat. Fase pelaksanaan meliputi pembuatan media, pengadaan bibit, dan penanaman. Sedangkan fase perawatan meliputi pemberian pakan, pembalikan, penggantian media, pemanenan media, pengontrolan media, dan pengontrolan hama.

3.1. Fase Persiapan

3.1.1. Penentuan Lokasi.

Lokasi *vermicomposting* sebaiknya sedekat mungkin dengan sumber sampah yang akan ditangani sehingga akan menghemat ongkos angkut sampah. Di sana diperlukan pula sumber air untuk keperluan penyiraman pada saat pembuatan media cacing. Untuk itu dibutuhkan pula penerangan.

3.1.2. Pemilihan Sistem.

Sistem *vermicomposting* meliputi sistem rak bertingkat, sistem larikan dan sistem bak atau lubang. Pada sistem rak, cacing tanah dipelihara dalam wadah yang diletakkan pada rak. Wadah dapat berupa bak plastik, kayu, bambu, dsb. Sistem larikan dilakukan dengan menempatkan media pemeliharaan cacing dalam suatu larikan memanjang di atas lahan tanpa pembatas pada bagian pinggirnya. Sedangkan pada sistem bak atau lubang cacing ditempatkan di dalam bak atau lubang. Ketiga sistem

tersebut disesuaikan dengan kemudahan para pekerja dalam penanganan, perawatan, pengontrolan dan pendugaan produksi cacing dan *casting*.

Kelebihan sistem rak dibandingkan dengan sistem larikan atau bak/lubang antara lain adalah lebih hemat lahan, pengontrolan lebih mudah, produksi cacing lebih mudah diatur, serangan hama mudah dicegah, kokon yang dihasilkan tidak banyak terbuang. Sedangkan kekurangannya adalah modal yang diperlukan relatif tinggi karena perlu dibangun sistem rak. Kebutuhan tenaga kerja juga tinggi.

Sedangkan kelebihan sistem larikan atau bak/lubang dibandingkan dengan sistem rak bertingkat adalah produksi cacing lebih besar, modal rendah, tenaga kerja lebih sedikit, dan pemanenan lebih mudah. Sedangkan kekurangannya adalah butuh lahan yang banyak dan kokon banyak terbuang.

3.1.3. Pembuatan Bangunan.

Pada prinsipnya *vermicomposting* itu sebaiknya tidak terkena sinar matahari dan air hujan secara langsung. Untuk usaha skala kecil, *vermicomposting* dapat dilakukan di emperan rumah atau di bawah naungan pohon. Sedangkan untuk usaha skala lebih besar diperlukan bangunan los terbuka beratap. Bangunan sebaiknya dipagar untuk menghindari hewan pengganggu. Lantai sebaiknya bersemen dan ada sistem drainase agar terlihat rapi dan bersih.

3.1.4. Pengadaan alat.

Beberapa alat bantu yang diperlukan dalam *vermicomposting* antara lain cangkul biasa, cangkul garpu, golok, timbangan, plastik terpal, sarung tangan, ember, karung dan gerobak dorong. Sedang alat analisa yang diperlukan antara lain termometer, soil tester dan pH meter.

3.2. Fase Pelaksanaan

3.2.1. Pembuatan media.

Media dapat dibuat dari “sampah basah” seperti sampah pasar, sampah kebun, sampah rumah tangga, dll. Bahan baku media tersebut akan lebih baik apabila dicampur dengan kotoran ternak. Bahan tersebut kemudian dibuat sebagai media melalui cara pengkomposan selama 15 – 21 hari.

Sebelumnya bahan-bahan tersebut dicacah 2 – 3 cm.

Setelah dikomposkan setengah matang, media tersebut diangin-anginkan selama 2 hari. Media yang baik warnanya tidak terlalu gelap, baunya tidak menyengat, kandungan airnya 60 persen, pH 6,8 – 7,2, temperatur 26 – 32°C, berongga dan mengandung zat pakan yang cukup (Maskana, 1990).

3.2.2. Pembuatan pakan.

Pakan dapat berasal dari sampah organik, kotoran ternak atau gabungan keduanya. Untuk sampah organik perlu diblender terlebih dahulu kemudian diperam selama sehari-semalam. Untuk kotoran ternak, kotoran tersebut didiamkan dahulu selama 3 hari, kemudian di tambahkan air menjadi bubur.

3.2.3. Pengadaan bibit.

Bibit cacing yang baik berumur sekitar 3 bulan. Biasanya klitelumnya sudah terlihat, warnanya cerah, gerakannya aktif dan gesit, peka terhadap sentuhan, bentuk tubuh berisi dan tidak cacat.

3.2.4. Penanaman.

Cacing tanah ditabur sedikit demi sedikit secara merata di atas media. 20 liter media membutuhkan cacing sekitar 1 kg (Maskana, 1990). Setelah dilakukan penanaman media harus ditutup agar suasananya gelap bagi cacing. Jika medianya cocok cacing akan betah di dalamnya.

Sedangkan kalau tidak cocok, cacing akan muncul ke permukaan dan mengumpul. Hal itu dapat disebabkan antara lain karena media masih terlalu panas, kandungan airnya terlalu tinggi atau media tersebut mengandung minyak, pestisida atau sabun.

3.3. Fase Perawatan

3.3.1. Pemberian pakan.

Banyaknya pakan yang diperlukan cacing secara teoritis adalah seberat badannya. Pakan ditaruh di atas media secara merata. Pemberian pakan dapat dilakukan sehari sekali atau dua hari sekali.

3.3.2. Pembalikan.

Di dalam perawatan cacing tanah media harus dibalik agar tetap porous. Pembalikan sebaiknya dilakukan dengan tangan secara langsung seminggu sekali apabila sudah terlihat memadat.

3.3.3. Pengontrolan Media.

Media perlu dikontrol apabila terjadi hal-hal yang tidak wajar terhadap cacing, misalnya cacing tidak betah di media itu. Biasanya faktor yang harus dikontrol adalah kadar keasaman (pH), kelembaban dan suhu. pH yang cocok untuk cacing tanah yaitu sekitar 6,8 – 7,2, kelembaban 28 – 42% atau kandungan kadar air 60% dan suhu 26° – 32°C. Pemeriksaan kelembaban dan suhu dilakukan setiap hari, sedangkan pH cukup 7 – 15 hari sekali (Maskana, 1990).

3.3.4. Pengontrolan hama.

Hama cacing bermacam-macam. Ada yang memakannya ada pula yang memanfaatkan media menjadi sarangnya. Di antara mereka adalah unggas (ayam, burung, bebek, dll.), tikus, katak, kadal, tupai, semut, kecoa, dan lipan. Untuk mengontrol hama pemangsa, alternatif terbaiknya adalah dengan membuat pagar atau penghalang yang dapat mencegah masuknya hama tersebut. Sedangkan untuk hama pengganggu dilakukan dengan cara mengontrol media agar tidak terlalu kering dan teknik perawatan lainnya serta menjaga kebersihan kandang (Soenanto, 2000 dan Listyawan *et.al.* 1998).

3.3.5. Pemanenan.

Penggantian media atau pemanenan biasanya dilakukan setelah 30 hari penanaman di mana kondisi media sudah seperti tanah. Pemanenan cacing dapat dilakukan dengan berbagai cara. Untuk *vermicomposting* yang dilakukan di dalam wadah cara yang mudah adalah dengan sistem piramid. Sedangkan untuk skala besar dilakukan dengan sistem blok (horisontal), sistem tangga (vertikal) dan sistem pancingan (Maskana, 1990; Listyawan *et.al.* 1998).

Sistem piramid dilakukan dengan cara menggembur-gemburkan media dan membentuknya menjadi seperti piramid dan secara alamiah cacing akan berkumpul di bagian bawah piramid sehingga bagian atas piramid tersebut dapat dipanen.

Sistem horisontal dilaksanakan dengan cara menggeser media lama sehingga terdapat ruangan kosong. Kemudian ruangan kosong tersebut diisi dengan media baru. Cacing sedikit demi sedikit akan berpindah ke media baru, meninggalkan media lama sehingga media lama yang sudah menjadi casting dapat dengan mudah dipanen.

Sistem vertikal prinsipnya seperti sistem horisontal, hanya saja media baru diletakan di bawah media lama. Cacing akan berpindah ke media baru, sehingga media lama yang berada di atas akan ditinggalkan cacing. Sistem pancing dilakukan dengan meletakan pakan di atas media. Cacing akan berkumpul menyantap pakan yang berada di permukaan media. Pada saat ini cacing dapat dipisahkan dengan media.

4. PEMBIBITAN CACING

Setelah berumur dua tahun produktivitas cacing tanah sudah menurun sehingga perlu diganti dengan cacing yang masih produktif. Untuk itu aspek pembibitan cacing menjadi penting untuk dilaksanakan. Untuk pembibitan, cacing dewasa ditanam di media baru untuk menghasilkan kokon (telur) selama 3 sampai 4 minggu. Setelah terdapat banyak kokon, cacing induk dikeluarkan dan kokon tersebut dibiarkan menetas selama sekitar 6 minggu. Setelah itu setiap 2 minggu sekali media diganti dengan media baru sampai anakan cacing berumur 1 – 3 bulan.

5. KASCING DAN BIOMASSA CACING

5.1. Kascing

Dibandingkan dengan pupuk organik kompos, secara khusus, casting strukturnya lebih halus dan memiliki kandungan fitohormon yang diperlukan bagi tanaman. Namun secara umum manfaatnya tidak berbeda dengan kompos lainnya yakni sebagai *soil conditioner*.

Kascing mengandung berbagai unsur hara dan mineral penting yang dibutuhkan oleh tanaman. Kascing juga memperbaiki struktur dan tekstur lahan kritis dan tanah pertanian. Kascing meningkatkan porositas, aerasi dan komposisi keanekaragaman mikroorganisma tanah. Selain itu, kascing juga meningkatkan daya ikat tanah terhadap air dan kompos dapat meningkatkan efisiensi pemakaian pupuk kimia.

5.2. Biomassa Cacing

Sedangkan biomassa cacing dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein hewani, dan bahan baku obat dan kosmetik, bahan makanan dan minuman, serta sebagai pakan ternak. Kandungan protein hewani cacing antara 60% – 72% (PEC, 1982). Kandungan asam amino pergramnya lebih tinggi dibandingkan dengan tepung ikan dan daging.

Cacing tanah sering digunakan sebagai obat penurun panas, darah tinggi, rematik dan tifus. Untuk kosmetik, tepung cacing dimanfaatkan sebagai bahan lipstik dan pelembab. Di beberapa negara cacing tanah bukan hanya untuk pakan ternak tetapi digunakan sebagai makanan seperti *verne de tere* (Perancis), perkedel lumbricus (Filipina), *vermiburger* dan *vermijuice*.

6. PENUTUP

Melakukan kegiatan *vermicomposting* untuk menangani sampah organik seperti sampah rumah tangga atau sampah kota membutuhkan ketekunan dan keterampilan tersendiri. Tanpa ketekunan proses *vermicomposting* tidak akan berjalan baik karena kegiatan tersebut tidak ada bedanya dengan kegiatan beternak. Yang diternakan dalam hal ini adalah cacing tanah yang notabene adalah hewan yang sensitif terhadap perubahan lingkungan, jenis pakan, dan hama pengganggu.

Sementara itu, *vermicomposting* sampah memerlukan perhatian yang lebih serius daripada *vermicomposting* kotoran ternak, karena sampah yang akan dijadikan media atau pakan cacing perlu disortir dahulu secara selektif.

Pada pokoknya, ketekunan dan keterampilan sangat diperlukan dalam kegiatan *vermicomposting* atau daur ulang sampah organik menjadi kascing.

DAFTAR PUSTAKA

1. - . *Pedoman Praktis dan Kiat-kiat Sukses Budidaya cacing Tanah Jenis Lumbricus*. 1999. Koperas Daya Agro Makmur Gumilar.
2. Listyawan, B., Siddik, D.A., Badruzzaman, Z., dan Sudrajat. *Materi Dasar Program Pendidikan dan Pelatihan Teknologi VAP-BL*. 1998. PT. Vermi Alam Primalestari.

3. Maskana. *Seri Terapan: Tanya Jawab tentang Cacing Tanah dan Budidayanya*. 1990 .Yayasan Kirai Indonesia.
4. Philipine Earthworm Center (PEC). *A Manual on Earthworm Raising*. 1982. Philipine Erathworm Center. Philipine.
5. Simandjuntak, A.K dan Waluyo, J. *Cacing Tanah Budidaya dan Pemanfaatannya*. 1982. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
6. Soenanto, H. *Budidaya Cacing Tanah Lumbricus rubellus*. 2000. CV. Aneka. Solo.

RIWAYAT PENULIS

Sri Wahyono, lahir di Purwokerto, 8 Maret 1969. Menyelesaikan pendidikan sarjana Biologi ITB, pada akhir tahun 1993. Pernah mengikuti program training bidang penanganan limbah padat di Jerman (tahun 1996). Menyelesaikan program magister di bidang bioteknologi di ITB, Bandung dan University of New South Wales (UNSW), Australia pada tahun 2000. Sejak tahun 1994 sampai sekarang bekerja sebagai peneliti pada bidang bioteknologi penanganan limbah padat. Saat ini sebagai Koordinator Kelompok Pengelolaan Sampah dan Limbah Padat, Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan, BPP Teknologi.