

PRODUKSI PUPUK ORGANIK KASCING (BEKAS CACING) DARI LIMBAH PETERNAKAN DAN LIMBAH PASAR BERBANTUAN CACING LUMBRICUS RUBELLUS

Adi Prasetyo (L2C607001) dan Eliza Putra (L2C607024)

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jln. Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058
Pembimbing: Dr.nat.Techn.Siswo Sumardiono, S.T., M.T.

ABSTRAK

*Pengomposan merupakan proses penguraian senyawa-senyawa yang terkandung dalam sisa-sisa bahan organik dengan suatu perlakuan khusus oleh mikroorganisme secara aerobik. Pengomposan yang dilakukan secara alami untuk mendapatkan pupuk organik dari kotoran sapi dan limbah pasar memerlukan waktu yang cukup lama dan dianggap kurang dapat mengimbangi kebutuhan yang terus meningkat. Vermicomposting adalah teknik membuat pupuk kompos dari sampah biodegradable menjadi pupuk dengan mutu tinggi dengan bantuan cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*). Pada pembuatan kompos konvensional diperlukan waktu selama 8 minggu, namun dengan vermicomposting hanya memerlukan separuh waktu dari pembuatan kompos konvensional. Mekanisme ini terjadi karena cacing membantu memakan selulosa pada limbah ternak yang tidak dapat di uraikan oleh bakteri pengompos. Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari pengaruh perbandingan kotoran ternak terhadap pertumbuhan cacing dan mempelajari pengaruh perbandingan kotoran ternak dan limbah pasar terhadap pertumbuhan cacing. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan memvariasikan beberapa parameter berat cacing (100 gr, 200 gr, 300 gr, 400 gr, 500 gr) dan penambahan limbah pasar (50 gr, 100 gr, 150 gr, 200 gr, 300 gr). Percobaan dilakukan dengan mencampurkan kotoran sapi sebanyak 3 kg dengan variasi berat cacing, sementara untuk variasi penambahan limbah pasar dilakukan dengan mencampurkan cacing sebanyak 500 gr dan limbah ternak 3 kg. Hasil optimal peningkatan berat cacing didapatkan pada penambahan cacing sebanyak 100 gr yaitu sebesar 160 gr selama 2 minggu. Untuk variasi penambahan limbah pasar, peningkatan berat cacing paling besar di dapatkan dari penambahan limbah pasar sebanyak 50 gr, berat cacing meningkat sebesar 60 gr. Pembuatan pupuk kascing sangat di pengaruhi oleh komposisi bahan yang di gunakan sebagai media, perbandingan media limbah ternak dengan banyaknya cacing, serta di pengaruhi pula oleh penambahan limbah pasar.*

Kata Kunci : *Bioteknologi, Lumbricus Rubellus, pupuk cacing, vermicomposting*

ABSTRACT

*Composting is a decomposition process of complex compound with a special treatment by aerobic microorganism. Naturally, composting to obtain organic fertilizer from cowdung and market waste need a long time. Vermicomposting is a technique to make compost of biodegradable waste become fertilizer with high quality by earth-worm such as *Lumbricus Rubellus*. This process need 8 week, but with vermicomposting only need a half time. This mechanism was happened because worm assisted to eat cellulose of cowdung which cannot decomposed by composting bacterium. The purpose of this research is to study influence of comparison cowdung and market waste to growth of worm. The variation of some heavy parameter of worm (100 gr, 200 gr, 300 gr, 400 gr, 500 gr) and addition of market waste (50 gr, 100 gr, 150 gr, 200 gr, 300 gr). The research has been done by mixing 3 kg cowdung with variation of worm heavy, whereas for the variation of addition market waste has been done by mixing 500 gr of worm and 3kg cowdung. The result show is make up of worm weight got by addition of worm which contain 100 gr that is equal to 160 gr during 2 week. For the variation of of addition of market waste, make-up of biggest worm weight in getting from addition of market waste counted 50 gr, heavy of worm mount equal to 60 gr. The process to make fertilizer compost is influenced by materials composition which used as media, the comparison of livestock waste media with many worm and also influenced by addition of market waste.*

Key Words : *Biotechnology, Lumbricus Rubellus, Kascing Fertilizer, Vermicomposting*

PENDAHULUAN

Kebutuhan pupuk nasional pada tahun 2011 di proyeksi sebanyak 5,1 juta ton. Untuk saat ini kebutuhan tersebut dapat di pasok dengan pupuk anorganik dari 6 pabrik pupuk BUMN yang ada di tanah air. Namun beberapa tahun kedepan diperkirakan produksi pupuk tanah air tidak mampu lagi menyuplai kebutuhan pupuk nasional, dikarenakan suplai gas sebagai bahan baku pembuatan pupuk akan terus menurun. Kebutuhan pasokan gas bumi untuk sektor pupuk di dalam negeri saat ini berkisar 800-850 mmscfd (standar metric kaki kubik per hari) dan di proyeksikan akan terus meningkat. Untuk itu diperlukan proses pembuatan pupuk tanpa melibatkan gas bumi, dan alternatif yang paling tepat yaitu dengan menggunakan pupuk organik (Budi, 2010).

Pupuk organik sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari tanaman dan atau hewan yang telah melalui proses rekayasa, dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk mensuplai bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan (Blasi dan Maso, 2007) Namun proses pengomposan secara alami untuk mendapatkan pupuk organik memerlukan waktu yang cukup lama, sekitar 8 minggu dimana proses ini kurang efisien (Simanungkalit et al, 2006).

Dari data beberapa penelitian diketahui proses pengomposan secara alami untuk mendapatkan pupuk organik dari kotoran sapi dan limbah pasar memerlukan waktu yang cukup lama dan dianggap kurang dapat mengimbangi kebutuhan yang terus meningkat. Proses pengomposan dengan kotoran sapi dilakukan oleh mikroba yang mendegradasi komponen yang terdapat dalam kotoran sapi menjadi kompos (Mashur, 2001). Namun lamanya produksi kompos disebabkan karena adanya kandungan selulosa yang terdapat pada kotoran sapi yang tidak mampu terdegradasi oleh mikroba pengompos. Selain itu selulosa yang tidak terdegradasi juga dapat menghambat perakaran tanaman, dan teknologi ini kurang efisien dilihat dari segi ekonomi. Solusi paling real untuk mendegradasi selulosa yaitu dengan menambahkan cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) pada proses pengomposan.

Vermicomposting berasal dari bahasa latin *Vermis* yang berarti cacing, vermicomposting berarti membuat pupuk kompos dari sampah biodegradable menjadi pupuk dengan mutu tinggi dengan bantuan cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) (Kuruparan et al, 2005). Proses produksi pupuk organik dengan aktivator cacing tanah menggunakan kotoran sapi sebagai bahan baku, yang akan dicampurkan dengan cacing tanah. Dalam hal ini cacing tanah memakan selulosa dari kotoran sapi yang tidak dapat di makan oleh bakteri pengompos. Hasil dari pencernaan cacing berupa kotoran cacing, dan kotoran ini akan menjadi tambahan makanan bagi bakteri pengompos (Singh et al, 2008; Sathianarayanan, 2008). Dengan demikian, penambahan cacing yang dikenal dengan nama pupuk casting atau vermicomposting dapat mempersingkat waktu produksi pupuk kompos. Dengan bantuan cacing dalam pembuatan pupuk kompos, hanya diperlukan separuh waktu dari pembuatan pupuk kompos konvensional (Munroe, 2003).

Pupuk casting adalah pupuk yang diambil dari media tempat hidup cacing. Media tempat hidup cacing bermacam macam diantaranya sampah organik, serbuk gergaji, kotoran ternak, jerami, dan lain-lain. Kompos cacing tanah atau terkenal dengan casting yaitu proses pengomposan juga dapat melibatkan organisme makro seperti cacing tanah. Kerjasama antara cacing tanah dengan mikro organisme memberi dampak proses penguraian yang berjalan dengan baik (Sinha, 2009).

Casting merupakan kotoran cacing yang dapat berguna untuk pupuk. Casting ini mengandung partikel-partikel kecil dari bahan organik yang dimakan cacing dan kemudian dikeluarkan lagi. Kandungan casting tergantung pada bahan organik dan jenis cacingnya. Namun umumnya casting mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti nitrogen, fosfor, mineral, vitamin. Karena mengandung unsur hara yang lengkap, apalagi nilai C/N nya kurang dari 20 maka casting dapat digunakan sebagai pupuk (Simanungkalit et al, 2006).

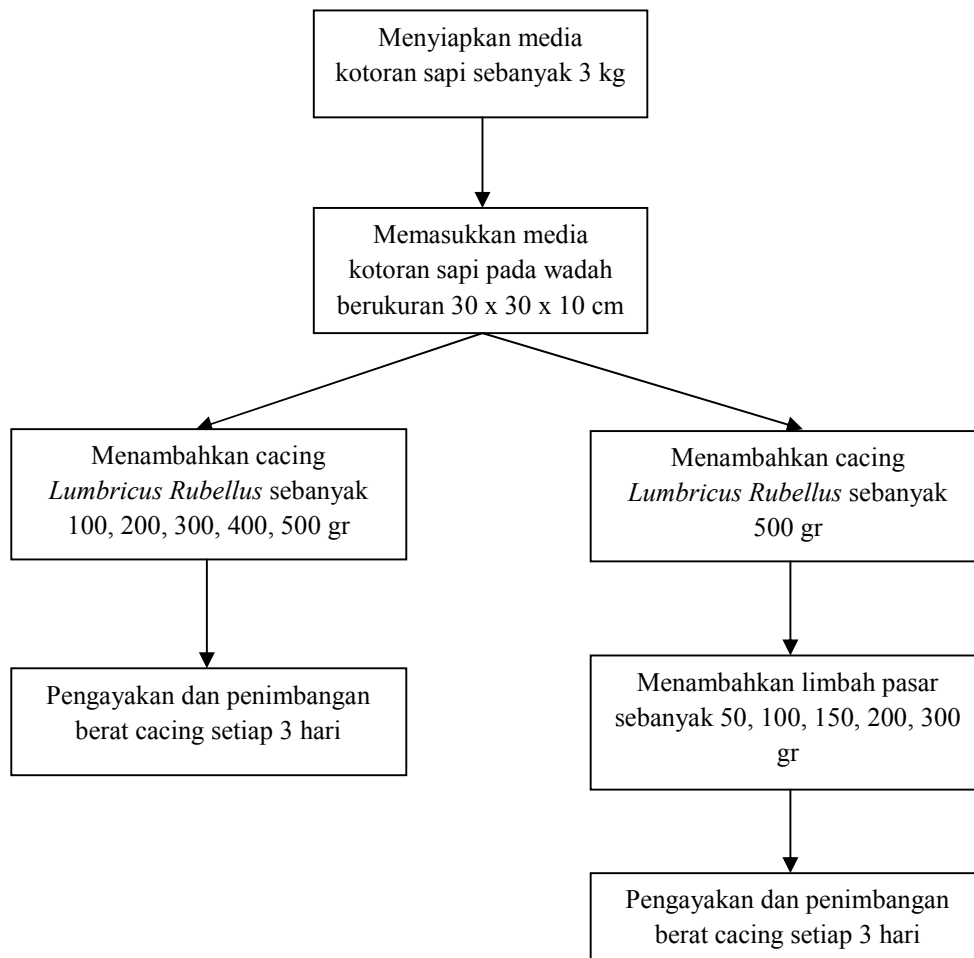
Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh perbandingan kotoran ternak terhadap pertumbuhan cacing serta mempelajari pengaruh perbandingan kotoran ternak dan limbah pasar terhadap pertumbuhan cacing.

METODE PENELITIAN

Bahan - bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*), limbah peternakan kotoran sapi, dan limbah pasar. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan variabel tetap : kotoran sapi sebanyak 3 kg. Sedangkan variabel berubah adalah penambahan cacing (100 gr, 200 gr, 300 gr, 400 gr, 500 gr), dan penambahan limbah pasar (50 gr, 100 gr, 150 gr, 200 gr, 300 gr).

Pembuatan Pupuk Kascing

Pembuatan Pupuk Kascing meliputi pencampuran cacing dengan media yang di gunakan, dan proses pencernaan media oleh cacing. Diagram alir proses pembuatan pupuk kascing seperti terlihat pada gambar 1

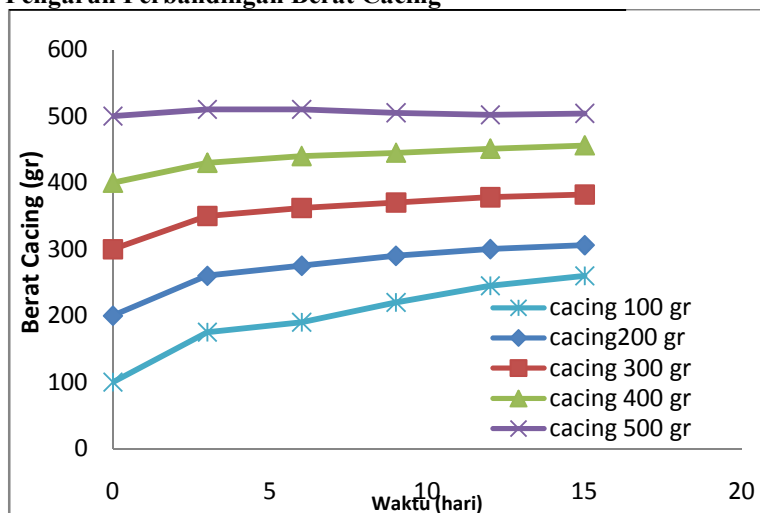


Gambar 1.
Diagram alir pembuatan pupuk kascing

Analisa dilakukan terhadap pertumbuhan cacing dengan pengukuran berat cacing setiap 3 hari sekali

Hasil Percobaan dan Pembahasan

- Pengaruh Perbandingan Berat Cacing

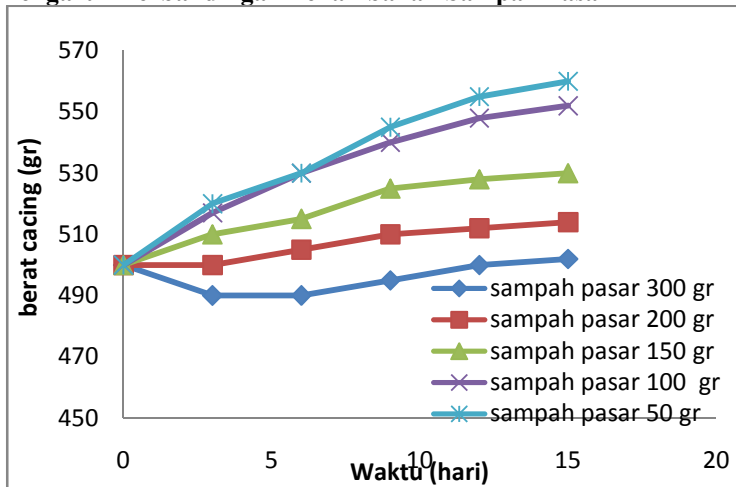


Gambar 2 Grafik Hubungan antara Berat Cacing dengan Waktu

Grafik 2 merupakan grafik hubungan berat cacing (kg) dengan waktu (hari) yang menunjukkan berat pertumbuhan cacing tiap 3 hari. Dapat kita lihat berat cacing bertambah seiring bertambahnya waktu. Pada 3 hari pertama dengan penambahan awal cacing 100 gr dan dengan kotoran sapi sebanyak 3kg berat cacing meningkat sangat cepat mencapai 75% dari berat awal namun pada hari-hari berikutnya peningkatan beratnya tidak sebesar pada 3 hari pertama, meskipun begitu berat cacing terus bertambah setiap harinya. Dengan cacing sebanyak 100 gr dan kotoran sapi sebanyak 3 kg, cacing mendapat makanan yang cukup untuk 30 hari karena tiap harinya cacing akan makan seberat berat badannya, sehingga berat cacing akan terus meningkat seiring bertambahnya hari. Sementara pada penambahan cacing sebanyak 200 gr, 300 gr, 400 gr, dengan kotoran sapi yang sama sebanyak 3kg peningkatan berat cacing tidak terlalu besar bila dibandingkan dengan cacing 100 gr. Hal ini disebabkan semakin banyak cacing maka semakin banyak pula kotoran sapi yang akan dimakan. Bila dilihat dari grafik 2, pada cacing 500 gr mengalami kenaikan berat pada 3 hari pertama dan 6 hari pertama meskipun peningkatan beratnya tidak begitu besar. Namun setelah melewati hari ke-6 berat cacing mengalami penurunan, hal ini disebabkan setelah melewati hari ke-6 kotoran sapi sebanyak 3 kg telah habis sehingga cacing tidak mendapatkan makanan lagi. Hal ini dapat dilihat setelah penimbangan pada hari ke-9 dimana berat cacing berkurang dibanding hari sebelumnya.

Laju pertumbuhan cacing akan semakin lambat jika semakin banyak cacing yang di tambahkan dalam media. Hal ini di karenakan selama 1 hari cacing akan memakan seberat badan cacing, sehingga pemberian makanan pada cacing harus di imbangi dengan berapa banyak cacing yang ada (1:1). Pada percobaan kami media yang digunakan hanya sebanyak 3 kg, sementara variasi penambahan cacing mulai dari 100 gr sampai 500 gr. Pada cacing 100 gr ketersediaan media sebanyak 3 kg cukup untuk persediaan makanan bagi cacing selama 30 hari, namun media sebanyak 3 kg akan habis oleh cacing 500 gr selama 6 hari. Oleh karena itu semakin padat penebaran cacing dalam media maka cacing akan saling berebut makanan, yang seharusnya cacing mendapat asupan makan seberat badanya per hari tidak bisa tercukupi. Hal ini yang menyebabkan pertumbuhan cacing 500 gr sangat lambat karena ketersediaan makanan tidak tercukupi (Garg et al, 2005).

• **Pengaruh Perbandingan Penambahan Sampah Pasar**



Gambar 3 Grafik Hubungan antara Berat Cacing dengan Waktu dengan penambahan media sampah pasar

Gambar 3 merupakan grafik hubungan berat cacing (kg) dengan Waktu (hari) menunjukkan berat pertumbuhan cacing tiap 3 hari dengan penambahan sampah pasar masing masing 300 gr, 200 gr, 150 gr, 100 gr, dan 50 gr. Pada penambahan sampah pasar 300 gr pada pengukuran hari ke 3 ternyata berat cacing mengalami penurunan. Hal ini di sebabkan karena cacing akan lebih terkonsentrasi untuk menghabiskan sampah pasar terlebih dahulu dibandingkan dengan kotoran sapi. Sementara sampah yang di tambahkan masih memiliki kadar air yang cukup tinggi dan belum terfermentasi sehingga akan menyulitkan cacing dalam mengkonsumsi sampah pasar. Jika dilihat dari grafik 4.2 dengan semakin sedikitnya penambahan sampah pasar, maka peningkatan berat cacingpun akan semakin besar, karena beban cacing untuk menghabiskan sampah pasar juga akan semakin kecil, sehingga cacing dapat dengan segera memakan kotoran sapi yang lebih mudah di konsumsi oleh cacing.

Cacing tanah yang diletakkan pada media akan memakan sampah pasar setengah dari berat badannya per hari. Dengan kata lain, dibutuhkan 1 kg cacing untuk 0,5 kg sampah pasar yang dihasilkan per hari, perbandingannya adalah 2:1. Dalam tiap minggu 1kg cacing dapat memproses 3,5 kg sampah. Jika kondisi pertumbuhan tidak cocok, maka kecepatan konsumsi makanan akan menurun (Hebert, 2006). Selain itu, cacing

tanah juga membutuhkan oksigen untuk bernafas, dan tidak dapat bertahan hidup pada kondisi anaerob yang mana pada penelitian kami oksigen didapatkan dari udara sekitar dengan membuka tempat media cacing. Jika bahan makanan dalam media terlalu padat maka dapat mengurangi aerasi, sehingga dapat menyebabkan kematian pada cacing tanah. Masalah aerasi dapat diatasi dengan dengan cara membalik media secara berkala agar terjadi peningkatan jumlah O₂ dan penurunan jumlah CO₂ pada media (Munroe, 2003) seperti yang kami lakukan setiap 3 hari sekali, sekaligus pengayakan untuk pengukuran berat cacing.

Kesimpulan

1. Proses pengomposan dengan bantuan cacing *Lumbricus Rubellus* dipengaruhi oleh komposisi bahan yang di gunakan sebagai media.
2. Kondisi yang paling optimal pada pembuatan pupuk kascing adalah pada penambahan cacing sebanyak 100 gr dan sampah pasar 50 gr dengan media kotoran sapi sebanyak 3 kg.
3. Semakin banyak cacing yang di tambahkan, semakin lambat pertumbuhan cacing.
4. Semakin banyak limbah pasar yang di tambahkan, semakin lambat pula pertumbuhan cacing.

Saran

1. Pengayakan harus dilakukan secara hati hati agar tidak menimbulkan efek stress pada cacing, yang berakibat kematian pada cacing.
2. Bersihkan terlebih dahulu limbah pasar yang akan digunakan sebagai media cacing, untuk menghindari adanya kandungan garam, cabai, dan minyak yang dapat berakibat kematian pada cacing.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi.A, 2010, "Vermicomposting Oleh Cacing Tanah", Bogor.
- Kuruparan. P et al., 2005, "Vermicomposting as an Eco tool in Sustainable Solid Wate Management", Anna University.
- Mashur, 2001, "Vermikompos Pupuk Organik Berkualitas dan Ramah Lingkungan", Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Maso, M. A. Dan Blasi. A. B, 2008, "Evaluation of composting as a strategy for managing organic wastes from a municipal market in Nicaragua", Bioresource Technology, Vol 99, (5120-5124)
- Munroe G.2003 Manual of On-Farm Vermicomposting and Vermiculture. Organic Agriculture Centre of Canada.
- Sathianarayanan. A dan Khan. B, 2008. " An Eco-Biological Approach for Resource Recycling and Pathogen (*Rhizoctoniae Solani* Kuhn.) Suppression", Journal of Environmental Protection Science, Vol.2, (36-39).
- Simanungkalit et al, 2006 "Organic Fertilizer and Biofertilizer", Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Singh, K et al., 2008, "Adoption of vermiculture technology by tribal farmers in Udaipur district of Rajasthan", International Journal of Rural Studies, vol. 15 no. 1.
- Sinha. R. K., 2009, "Earthworms Vermicompost: A Powerful Crop Nutrient over the Conventional Compost & Protective Soil Conditioner against the Destructive Chemical Fertilizers for Food Safety and Security", Am-Euras. J. Agric. & Environ. Sci., Vol. 5, (01-55)