



PEMANFAATAN ULAT HONGKONG (MEALWORM) DALAM PENGOLAHAN SAMPAH DAUN JATI MENJADI KOMPOS

Bethany Agustria Rolita^{*)}, Purwono^{**)}, Endro Sutrisno^{**)}

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Sudarto, SH Tembalang, Semarang, Indonesia, 50275
email: bethanyagustriarolita@gmail.com

Abstrak

Sampah merupakan salah satu permasalahan penting yang harus dihadapi. Pengolahan dan pengelolaan sampah yang tidak baik dapat menyebabkan permasalahan lingkungan, sehingga perlu adanya penanganan sampah yang ramah lingkungan. Salah satu jenis sampah yang sering kita temui adalah sampah daun yang ada di halaman. Pengolahan sampah daun menjadi barang yang lebih bermanfaat bisa dilakukan dengan cara komposting. Salah satu pengomposan yaitu dengan metode vermicomposting yaitu pengomposan dengan bantuan cacing. Adanya potensi penggunaan ulat hongkong sebagai pengganti cacing dalam pengomposan perlu adanya penelitian sehingga pengomposan dilakukan dengan bantuan ulat hongkong yang biasa digunakan untuk pakan burung, yang mudah ditemukan di pasaran. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas kompos yang dihasilkan dari pengomposan daun jati terfermentasi 5 mol yang berbeda yaitu Em4, stardect, mol bonggol pisang, akar bambu dan nasi dengan bantuan ulat hongkong dan metode seperti vermicomposting. Daun jati difermentasikan dengan menggunakan 5 jenis mol yang berbeda yang kemudian digunakan sebagai pakan ulat hongkong dimana tiap jenis pakan diberikan kepada ulat hongkong selama 5 hari dengan prosentase 50%, 60%, 70%, 80% dan 90% dari berat ulat. Kotoran yang dihasilkan ulat hongkong inilah yang kemudian dijadikan kompos yang selanjutnya dilakukan pengukuran suhu, pH, kadar air, EC, pengujian amonium, nitrat, kalium dan phospat.

Kata Kunci : Vermikompos, Ulat Hongkong, Fermentasi

Abstract

[The Use of Mealworms in The Processing Leaf Litter (*Tectona grandis*) Into Compost]. Trash is one of the problems that must be managed. Processing and waste management are not good cause environmental problems, so we need for a better process. one of the types of trash is leaf litter. Leaf litter can be processed into compost. One of the methods of composting is vermicompost, which use worms. The existence of a potential use of Mealworm as a substitute for worms in composting is need for research. This research was conducted to find out the quality of the compost produced from fermented leaf litter with 5 different mol Em4, stardect, mol of banana, bamboo roots and rice with the help of the mealworm with methods such as vermicomposting. The leaf litter fermented by using 5 different types of mol that are then used as feed the mealworm where each type of feed given to the mealworms for 5 days with a percentage of 50%, 60% .70%, 80% and 90% of the weight of the mealworms. Compost is produced and tested (temperature, pH, water content, EC, testing of ammonium, nitrate, K and P) in laboratory.

Key Word : Vermicompost, Mealworm, Fermentation

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Penghijauan merupakan salah satu upaya penataan lingkungan dengan cara penanaman tanamam. Banyak manfaat yang didapatkan dari program penghijauan ini diantaranya dari segi estetis, hidroligis (menyerap air hujan), ekologis dan lain-lain. Penghijauan mulai digencarkan lagi seiring dengan adanya isu lingkungan (global warming) sebagai salah satu bentuk penyelamatan lingkungan.

Instansi pemerintah maupun non pemerintah telah mengkampanyekan bahkan menjadikan penghijauan sebagai programnya, salah satunya dengan adanya pemberian bibit tanaman gratis maupun penanaman bersama masyarakat. Hanya saja program ini kadang kurang adanya kontrol maupun perawatan dari semua pihak sehingga tanaman hanya sekedar ditanam dan belum ada perawatan sehingga banyak yang tidak tumbuh dengan baik. Selain itu tanaman yang tumbuh dan mulai membesar menghasilkan sampah daun yang kurang pemanfaatannya. Biasanya sampah daun ini hanya dibakar yang bisa mengakibatkan pencemaran udara. Padahal banyak yang bisa dimanfaatkan dari sampah daun ini sehingga penanganannya tidak hanya dibakar.

Universitas Diponegoro merupakan salah satu instansi yang melakukan penghijauan sebagai salah satu program penerimaan siswa baru. Kampus teknik lingkungan yang berada di GKB (gedung kuliah bersama) pun melakukan penghijauan dengan menanam tanaman hias dan pohon. Salah satu pohon yang ada di halaman GKB adalah pohon jati. Pohon jati

merupakan pohon yang menghasilkan kayu dengan kualitas tinggi. Namun pohon ini menghasilkan sampah daun terutama saat musim kemarau yang belum optimal pemanfaatannya. Sampah daun yang ada hanya dikumpulkan yang kemudian dibuang ke TPS maupun dibakar. Sehingga diperlukan metode pemanfaatan sampah daun yang lebih baik lagi.

Pengomposan merupakan salah satu alternatif pengolahan sampah organik. Sampah organik dapat berupa sampah sayuran, daun, kotoran hewan dan sampah organik lain yang lapuk dan mudah membusuk agar proses pengomposan tidak berlangsung lama. Sehingga sampah daun jati dapat diolah dengan metode pengomposan yang ramah lingkungan. Hasil pengomposan adalah kompos yang sangat berguna untuk kesuburan tanah dan membantu pertumbuhan tumbuhan. Kompos sangat banyak mengandung unsur hara mikro dan makro yang berfungsi membantu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan porositas tanah sehingga tanah menjadi gembur dan lebih mampu menyimpan air (Tchobanoglous, 2003).

Limbah daun secara umum tersusun atas senyawa lignoselulolitik, lignin, hemiselulose (Aertrts,R.1977 dalam Yulipriyanto, 2009). Komposisi yang demikian itu tidak mudah dihancurkan dengan cara-cara biasa tanpa perlakuan khusus seperti perlakuan fisik, kemik maupun biologik (Anderson, Swift, 1997 dalam Yulipriyanto, 2009). Daun kering merupakan bahan selulosa yaitu bahan yang struktur selulornya sebagian besar terdiri dari selulosa dan lignin dengan kadar air yang relative rendah. Bahan ini akan

didekomposisikan dengan sangat lambat. Kadar air berpengaruh terhadap proses pengomposan, proses pengomposan yang efisien terjadi pada kadar air 45%-50% (Diaz dkk, 2004 dalam Kusuma, Angga 2012). Tumpukan kompos yang memiliki kadar air 60 %-70% tidak dapat mencapai suhu 55° C sedangkan tumpukan sampah yang memiliki kadar air 40% - 50% dapat melebihi suhu 55° C (Nelson dkk, 2006 dalam Kusuma, Angga 2012).

Penelitian yang dilakukan oleh Bambang Subali dan Ellianawati tahun 2010 menunjukkan bahwa jumlah kadar air dalam kompos semakin lama semakin berkurang. Berkurangnya kadar air dalam kompos dengan bertambahnya waktu karena suhu kompos dalam tanah semakin meningkat karena kandungan air dalam kompos digunakan untuk menjaga temperatur kompos. Sedangkan menurut penelitian Angga kusuma pada tahun 2012 menunjukkna bahwa kadar air optimal untuk pengomposan cepat adalah 40 % - 50%, karena apabila kadar air lebih atau kurang akan mengganggu proses dekomposisi dan aerasi.

Salah satu alternatif metode pengomposan sederhana adalah dengan vermikomposting. *Vermicomposting* adalah bioteknologi sederhana yang menggunakan cacing tanah untuk meningkatkan laju perombakan limbah dan menghasilkan hasil akhir yang lebih baik. Keunggulan vermikompos adalah mengandung humus yang berguna untuk meningkatkan kesuburan tanah, nutrisi kompos yang dihasilkan adalah nutrisi terlarut yang mudah dicerna tanaman, mampu menahan

air sebesar 40-60% (Mashur, 2001). Dalam vermikomposting, pengomposan dilakukan dengan bantuan makroorganisme yaitu cacing. Proses ini lebih cepat dari pada pengomposan tradisional, karena bahan-bahan organik melewati sistem pencernaan cacing. Hasil proses *vermicomposting* adalah kascing.

Pengomposan dengan bantuan makroorganisme biasanya dilakukan dengan metode vermikomposting yaitu dengan bantuan cacing. Selain dengan bantuan cacing dapat juga dengan ulat karena ulat ini mampu mencerna makanan dimana sistem pencernaanya mengandung aktivitas mikroorganisme yang membantu proses dekomposisi bahan organik. Ulat yang bisa digunakan antara lain ulat kandang, ulat hongkong, ulat gendon maupun ulat jerman yang dijual dipasaran sebagai pakan burung dan ikan. Daun jati yang secara alami mempunyai predator ulat jati belum bisa digunakan untuk membantu dalam proses pengomposan karena ulat jati ini datangnya hanya musimam yaitu ketika mulai memasuki musim hujan sehingga tidak setiap saat ada. Sedangkan ulat hongkong selalu ada dan dipasarkan sehingga lebih mudah untuk mendapatkannya. Namun penelitian tentang pengomposan dengan bantuan ulat hongkong ini belum dilakukan sehingga perlu dilakukannya penelitian ini.

Berdasarkan hal tersebut sehingga perlu dilakukannya penelitian tentang pembuatan kompos daun jati dengan metode seperti vermikomposting dimana cacing tanah yang biasa digunakan

untuk vermikomposting diganti menjadi ulat hongkong yang banyak dijual di pasar burung dengan harga yang tidak terlalu mahal sebagai makanan burung.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan jenis pakan (fermentasi daun jati dengan 5 mol yang berbeda) terhadap pertumbuhan ulat hongkong, mengetahui pengaruh perbedaan Prosentase pakan (50%, 60%, 70%, 80%, 90% dari berat total ulat tiap kotak) terhadap pertumbuhan ulat hongkong, Mengetahui hasil pengomposan daun jati terfermentasi dengan bantuan ulat hongkong dari parameter pH, suhu, kadar air, *electrical conductivity*, kadar P, K, N (ammonium dan Nitrat) dibandingkan dengan SNI no 19-7030-2004.

METODOLOGI PENELITIAN

Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi pakan ulat Hongkong. Pakan ulat hongkong terfermentasi dengan lima jenis mol yang berbeda (em4, stardec, mol bonggol pisang, mol akar bambu dan mol nasi). Sedangkan variabel terikatnya adalah Ph, suhu, kadar air, *electrical conductivity*, kadar P, K, dan N (ammonium dan nitrat).

Tahapan Penelitian

Persiapan

Tahap persiapan dilakukan dengan literatur yang berkaitan dengan penelitian serta penyiapan alat dan bahan untuk penelitian

Uji pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk menyiapkan ulat hongkong yang digunakan dalam penelitian inti, sehingga ulat hongkong sudah beradaptasi dengan media dan pakan yang digunakan dalam penelitian

Penelitian inti

Penelitian diawali dengan pembuatan mol yang digunakan untuk fermentasi. Pelaksanaan pengomposan dilakukan selama 25 hari untuk 5 jenis pakan yang berbeda. Setiap 5 hari terjadi pergantian jenis pakan untuk ulat hongkong. Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan cara Mengisi 5 reaktor (kotak) A-E sebagai tempat ulat hongkong, memasukan ulat hongkong kedalam masing-masing kotak sebanyak 100 gr, melakukan uji pH, Temperatur, kadar air, *electrical conductivity*, N (ammonium dan Nitrat), P dan K pada bahan kompos (pakan ulat hongkong yang terfermentasi), memberi pakan (daun jati) pada Ulat Hongkong (pakan ulat Hongkong berupa daun jati terfermentasi EM4 hari 1-5, pakan terfermentasi stardec hari 6-10, pakan terfermentasi mol bonggol pisang hari 11-15, pakan terfermentasi akar bambu hari 16-20 dan pakan terfermentasi nasi hari 21-25), kemudian dilakukan pengukuran berat kotoran ulat hongkong (kompos yang dihasilkan) dan pertambahan berat ulat hongkong tiap 5 hari, suhu dan kelembaban media ulat hongkong setiap pemberian pakan pada ulat hongkong, setelah kompos dihasilkan dilakukan pengukuran pH, Temperatur, kadar air, *electrical conductivity* dan pengujian N (ammonium dan Nitrat) P, K pada hasil komposting (kotoran Ulat

Hongkong) di laboratorium Teknik Lingkungan Undip.

Tahap Analisa data Penelitian

Analisa data penelitian dilakukan setelah didapatkan data pengukuran dan pengujian dari hasil pengomposan yaitu analisa hasil fermentasi pakan, kenaikan berat ulat selama pengomposan dan kualitas kompos berupa suhu, pH, kadar air, *electrical cconductivity*, nitrogen (ammonium dan nitrat), fosfor (P), kalium (K) kompos. Analisa ini dilakukan dengan cara menganalisa langsung dari data yang diperoleh apakah kandungan kompos sesuai dengan standar kualitas kompos yang terdapat dalam SNI 19-7030-2004.

HASIL DAN PEMBAHASAN Fermentasi Pakan Ulat Hongkong

Fermentasi adalah penguraian metabolik senyawa organik oleh mikro organisme yang menghasilkan energi dan umumnya berlangsung dengan kondisi anaerobik dan pembebasan gas. Pemfermentasian pakan ulat hongkong ini bertujuan untuk mencocokkan kondisi pakan dari segi PH, suhu dan kadar air untuk ulat hongkong. Karena pakan yang cocok akan mempermudah proses pengomposan.

PH Fermentasi Pakan Ulat Hongkong

Tabel 4.1
PH Fermentasi Pakan Ulat Hongkong

No	Jenis Pakan	PH
1	Pakan fermentasi Em4	6,7
2	Pakan fermentasi Stardect	7,4
3	Pakan fermentasi mol bonggol pisang	7,6
4	Pakan fermentasi mol akar bambu	7,8
5	Pakan fermentasi mol nasi	8,5

Proses fermentasi yang baik berada pada pH 6,5 - 7,5 yang menunjukkan pH netral (Radovich

dan Arancon, 2011). Rentang pH dalam proses fermentasi pakan antara 6,7 sampai 8,6 dimana semakin tinggi pH cenderung bersifat basa. PH paling tinggi ditunjukkan oleh fermentasi pakan dengan menggunakan mol nasi yaitu 8,6. Sedangkan pH terendah pada pakan dengan fermentasi em4 yaitu 6,7. Tinggi rendahnya pH ini dipengaruhi mikroba yang bekerja pada proses fermentasi, dimana terjadi proses amonifikasi yang menyebabkan pH meningkat dan nitrifikasi yang menyebabkan pH rendah selama proses fermentasi.

Suhu Fermentasi Pakan Ulat Hongkong

Tabel 4.2
Suhu Fermentasi Pakan Ulat Hongkong

No	Jenis pakan	Suhu (C)
1	Pakan fermentasi Em4	27,7
2	Pakan fermentasi Stardect	28,2
3	Pakan fermentasi mol bonggol pisang	27,7
4	Pakan fermentasi mol akar bambu	27,2
5	Pakan fermentasi mol nasi	28

Perubahan suhu ini menunjukkan adanya aktivitas mikroba selama proses fermentasi. Dari tabel 4.2 menunjukkan suhu pakan ulat yang bervariasi dari kelima mol dengan suhu terendah 27,2°C pada pakan terfermentasi mol akar bambu dan tertinggi 28,2°C pada pakan terfermentasi stardect.

Electrical Coductivity Fermentasi Pakan Ulat Hongkong

Tabel 4.3
EC Fermentasi Pakan Ulat Hongkong

No	Jenis pakan	EC (ds/n)
1	Pakan fermentasi Em4	0,18
2	Pakan fermentasi Stardect	0,17
3	Pakan fermentasi mol bonggol pisang	0,18
4	Pakan fermentasi mol akar bambu	0,19
5	Pakan fermentasi mol nasi	0,19

Nilai EC pada proses fermentasi pakan ulat hongkong antara 0,17-0,19. Penurunan nilai EC selama proses pengomposan adalah akibat langsung dari peningkatan konsentrasi nutrisi seperti nitrat dan nitrit.

Kadar Air Hasil Fermentasi Pakan Ulat Hongkong

Proses fermentasi pakan ulat Hongkong ini memiliki tujuan untuk meningkatkan kadar air pada pakan ulat hongkong. Pada bahan yang terlalu kering ulat hongkong akan kesusahan dalam mendapatkan air untuk kebutuhan hidupnya.

Tabel 4.4
Kadar Air Fermentasi Pakan Ulat Hongkong

No	Jenis Bahan	Kadar Air (%)
1	Em4	63,7844
2	Stardect	75,4359
3	Bonggol pisang	56,4451
4	Akar bambu	80,0871
5	Nasi	74,9684

Pada proses fermentasi pakan ulat hongkong kadar air cukup tinggi mencapai 80 % untuk mol akar bambu dan kadar air terendah pada jenis pakan terfermentasi mol bonggol pisang sebesar 56,44%. . Karena kadar air yang terlalu tinggi menyebabkan media ulat hongkong menjadi terlalu basah dan ulat hongkong membusuk.

Amonium dan Nitrat Pakan Ulat Hongkong

Tabel 4.5
Kadar Amonium Fermentasi Pakan

NO	Jenis Fermentasi	NH ₄ ⁺ -N mg/liter
1	EM4	21,164
2	Stardect	20,797
3	Bonggol Pisang	18,512
4	Akar Bambu	15,738
5	Nasi	12,972

Hasil pengujian kadar amonium fermentasi pakan menunjukkan bahwa pakan terfermentasi EM4 menghasilkan kadar amonium tertinggi yaitu 21,164 mg/l. Sedangkan kadar amonium terendah terdapat pada pakan terfermentasi nasi.

Tabel 4.6
Kadar Nitrat Fermentasi Pakan

NO	Jenis Fermentasi	Kadar Nitrat (ppm)
1	EM4	69,825
2	Stardect	73,158
3	Bonggol Pisang	42,105
4	Akar Bambu	64,386
5	Nasi	82,807

Dari tabel 4.6 menunjukkan kadar nitrat fermentasi pakan tertinggi terdapat pada pakan terfermentasi nasi yaitu 82,807 ppm. Sedangkan kadar nitrat terendah yaitu pada pakan terfermentasi bonggol pisang 42,105 ppm.

Kadar Kalium Pakan Ulat Hongkong

Tabel 4.7
Kadar Kalium Fermentasi Pakan

No	Jenis Fermentasi (Mol)	Kadar Kalium (%)
1	EM4	1,669
2	Stardect	1,567
3	Bonggol Pisang	1,305
4	Akar Bambu	2,754
5	Nasi	1,919

Hasil fermentasi pakan ulat hongkong menunjukkan kadar

kalium tertinggi pada paka terfermentasi akar bambu yang mencapai 2,754% sedangkan kadar kalium terendah pada pakan terfermentasi bonggol pisang yaitu 1,305%.

Kadar Phospat Pakan Ulat Hongkong

Tabel 4.8
Kadar Phospat Fermentasi Pakan

No	Jenis Fermentasi (Mol)	Kadar Phospat (%)
1	EM4	0,086
2	Stradect	0,108
3	Bonggol Pisang	0,074
4	Akar Bambu	0,149
5	Nasi	0,125

Hasil fermentasi pakan ulat hongkong menunjukkan kadar Phospat tertinggi pada pakan terfermentasi akar bambu yang mencapai 0,149% sedangkan kadar kalium terendah pada pakan terfermentasi bonggol pisang yaitu 0,0745%.

Pengomposan Pertumbuhan Berat Ulat Hongkong (Pembobotan)

Tabel 4.8
Pertumbuhan Berat Ulat Hongkong

Jenis pakan	Hari ke	Kotak				
		A	B	C	D	E
	0	100	100	100	100	100
fermentasi em4	5	111	112	113	115	117
fermentasi stardect	10	122	124	124	126	129
fermentasi bonggol pisang	15	133	135	136	138	139
fermentasi akar bambu	20	142	146	147	149	150
fermentasi nasi	25	151	156	156	158	160

Pengukuran pertambahan berat ulat hongkong ini digunakan untuk menentukan pertambahan jumlah pakan ulat hongkong yang harus diberikan seiring dengan pertambahan berat ulat. Pertambahan ulat hongkong ini juga menunjukkan bahwa kondisi media dan pakan

sesuai dengan ulat hongkong. Jika kondisi media dan pakan ulat kurang sesuai maka ulat hongkong tidak menunjukkan pertumbuhan berat. Pengukuran berat ulat hongkong dilakukan tiap 5 hari sekali saat adanya pergantian jenis pakan sehingga bisa diketahui pada jenis pakan apa ulat hongkong menunjukkan pertumbuhan yang paling besar.

Pertumbuhan ulat paling besar terdapat pada kotak E hal ini dikarenakan jumlah pakan yang diberikan lebih banyak yaitu sebesar 90% dari berat ulat meskipun berat pada masing-masing kotak tidak menunjukkan perbedaan yang besar. Sedangkan pertumbuhan ulat paling kecil terdapat pada kotak A dengan pakan sebesar 50% dari berat ulat. Pada kotak B dan C mengalami pertumbuhan ulat yang sama yaitu sebesar 56 gr. Sehingga jumlah pakan yang diberikan pada ulat hongkong berpengaruh terhadap pertumbuhan ulat hongkong karena adanya perbedaan pertumbuhan pada ulat hongkong yang diberi pakan sebesar 50% hingga 90% meskipun perbedaannya tidak terlalu besar.

Jenis pakan pada ulat hongkong mempengaruhi pertumbuhan ulat hongkong selama pengomposan. Dari tabel pertumbuhan ulat hongkong terlihat bahwa untuk pakan dengan fermentasi em4 mengalami pertumbuhan seberat 11 gr pada kotak A, 12 gr pada kotak B, 13 gr pada Kotak C, 15 gr pada kotak D dan 15 gr pada kotak E. Pakan dengan fermentasi stardect mengalami pertumbuhan seberat 11 gr pada kotak A, 12 gr pada kotak B, 11 gr pada Kotak C, 11 gr pada kotak D dan 11 gr pada kotak E. Pakan

dengan fermentasi bonggol pisang mengalami pertumbuhan seberat 11 gr pada kotak A, 13 gr pada kotak B, 12 gr pada Kotak C, 12 gr pada kotak D dan 13 gr pada kotak E. Pakan dengan fermentasi akar bambu mengalami pertumbuhan seberat 9 gr pada kotak A, 11 gr pada kotak B, 11 gr pada Kotak C, 11 gr pada kotak D dan 11 gr pada kotak E. Sedangkan pakan dengan fermentasi nasi mengalami pertumbuhan seberat 9 gr pada kotak A, 10 gr pada kotak B, 9 gr pada Kotak C, 9 gr pada kotak D dan 10 gr pada kotak E.

Berdasarkan jenis pakan yang diberikan pada ulat hongkong terlihat bahwa pakan dengan jenis fermentasi em4 mengalami pertumbuhan berat ulat yang paling besar hal ini bisa disebabkan oleh jenis pakan dengan fermentasi em4 dengan PH yang masuk rentang PH yang baik untuk fermentasi sedangkan pertumbuhan paling kecil terdapat pada ulat hongkong dengan pakan terfermentasi nasi busuk dimana PH pakan terfermentasi nasi busuk ini cukup besar yaitu 8,6 dan sudah melebihi rentang PH yang baik untuk fermentasi. Dengan PH yang terlalu tinggi menunjukkan keadaan basa sehingga ulat hongkongnya kurang minat terhadap jenis pakannya dan kurang nyaman dengan media pertumbuhannya.

Kualitas Kompos Pengomposan Analisa Kompos berdasarkan Suhu

Pengecekan suhu pada kompos dari ulat hongkong dengan menggunakan pH meter. Pengukuran suhu dilakukan pada hari kelima saat jenis pakan untuk ulat hongkong diganti. Pengukuran suhu ini bertujuan untuk menunjukkan bahwa

kompos telah matang yang ditunjukkan dengan suhu kompos yang sama dengan suhu tanah.

Tabel 4.9

Suhu Kompos Ulat Hongkong

Jenis pakan	Suhu kompos (°C) Pada Kotak				
	A	B	C	D	E
Pakan fermentasi Em4	28	28,5	28,7	27	28,5
Pakan fermentasi Stardect	25	25	25,6	27	26
Pakan fermentasi mol bonggol pisang	28,3	28,5	28,5	28,9	28
Pakan fermentasi mol akar bambu	26,5	27	27	27,3	27
Pakan fermentasi mol nasi	25	26	26,8	26	27

Pada penelitian ini pengomposan dibantu dengan ulat hongkong pendegradasian bahan organik terjadi pada sistem pencernaan ulat hongkong sehingga proses mesofilik dan termofilik terjadi dalam sistem pencernaan ulat hongkong. Bahan organik yang sudah terdegradasi atau melewati pencernaan ulat hongkong akan keluar sebagai kotoran dimana kotoran inilah yang dijadikan kompos. Hasil kompos yang dihasilkan oleh ulat hongkong ini perlu adanya pengukuran suhu sebagai tanda bahwa proses pengomposan telah selesai dengan ditandai tahap pendinginan dan kompos siap digunakan.

Berdasarkan SNI 19-7030-2004 suhu maksimal kompos disesuaikan dengan suhu tanah. Penelitian yang dilakukan Andika Cahya (2008) menunjukkan kematangan kompos pada suhu 26-28 °C yang sesuai dengan suhu tanah. sehingga suhu pada akhir pengomposan daun jati dengan bantuan ulat hongkong ini sudah sesuai dengan penelitian yang dilakukan Andika cahya karena sudah pada suhu tanah.

Hasil dan Analisa Kompos Berdasar Ph

Pengukuran PH Kompos dilakukan saat pengambilan sampel

(hari kelima dari masing-masing jenis pakan ulat Hongkong) dengan menggunakan alat PH meter.

Tabel 4.10
PH Kompos Ulat Hongkong

Jenis pakan	Kotak				
	A	B	C	D	E
Pakan fermentasi Em4	6,3	6,1	6,5	6,6	6,6
Pakan fermentasi Stardect	6,8	7,6	7,8	7,6	7,6
Pakan fermentasi mol bonggol pisang	7,5	7,8	6,8	7,9	7,9
Pakan fermentasi mol akar bambu	7,2	7	8,2	8,1	8,1
Pakan fermentasi mol nasi	6,1	6	6,2	6,4	6,4

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rentang pH pada kompos ulat hongkong antara 6,1 – 8,3. PH terendah terdapat pada kotak A pakan dengan fermentasi mol nasi, kotak C pakan terfermentasi EM4 dan kota E pakan terfermentasi nasi dengan PH 6,1. PH tertinggi terdapat pada kotak C pakan terfermentasi mol akar bambu dengan PH 8,3, pH tinggi menunjukkan bahwa kompos cenderung bersifat basa. Tinggi rendahnya pH dikarenakan adanya aktifitas mikroba dimana pH yang meningkat karena adanya proses amonifikasi terbentuknya NH₃. Sedangkan pH menurun diakibatkan adanya proses nitrifikasi yaitu penguapan ammonium dan pelepasan ion hidrogen.

SNI No 19-7030-2004 tentang spesifikasi PH untuk kompos matang adalah 6,8 -7,49. Berdasarkan SNI tersebut kompos dari ulat hongkong dari setiap kotak belum semua memenuhi kriteria yang ditetapkan oleh SNI. Untuk pakan terfermentasi em4 pada setiap kotak menunjukkan PH masih dibawah kriteria dari SNI. Pakan terfermentasi staedect pada kotak A dan E masuk dalam rentang PH yang disyaratkan oleh SNI sedangkan kotak B, C dan D diatas syarat dari SNI. Pakan fermentasi bonggol pisang kotak C dan E memenuhi syarat PH dari SNI

sedangkan Kotak A, B dan D diatas syarat SNI. Pakan fermentasi mol akar bambu pada kotak A dan B memenuhi syarat dari SNI sedangkan kotak C, D dan E melebihi rentang syarat pH yang ditetapkan oleh SNI. Sedangkan pada pakan terfermentasi mol nasi hasil pH komposnya masih dibawah syarat yang ditetapkan oleh SNI.

Jadi berdasarkan SNI no 19-7030-2004 Kompos dari ulat hongkong ini sebagian besar belum memenuhi spesifikasi PH yang telah ditetapkan.

Analisa Kadar Air Kompos

Kadar air mempengaruhi mikroba dalam mendegradasi bahan organik, karena kebutuhan mikroba terhadap air sehingga apabila kadar air bahan pengomposan terlalu rendah akan memperlambah proses pengomposan.

Tabel 4.11
Kadar Air Kompos Ulat Hongkong

Kotak	Jenis Pakan				
	Fermentasi EM4	Fermentasi Stardect	Fermentasi Bonggol Pisang	Fermentasi Akar Bambu	Fermentasi Nasi
A	8,939	6,177	6,997	17,911	13,269
B	9,641	10,733	7,331	10,802	12,599
C	10,745	9,816	8,079	10,531	11,716
D	10,723	7,597	5,443	9,175	12,104
E	13,913	13,913	4,474	10,890	12,998

Dilihat dari tabel menunjukkan bahwa nilai kadar air kompos tertinggi sebesar 13,913% pada kotak E mol em4 dan nilai kadar air terendah sebesar 6,177% pada kotak A dengan pakan fermentasi *Stardec*. Berdasarkan dari SNI (2004) dimana nilai kadar air tertinggi untuk kompos adalah 50% tanpa ada kadar minimum yang disebutkan maka kompos pada penelitian ini sudah memenuhi baku mutu yang ditetapkan oleh SNI.

Kadar air yang terlalu tinggi menandakan kompos belum matang

karena masih ada pelepasan amoniak pada kompos sehingga dalam pengomposan terjadi penurunan kadar air karena adanya proses pelepasan air pada bahan organik. Sedangkan kompos dengan kadar air terlalu rendah menyebabkan bakteri tidak dapat bekerja secara maksimal karena kebutuhan bakteri akan air dalam aktivitasnya.

Analisa *Electrical Coductivity* (EC) Kompos

Menurut Rahmat (2015) EC mencerminkan tingkat salinitas dalam suatu produk kompos, yang menunjukkan kemungkinan efek *pHytotoxic*. *Phytotoxic* adalah cedera tanaman yang disebabkan oleh bahan kimia atau agen lainnya. Gejala yang umum adalah bercak, layu, pengerdilan, batang menyebar, dan memutar daun.

Tabel 4.12
Kadar EC Kompos Ulat Hongkong

Jenis pakan	EC Pada Kotak (ds/m)				
	A	B	C	D	E
Pakan fermentasi Em4	0,4	0,42	0,53	0,4	0,4
Pakan fermentasi Stardect	0,36	0,38	0,48	0,48	0,4
Pakan fermentasi mol bonggol pisang	0,64	0,82	0,52	0,52	0,4
Pakan fermentasi mol akar bambu	0,71	0,46	0,32	0,48	0,4
Pakan fermentasi mol nasi	0,58	0,68	0,82	0,61	0,4

. Nilai Ec tertinggi terdapat pada kotak B dengan Pakan terfermentasi mol bonggol pisang dan kotak C pakan terfermentasi mol nasi dengan nilai 0,82 ds/m. Sedangkan Ec terendah terdapat pada kotak C pakan terfermentasi mol akar bambu dengan nilai 0,32. Tinggi rendahnya nilai Ec ini disebabkan adanya peningkatan nutrisi seperti nitrat dan nitrit serta adanya pelepasan garam-garam mineral.

Makin tinggi konsentrasi larutan berarti makin pekat kandungan garam dalam larutan tersebut, sehingga kemampuan larutan menghantarkan arus listrik

makin tinggi yang ditunjukkan dengan nilai EC yang tinggi pula. Kepekatan larutan nutrisi dipengaruhi oleh kandungan garam total serta akumulasi ion-ion yang ada dalam larutan nutrisi. Konduktivitas listrik dalam larutan mempengaruhi metabolisme tanaman, yaitu dalam hal kecepatan fotosintesis, aktivitas enzim dan potensi penyerapan ion-ion oleh akar.

Pada umumnya, angka EC lebih dari 4 akan menimbulkan toksisitas pada tanaman (Untung, 2000).

Jika ditinjau oleh Untung (2000) maka kadar EC kompos dari ulat Hongkong ini termasuk rendah sehingga belum memenuhi kebutuhan untuk tanaman. Namun dalam SNI 19-7030-2004 belum ditetapkan berapa kadar EC yang harus ada di dalam kompos sehingga acuannya masih menggunakan penelitian terdahulu.

Analisa Kadar Ammonium dan Nitrat Kompos

Amonium merupakan salah satu bentuk nitrogen yang diserap banyak oleh tanaman.

Tabel 4.13
Kadar Ammonium Kompos Ulut Hongkong

Kotak	Kadar Ammonium (mg/l) Jenis Pakan				
	Fermentasi EM4	Fermentasi Stardect	Fermentasi Bonggol Pisang	Fermentasi Akar Bambu	Fermentasi Nasi
A	287,769	608,571	513,092	415,195	496,749
B	409,303	535,206	415,344	454,016	408,353
C	313,126	507,879	577,992	415,970	385,627
D	363,477	506,160	559,244	344,143	498,161
E	359,885	530,099	553,671	376,602	528,597

Dari tabel hasil pengujian kadar amonium terlihat bahwa kadar amonium tertinggi terdapat pada kotak D dengan pakan fermentasi mol bonggol pisang dengan nilai 559,244 mg/l sedangkan yang terendah dengan kadar 287,769 mg/l

pada kotak A dengan pakan fermentasi em4.

Meningkatnya kadar amonium disebabkan adanya aktifitas mikroorganisme terutama dalam proses ekskresinya. Pada pengomposan dengan bantuan ulat hongkong kompos dihasilkan melalui proses pencernaan ulat dan keluar dalam proses ekskresinya. Penurunan konsentrasi amonia dimungkinkan karena laju ekresi pada ulat hongkong dalam bentuk amonia lebih sedikit dibanding dalam bentuk nitrat. Kenaikan amonia berkaitan dengan nitrobakter yaitu bakteri yang merubah amonia menjadi nitrat. Peningkatan nitrobakter karena adanya lendir yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang membantu pengomposan.

Tabel 4.14
Kadar Nitrat Kompos Ulat Hongkong

Kotak	Kadar Nitrat (mg/l) Jenis Pakan				
	Fermentasi EM4	Fermentasi Stardect	Fermentasi Bonggol Pisang	Fermentasi Akar Bambu	Fermentasi Nasi
A	807,018	726,316	978,947	714,035	740,351
B	982,456	1087,719	1071,930	778,947	643,860
C	789,474	745,614	694,737	771,930	652,631
D	808,772	1003,509	1215,789	643,860	912,281
E	877,193	1221,053	914,035	661,404	1084,21

Kadar nitrat tertinggi terdapat pada kotak D dengan pakan fermentasi mol bonggol pisang dengan nilai 1215,789mg/l sedangkan yang terendah dengan kadar 643,860mg/l pada kotak B dengan pakan fermentasi nasi. Pada pembentukan nitrat dibantu oleh bakteri nitrobacter yang menguubah nitrit menjadi nitrat. Penurunan kadar nitrat dimungkinkan adanya proses nitrifikasi yang menyebabkan nitrat diubah menjadi gan N₂. Sedangkan peningkatan nitrat karena adanya aktivitas mikroorganisme yang mengubah N organik menjadi

amonia kemudian menjadi nitrat. Pada pengomposan dengan ulat hongkong pembentukan nitrat ini karena adanya penggabungan proses pencernaan dan ekskresi ulat dimana adanya lendir, material ekskresi dan enzim yang mengandung nitrogen pada ulat maupun pada pakan yang telah terfermentasi.

Analisa Kadar Kalium Kompos

Uji kalium pada kompos dari kotoran ulat hongkong ini dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom. Sebelum dianalisis terlebih dahulu sampel didestruksi dengan tujuan mengoksidasi senyawa organik yang terdapat dalam sampel dengan menggunakan asam kuat HNO₃.

Tabel 4.15
Kadar Kalium Kompos Ulat Hongkong

Kotak	Kadar Kalium (%) Jenis Pakan				
	Fermentasi EM4	Fermentasi Stardect	Fermentasi Bonggol Pisang	Fermentasi Akar Bambu	Fermentasi Nasi
A	1,043	0,880	1,007	1,283	0,884
B	1,020	0,842	0,862	1,019	0,839
C	0,905	0,879	0,827	1,113	0,935
D	0,964	0,956	0,976	1,119	0,943
E	1,044	1,030	0,837	0,961	0,886

Pengujian kalium pada hasil komposting menunjukkan kadar kalium tertinggi pada kotak A dengan pakan terfermentasi akar bambu sebesar 1,283 % sedangkan kadar kalium terendah pada kotak B dengan pakan terfermentasi stardec sebesar 0,842%. Menurut SNI 19-7030-2004 kadar kalium minimum pada kompos adalah 0,2%. Dari hasil uji kadar kalium kompos kotoran ulat hongkong sudah memenuhi standar SNI dimana kadar K tertinggi terdapat pada kompos ulat hongkong dengan pakan terfermentasi mol akar bambu.

Kadar Phospat Kompos

Pranata (2004) mengatakan bahwa kekurangan unsur P dapat menyebabkan tanaman menjadi kerdil, pertumbuhan tidak baik, pertumbuhan akar atau ranting meruncing, pemasakan buah terlambat, warna daun lebih hijau dari pada keadaan normalnya, daun yang tua tampak menguning sebelum waktunya serta hasil buah atau biji menurun.

Tabel 4.16
Kadar Phospat Kompos Ulat Hongkong

Kotak	Kadar PHospat (%) Jenis Pakan				
	Fermentasi EM4	Fermentasi Stardect	Fermentasi Bonggol Pisang	Fermentasi Akar Bambu	Fermentasi Nasi
A	0,156	0,209	0,203	0,304	0,283
B	0,222	0,185	0,203	0,246	0,220
C	0,238	0,186	0,196	0,299	0,224
D	0,163	0,264	0,229	0,267	0,194
E	0,207	0,262	0,232	0,245	0,242

Berdasarkan pengomposan fermentasi daun jati dengan batuan ulat hongkong didapatkan kadar phospat tertinggi pada pengomposan dengan pakan fermentasi akar bambu sebesar 0,304 % sedangkan kadar terendah dengan fermentasi EM4 sebesar 0,156%. Dari hasil keseluruhan sampel tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata kadar phospat dari tiap pengomposan dengan pakan yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa jenis pakan yang difermentasi dengan berbagai jenis mol tidak berpengaruh terhadap hasil komposting karena didalam pencernaan ulat hongkong pakan telah diproses sehingga menghasilkan kotorsan dengan kandungan phospat yang hampir sama.

Bahan organik yang dijadikan pakan pada ulat hongkong akan masuk dalam sistem pencernaan ulat dimana terdapat enzim yang bisa merubah bahan

organik mengandung pHospat. Jika dalam pencernaan cacing fosfor diubah dalam bentuk P (asam fosfate dan alkaline fosfat). Unsur P pada substrat akan diubah menjadi bentuk P yang mudah larut oleh enzim dalam pencernaan cacing yaitu fosfatase dan alkaline fosfatase yang kemudian unsur P akan dibebaskan oleh mikroorganisme dalam bentuk kotoran (suthar dalam angjansari, 2010)

Berdasarkan SNI 19-7030-2004 kadar minimum pHospat untuk kompos adalah 0,1 % sehingga hasil komposting dari kotoran ulat hongkong sudah memenuhi standar SNI.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Perbedaan jenis pakan yang diberikan pada ulat hongkong menunjukkan adanya perbedaan pertumbuhan berat ulat. Dimana ulat hongkong dengan pakan terfermentasi EM4 mengalami pertumbuhan paling besar ha ini disebabkan pakan dengan fermentasi Em4 mempunyai pH netral dan kadar air yang cukup sehingga pakan ini cocok untuk ulat hongkong.
2. Perbedaan prosentase pakan yang diberikan pada ulat hongkong menunjukkan adanya perbedaan pertumbuhan ulat hongkong. Dimana ulat hongkong dengan prosentase pakan 90% berat tubuh mengalami pertumbuhan yang paling besar yaitu sebesar 60 gr selama 25 hari hal ini disebabkan karena jumlah pakan yang diberikan pada kotak E

jauh lebih banyak dari pada kotak yang lainnya.

3. Hasil pengukuran dan pengujian hasil kualitas kompos ulat hongkong yang sudah jadi suhu, kadar air, kalium dan fosfat kompos sudah memenuhi standar SNI No 19-7030-2004. Namun untuk pH kompos dengan range 6,1-8,3 sebagian besar hasil pengomposan belum memenuhi syarat dari SNI. Sedangkan kadar amonium, nitrat dan Ec belum dicantumkan dalam SNI kadar minimal dan maksimalnya sehingga belum bisa dibandingkan dengan standar yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyansyah B. 2010. *Vermikomposting oleh cacing tanah (Eisenia Foetida dan Lumbricus rubellus) Pada Empat Jenis Bedding*. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Amanda, Wahyu dkk. 2015. *Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang dan tanaman Mucuna bracteata Sebagai Pupuk Kompos*. Program Studi teknik Lingkungan, Universitas Tanjungpura. Pontianak
- Amir, M dan S Kahono. 2003. *Serangga Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Bagian barat*. Biodiversity Conservation Project. Jakarta
- Amsath, K.M. and M. Sukumaran. 2008. *Vermicomposting of Vegetable Wastes Using Cow Dung*. *E-Journal of Chemistry*. Vol. 5. No. 4.
- Anjangsari, E. 2010. *Komposisi Nutrien (NPK) Hasil Vermikomposting campuran Feses Gajah (Elephas maximus sumatrensis) dan Seresah Menggunakan Cacing Tanah (Lumbricus terrestris)*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Azarmi, R., M.T. Giglou, R.D. Talesmikail. 2008. *Influence of Vermicompost on Soil Chemical and Physical Properties in Tomato (Lycopersium esculentum) Field*. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 7(14). pp. 2397-2401.
- Basriyanta, 2007, *Manajemen Sampah*, Kanisius, Yogyakarta.
- Borror, D.J, C. A. Triplehorn dan N. F. Johnson. 1982. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Edisi ke-6. Terjemahan : Partosoedjono, S. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Cahaya AT dan Nugraha DA. 2008. *Pembuatan Kompos dengan Menggunakan Limbah Padat Organik (Sampah Sayuran dan Ampas Tebu)*. Semarang: Teknik Kimia Universitas Diponegoro
- Cahaya, Andika dan Dody Adi Nugraha. 2013. *Pembuatan Kompos Dengan Menggunakan Limbah Padat Organik (Sampah Sayuran dan Ampas tebu)*. Teknik Kimia Undip. Semarang.
- Dahono. 2012. *Pembuatan Kompos dan pupuk Cair Organik dari Kotoran dan urin Sapi*. Loka Pengkajian Teknologi Pertanian. Kep. Riau.

- Damanhuri, E., dan Padmi, T. 2010. *Diktat Kuliah Teknik Lingkungan Pengelolaan Sampah*. Departemen Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Damanik, Yogi dkk. 2014. *Pengaruh Penambahan Molase dan Lama Waktu Fermentasi Pada Kualitas Teh Kompos Sebagai Biobakterisida Terhadap Pengendalian Bakteri Ralstonia solanacearum*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Efendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta ; Penerbit Karnisius.
- E. T. Marlina, Y. A. Hidayati, E. Harlia, 2011, *Pengaruh Penambahan Berbagai Starter Pada Proses Pengomposan Limbah Pasar Tradisional Terhadap Penurunan Jumlah Bakteri Total dan Koliform*, Universitas Padjajaran., Bandung.
- Elfiati, D. 2005. *Peranan Mikroba Pelarut Fosfat terhadap Pertumbuhan Tanaman*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- FAO. 1987. *Soil Management (Compost Production and Use In Tropical and Subtropical Environment)*. Roma: Food and Agriculture Organization of The United Nations.
- FAO. 2003. *On Farm Composting Methods*. Roma: Food and Agriculture Organization of The United Nations.
- Gandhi M, Sangwan V, Kapoor ICK and Dilbaghi N, 1997, *Composting of household wastes with and without earthworms*, Environment and Ecology 15
- Gaur, A.C. 1983. *A Manual of Rural Composting*, FAO, United Nation, Rome
- Gusmailina. 2010. *Pengaruh Arang Kompos Bioaktif Terhadap Pertumbuhan Anakan Bulian (Eusyderoxylon zwageri) dan Gaharu (Aquilaria malaccensis)*. Bogor: Pusat Litbang Hasil Hutan.
- Haryanto A. 2013. *Budidaya Ulat tepung*. Dafa Publishing. Surabaya
- Hidayati, Aisyah Azka. 2012. *Pengomposan Sludge IPAL PT. Indofood CBP Variasi Sampah Domestik dan Bawang Goreng dengan Penambahan Bioaktivator Lumpur Aktif dan EM4*. Semarang: Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Indriani, Y. H. 1999. *Membuat Kompos Secara Kilat*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Indriani, Y. H. 2002. *Membuat Kompos Secara Kilat*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ingham, ER. 2005. *The Compost Tea Brewing Manual. Edisi ke-5*. Printings, Soil Foodweb Incorporated. Oregon
- Intan, B. L. 2012. *Pengomposan Sludge Hasil Pengolahan Limbah Cair PT. Indofood CBP dengan Penambahan Lumpur Aktif dan EM4 dengan Variasi Sampah Domestik dan Kulit Bawang*. Semarang: Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro



- Jannah, M. 2003. *Evaluasi Kualitas Kompos dari Berbagai Kota sebagai Dasar dalam Pembuatan SOP (Standard Operating Procedure) Pengomposan*. Bogor: Fakultas Teknik Pertanian Institut Pertanian Bogor
- Kaviraj, and S. Sharma. 2003. *Municipal Solid Waste Management Through Vermicomposting Employing Exotic and Local Species of Earthworms*. *Bioresource Technology*. 90 : 169-173.
- Kusuma, M Angga. 2012. *Pengaruh Variasi Kadar Air Terhadap Laju Dekomposisi Sampah Organik di Kota Depok*. Fakultas Teknik Program studi Teknik Lingkungan UI. Depok
- Makiyah, Mujiatul. 2013. *Analisis Kadar N, P dan K pada Pupuk cair Limbah Tahu Dengan Penambahan Tanaman matahari Meksiko (Thitonia diversivolia)*. Skripsi Jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang. Semarang
- 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.
- Marlanti, Asti. 2006. *Performa Ulat Tepung (Tenebrio Molitor L.) pada Suhu dan kelembaban yang Berbeda*. Program Studi Teknologi Pr