

POTENSI VERMIKOMPOS DALAM MENINGKATKAN KADAR N DAN P PADA LIMBAH IPAL PT.DJARUM

Firli Rahmatullah*), Woro Sumarni dan Eko Budi Susatyo

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Juli 2013
Disetujui Juli 2013
Dipublikasikan Agustus 2013

Kata kunci:
vermikompos
sludge

Abstrak

Proses pengolahan limbah pada IPAL PT. Djarum menghasilkan limbah padat berupa tikar pandan, pelepah pisang dan *sludge*. Makanan yang digunakan adalah campuran pelepah pisang, tikar pandan dan *sludge* dengan perbandingan 1:1:2, makanan berikutnya adalah campuran pelepah pisang, tikar pandan, dan *sludge* dengan perbandingan 1:1:4. *Lumbricus* menghasilkan *casting* tertinggi 920 g dari makanan pelepah pisang, tikar pandan, dan *sludge* dengan perbandingan 1:1:4 dan *bedding* dari tikar pandan, *sludge* dengan perbandingan 2:1. Kadar N, P tinggi dihasilkan oleh cacing *Lumbricus* yaitu 2,53 dan 0,412% dari makanan pelepah pisang, tikar pandan, dan *sludge* dengan perbandingan 1:1:4 dan *bedding* dari pelepah pisang, tikar pandan dan *sludge* dengan perbandingan 2:2:1, sedangkan kadar C rendah dihasilkan oleh cacing *Pheretima* yaitu 28,04% dengan perbandingan 1:1:4 dan *bedding* dengan perbandingan 2:2:1. Peningkatan kandungan unsur antara hasil kompos semula dengan vermikompos terlihat pada kadar N dan rasio C/N, masing-masing mengalami kenaikan 1,04 dan 2,433%, sedangkan pada kadar P mengalami penurunan 0,648%.

Abstract

Waste treatment processes at the IPAL PT. Djarum produces solid waste in the form of mats, banana, and sludge. The food used was a mixture of banana, pandanus mats, and sludge with a ratio of 1:1:2, the next meal is a mixture of banana, pandanus mats, and sludge in the ratio 1:1:4. Vermi casting highest yield 920 g of food banana, pandanus mats, and sludge in the ratio of 1:1:4 and bedding mats, sludge in the ratio 2:1. Levels N, high P produced by earthworms *Lumbricus* are 2.53% and 0.412% of the banana diet, mats, and sludge in the ratio 1:1:4 and bedding of banana, pandanus mats and sludge in the ratio 2:2:1, while low levels of C generated by the worm *Pheretima* is 28.04% with a ratio of 1:1:4 and 2:2:1 ratio bedding. Increased content of elements between the original compost vermicompost seen in the levels of N and C / N ratio, respectively increased 1.04% and 2.433%, while P levels decreased 0.648%.

Pendahuluan

Saat ini banyak industri rokok di Indonesia sedang berusaha untuk dapat mengatasi permasalahan yang timbul sehubungan dengan pencemaran lingkungan. Seiring dengan meningkatnya peminat rokok bagi kebutuhan konsumen pasti akan diikuti juga dengan peningkatan jumlah limbah yang dihasilkan, sehingga dalam penanganannya limbah ini akan menjadi masalah. Salah satu permasalahan yang dihadapi adalah limbah tikar pandan dan pelepah pisang sebagai tempat penyimpanan tembakau sementara ketika proses jual beli. Limbah tikar pandan yang dihasilkan oleh PT. Djarum dalam waktu sehari bisa mencapai 600 kg. Jika limbah tikar pandan ini ditumpuk sedikit demi sedikit tentunya akan menyebabkan polusi dan estetika, sehingga dalam penanganannya limbah ini harus segera diatasi dengan baik.

Selain dari limbah tikar pandan dan pelepah pisang, permasalahan yang dihadapi adalah limbah padat dalam pabrik rokok dari unit pengolahan air limbah industri rokok, yang mempunyai jumlah limbah yang relatif tinggi. Limbah padat itu disebut juga *sludge* atau lumpur Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Pengolahan air limbah di PT Djarum Kudus menghasilkan *sludge* hingga 500 kg/hari dengan perhitungan basis bobot kering atau dalam bobot basah mencapai 2-2,5 ton/hari.

Tikar pandan dan pelepah pisang mengandung sumber C (selulosa), namun mempunyai kandungan nitrogen yang rendah. Pelepah pisang mengandung rasio C/N sebesar 14,88% dan pada tikar pandan mengandung rasio C/N sebesar 3,25%, sedangkan pada *sludge* mengandung rasio C/N sebesar 6,92%. Kandungan limbah tersebut dapat dimanfaatkan dan diolah menggunakan metoda pengomposan (*thermophilic composting* atau *hot composting*) sebagai daur ulang komponen organik yang nantinya dikembalikan ke alam dengan ramah lingkungan, contohnya meningkatkan kemampuan tanah untuk menyerap dan menyimpan air, meningkatkan penyerapan nutrisi, memperbaiki struktur tanah, dan mengandung mikroorganisme dalam jumlah yang tinggi (Sallaku *et al.*, 2009). *Sludge* IPAL yang mengandung kategori *sludge* B-3 dapat ditanggulangi dengan dikirim atau diolah oleh pihak ketiga dengan cara *secured landfill*. Hasil kompos dari material limbah tersebut mempunyai kandungan nitrogen sebesar 1,49%, sedangkan fosfor yang terkandung di dalam

kompos tersebut sebesar 1,06%.

Metoda pengomposan yang dilakukan di IPAL PT. Djarum membutuhkan waktu sekitar 6 minggu, namun metoda kompos biasa kurang efektif jika dibandingkan dengan metoda *vermicomposting* yang hanya mengandalkan aktivitas bakteri pengurai, karena feses cacing tanah (*casting*) merangsang pertumbuhan jumlah mikroba pengurai dan disamping itu *casting* juga merupakan nutrisi bagi mikroba tanah, sehingga dengan adanya nutrisi tersebut mikroba mampu menguraikan bahan organik dengan lebih cepat. Selain meningkatkan kesuburan tanah, *casting* juga dapat membantu proses penghancuran limbah organik (Daniel dan Anderson; 1992). Feses cacing tanah (*casting*) yang menjadi kompos juga merupakan pupuk organik yang sangat baik bagi tumbuhan, karena lebih mudah diserap dan mengandung unsur makro yang dibutuhkan tanaman. Tingginya kandungan nutrisi pada *casting* cacing tanah dianggap berasal dari pencernaan dan mineralisasi bahan organik yang mengandung nutrisi dalam konsentrasi tinggi (Tiwari *et al.*; 1989).

Upaya perombakan bahan organik menggunakan cacing tanah untuk menghasilkan vermikompos telah banyak dilakukan terutama di luar negeri seperti di Australia (McCredie *et al.*; 1992) dan di India (Morarka; 2005). Di Indonesia, hal ini telah dilakukan dalam skala yang terbatas, dan hasil produksinya telah dijual dipasaran secara bebas, di antaranya *vermics*. Tiap jenis cacing tanah mempunyai karakteristik yang berbeda-beda, seperti pada *Pheretima hupiensis* yang bersifat geofagus (dominan pemakan tanah) diambil berasal dari tanah *ultisols* yang mempunyai tekanan lingkungan relatif berat, dengan kondisi pH tanah rendah (sangat masam), bahan organik rendah, sedangkan *Lumbricus sp.* bersifat *litter feeder* (pemakan serasah) yang berasal dari Eropa dan sekarang merupakan paling banyak dibudidayakan di Indonesia untuk mengolah sampah, dengan demikian perlu untuk dilakukan uji efektifitas cacing tanah *P. Hupiensis* dan *Lumbricus sp* terhadap dekomposisi bahan organik menjadi *casting* dan kualitas vermikompos yang dihasilkan dalam waktu yang telah ditentukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan oleh makanan cacing untuk memenuhi syarat sebagai kompos, jika ditinjau dari suhu, pH dan struktur fisik. Mengetahui variasi *bedding* dan makanan apa yang

menghasilkan jumlah *casting* tertinggi dan terendah. Mengetahui variasi *bedding* dan makanan yang menghasilkan kadar N, P tinggi dan C rendah. Mengetahui peningkatan kandungan unsur antara hasil kompos semula dengan vermikompos.

Metode Penelitian

Persiapan *bedding* dan makanan pada tahap awal yang dilakukan ialah menentukan proporsi material untuk persiapan media *bedding*. Pada persiapan *bedding* material organik yang digunakan sebagai bahan dasar utama yaitu tikar pandan dan pelepah pisang. Kemudian dicacah hingga ukuran menjadi 1-2 cm, lalu ditimbang sesuai takaran. Sebagai bahan sumber mikroba dan nutrisi digunakan sludge IPAL segar. Asumsi untuk komposisi pencampuran tersebut yaitu:

B1: 10 kg tikar, 5 kg *sludge*.

B2: 10 kg tikar, 10 kg pelepah, 5 kg *sludge*.

Pada proses penyiapan material campuran untuk *pre-composting* terdiri atas tikar, pelepah pisang, dan *sludge* IPAL. Asumsi untuk komposisi pencampuran tersebut yaitu:

M1: 10 kg tikar, 10 kg pelepah pisang, 20 kg *sludge*.

M2: 10 kg tikar, 10 kg pelepah pisang, 40 kg *sludge*.

Dasar perhitungan campuran yang digunakan pada *bedding* dan *pre-composting* adalah bobot kering. Masing-masing komposisi difermentasikan selama 2-3 minggu di dalam kontainer. Selama proses fermentasi material, dilakukan pengamatan setiap dua kali per minggu untuk uji suhu dan kelembaban. Material tersebut dikomposkan hingga tahap *thermophilic* sudah terlewati dan sesuai dengan parameter kimia dan fisik. Suhu dan kelembaban yang sesuai dengan kehidupan cacing pada *bedding* yaitu dengan pH 7,5-8, suhu 15-25°C, dan kelembaban 60-70%.

Kemudian uji aklimatisasi dengan memasukkan cacing *Lumbricus rubellus* dan *Pheretima hupiensis* masing-masing sebanyak 5 ekor dimasukan dalam 2 wadah yang berisi *bedding* selama 2x24 jam. Jika setelah 48 jam cacing tanah tidak meninggalkan media, berarti media telah layak sebagai tempat pemeliharaan cacing tanah.

Persiapan lahan disiapkan berupa petak-petak berbentuk persegi berukuran 0,5 m². Setiap petak dipasang dinding pembatas yang terbuat dari batako dan pada bagian bawah dan dinding batako diberi plastik pembatas. Bagian

atas diberi *paranet* untuk menghindari *predator* masuk ke dalam media. Tumpukan material pada *vermicomposting* dikondisikan dengan tebal hingga 15 cm.

Setelah hasil persiapan *bedding* dan uji makanan dari berbagai variasi, yang sudah melewati uji aklimatisasi dan sesuai dengan kondisi hidup cacing, selanjutnya dilakukan dengan metoda *vermicomposting*. Perbandingan bahan makanan dan massa cacing *Lumbricus rubellus* adalah (2:1). Sedangkan perbandingan bahan makanan dan massa cacing *Pheretima hupiensis* adalah (2:1). Untuk menjaga kelembaban *bedding* dan makanan perlu disemprot dengan air hingga kelembaban mencapai 60-70%, dikontrol suhu 15-25°C dan pH 7,5-8. Kondisi tekstur media diamati apabila ditemukan media terlalu padat maka dilakukan pembalikan, agar aerasi berlangsung dengan baik. Tiap petak perlakuan ditutupi dengan *paranet*. Setelah kompos matang yang ditandai dengan kompos berwarna coklat, berstruktur remah, berkonsistensi gembur dan berbau daun lapuk, kompos dianalisis kandungan N total sebagai amonia dengan metode kjeldahl, C organik dan P dengan metode spektrofotometri.

Hasil dan Pembahasan

Makanan cacing yang digunakan ada 2 variasi, yaitu (1) M1 dengan komposisi pelepah pisang:tikar pandan:*sludge* = 1:1:2, (2) M2 dengan komposisi pelepah pisang:tikar pandan:*sludge* = 1:1:4. Pelepah pisang dan tikar pandan sebelum dicampur dipotong terlebih dahulu hingga ukuran menjadi 1-2 cm. Masing-masing komposisi difermentasikan selama 3 minggu di dalam kontainer dan dilakukan pembalikan setiap satu minggu sekali untuk menjaga aerasi, serta dilakukan pengamatan untuk uji suhu, pH, dan struktur fisik.

Tabel 1. Hasil uji suhu dan pH

Komposisi	Suhu (°C)			pH		
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
M1	60	46,7	27	9,5	9	7,5
M2	61	50	28	10	8,5	7,5
B1	40	34,7	27	10	7,5	7
B2	43	37,3	27	9,5	9	8

Tabel 2. Struktur fisik

Komposisi	Struktur Fisik		
	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
M1	Bahan mulai membusuk, bau menyengat	Semua bahan sudah membusuk, bau menyengat	Bahan sudah membusuk, remah dan tidak berbau
M2	Bahan mulai membusuk, bau menyengat	Semua bahan sudah membusuk, bau menyengat	Bahan sudah membusuk, remah dan tidak berbau
B1	Sebagian besar bahan belum membusuk, bau menyengat	Sebagian bahan sudah membusuk, bau menyengat	Bahan sebagian besar membusuk, remah dan tidak berbau
B2	Sebagian besar bahan belum membusuk, bau menyengat	Sebagian bahan sudah membusuk, bau menyengat	Bahan sebagian besar membusuk, remah dan tidak berbau

Setelah hasil persiapan *bedding* dan makanan yang sudah sesuai dengan kondisi hidup cacing, selanjutnya dilakukan dengan metoda *vermicomposting*. Lahan yang digunakan berupa petak-petak berbentuk persegi berukuran 0,5 m² digunakan sebagai tempat *vermicomposting* dengan tebal tumpukan mencapai 15 cm.

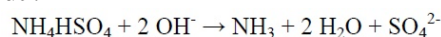
Perbandingan bahan makanan dan massa cacing *Lumbricus rubellus*, adalah (4:1), demikian pula perbandingan bahan makanan dan massa cacing *Pheretima hupiensis* adalah (4:1) dengan berat cacing 250 g dan berat makanan 1 kg. Proses *vermicomposting* dilakukan sampai menjelang 14 hari dengan perlakuan khusus untuk menjaga kelembaban *bedding* dan makanan, hingga kelembaban mencapai 60-70%, suhu 15-25°C dan pH 7,5-8. Selain itu, kondisi tekstur media perlu dilakukan pembalikan apabila media terlalu padat, agar aerasi berlangsung dengan baik. Data yang diperoleh dari hasil *casting* dapat dilihat di Tabel 3.

Tabel 3. Hasil *casting*

Kode	<i>Casting</i> (g)
B1M1-R	810
B1M1-P	740
B1M2-R	920
B1M2-P	880
B2M1-R	850
B2M1-P	700
B2M2-R	800
B2M2-P	760

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa perbedaan makanan menghasilkan jumlah *casting* yang berbeda. B1M2-R dengan perbandingan makanan terhadap cacing *lumbricus* 4:1 menghasilkan jenis *casting* paling banyak yaitu sebanyak 920 g, karena bahan makanan pada M2 mengandung bahan-bahan organik lebih banyak jika dibandingkan dengan M1. Selain itu, pada umumnya cacing *lumbricus* pada berbagai makanan cacing dan *bedding* yang telah disediakan pada penelitian ini menghasilkan jumlah *casting* yang lebih banyak dari pada *pheretema*, sehingga hal ini juga sesuai dengan penelitian Anwar (2009), bahwa cacing *lumbricus* lebih menyukai bahan-bahan organik seperti dedaunan dan *lumbricus* merupakan spesies cacing tanah pemakan sampah dan kotoran pada permukaan tanah, sehingga daya konsumsinya lebih tinggi daripada *pheretema*, sedangkan pada cacing *pheretema* menghasilkan jumlah *casting* yang sedikit karena spesies cacing tanah tersebut bersifat *geofagus* (dominan pemakan tanah).

Penentuan kadar N pada vermikompos dengan menggunakan metode Kjeldahl yang meliputi tiga tahap yaitu destruksi, destilasi dan titrasi. *Casting* yang dihasilkan ditimbang kemudian didestruksi dengan asam sulfat pekat dan campuran selen hingga terbentuk uap putih dan dihasilkan larutan jernih. Kemudian didestilasi dan dititrasi dengan H₂SO₄ hingga berwarna merah muda. Reaksinya sebagai berikut :



Tabel 4. Hasil analisis N total pada *casting*

Kode	N-total (%)
B1M1-R	2,43
B1M1-P	1,99
B1M2-R	2,2
B1M2-P	2,17
B2M1-R	2,18
B2M1-P	2,14
B2M2-R	2,53
B2M2-P	2,06

Berdasarkan Tabel 4, kadar N total dalam *casting* yang tertinggi dihasilkan dari makanan dengan komposisi pelepah pisang : tikar pandan : *sludge* = 1:1:4 oleh cacing *lumbricus* dengan kode B2M2-R yaitu 2,53%. Hal ini disebabkan bahan makanan mengandung kadar N yang cukup tinggi dan enzim-enzim pencernaan dalam cacing *lumbricus* membantu mencerna bahan-bahan tersebut, hal ini sesuai dengan penelitian Tiwari, *et al.* (1989) bahwa tingginya kandungan nutrisi pada *casting* cacing tanah dianggap berasal dari pencernaan dan mineralisasi bahan organik yang mengandung nutrisi dalam konsentrasi tinggi.

Pada penelitian ini, unsur lain yang dihitung adalah P dalam bentuk P₂O₅ menggunakan metoda spektrofotometri, yang kemudian unsur P akan digunakan oleh tanaman dalam bentuk H₂PO₄⁻. Data yang diperoleh dari penelitian ini untuk P pada *casting* dapat dilihat di Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis P pada *casting*

Kode	Kadar P (%)
B1M1-P	0,313
B1M1-R	0,352
B1M2-R	0,406
B1M2-P	0,378
B2M1-R	0,342
B2M1-P	0,325
B2M2-P	0,384
B2M2-R	0,412

Kadar P yang tinggi dalam *casting* dihasilkan dari makanan dengan komposisi pelepah pisang : tikar pandan : *sludge* = 1:1:4 oleh cacing *lumbricus* dengan kode B2M2-R yaitu 0,412%. Hal ini dikarenakan bahan makanan yang termakan cacing mengandung

kadar P yang cukup tinggi yang berasal dari *sludge* sebesar 0,28%. Hal ini didukung oleh Anjarsari (2010) bahwa makanan yang melewati pencernaan cacing akan diubah menjadi bentuk P terlarut oleh enzim pencernaan cacing, selanjutnya akan dibebaskan oleh mikroorganisme dalam kotoran cacing.

Hasil C-organik pada *casting* di analisis menggunakan metoda spektrofotometri. Data yang diperoleh dari penelitian ini untuk C-organik dapat dilihat di Tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis C-organik pada *casting*

Kode	Kadar C-organik (%)
B1M1-R	41,62
B1M1-P	30,32
B1M2-R	38,93
B1M2-P	40,89
B2M1-R	36,22
B2M1-P	50,17
B2M2-R	35,69
B2M2-P	28,04

Berdasarkan pada Tabel 6, kandungan C-organik yang paling rendah dalam *casting* dihasilkan dari makanan dengan komposisi pelepah pisang : tikar pandan : *sludge* = 1:1:4 oleh cacing *pheretema* dengan kode B2M2-P yaitu 28,04 %. Hal ini dikarenakan cacing *pheretema* bersifat *geofagus* (dominan pemakan tanah), selain itu dari jenis komposisi bahan makanan yang mengandung banyak C-organik yang terdapat pada M2, seperti pelepah pisang dan tikar pandan yang cenderung tidak disukai oleh cacing *pheretema*. Kadar C-organik ini nantinya akan mempengaruhi hasil rasio C/N. Data yang diperoleh dari penelitian ini untuk rasio C/N yang terendah dalam *casting* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil analisis kandungan rasio C/N pada *casting*

Kode	Rasio C/N
B1M1-R	17,083
B1M1-P	20,017
B1M2-R	20,091
B1M2-P	16,451
B2M1-R	18,068
B2M1-P	20,017
B2M2-R	16,998
B2M2-P	13,583

Berdasarkan data yang diperoleh dari Tabel 7, hasil *casting* dengan kadar rasio C/N terendah dihasilkan dari makanan dengan komposisi 10 kg tikar, 10 kg pelepah pisang, 40 kg *sludge* oleh cacing *pheretema* dengan kode B2M2-P yaitu 13,583. Perubahan rasio C/N ini terjadi selama pengomposan diakibatkan adanya penggunaan karbon sebagai sumber energi dan hilang dalam bentuk CO₂ sehingga

kandungan karbon semakin lama semakin berkurang (Pattnaik dan Reddy; 2010).

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa struktur fisik untuk makanan M1 dan M2 selama dilakukan pengomposan dalam waktu 3 minggu, pada umumnya bahan makanan tersebut sudah membusuk, remah dan tidak berbau. Hasil *casting* pada umumnya berbau seperti tanah, berwarna coklat kehitaman dan teksturnya tidak halus. Pada penelitian ini waktu yang digunakan untuk pengomposan selama 3 minggu, sedangkan waktu yang digunakan untuk vermikompos selama 2 minggu. Berdasarkan analisis data terlihat bahwa hasil *casting* terbanyak dihasilkan oleh cacing *lumbricus* pada makanan M2 dengan *bedding* B1. Kadar N dan P meningkat dibandingkan makanan awalnya sedangkan kadar C dan rasio C/N lebih rendah dibandingkan makanan awalnya. Dalam proses vermikompos untuk meningkatkan kadar N dan P menggunakan cacing *lumbricus* dengan makanan M2 dan *bedding* B2, sedangkan untuk menurunkan kadar C dan rasio C/N menggunakan cacing *pheretima* dengan makanan M1 dan *bedding* B2. Pada hasil penelitian ini diperoleh data perbandingan kandungan unsur kompos pada PT. Djarum dengan vermikompos, yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Perbandingan kandungan unsur kompos dan vermikompos

Nutrisi	Kompos	Vermikompos
N (%)	1,49	2,53
P (%)	1,06	0,412
C/N (%)	11,15	13,583

Kualitas vermikompos tergantung pada jenis bahan *bedding*, makanan yang diberikan, jenis cacing tanah dan umur vermikompos, sehingga dalam perlakuan yang diberikan sampai menjelang 14 hari dengan perlakuan khusus dapat dihasilkan kandungan unsur terbaik vermikompos dari beberapa varian yang dilakukan dalam penelitian, seperti terlihat pada Tabel 8. Berdasarkan pada hasil SNI: 19-7030-2004 mengenai spesifikasi kompos dari sampah organik domestik, hasil nitrogen yang terkandung dalam vermikompos yaitu sebesar 2,53% sudah diatas dari harga minimum N yaitu sebesar 0,4%, sedangkan fosfor yang terkandung di dalam vermikompos sebesar 0,412% juga sudah diatas dari standar minimum P yaitu sebesar 0,1%, untuk rasio C/N dalam vermikompos tersebut yaitu 13,583% juga sudah

berada harga standar antara 10-20%. Selain itu, vermikompos juga mengandung hormon tumbuh seperti *auksin* 3,80 meq/g BK, *sitokinin* 1,05 meq/g BK dan *giberelin* 2,75 meq/g BK.

Simpulan

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pada waktu 3 minggu makanan cacing sudah memenuhi syarat sebagai kompos dilihat dari suhunya yang berkisar antara 27-28°C, pHnya berkisar antara 7-8, dan struktur fisiknya yang sudah membusuk, remah dan tidak berbau. Variasi *bedding* dan makanan yang menghasilkan jumlah *casting* tertinggi yaitu 920 g dengan kode B1M2-R yaitu menggunakan cacing *lumbricus* dengan komposisi makanan 10 kg tikar pandan: 10 kg pelepah pisang: 40 kg *sludge* dan *bedding* 10 kg tikar pandan: 5 kg *sludge*. Variasi *bedding* dan makanan yang menghasilkan kadar N, P tinggi yaitu 2,53 dan 0,412% dengan kode B2M2-R yaitu menggunakan cacing *lumbricus* dengan komposisi makanan 10 kg tikar pandan: 10 kg pelepah pisang: 40 kg *sludge* dan *bedding* 10 kg tikar pandan: 10 kg pelepah pisang: 5 kg *sludge* dan C rendah yaitu 28,04% dengan kode B2M2-P yaitu yaitu menggunakan cacing *pheretima* dengan komposisi makanan 10 kg tikar pandan: 10 kg pelepah pisang: 40 kg *sludge* dan *bedding* 10 kg tikar pandan: 10 kg pelepah pisang: 5 kg *sludge*. Perbandingan kandungan unsur antara hasil kompos semula dengan vermikompos pada kadar N dan rasio C/N, masing-masing mengalami kenaikan 1,04 dan 2,433%, sedangkan pada kadar P mengalami penurunan 0,648%.

Daftar Pustaka

Anjarsari, E. 2010. Komposisi Nutrien (NPK) Hasil Vermicomposting Campuran Feses Gajah (*Elephas maximus sumatrensis*) dan Seresah Menggunakan Cacing Tanah (*Lumbricus terrestris*). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Anwar, E.K. 2009. Efektivitas Cacing Tanah *Pheretima hupiensis*, *Edrellus sp.* dan *Lumbricus sp.* Dalam Proses Dekomposisi Bahan Organik. Balai Penelitian Tanah dan Agroklimat. Vol. 14. No. 2: 149-158

Daniel, O. and J.M. Anderson. 1992. Microbial biomass and activity in contrasting soil material after passage through the gut of earthworm *Lumbricus rubellus* Hoffmeister. Soil Biol. Biochem. 24 (5): 465-470

McCredie, T.A., C.A. Parker and I. Abbott. 1992. Population Dynamic of The Earthworm *Apporectodea tropezoides* (Annelida: Lumbricidae) in Western Australia Pasture Soil. Biol. Fertil. Soils 12: 285-289

Morarka M.R. 2005. GDC Rural Research Foundation. Vermiculture. Nemicast specifications. Physical, Chemical & Biological Specifications. RIICO Gem Stone Park. Tonk Road. Jaipur-302011. Rajasthan (India)

Pattnaik, S. and M.V. Reddy. 2010. Nutrient Status of Vermicompost of Urban Geen Waste Processed by Three Earthworm Species *Eisenia foetida*, *Eudrilus eugeniae*, and *Perionyx excavates*. Applied and Environmental Soil Science. Volume 2010. Article ID 967526. 13 pages. doi: 10.1155/2010/967526

Sallaku, G., I. Babaj, S. Kaciu, A. Balliu. 2009. The Influence of Vermicompost on Plant Growth Characteristics of Cucumber (*Cucumis sativus L*) Seedlings Under Saline Conditions. Journal of food Agriculture and Environment. Vol. 7 (3 & 4): 869-872

Tiwari, S.C., B.K. Tiwari, and R.R. Misha. 1989. Microbial population, enzyme activities and Nitrogen phosphorus potassium enrichment in earthworm cast and insurrounding soil of a pineapple plantation. Biol Fertil Soils. 8: 178-182