

Kualitas Vermikompos Limbah *Sludge* Industri Saus dan Kotoran Sapi

Quality Vermicompost Sauce Industrial Sludge and Cow Manure

Agung Prayogo¹, Wibowo Nugroho Jati², Indah Murwani Yulianti³

Program Studi Biologi, Fakultas Teknobiologi

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

agungprayogo_7@hotmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian dengan judul kombinasi limbah *sludge* saus dan kotoran sapi dalam pembuatan vermikompos *Lumbricus rubellus*. Tujuan penelitian untuk melihat apakah kombinasi limbah saus dan kotoran sapi dapat menghasilkan kompos dengan teknik vermikompos. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah *vermicomposting*, dengan menggunakan cacing sebagai media pengubah bahan organik menjadi kompos. Dari hasil percobaan yang dilakukan, didapatkan kombinasi limbah saus dan kotoran sapi dapat menghasilkan kompos. Kombinasi terbaik yang memiliki unsur hara yang sesuai dengan standar SNI adalah kombinasi 1000LS:0KS yaitu dengan nilai C organik 46,987 ; N 2,173 ; P 0,855 ; K 0,036 ; Fe 0,396 dan Mg 0,046.

Kata kunci : *Lumbricus rubellus*., vermikompos, limbah saus, kotoran sapi.

ABSTRACT

Research with the title sauce combination sludge and manure in making vermicompost *Lumbricus rubellus* has conducted. The aim of research to see if the combination of sauce waste and cow manure can produce compost by using vermicompost. The method used in this research is vermicomposting, using worms as a media converter organic material into compost. From the results of the experiment is done, get a combination of sauce waste and cow dung can produce compost. The best combination that has nutrients in accordance with ISO standards is a combination 1000LS: 0KS with a value of C organic 46.987; N 2,173; P 0.855; 0,036 K; Fe Mg 0.396 and 0.046.

Keyword: *Lumbricus rubellus*,vermicompost, sauce waste, cow manure.

PENDAHULUAN

Pencemaran di Indonesia telah menunjukkan gejala yang cukup serius (Asmadi dan Suharno, 2012). Menurut Pangkulun (1999), keberadaan limbah dari waktu ke waktu juga semakin banyak akibat penggunaan bahan makanan asal

tumbuhan atau hewan yang semakin meningkat. Peningkatan ini sejalan dengan jumlah penduduk.

Penggunaan limbah *sludge* industri saus sebagai bahan baku pembuatan vermikompos bukanlah tanpa alasan. Bahan organik yang terdapat di limbah saus juga merupakan salah satu alasannya. Limbah saus menjadi masalah yang cukup serius apabila langsung dibuang ke lingkungan, maka akan mencemari lingkungan. Feses ternak (sapi) dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik dengan melalui komposisasi. Apalagi feses ternak mengandung bahan organik protein dan unsur hara yang cukup tinggi sehingga bagus untuk pakan jasad renik dan hewan tertentu dan untuk tanaman.

Metode *vermicomposting* merupakan salah satu metode pembuatan kompos yang cukup efektif. 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 cepat (Ramatullah dkk, 2013). Cacing tanah memakan bahan organik dan mengubahnya menjadi kotoran (*cast*) yang kaya akan nutrisi bagi tanaman (Beohar dan Srivastava, 2011). Cacing tanah juga diketahui dapat memperbaiki karakteristik tanah sehingga meningkatkan kesuburan tanah (Sinha dkk., 2008).

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dibagi menjadi dua tahap: Tahap pertama adalah pembuatan vermikompos yang dilakukan di Kebun Biologi, Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Tahap kedua adalah uji kualitas vermikompos yang dilakukan di Laboratorium Sentral, Fakultas Pertanian, Instiper Yogyakarta. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2016 – Juli 2016.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ember plastik, sekop, cangkul, paranet, sarung tangan, timbangan, gunting, *polybag*, termometer batang, pH meter, cortex, erlenmeyer, labu takar, spektrofotometer, lemari asam, labu destilasi,

gelas beker, oven, kertas saring, pipet ukur, pro pipet, tabung reaksi, AAS dan Spektrofotometer Serapan Atom.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah sludge industri saus, cacing tanah *L. rubellus* dengan umur 2-3 bulan, kotoran sapi, bibit, air, aquadest, $K_2Cr_2O_7$ 1 N, H_2SO_4 pekat, larutan standar karbon, larutan $NaOH-Na_2S_2O_3$, katalis N, $NaOH$, Metil Merah, HCl 0,02 N, HNO_3 , $LaCl_3$, dan $HClO_4$.

C. Cara Kerja

1. Preparasi Vermibeds (Kumar dkk., 2013)

Kotoran sapi sebanyak 2 kg diambil dan dikeringkan di bawah sinar matahari selama 7 hari kemudian dicampurkan dengan limbah *sludge* sesuai variasi perlakuan. Ember plastik berbentuk lingkaran dengan diameter 28 cm dan kedalaman 30 cm digunakan untuk proses *vermicomposting*. Campuran kotoran sapi dan limbah *sludge* disiapkan sebagai media sekaligus makanan bagi cacing tanah. Media tersebut disiapkan selama 4 minggu untuk proses dekomposisi.

2. Uji aklimatisasi (Rahmatullah dkk., 2013)

Uji aklimatisasi dilakukan dengan memasukkan cacing tanah *L. rubellus* sebanyak lima ekor dalam tiap-tiap perlakuan. Proses aklimatisasi berlangsung selama 48 jam. Jika setelah 48 jam cacing tanah tidak meninggalkan media, berarti media telah layak sebagai tempat pemeliharaan cacing tanah.

3. Proses *Vermicomposting* (Rahmatullah dkk., 2013)

Proses *vermicomposting* dilakukan dengan memasukkan cacing tanah *L. rubellus* masing-masing ke dalam ember yang berisi *bedding* untuk tiap-tiap perlakuan. Perbandingan makanan dan massa cacing tanah adalah 4:1 dengan berat cacing tanah adalah 250 gram dan berat makanan 1000 gram. Proses *vermicomposting* dilakukan sampai 10 hari dengan perlakuan khusus untuk menjaga kelembaban *bedding*, hingga kelembaban mencapai 60-70% dan suhu 15° - $25^{\circ}C$. Kondisi tekstur media diamati apabila ditemukan media terlalu padat maka dilakukan pembalikan agar aerasi berlangsung baik. Tiap perlakuan ditutupi dengan paranet untuk menghindari predator dan sinar matahari.

4. Pengukuran Bobot Cacing Tanah

Pengukuran bobot cacing tanah dilakukan dengan memisahkan cacing tanah dan media, kemudian cacing tanah ditimbang dan diukur bobotnya dengan timbangan. Pengukuran bobot cacing tanah dilakukan setelah proses *vermicomposting* selesai, yang ditandai dengan terbentuknya kotoran cacing tanah berupa butiran-butiran halus berwarna kehitaman.

5. Pengukuran Parameter Vermikompos

Pengukuran parameter vermikompos meliputi pengukuran derajat keasaman (pH), N-total, C organik, rasio C/N, P-total, dan K-total.

a. Pengukuran derajat keasaman (pH) (Balai Penelitian Tanah, 2005)

Timbang 10 g contoh pupuk halus, masukkan dalam botol kocok, ditambah 50 ml air aquadest. Homogenkan dengan vortex. Suspensi tanah diukur dengan pH meter.

b. Kadar C-Organik Cara Walkley & Black (BPT, 2005)

Sampel ditimbang 500 g dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 ml. Kemudian ditambahkan dengan 5 ml $K_2Cr_2O_7$ 1 N, dikocok, dan 7,5 ml H_2SO_4 pekat lalu dikocok lagi. Sampel dibiarkan 30 menit, sambil sekali-kali dikocok. Untuk standar yang mengandung 250 ppm karbon, diambil 5 ml larutan standar 5000 ppm karbon ke dalam labu takar volume 100 ml, kemudian diberikan perlakuan yang sama dengan pengerjaan sampel. Blangko dibuat sebagai 0 ppm karbon, yaitu tidak ditambahkan larutan standar 5000 ppm karbon, tetapi langsung ditambahkan $K_2Cr_2O_7$ 1 N dan H_2SO_4 pekat sama dengan pengerjaan sampel. Setelah dingin, masing-masing diencerkan dengan aquadest. Kemudian digojog hingga homogen, kemudian didiamkan semalam. Setelah semalam, absorbansi dari sampel diukur menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 651 nm.

c. Penentuan N-total Metode Kjeldahl (Sudarmadji dkk., 2007)

Sampel sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam labu lalu ditambah katalis N sebanyak 2 g dan H_2SO_4 pekat sebanyak 10 ml untuk di destruksi dalam lemari asam sampai cairan mencapai berwarna bening, lalu diangkat dan dibiarkan sampai benar-benar dingin. Setelah dingin larutan dimasukkan ke dalam labu destilasi lalu dibilas menggunakan aquadest sebanyak 100 ml. Sampel ditambah 10 ml aquadest dan 20 ml larutan $NaOH-Na_2S_2O_3$, kemudian batu didih dimasukkan ke dalam labu destilasi yang berisi sampel. Larutan $NaOH$ 0,1 N sebanyak 50 ml di masukkan ke dalam gelas beker dan ditambah 3 tetes MR (Merah Metil), sebagai penampungan. Sampel didestilasi hingga menghasilkan filtrat sebanyak 75 ml. Filtrat tersebut dititrasi HCl 0,02 N hingga berwarna kuning jerami.

d. Pengukuran K (BPT, 2005)

Contoh pupuk yang telah dihaluskan ditimbang 0,5 g dan dimasukkan dalam labu digestion/labuh Kjeldahl. Kemudian HNO_3 ditambahkan 5 ml dan $HClO_4$ 0,5 ml, dikocok-kocok dan dibiarkan semalam. Labu dipanaskan mulai dengan suhu

100°C, setelah uap kuning habis suhu dinaikkan hingga 200°C. Destruksi diakhiri bila sudah keluar uap putih dan cairan dalam labu tersisa sekitar 0,5 ml. Larutan didinginkan dan diencerkan dengan H₂O dan volume ditepatkan menjadi 50 ml, dikocok hingga homogen, biarkan semalam atau disaring dengan kertas saring W-41 agar didapat ekstrak jernih (ekstrak A).

Ekstrak A dipipet 1 ml ke dalam tabung kimia volume 20 ml, kemudian ditambahkan 9 ml aquadest, dikocok dengan vortex mixer sampai homogen. Ekstrak ini adalah hasil pengenceran 10x (ekstrak B). K dan Na dalam ekstrak B diukur dengan flamefotometer atau SSA dengan deret standar sebagai pembanding (0; 2; 4; 8; 12; 16; dan 20 ppm K), dicatat emisi/absorbansi baik standar maupun contoh.

$$\text{Kadar K (\%)} = \text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak} \times 1.000 \text{ ml}_{-1} \times 100 \text{ mg contoh}_{-1} \times \text{fp} \times \text{fk}$$

Keterangan:

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva regresi hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikurangi blangko.

Fp = faktor pengenceran (bila ada)

Fk = faktor koreksi kadar air = $100/(100 - \% \text{ kadar air})$

e. Pengukuran P metode spektrofotometri (BPT, 2005)

Contoh pupuk yang telah dihaluskan ditimbang 0,5 g dan dimasukkan dalam labu digestion/labu Kjeldahl. Kemudian HNO₃ ditambahkan 5 ml dan HClO₄ 0,5 ml, dikocok-kocok dan dibiarkan semalam. Labu dipanaskan mulai dengan suhu 100°C, setelah uap kuning habis suhu dinaikkan hingga 200°C. Destruksi diakhiri bila sudah keluar uap putih dan cairan dalam labu tersisa sekitar 0,5 ml. Larutan didinginkan dan diencerkan dengan H₂O dan volume ditepatkan menjadi 50 ml, dikocok hingga homogen, biarkan semalam atau disaring dengan kertas saring W-41 agar didapat ekstrak jernih (ekstrak A).

Ekstrak A dipipet 1 ml ke dalam tabung kimia volume 20 ml, kemudian ditambahkan 9 ml aquadest, dikocok dengan vortex mixer sampai homogen. Ekstrak ini adalah hasil pengenceran 10x (ekstrak B). Ekstrak B sebanyak 1 ml dimasukkan dalam tabung kimia volume 20 ml (dipipet sebelum pengukuran K dan Na), begitupun masing-masing deret standar P (0; 1; 2; 4; 6; 8; dan 10 ppm PO₄). Kemudian setiap contoh dan deret standar ditambahkan masing-masing 9 ml reaksi pembangkit warna, dikocok dengan vortex mixer sampai homogen. Sampel dibiarkan 15-25 menit, lalu diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 693 nm dan dicatat nilai absorbansinya.

$$\text{Kadar P} = \text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak} / 1000 \text{ ml}_1 \times 100 \text{ mg contoh}_1 \times \text{fp} \times 31/95 \times \text{fk}$$

Keterangan:

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva regresi hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikurangi blangko.

Fp = faktor pengenceran (bila ada)

Fk = faktor koreksi kadar air = $100 / (100 - \% \text{ kadar air})$

f. Pengukuran Unsur Mikro (BPT, 2005)

Contoh pupuk yang telah dihaluskan ditimbang 0,5 g dan dimasukkan dalam labu digestion/labu Kjehdahl. Kemudian HNO_3 ditambahkan 5 ml dan HClO_4 0,5 ml, dikocok-kocok dan dibiarkan semalam. Labu dipanaskan mulai dengan suhu 100°C , setelah uap kuning habis suhu dinaikan hingga 200°C . Destruksi diakhiri bila sudah keluar uap putih dan cairan dalam labu tersisa sekitar 0,5 ml. Larutan didinginkan dan diencerkan dengan H_2O dan volume ditepatkan menjadi 50 ml, dikocok hingga homogen, biarkan semalam atau disaring denganm kertas saring W-41 agar didapat ekstrak jernih (ekstrak A).

- Pengukuran Fe

Unsur mikro (Fe) dari ekstrak A diukur langsung dengan AAS, hasilnya dibandingkan dengan deret standar campuran (0; 1; 2; 4; 6; 8; dan 10 ppm Fe) (biasanya Fe dalam ekstrak A perlu diencerkan sampai 10x).

- Pengukuran Mg

Pipet 1 ml ekstrak A ke dalam tabung kimia volume 20 ml, tambahkan 9 ml air bebas ion dan 1 ml larutan LaCl_3 25.000 ppm. Pipet 10 ml masing-masing deret standar Mg (standar campuran I) ke dalam tabung kimia, tambahkan masing-masing 1 ml larutan LaCl_3 25.000 ppm. Kocok dengan *vortex mixer* sampai homogen. Diukur dengan AAS dan dicatat nilai absorbansinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pertumbuhan Cacing Tanah

Adapun hasil pengukuran berat cacing awal dan akhir dapat dilihat pada Tabel

1.

Tabel 1. Hasil pengukuran berat cacing awal dan akhir

Perlakuan (gram)	Berat awal (gram)	Berat akhir (gram)
1000 (LS) : 0 (KS)	35	15,22
750 (LS) : 250 (KS)	35	17,42
500 (LS) : 500 (KS)	35	37,02
250 (LS) : 750 (KS)	35	17,33
0 (LS) : 1000 (KS)	35	27,95

Dari hasil pengukuran yang dilakukan pada setiap kombinasi, didapatkan berat akhir cacing ada yang mengalami kenaikan dan penurunan. Bobot cacing tanah sangat dipengaruhi oleh kondisi media dan ketersediaan nutrisi (Palungkun, 1999). Peningkatan dan penurunan bobot cacing tanah juga dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, ketersediaan nutrisi, umur dan kegiatan reproduksi. Peningkatan bobot cacing tanah terjadi pada perlakuan kombinasi 500 gram LS : 500 gram KS. Penurunan bobot cacing tanah terjadi pada perlakuan kombinasi 1000 gram LS; 750 gram LS : 250 gram KS; 250 gram LS : 750 gram KS dan 1000 gram KS, hal ini diduga karena aktifitas cacing tanah yang meningkat dan kandungan nutrisi yang sudah berkurang pada media.

B. C organik

Hasil pengukuran kadar C organik seluruh perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisa kadar C organik Vermikompos

Ulangan	Tabel hasil analisa C organik (%)					Kualitas kompos SNI
	1000 LS : 0 KS	750 LS : 250KS	500 LS : 500 KS	250 LS : 750 KS	0 LS : 1000 KS	
1	47,484	38,667	34,901	33,326	32,751	27-58%
2	47,082	38,976	34,800	33,654	32,783	

3	46,400	38,667	34,800	33,786	32,877	
Rata-rata	46,987a	38,77b	34,833c	33,588d	32,803e	

Keterangan: Nilai C organik yang ditandai dengan huruf berbeda menunjukkan adanya beda nyata pada $\alpha=0,05$

Pada vermikompos perlakuan 1000 LS : 0 KS memiliki kadar C organik sebesar 46,987 %, kombinasi 750 LS : 250 KS memiliki nilai C organik 38,77 %, kombinasi 500 LS : 500 KS memiliki C organik 34,833 %, kombinasi 250 LS : 750 KS memiliki nilai C organik 33,588 %, dan kombinasi 0 LS : 1000 KS memiliki nilai 32,803 %. Dari 5 kombinasi tersebut, kombinasi yang memiliki nilai C organik tertinggi adalah 1000 LS : 0 KS dengan nilai 46,987 %, kemudian disusul dengan kombinasi 750 LS : 250 KS dengan nilai 38,77 % berikutnya kombinasi 500 LS : 500 KS dengan nilai 34,833 %, selanjutnya kombinasi 250 LS : 750 KS dengan nilai 33,588% dan yang terendah adalah kombinasi 0 LS : 1000 KS dengan nilai 32,803 %.

C. Nitrogen total

Hasil N total seluruh perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisa kadar N total vermikompos

Ulangan	Tabel hasil analisa Nitrogen total (%)					Kualitas Kompos SNI
	1000 LS : 0 KS	750 LS : 250KS	500 LS : 500 KS	250 LS : 750 KS	0 LS : 1000 KS	
1	2,162	2,234	2,052	1,904	1,614	0,4%
2	2,144	2,270	1,978	2,017	1,637	
3	2,215	2,273	2,052	1,903	1,588	
Rata-rata	2,173a	2,259b	2,027c	1,941d	1,613e	

Keterangan: Nilai N-total yang ditandai dengan huruf berbeda menunjukkan adanya beda nyata pada $\alpha=0,05$

Pada vermikompos perlakuan 1000 LS : 0 KS memiliki kadar N-total sebesar 2,173 %, kombinasi 750 LS : 250 KS memiliki nilai N-total sebesar 2,259 %, kombinasi 500 LS : 500 KS memiliki nilai N-total sebesar 2,027 %, kombinasi 250 LS : 750 KS memiliki nilai N-total sebesar 1,941, dan kombinasi 0 LS : 1000 KS memiliki nilai N-total sebesar 1,613 %. Dari 5

kombinasi tersebut, kombinasi yang memiliki nilai N-total tertinggi adalah 750 LS : 250 KS dengan nilai 2,259 %, kemudian disusul dengan kombinasi 1000 LS : 0 KS dengan nilai 2,173 % berikutnya kombinasi 500 LS : 500 KS dengan nilai 2,027 %, selanjutnya kombinasi 250 LS : 750 KS dengan nilai 1,941 % dan yang terendah adalah kombinasi 0 LS : 1000 KS dengan nilai 1,613 %.

D. Fosfor total

Hasil analisa P total dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisa kadar P total vermikompos

Ulangan	Tabel hasil analisa Fosfor total (%)					Kualitas Kompos SNI
	1000 LS : 0 KS	750 LS : 250KS	500 LS : 500 KS	250 LS : 750 KS	0 LS : 1000 KS	
1	0,910	1,383	1,750	3,113	2,442	0,10%
2	0,820	1,438	2,091	3,067	2,591	
3	0,837	1,539	1,983	3,118	2,387	
Rata-rata	0,855a	1,453b	1,941c	3,099d	2,475e	

Keterangan: Nilai P total yang ditandai dengan huruf berbeda menunjukkan adanya beda nyata pada $\alpha=0,05$

Pada vermikompos perlakuan 1000 LS : 0 KS memiliki kadar P-total sebesar 0,855 %, kombinasi 750 LS : 250 KS memiliki nilai P-total sebesar 1,453 %, kombinasi 500 LS : 500 KS memiliki nilai P-total sebesar 1,941 %, kombinasi 250 LS : 750 KS memiliki nilai P-total sebesar 3,099 %, dan kombinasi 0 LS : 1000 KS memiliki nilai P-total sebesar 2,475 %. Dari 5 kombinasi tersebut, kombinasi yang memiliki nilai P-total tertinggi adalah 250 LS : 750 KS dengan nilai 3,099 %, kemudian disusul dengan kombinasi 0 LS : 1000 KS dengan nilai 2,475 % berikutnya kombinasi 500 LS : 500 KS dengan nilai 1,941 %, selanjutnya kombinasi 750 LS : 250 KS dengan nilai 1,453 % dan yang terendah adalah kombinasi 1000 LS : 0 KS dengan nilai 0,855 %.

E. Kalium total

Hasil pengukuran kadar K vermikompos dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisa kadar K total vermikompos

Ulangan	Tabel hasil analisa Kalium total (%)					Kualitas Kompos SNI
	1000 LS : 0 KS	750 LS : 250KS	500 LS : 500 KS	250 LS : 750 KS	0 LS : 1000 KS	
1	0,089	0,081	0,063	0,034	0,011	0,20%
2	0,011	0,084	0,058	0,032	0,010	
3	0,010	0,082	0,060	0,030	0,099	
Rata-rata	0,036a	0,082a	0,060a	0,032a	0,040a	

Keterangan: Nilai K total yang ditandai dengan huruf berbeda menunjukkan adanya beda nyata pada $\alpha=0,05$

Pada vermikompos perlakuan 1000 LS : 0 KS memiliki kadar K-total sebesar 0,036 %, kombinasi 750 LS : 250 KS memiliki nilai K-total sebesar 0,082 %, kombinasi 500 LS : 500 KS memiliki nilai K-total sebesar 0,060 %, kombinasi 250 LS : 750 KS memiliki nilai K-total sebesar 0,032 %, dan kombinasi 0 LS : 1000 KS memiliki nilai K-total sebesar 0,040 %. Dari 5 kombinasi tersebut, kombinasi yang memiliki nilai K-total tertinggi adalah 750 LS : 250 KS dengan nilai 0,082 %, kemudian disusul dengan kombinasi 500 LS : 500 KS dengan nilai 0,060 % berikutnya kombinasi 0 LS : 1000 KS dengan nilai 0,040 %, selanjutnya kombinasi 1000 LS : 0 KS dengan nilai 0,036 % dan yang terendah adalah kombinasi 250 LS : 750 KS dengan nilai 0,032%.

F. Fe total

Hasil pengukuran kadar Fe dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengukuran Fe total vermikompos

Ulangan	Tabel hasil analisa Kalium total (%)					Kualitas Kompos SNI
	1000 LS : 0 KS	750 LS : 250KS	500 LS : 500 KS	250 LS : 750 KS	0 LS : 1000 KS	
1	0,490	0,350	0,250	0,210	0,150	Maks.

2	0,510	0,370	0,250	0,190	0,130	2%
3	0,190	0,370	0,230	0,220	0,150	
Rata-rata	0,396a	0,363a	0,243ab	0,206b	0,143b	

Keterangan : Nilai Fe total yang ditandai dengan huruf berbeda menunjukkan adanya beda nyata pada $\alpha=0,05$

Pada vermikompos perlakuan 1000 LS : 0 KS memiliki kadar Fe total sebesar 0,396 %, kombinasi 750 LS : 250 KS memiliki nilai Fe total sebesar 0,363 %, kombinasi 500 LS : 500 KS memiliki nilai Fe total sebesar 0,243 %, kombinasi 250 LS : 750 KS memiliki nilai Fe total sebesar 0,206 %, dan kombinasi 0 LS : 1000 KS memiliki nilai Fe total sebesar 0,143 %. Dari 5 kombinasi tersebut, kombinasi yang memiliki nilai Fe total tertinggi adalah 1000 LS : 0 KS dengan nilai 0,396 %, kemudian disusul dengan kombinasi 750 LS : 250 KS dengan nilai 0,363 % berikutnya kombinasi 500 LS : 500 KS dengan nilai 0,243 %, selanjutnya kombinasi 250 LS : 750 KS dengan nilai 0,206 % dan yang terendah adalah kombinasi 0 LS : 1000 KS dengan nilai 0,143 %.

G. Mg total

Hasil pengukuran kadar Mg dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil pengukuran Mg total vermikompos

Ulangan	Tabel hasil analisa Mg total (%)					Kualitas Kompos SNI
	1000 LS : 0 KS	750 LS : 250KS	500 LS : 500 KS	250 LS : 750 KS	0 LS : 1000 KS	
1	0,047	0,041	0,040	0,037	0,034	Maks. 0,60%
2	0,047	0,044	0,040	0,035	0,029	
3	0,046	0,043	0,039	0,035	0,033	
Rata-rata	0,046a	0,042b	0,039c	0,035d	0,032e	

Keterangan : Nilai Mg total yang ditandai dengan huruf berbeda menunjukkan adanya beda nyata pada $\alpha=0,05$

Pada vermikompos perlakuan 1000 LS : 0 KS memiliki kadar Mg total sebesar 0,046 %, kombinasi 750 LS : 250 KS memiliki nilai Mg total sebesar 0,042 %, kombinasi 500 LS : 500 KS memiliki nilai Mg total sebesar 0,039

%, kombinasi 250 LS : 750 KS memiliki nilai Mg total sebesar 0,035 %, dan kombinasi 0 LS : 1000 KS memiliki nilai Mg total sebesar 0,032 %. Dari 5 kombinasi tersebut, kombinasi yang memiliki nilai Mg total tertinggi adalah 1000 LS : 0 KS dengan nilai 0,046 %, kemudian disusul dengan kombinasi 750 LS : 250 KS dengan nilai 0,042 % berikutnya kombinasi 500 LS : 500 KS dengan nilai 0,039 %, selanjutnya kombinasi 250 LS : 750 KS dengan nilai 0,035 % dan yang terendah adalah kombinasi 0 LS : 1000 KS dengan nilai 0,032 %.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan adalah sebagai berikut :

1. Limbah saus dan kotoran sapi memiliki potensi dalam menghasilkan vermikompos.
2. Kombinasi limbah saus dan kotoran sapi yang menghasilkan vermikompos terbaik adalah kombinasi 1000LS:0KS.

SARAN

1. Pada setiap kombinasi hendaknya ditambahkan bahan-bahan dasar pembuatan media yang mengandung unsur K, sehingga hasil kompos yang dihasilkan mengandung unsur K yang sesuai standar kualitas kompos.
2. Perlu adanya penerapan vermikompos limbah sludge industri saus dan kotoran sapi pada tanaman untuk mengetahui kemampuan vermikompos limbah sludge industri saus dan kotoran sapi.
3. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai sumber hara alternatif selain kotoran sapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, R. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Anjarsari, 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.

- Arifin, Z., Septian, U dan Syukuri. 2010. Pengaruh Penambahan Zeolit Alam Pada Sifat Fisika Dan Kimia Kompos Ampas Tahu. *Skripsi*. Fakultas Kimia Universitas Andalas. Padang.
- Asmadi dan suharno. 2012. *Dasar-dasar teknologi pengolahan air limbah*. Gosyen Publishing, Yogyakarta.
- Balai Penelitian Tanah (BPT). 2005. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman Air, dan Pupuk*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Agro Inovasi. Bogor.
- Banu JR, Yeom IT, Esakkiraj S, Kumar N, Logakanthi S. 2008. Biomanagement of sago-sludge using an earthworm, *Eudrilus eugeniae*. *J Environ Biol* 9;143-146.
- Beohar, P. A. dan Srivastava, R.K. 2011. Poultry Waste Management Through Vermicomposting Employing Exotic and Indigenous Species of Earthworms. *Journal of Soil Science* 1: 4-11.
- Catalan, G. I. 1981. *Earthworms a New Resource of Protein*. Philippine Earthworm Center, Philippines.
- Edwards, C.A. dan Bohlen, P. J. 1996. *Biologi and Ecology of Earthworm*. Chapman and Hall, London.
- Elvira, C., Sampedro. L., Benitez, E., dan Nogales, R. 1998. Vermicomposting of Sludges From Paper-mill and Dairy Industries with *Eisenia andrei*: A Pilot-scale Study. *Biores Technol* 63:205-211.
- Frouz, J., Elhottova, D., Kuraz, V., dan Sourkova, M. 2006. Effects of Soil Macrofauna on Other Soil Biota and Soil Formation in Reclaimed and Unreclaimed Post Mining Cites : Result of a Field Microsom Experiment. *Appl Soil Ecol* 33:308-320.
- Gaddie R.E dan Douglas D. 1977. Earthworms for Ecology Profit.. *Scientific Earthworm Farming* Vol. 2, 252.
- Hardjowigeno, H. Sarwono., 2010. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Kumar, D.S., Kumar, P.S., Kumar, V.U., dan Anbuganpathi, G. 2013. Impact of Biofertilizers on Growth and Reproductive Performance of *Eisenia*

- foetida* (Savigny 1926) During Flower Waste Vermicomposting Process. *Annual Review and Research in Biology* 3(4): 574-583.
- Lingga, P. dan Marsono. 2008. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Minnich, J. 1977. How To Rise and Earthworm For You Farm. *Rodale Press Emmaus*. 90-127.
- Scullion, J. dan Malik, A. 2000. Earthworm Activity Affecting Organic Matter, Aggregation and Microbial Activity in Soil Restored After Opencast Mining for Coal. *Soil Biol Biochem* 32:119-126.
- Simanjuntak dan Waluyo, D. 1992. *Cacing Tanah, Budidaya dan Pemanfaatannya*. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Sinha, R.K., Bharambe, G dan Ryan, D. 2008. Converting Wasteland into Wonderland by Earthworms---A Low-cost Nature's Technology for Soil Remediation: A Case Study of Vermiremediation of PAHs Contaminated Soil. *Environmentalist* 28: 466—475.
- Singleton, D.R., Hendrix, B.F., Coleman, D.C., dan Whitemann With The Intestine of The Earthworms *Lumbricus rubellus*. *Soil Biol Biochem* 35: 1547—1555.
- Soerianegara, I. dan Lemmens, R.H.M.J. 1993 Plant resources of South-East Asia 5(1): Timber trees: major commercial timbers. Pudoc Scientifi Publishers, Wageningen, Belanda.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 2007. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Palungkun, R. 1999. *Sukses Beternak Cacing Tanah Lumbricus rubellus*. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Permata, D 2006. Reproduksi Cacing Tanah (*Eisenia foetida*) dengan Memanfaatkan Daun dan Pelepah Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) pada Media Kotoran Sapi Perah. *Skripsi*. Program Studi Teknologi Produksi Ternak. Departemen Ilmu Produksi dan Tekmologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

- Pramanik, P. dan Chung, Y.R. 2010. Efficacy of Vermicomposting for Recycling Organic Portion of Hospital Wastes using *Eisenia fetida*: Standarization of Cow Manure Proportion to Increase Enzymatic Activities and Fungal Biomass. *Environmentalist* 30:267-272.
- Puspitasari, W. 1995. Pengaruh Beberapa Media Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangbiakan Cacing Tanah (*E. Foetida.Savigny*). *Skripsi*. Jurusan Biologi. FMIPA IPB
- Rahmatullah, F., Sumarni, W., dan Susatyo, E.B. 2013. Potensi Vermikompos Dalam Meningkatkan Kadar N dan P Pada Limbah IPAL PT. Djarum. *Indonesian Journal of Chemical Science* 2(2):142-147.
- Rukamana, R. 1999. *Budidaya Cacing Tanah*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Tripathi G, Bhardwaj P. 2004. Decompositon of Kitchen waste amended with cow manure using epigeic spesies (*Eisenia fetida*) and anecic spesies (*Lampito mauritii*). *Biores Technol* 92:215-218
- Yuliprianto. 1994. Identifikasi sifat-sifat eksternal cacing tanah. *Jurnal Kependidikan* 1 (XXIV) : 75-86.

