

KARAKTERISASI KANDUNGAN UNSUR HARA PUPUK ORGANIK HEWANI SESUAI DENGAN SNI -2011

Didin Arifandi¹⁾, Fatimatuz Zuhro²⁾, Hasni Ummul Hasanah³⁾.

^{1,2,3)} Pendidikan Biologi, FPMIPA IKIP PGRI Jember

¹⁾arifandididin@gmail.com, ²⁾bundafatim@gmail.com ³⁾hasni.uhasanah@gmail.com

ABSTRACT

*Environmental pollution is known to have occurred since a few centuries ago, but serious attention is only visible after the pollution is felt to cause various types of losses, both material and non-material. This occurs because the waste generated has exceeded the threshold of the natural capacity of the environment that is not accompanied by management efforts. Livestock and agricultural waste, when not used will have an impact on the environment such as air pollution, water and soil, a source of the disease, can spur an increase in methane and also interference with the aesthetics and comfort. The objective of this research is to know whether organic fertilizer from dung animal and "kascing" fertilizer have nutrient character content in accordance with SNI standard in 2011. This research uses descriptive research design. The research data was obtained through laboratory analysis of several samples of animal organic fertilizer. The Parameter analysis includes physical appearance (texture, color, water content, and fertilizer follow-up material), macro nutrient content (N, P, and K), micro nutrients (Fe, Mn, and Zn), C / N ratio, heavy metal content and biological analysis with reference to the standards of SNI-2011 organic fertilizer. The results showed that organic fertilizer made from manure and earthworm (*Lumbricus rubellus*) complies with the SNI-2011 standard, but have a water content of macro nutrients (N, P, and K) and microbial contaminants (*Salmonella sp*) which is not in accordance with SNI-2011 standard. Therefore, it is necessary to do the enrichment process of macro nutrients (N, P, K) in organic fertilizer to fit the SNI-2011 standard.*

Keywords: *Animal organic fertilizers, Animal manure, Characterization, and Kascing*

PENDAHULUAN

Pencemaran lingkungan diketahui sudah terjadi sejak beberapa abad yang lalu, namun perhatian yang serius baru tampak setelah pencemaran tersebut dirasakan menimbulkan berbagai jenis kerugian, baik material maupun non-material. Hal ini terjadi karena limbah yang dihasilkan sudah melebihi ambang batas daya dukung lingkungan secara alami yang tidak disertai dengan upaya pengelolaannya. Di Indonesia, khusus di bidang peternakan, limbah peternakan baru mendapat perhatian sejak dekade tahun 1980an. Berkembangnya perhatian tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: Pertama, penambahan jumlah penduduk, yang tumbuh pesat sejak perang dunia ke-2. Kedua, pertumbuhan dan perkembangan teknologi perindustrian yang mampu memperbaiki kehidupan manusia lebih baik. Kedua faktor menjadi penyebab meningkatnya jumlah limbah yang dihasilkan dan

sangat berpengaruh terhadap tingkat pencemaran lingkungan. Ketiga, perkembangan kesadaran masyarakat untuk melakukan perlindungan terhadap kondisi lingkungan agar kualitasnya tetap terjaga, terutama untuk memenuhi kebutuhan udara segar dan air bersih. Faktor ini berpengaruh terhadap meningkatnya pelayanan publik dan produksi limbah sehingga tingkat pencemaranpun ikut bertambah (Sudiarto, 2008).

Menurut Darwis, *et al* (2013) sumber bahan baku untuk pupuk organik sangat bervariasi, seperti limbah pertanian dan non pertanian dengan karakteristik sifat fisik dan kandungan kimia/hara yang sangat beragam, sehingga kualitas pupuk organik yang dihasilkan cenderung bervariasi. Limbah peternakan dan pertanian, bila tidak dimanfaatkan akan menimbulkan dampak bagi lingkungan berupa pencemaran udara, air dan tanah, menjadi sumber penyakit, dapat memacu peningkatan gas metan dan juga gangguan pada estetika dan kenyamanan.

Kotoran sapi merupakan salah satu bahan potensial untuk membuat pupuk organik. Satu ekor sapi setiap harinya menghasilkan kotoran berkisar 8 – 10 kg per hari atau 2,6 – 3,6 ton per tahun atau setara dengan 1,5-2 ton pupuk organik sehingga akan mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan mempercepat proses perbaikan lahan. Potensi jumlah kotoran sapi dapat dilihat dari populasi sapi. Populasi sapi potong di Indonesia diperkirakan 10,8 juta ekor dan sapi perah 350.000-400.000 ekor dan apabila satu ekor sapi rata-rata setiap hari menghasilkan 7 kilogram kotoran kering maka kotoran sapi kering yang dihasilkan di Indonesia sebesar 78,4 juta kilogram kering per hari (Budiyanto, 2011). Pupuk kandang Menurut Novizan (2004) *dalam* Chuaca (2017), adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan yang tercampur dengan sisa makanan dan urin yang di dalamnya mengandung unsur hara N, P, dan K yang dapat digunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah.

Salah satu jenis pupuk organik yang lain adalah pupuk kascing. Pupuk kascing adalah tanah bekas pemeliharaan cacing dan merupakan produk sampingan dari budidaya cacing tanah yang berupa pupuk organik sangat cocok untuk pertumbuhan tanaman karena dapat meningkatkan kesuburan tanah. Kascing mengandung berbagai bahan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman yaitu suatu hormon seperti giberellin, sitokinin dan auksin, serta mengandung unsur hara (N, P, K, Mg dan Ca) serta *Azotobacter* sp yang merupakan bakteri penambat N non-

simbiotik yang akan membantu memperkaya unsur N yang dibutuhkan oleh tanaman (Oka, 2007).

Pada proses pembuatan pupuk organik dibutuhkan adanya *starter* atau fermentor. Penambahan *starter* dalam pemanfaatan limbah menjadi pupuk organik mempunyai pengaruh yang menguntungkan, karena mempercepat proses pengomposan dan meningkatkan kandungan unsur hara pupuk organik. Berdasarkan informasi tersebut, penulis berinisiatif melakukan penelitian tentang pembuatan pupuk organik dari bahan kotoran hewan dan kascing dalam rangka memanfaatkan limbah organik. Pupuk organik yang dihasilkan akan dikarakterisasi melalui analisis di laboratorium untuk diuji kandungan unsur hara yang ada di dalamnya. Proses tersebut dilakukan untuk mengetahui karakter pupuk organik hewani yang dihasilkan dalam penelitian ini. Selain itu pupuk organik hewani yang dihasilkan diharapkan memenuhi kriteria standar SNI -2011.

METODE PENELITIAN

Data yang diperoleh dalam penelitian ini akan dikaji dan dijelaskan secara deskriptif. Parameter analisis meliputi kenampakan secara fisik (tekstur, warna, kandungan air, dan materi ikutan pupuk), kandungan unsur hara makro (N,P, dan K), unsur hara mikro (Fe, Mn, dan Zn), rasio C/N, kandungan logam berat dan analisis secara biologis dengan mengacu pada standart pupuk organik dari SNI -2011 dan beberapa referensi yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakter fisik

Pupuk organik sangat bermanfaat untuk peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, dapat mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan. Penggunaan pupuk organik terhadap lahan dan tanaman dapat bervariasi, dan berfungsi penting terhadap perbaikan sifat fisika, kimia biologi tanah serta lingkungan (Hapsari, 2013). Secara fisik pupuk organik dengan bahan baku kotoran hewan yang telah dihasilkan dalam penelitian ini sudah matang, tidak

lengket, tidak berbau, tidak busuk dan mempunyai warna hitam kecoklatan serta kadar air 15-25%. Pada penelitian ini, pupuk dari bahan baku kotoran hewan terfermentasi dengan baik (matang) pada hari ke 7. Proses fermentasi pupuk dari kotoran hewan ini tergolong cepat, karena bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan pupuk dalam kondisi kering. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa bahan pupuk mengalami proses fermentasi awal. Berdasarkan hasil pengamatan karakteristik secara fisik pupuk kotoran hewan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Pupuk kotoran hewan (Dokumen pribadi 2017)

Sedangkan pada pupuk organik dari bahan dasar cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) secara fisik dapat kita lihat dengan ditandai warna hitam kecoklatan hingga hitam, tidak berbau, bertekstur remah dan terdapat butir-butir kecil lonjong yang sebenarnya merupakan kotoran cacing (Warsana, 2009), dan kadar air 15-25%. Pada penelitian ini, pupuk berbahan dasar cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terfermentasi dengan baik pada hari ke-30 setelah proses pembuatan. Berdasarkan penelitian ini karakteristik pupuk kascing dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pupuk kascing (Dokumen pribadi 2017)

Kelembapan memegang peran yang sangat penting dalam proses metabolisme mikroba dan secara tidak langsung berpegaruh pada suplay oksigen. Mikroorganisme dapat memanfaatkan bahan organik apabila bahan organik tersebut larut didalam air (Dewi, 2012). Kadar air yang telah ditetapkan dalam peraturan menteri pertanian menetapkan bahwa standat minimal kadar air pada pupuk organik adalah 15-25%. Berikut hasil analisis kandungan kadar air pada pada pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).`

Tabel 1. Kadar air pada pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

No.	Jenis Pupuk	Kadar air (%)	Standar SNI -2011 (%)	Keterangan
1.	Kohe	29	15-25	Tidak sesuai SNI-2011
2.	Kascing	39	15-25	Tidak sesuai SNI-2011

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) belum sesuai dengan standar SNI pupuk organik -2011, kadar air yang tinggi kemungkinan disebabkan karena waktu pengemasan pupuk dari bahan kotoran hewan yang terlalu lama dan pada pupuk berbahan dasar cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) sendiri dikarenakan tidak dilakukan pengeringan terlebih dahulu sebelum dikemas. Kedua hal ini membuat kadar air pada pupuk organik sangat tinggi, oleh karena itu perlu dilakukan proses pengeringan (Suriadikarta, 2012). Dalam penelitian yang sama proses pengeringan ini dapat dilakukan secara alami (panas matahari) ataupun panas buatan. Untuk proses massal akan lebih menguntungkan bila proses pengeringan dilakukan dengan panas buatan karena tidak tergantung dengan cuaca (Subali, 2010). Sedangkan analisis pada material ikutan (plastik,kaca, dan kerikil) telah sesuai dengan standar SNI -2011 pupuk organik, hasil analisis ini bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Material ikutan pada pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*)

No.	Jenis pupuk	Material ikutan (%)	Standar SNI-2011 (%)	Keterangan
1.	Kohe	1	Maks 2	Sesuai SNI-2011
2.	Kascing	1	Maks 2	Sesuai SNI-2011

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) sesuai dengan standar SNI pupuk organik -2011.

2. Karakter Kimia

a. Tingkat Keasaman (pH)

Faktor pH juga sangat berperan dalam proses dekomposisi semi anaerob. Pengamatan pH bertujuan sebagai sebuah indikator dalam proses dekomposisi pupuk organik. Mikroba di dalam pupuk organik akan bekerja pada keadaan pH netral sampai sedikit asam. Derajat keasaman yang optimum untuk kehidupan mikroorganisme ialah berkisar 6,8-7,8. Selama tahap awal proses dekomposisi, akan terbentuk asam-asam organik. Kondisi asam akan mendorong pertumbuhan jamur dan akan mendekomposisi lignin dan selulosa yang terkandung di dalam serasah yang akan menjadi pupuk organik (Hapsari, 2013). Berikut hasil analisis kandungan tingkat keasaman (pH) pada pada pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

Tabel 3. pH pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

No.	Jenis Pupuk	Nilai pH	Standar SNI -2011	Keterangan
1.	Kohe	7	4-9	Sesuai SNI-2011
2.	Kascing	7	4-9	Sesuai SNI-2011

Berdasarkan tabel diatas hasil analisis analisis kandungan pH pada pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) telah sesuai standar SNI pupuk organik -2011.

b. C organik

Kandungan bahan organik (C-organik) berperan penting dalam bidang pertanian. karena bahan organik dapat mengatur berbagai sifat tanah (fisik, kimia dan biologi), kemudian sebagai penyangga persediaan unsur-unsur hara bagi tanaman. Kualitas bahan organik sangat menentukan kecepatan proses dekomposisi dan mineralisasi bahan organik (Suhardjadinata, 2016). Berikut hasil analisis kandungan C organik pada pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

Tabel 4. C organik pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

No.	Jenis Pupuk	C organik (%)	Standar SNI -2011 (%)	Keterangan
1.	Kohe	21	Min 15	Sesuai SNI-2011
2.	Kascing	21	Min 15	Sesuai SNI-2011

Dari tabel diatas hasil analisis kandungan C organik pada pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) telah sesuai standar SNI pupuk organik -2011.

c. Rasio C/N

Proses pengomposan adalah suatu proses penguraian bahan organik dari rasio C/N tinggi menjadi rasio C/N rendah (15-25) dengan upaya mengaktifkan kegiatan mikrobial perombak atau pendekomposer (bakteri, fungi, dan actinomicetes). Tingkat rasio C/N dipergunakan untuk menilai kematangan kompos yang dihasilkan selama proses pengomposan. Rasio C/N dapat digunakan untuk memprediksi laju mineralisasi bahan organik (Suhardjadinata, 2016). Berikut hasil analisis kandungan C/N rasio pada pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

Tabel 5. Rasio C/N pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

No.	Jenis Pupuk	Rasio C/N (%)	Standar SNI- 2011 (%)	Keterangan
1.	Kohe	15	15-25	Sesuai SNI-2011
2.	Kascing	15	15-25	Sesuai SNI-2011

Berdasarkan tabel diatas hasil analisis pada unsur hara C/N rasio pada pada pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) telah memenuhi standar SNI pupuk organik -2011. Rasio C/N yang terkandung di dalam kompos menggambarkan tingkat kematangan dari kompos tersebut, semakin tinggi rasio C/N berarti kompos belum terurai dengan sempurna atau dengan kata lain belum matang (Kusumawati, 2015).

d. Unsur Hara Makro (N+P₂O₅+K₂O)

Unsur hara makro adalah unsur-unsur yang dibutuhkan tumbuhan dalam jumlah yang relatif besar (Anonim, 2014). Makro nutrisi memiliki fungsi dan peran masing-masing. Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar. Fungsi nitrogen yang terkandung ialah untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman. Pospor yang terkandung dalam pupuk organik berperan bagi tanaman dalam proses respirasi dan fotosintesis, penyusunan asam nukleat, pembentukan bibit tanaman dan penghasil buah. Selain itu, pospor juga mampu merangsang perkembangan akar sehingga tanaman tahan terhadap kekeringan dan mempercepat masa panen. Kalium yang ada di dalam tubuh tanaman ialah sebagai garam anorganik (Hapsari, 2013). Berikut hasil analisis kandungan unsur hara makro pada pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

Tabel 6. Hara makro pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

No.	Pupuk organik	N rasio (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	Unsur hara makro	Standar SNI- 2011	Keterangan
1.	Kohe	1,365	0,028	0,013	1	Min 4	Tidak sesuai SNI-2011
2.	Kascing	1,413	0,003	0,006	1	Min 4	Tidak sesuai SNI-2011

Berdasarkan tabel diatas hasil analisis pada unsur hara makro pada pada pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) belum memenuhi standar SNI pupuk organik 2011. Maka dari itu perlu diadakan pengayaan kandungan unsur N, P, dan K. Proses pengayaan ini dapat dilakukan dengan menambah mikroba untuk menambat hara. Mikroba tersebut antara lain adalah *Azotobacter*, *Azospirillum*, dan *Rhizobium* merupakan mikroba yang mampu menambat nitrogen. *Bacillus* dan *Pseudomonas* mampu menambat unsur fosfat. *Saccharomyces*, *Lactobacillus*, dan *Cellulomonas* membantu dalam proses dekomposisi yang menghasilkan unsur kalium (Iwantari, 2012). Proses pengayaan pupuk organik dengan menambahkan mikroba dilakukan agar pupuk organik memenuhi standar minimal SNI -2011. Pengayaan juga dapat dilakukan

dengan menambahkan beberapa jenis bahan organik, seperti ; limbah ikan, zeolit, dan sebagainya.

e. Unsur Hara Mikro

Unsur hara mikro adalah unsur yang diperlukan tanaman dalam jumlah sedikit (Anonim, 2014). Berikut hasil analisis kandungan unsur hara mikro pada pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

Tabel 7. Hara mikro pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*)

No.	Jenis pupuk	Fe	Standar SNI- 2011	Mn	Standar SNI- 2011	Zn	Standar SNI- 2011	Keterangan
1.	Kohe	265.44	Maks 500	8.94	Maks 5000	4.78	Maks 5000	Sesuai SNI-2011
2.	Kascing	290.52	Maks 500	7.95	Maks 5000	0.48	Maks 5000	Sesuai SNI-2011

Berdasarkan tabel di atas hasil analisis pada unsur hara makro pada pada pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) telah memenuhi standar SNI pupuk organik -2011.

f. Logam Berat

Logam berat berdampak negatif terhadap kondisi fiologis tanaman dan juga ternak apabila absorpsinya telah melebihi batas toleransi yang telah ditentukan (Irwan, 2015). Berikut hasil analisis kandungan logam berat pada pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). Analisis yang dilakukan masih terbatas pada logam berat jenis cadmium (Cd).

Tabel 8. Logam berat pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

No.	Jenis pupuk	Cd	Standar SNI- 2011	Keterangan
1.	Kohe	2	Maks 2	Sesuai SNI-2011
2.	Kascing	2	Maks 2	Sesuai SNI-2011

Berdasarkan tabel diatas hasil analisis pada unsur hara makro pada pada pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) telah memenuhi standar SNI pupuk organik -2011.

3. Karakter Biologis

a. Mikroba Fungsional

Mikroba fungsional merupakan kelompok mikroba tanah yang berfungsi sebagai penyedia hara dalam tanah melalui penambatan N₂ dari udara menjadi unsur N yang tersedia dalam tanah, serta melalui peralutan fosfat dan hara lainnya yang tidak tersedia menjadi tersedia. Selain berfungsi sebagai penyedia hara kelompok mikroba fungsional tersebut dapat pula berfungsi memacu pertumbuhan tanaman melalui produksi hormon tumbuh, menekan penyakit tanaman asal tanah, meningkatkan sarapan hara, meningkatkan toleransi tanaman terhadap kekeringan, menstabilkan agregat tanah dan lain-lain. Dari peran-peran tersebut, maka peran sebagai penyedia unsur hara, umumnya lebih terlihat atau lebih nyata dibandingkan dengan peran yang lain (Sahwan,2011). Berikut hasil analisis kandungan mikroba fungsional pada pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

Tabel 9. Mikroba fungsional pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

No.	Jenis pupuk	BPF	<i>Rhizobium</i>	Standar SNI -2011	Keterangan
1.	Kohe	6,8 x 10 ⁶	6,8 x 10 ⁶	Min 10 ³	Sesuai SNI-2011
2.	Kascing	6,4 x 10 ⁶	1,22 x 10 ⁷	Min 10 ³	Sesuai SNI-2011

Berdasarkan tabel diatas hasil analisis pada mikroba fungsional pada pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) telah memenuhi standar SNI pupuk organik -2011

b. Mikroba Kontaminan

Dalam penelitian ini, yang dimaksud dengan mikroba kontaminan adalah *E. Coli* dan *Salmonella sp.* Kedua jenis mikroba tersebut termasuk jenis mikroba yang patogen, dan keberadaannya dijadikan sebagai parameter adanya bakteri patogen yang lain (Sahwan,2016). Berikut hasil analisis kandungan mikroba kontaminan pada

pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

Tabel 10. Mikroba kontaminan pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

No.	Jenis pupuk	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella sp</i>	Standar SNI -2011	Keterangan
1.	Kohe	0	0	Maks 10 ²	Sesuai SNI-2011
2.	Kascing	0	2,87 x 10 ³	Maks 10 ²	Tidak Sesuai SNI-2011

Berdasarkan tabel diatas hasil analisis pada mikroba kontaminan pada pupuk organik dari bahan baku kotoran hewan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) telah memenuhi standar SNI pupuk organik -2011. Namun pada pupuk organik dengan bahan baku cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) memiliki kandungan mikroba kontaminan *Salmonella sp* yang tidak sesuai dengan standar SNI pupuk organik -2011, hal ini diduga karena tidak adanya pemberian mikroba *starter* dalam proses dekomposisi bahan organik. Pada penelitian Agus (2014), dikatakan bahwa kandungan mikroba *E. Coli* dan *Salmonella sp* dalam pupuk organik yang diberi larutan mikroba *starter* cenderung menurun seiring dengan lama waktu inkubasi. Oleh sebab itu disarankan adanya pemberian mikroba *starter* agar dapat meningkatkan kualitas pupuk organik.

SIMPULAN

1. Pupuk organik dari bahan dasar kotoran hewan memiliki unsur hara mikro (Fe,Mn, dan Zn), rasio C/N, material ikutan, kandungan logam berat, dan karakter biologis yang telah sesuai dengan standar SNI -2011, tetapi memiliki kandungan air dan unsur hara makro (N,P, dan K) yang belum sesuai dengan standar SNI -2011.
2. Pupuk organik dari bahan dasar cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) memiliki unsur hara mikro (Fe,Mn, dan Zn), rasio C/N, material ikutan, kandungan logam berat, dan karakter biologis yang telah sesuai dengan standar SNI -2011, tetapi memiliki kandungan air, unsur hara makro (N,P, dan K), dan mikroba kontaminan (*Salmonella sp*) yang belum sesuai dengan standar SNI -2011.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2014). *Unsur Hara Makro yang Dibutuhkan oleh Tanaman. (Online)*. <http://organichcs.com/2014/05/03/unsur-makro--yang-dibutuhkan-oleh-tanaman/> . Diakses pada 14 Agustus 2017.
- Budiyanto M A K. (2011). Tipologi Pendayagunaan Kotoran Sapi dalam Upaya Mendukung Pertanian Organik di Desa Sumpersari Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. *Jurnal UMM*. Vol 7. No. 1.43.
- Chuaca R.L, MMB Damanik, dan Posma M. (2017). Aplikasi Pupuk sp-36 dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Ketersediaan dan Serapan Fosfor pada Tanah Inceptisol Kwala Bekala. *Jurnal agroekoteknologi fakultas pertanianUSU*. Vol 5. No 1. 168.
- Dewi Y S, dan Treenowati. (2012). Pengolahan Sampah Skala Rumah Tangga Menggunakan Metode Komposting. *Jurnal Ilmiah*. Fakultas Teknik. LIMIT'S. Vol 8. No 2.
- Darwis V, dan Benny R. (2013). Potensi Pengembangan Pupuk Organik Insitu Mendukung Percepatan Penerapan Pertanian Organik. *Jurnal Forum penelitian agro ekonomi*. Vol 31. No 1.51-65.
- Hapsari A Y. (2013). Kualitas dan Kandungan Pupuk Organik Limbah Serasah dengan Inokulum Kotoran Sapi Secara Semianaeorob. *Naskah publikasi fakultas keguruan dan ilmu pendidikan muhammadiyah*. Surakarta.
- Irwan M, Syamsuddin H, dan Asmuddin N. (2015). Efektifitas Penggunaan Pupuk Organik Dalam Mereduksi Kandungan Logam Berat Rumput Mulato Pada Tanah Pasca Tambang. *Jurnal sains & teknologi*. Vol.15 No.1
- Iwantari A, Agus S, dan Tri N. (2012). Pengaruh Pemberian Biofertilizer dan Jenis Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Kubis (*Brassica oleracea*). *Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Erlangga*
- Kusumawati A. (2015). Analisa Karakteristik Pupuk Kompos Berbahan Batang Pisang. *Seminar Nasional Universitas PGRI Yogyakarta*.
- Oka A A. (2007). Pengaruh Pemberian Pupuk Kascing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomia reptans poir*). *Jurnal sains MIPA*. Vol 13. No 1. 26
- Suriadikarta D A dan Diah S. (2014). Baku Mutu Pupuk Organik. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*.
- Suhardjadinata dan Dwi P. (2016). Proses Produksi Pupuk Organik Limbah Rumah Potong Hewan dan Sampah Organik. *Jurnal Siliwangi* Vol.2. No.2.
- Sudiarto B. (2008). Pengelolaan Limbah Peternakan Terpadu dan Agribisnis yang Berwawasan Lingkungan. *Seminar nasional teknologi peternakan dan veteriner Fakultas peternakan universitas padjadjaran*. Bandung.
- Subali B dan Ellianwati. (2010). Pengaruh Waktu Pengomposan Terhadap Rasio Unsur C/N dan Jumlah Kadar Air Dalam Kompos. *Prosiding pertemuan Ilmiah XXIV HFI Jateng & DIY*

- Sahwan F L, Sri W, dan Feddy S. (2011). Evaluasi Populasi Mikroba pada Pupuk Organik Kompos (POK) Murni dan Pupuk Organik Granul (POG) yang Diperkaya dengan Pupuk Hayati. *Jurnal teknologi lingkungan*. Vol 12. No 2.
- Sahwan F L. (2016). Kaji Terap Teknologi Komposting untuk Penanganan Limbah Ternak Sapi Potong. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. Vol 17. No 2.