



Pengaruh Lama Pengomposan dan Variasi Jumlah Cacing (*Eudrilus eugenie*) Selama Proses Vermikomposting Pada Limbah Blotong Tebu (*Saccharum officinarum* L.)

Siti Rahmawati^{1*}, Saimul Laili², Hasan Zayadi³

^{1,2,3}Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang, Indonesia

*Koresponden Penulis : sitirahmaningsih08@gmail.com

ABSTRAK

Blotong merupakan salah satu limbah padat yang dihasilkan oleh pabrik gula. Selama ini pabrik gula membuang blotong dengan langsung menumpuknya di tanah lapang tanpa melalui proses kembali sehingga menimbulkan masalah yang serius bagi pabrik gula dan masyarakat sekitar. Blotong memiliki potensi untuk dijadikan pupuk organik. Selain sebagai sumber hara yang cukup lengkap, blotong juga dapat membantu memperbaiki sifat-sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Vermikompos merupakan pupuk organik yang ramah lingkungan dan memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan dengan kompos lain yang kita kenal selama ini. Penelitian ini bertujuan mengetahui unsur hara makro yaitu C-Organik, N-Total dan Rasio C/N pada blotong gula yang dilakukan pengomposan dengan metode vermicomposting menggunakan spesies cacing tanah (*Eudrilus eugeniae*). Metode yang digunakan adalah pemeliharaan cacing dengan bedding dan bahan makan dari limbah blotong selama 28 hari, uji C organik dengan spektrofotometri dan uji N total menggunakan metode metode Kjeldahl-Nessler. Perhitungan Rasio C/N adalah perbandingan nilai C-organik dan N-total. Analisis data menggunakan Anova dengan bantuan Jamovi serta dilakukan uji lanjut BNJ 5%. Hasil penelitian yaitu kadar C-organik terbaik di dapatkan di hari ke 14, untuk N-total selama proses vermicomposting, nilai N-total selalu bertambah selama pengomposan dan Rasio C/N terbaik di dapatkan pada pengamatan hari ke 14 dengan perlakuan kontrol M1 (tanpa cacing), M1 (25 ekor cacing) dan M2 (dengan 50 ekor cacing). Uji Anova dan BNJ 5% menunjukkan hasil variabel hari pengamatan memiliki pengaruh signifikan dengan kualitas unsur makro di vermicompos sedangkan perbedaan perlakuan tidak berpengaruh terhadap kualitas unsur hara mikro.

Kata kunci: Blotong, C-Organik, N-Total, Rasio C/N, vermicompos.

ABSTRACT

Filter mud is one of the dense waste produced by sugar factories. So far, sugar factories dispose the filter mud by directly piling them up in the field without going through any recycle process, causing serious problems for the sugar factory and the surrounding environment. Filter mud has the potential to be made as organic fertilizer. Besides being a adequately complete nutrient source, it can also help fixing the soil physical, chemical and biological properties. Vermicompost is an eco friendly organic fertilizer and has its own advantages compared to other compost which we have known so far. This study aims to determine the macro nutrient elements, namely C-Organic, N-Total and C/N Ratio in sugar filter mud which are composted by the vermicomposting method using earthworm species (*Eudrilus eugeniae*). The method used is the preservation of worms with bedding and food material from filter mud waste for 28 days, the C-organic test with spectrophotometry and the N-total test using Kjeldahl-Nessler method. The calculation of the C/N ratio is the value comparison of C-organic and N-total. Data analysis is using Anova with the help of Jamovi and also by doing a further test of BNJ 5%. The best results of the study are of C-organic levels obtained on day 14, for N-total during the vermicomposting process, the value of N-total always increases during composting and the best C/N ratio is obtained on the 14th day observations with control treatment M1 (without worms), M1 (25 worms) and M2 (with 50 worms). Anova test and 5% BNJ showed that the results of the observation day variable had a significant effect with the quality of macro elements in vermicompost, while the differences in control treatment had no effect on the quality of micro nutrients.

Keywords: C/N ratio, C-Organic, filter mud, N-Total, vermicompost.

doi: 10.33474/e-jbst.v9i1.361

Diterima tanggal 29 Januari 2022– Diterbitkan Tanggal 26 Agustus 2022

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Pendahuluan

Dalam satu proses produksi seperti pabrik gula mampu menghasilkan blotong dalam jumlah 14000 ton dengan pemanfaatan blotong sebagai pupuk mencapai 50 % yaitu 8000 ton dan sisanya belum dimanfaatkan. Selama ini, limbah blotong hanya dimanfaatkan sebagai pupuk organik dan belum dilakukan pemanfaatan secara optimal efektif dan efisien. Tumpukan blotong di musim hujan akan menjadi basah, sehingga menyebarkan bau busuk, dan mencemari lingkungan [1]. Produk hasil vermikomposting ini, merupakan pupuk organik yang baik karena (1) dapat merangsang pertumbuhan, (2) menginduksi bunga, dan (3) membantu pemasakan buah pada tanaman [2]. Vermikompos mengandung humus yang di ekskresikan oleh cacing yang membuatnya berbeda dari pupuk organik lainnya. Dibutuhkan beberapa tahun untuk tanah atau bahan organik terurai untuk membentuk humus sedangkan cacing tanah humus keluar dari kotorannya [3].

Cacing *Eudrilus eugeniae* ini berkembang lebih cepat dari pada cacing merah dan nafsu makannya yang tinggi tidak salah apabila cacing *Eudrilus eugeniae* sebagai produsen kascing yang dapat diunggulkan. Oleh sebab itu, dalam pemanfaatannya, cacing *Eudrilus eugeniae* lebih banyak digunakan untuk keperluan pakan atau umpan dan pengomposan (vermikomposting) [4]. Prinsip vermikompos adalah menurunkan nilai C/N rasio bahan organik menjadi sama dengan C/N rasio tanah pada lingkungannya. C/N rasio adalah nilai hasil perbandingan antara karbohidrat dan nitrogen yang terkandung di suatu bahan. Nilai C/N rasio tanah adalah 10-12. Bahan organik yang mempunyai C/N rasio menyerupai tanah memungkinkan bahan organik tersebut diserap oleh tanaman [5].

Material dan Metode

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah H₂SO₄ 97%, NaOH 30%, Salt Mixture (selenium, CuSO₄.5H₂O₃ dan K₂SO₄), akuadest, Reagen Nessler (HgI₂, KI, NaOH), Kalium dikromat (K₂Cr₂O₇), Larutan standar 5000 ppm C (Glukosa p.a), blotong tebu.

Alat digunakan sebagai berikut: polybag, soil meter 3 in 1, ember rendam, suhu meter tanah, Lemari Asam, Spektrofotometer UV-Vis, Pemanas Gerhardt, labu ukur, gelas ukur, labu kjeldahl, timbangan digital, desikator, oven, pipet volume (10ml), pipet tetes.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode analisis eksperimental untuk mengetahui pengaruh lama pengomposan dan variasi cacing terhadap berbagai parameter fisik (pH, suhu, kelembapan, warna, tekstur, bau, dan kadar air), sedangkan untuk parameter fisika yaitu kadar C-Organik, N-Total dan Rasio C/N. terdapat variasi jumlah cacing tanah (*Eudrilus eugenie*) yang digunakan yaitu M1(25 ekor), M2(50 ekor), M3(75 ekor), M4(100 ekor) dan M0 sebagai kontrol. Pada uji C organik menggunakan metode spektrofotometri dan pada uji N total menggunakan metode NH₃- Organik (Nesslerisasi) Metode EPA 350.2. Pengamatan parameter fisik dilakukan setiap 2 hari dan 7 hari sekali dan untuk parameter kimia dilakukan pengamatan 14 hari sekali. Dilakukan 3 kali ulangan dalam setiap perlakuan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan aplikasi JAMOWI dengan Analysis of Variance (ANOVA).

Cara Kerja

Pembuatan Bedding dan Pemeliharaan: disiapkan blotong tebu yang keras dan mengeluarkan jamur, kemudian direndam 3 hari lalu diperas, di timbang blotong seberat 1 kg dan diletakkan dalam polybag. Dilakukan uji aklimatisasi dengan meletakkan beberapa cacing selama 3 hari untuk adaptasi. Dilakukan pengukuran pH, suhu, kelembapan dan kadar air tanah. Pemeliharaan meliputi dilakukan



pembalikan tanah setiap 2 hari sekali, penyemprotan air pada permukaan tanah setiap 4 hari sekali. Dalam mengantisipasi hama maka digoreskan kapur semut pada sekitar bedding.

Uji N-Total: pembuatan reagen nessler (larutan I dengan ditimbang 1 gr NaOH, 5 ml H₂O lalu di aduk hingga homogen. Kemudian larutan II dengan ditimbang 1 gr HgI₂, 0,75 gr KI dan 40 ml H₂O 1 gr NaOH, 5 ml H₂O lalu di homogen-kan dan ditunggu hingga dingin. Setelah itu larutan I dan larutan II di campurkan pada labu ukur 100 ml dan di berikan akuadest hingga tanda batas. Pertama ditimbang salt mixture menurut komposisi Merck (Kjeldahl Tablet) antara 3,5-4 gr pada labu kjeldahl 250 ml. ditimbang vermikompos kering sebanyak 0,2 – 0,75 gr tergantung informasi jenis material contoh. Cuplikan dimasukkan kedalam labu kjeldahl 250 ml yang berisi salt mixture. Diambil asam sulfat pekat sebanyak 10 ml dengan pipet volume dan dimasukkan kedalam labu kjeldahl. Sebelumnya dipastikan aliran listrik dan operasi blower dengan benar. Disiapkan pemanas listrik gerhardt type KI 24 dan dipanaskan awal pada suhu 180°C atau diputar pada angka 1 selama 1 jam. Dipastikan suhu tidak boleh lebih dari 400°C atau melebihi angka 2 hingga larutan berwarna jernih kehijauan. Kemudian larutan didinginkan hingga suhu 40°C dan ditambahkan akuadest 20 ml, didinginkan kembali kemudian ditambahkan NaOH 10 mol sebanyak 20 ml dan didinginkan. Dari hasil destruksi dilakukan pengenceran sebanyak 5000x sebagai berikut: Dipindahkan secara kuantitatif dari labu kjeldahl ke labu ukur 250 ml kemudian ditambahkan dengan akuades hingga tanda batas. Larutan diambil sebanyak 5 ml, kemudian diencerkan di dalam labu takar 100 ml dan ditambahkan akuades hingga tanda batas. Hasil pengenceran di atas dimasukkan ke dalam kuvet kemudian diteteskan reagen (pereaksi) Nessler 6 tetes dan dibiarkan hingga 10-20 menit. Selanjutnya dilakukan pembacaan serapan pada spektrum panjang gelombang 425 nm [6].

Uji C-Organik: pembuatan larutan standar dengan dimbang 12,510 gram glukosa p.a dilarutkan dengan aquadest dalam labu ukur 1 L sampai tanda batas. Larutan standar C-organik dibuat pada level 0, 50, 100, 150, 200, 250 ppm. Dilakukan absorbansi pada panjang gelombang 561 nm. Uji Sampel dengan Ditimbang 0.5 g sampel dalam labu ukur 100 ml, Menambahkan 5 ml larutan kalium dikromat 1N sambil dikocok, Tambahkan 0,75 ml asam sulfat pekat kocok kembali dan diamkan selama 30 menit hingga dingin, kemudian diencerkan dengan aquades sampai tanda batas dan didiamkan selama 1 hari, ukur absorbansi larutan jernih menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 561 nm. Untuk menghitung C-Organik maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar C Organik \%} = \text{ppm kurva} \times \left(\frac{10}{500} \right) \times \text{fk}$$

Keterangan:

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikoreksi

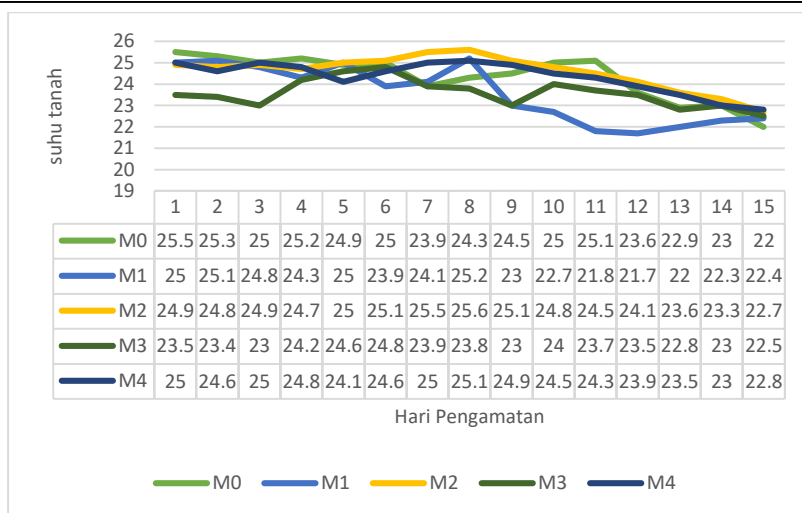
100 = Konversi ke %

fk = faktor koreksi kadar air = 100/(100 - %kadar air)

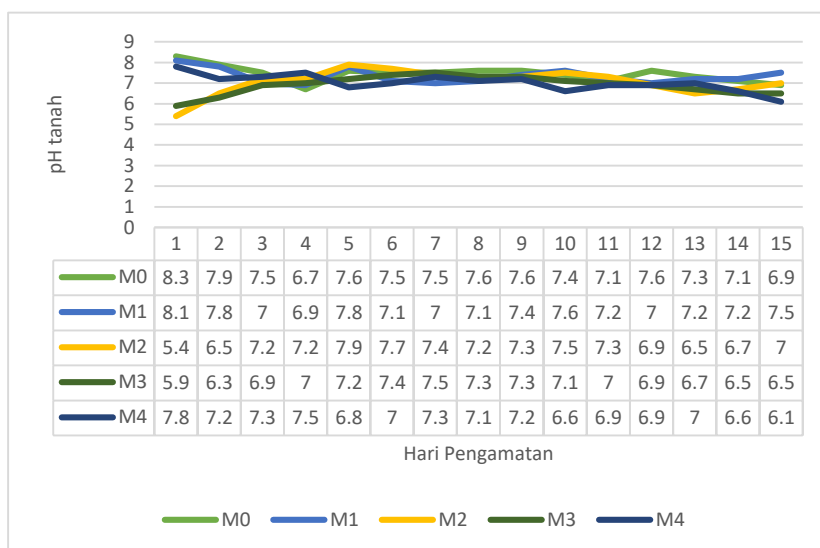
Rasio C/N: dilakukan perhitungan dengan rumus sebagai berikut: (nilai C-Organik)/(nilai N-Total)

Hasil dan Diskusi

Pada proses vermikompos dilakukan pengamatan pada parameter fisik meliputi suhu tanah, pH tanah, Kelembapan, warna, bau, tekstur dan kadar air. Berdasarkan data yang diperoleh dalam gambar 1 menunjukkan bahwa suhu pada media Blotong di hari ke- 0 memiliki suhu rerata sekitar 24,8°C. Sedangkan pada minggu berikutnya suhu masih berkisar diantara 23-25°C sedangkan pada hari ke 28 suhu mengalami penurunan yaitu menjadi berkisar 22,0 – 22,8°C. Terjadinya penurunan suhu bedding terjadi pada saat terjadinya pematangan kompos tingkat lanjut maka suhu berangsur-angsur mengalami penurunan dan terjadi pembentukan humus yang lebih kompleks.



Gambar 1. Grafik Pengamatan Suhu tanah

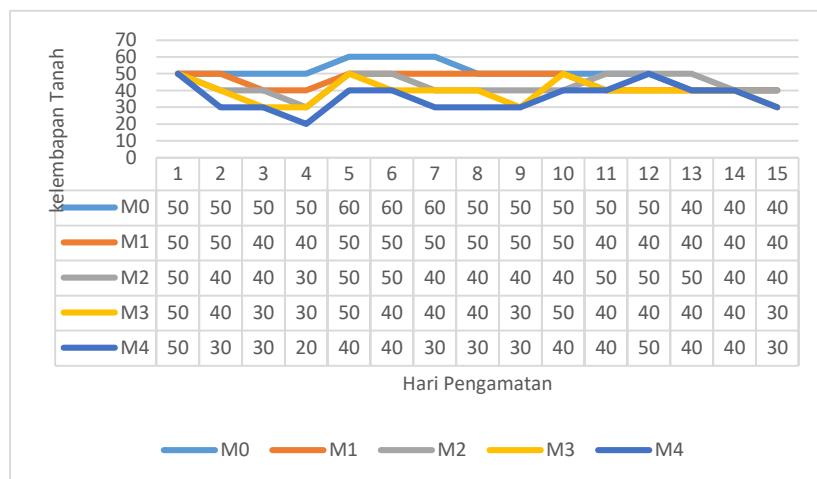


Gambar 2. Grafik Pengamatan pH tanah

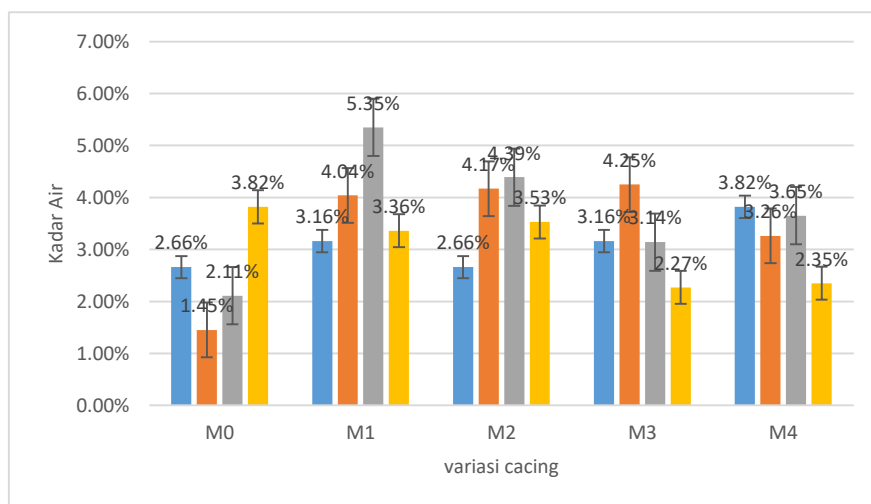
Pada gambar 2 mengenai pH tanah didapatkan hasil pada hari ke-0 suhu blotong berkisar antara 7 – 7,2 atau dapat dikatakan pH netral kemudian pada hari ke-8 atau pada minggu pertama pH media bedding mengalami kenaikan. Kemudian pH mendekati netral pada pengamatan hari ke 28. Pada pengamatan kelembapan tanah dari minggu pertama hingga minggu terakhir berkisar 30-60 % yang dapat disimpulkan kelembapan tanah penurunan dan kenaikan secara fluktuatif kelembapan menurun di minggu terakhir karena jumlah cacing yang semakin bertambah sehingga kebutuhan oksigen cacing meningkat menyebabkan kelembapan tanah juga menurun.

Berdasarkan gambar 4 maka hasil pada minggu pertama pengamatan kadar air bahan memiliki rerata 3,08% dan kadar ini mengalami penurunan pada M0 dan M4 pada hari ke 7 sedangkan pada M1, M2 dan M3 mengalami kenaikan kadar air. Pada hari ke 14 M3 memiliki penurunan kadar air dari 4,25% menjadi 3,14%. Sedangkan pada bedding lain mengalami kenaikan termasuk M0 sebagai kontrol. Pada hari ke-28 kadar air pada kontrol tetap mengalami kenaikan sedangkan pada M1, M2, M3 dan M4 mengurangi penurunan kadar air tanah cukup drastis.

Pengamatan pada parameter kimia terhadap vermikompos meliputi Uji N total, Uji C-Organik dan Rasio C/N, kemudian dilakukan analisis ANOVA dengan taraf kepercayaan 5% dan dilanjutkan dengan uji post hoc menggunakan tukey test (BNJ) 5% maka dapat dikatakan bahwa pada analisis ANOVA N-Total pada variabel lama pengomposan memiliki nilai p-value < 0,05 sehingga dapat dikatakan memiliki perbedaan nyata.



Gambar 3. Grafik Pengamatan Kelembapan Tanah



Gambar 4. Bagan Pengamatan Kadar Air



Gambar 5. Vermikompos hari ke 14



Nilai nitrogen yang paling tinggi merupakan yang terbaik karena proses dekomposisi lebih sempurna [7]. Adanya proses vermikomposting menyebabkan peningkatan pada kandungan N total [8]. Sedangkan pada analisis C-Organik dapat dikatakan bahwa pada variabel lama pengomposan memiliki perbedaan nyata karena memiliki nilai p-value < 0,05. Pada proses pengomposan senyawa organik akan berkurang dan terjadi pelepasan karbon dioksida sehingga hal tersebut juga berpengaruh dengan kandungan C organik pada vermikompos [9]. Pada parameter rasio C/N memiliki nilai p-value > 0,05 sehingga dapat dikatakan bahwa lama pengomposan dan variasi jumlah cacing tidak begitu berpengaruh terhadap kadar rasio C/N. Rasio C/N terbaik berada pada hari ke 14 karena memiliki nilai diantara 10-20 pada bedding dengan variasi cacing M1 dan M2 sedangkan untuk M0 atau kontrol memiliki nilai yang sesuai.

Tabel 1. Perubahan Warna, Bau dan Tekstur

Sampel	Pengamatan		
	Hari ke 0	Hari ke 14	Hari ke 28
M0	Warna = hijau kecoklatan Bau = Manis, seperti gula Tekstur = lengket, banyak serat tebu	Warna = hijau kehitaman Bau = Asam (terdapat jamur di atasnya) Tekstur = Berserat	Warna = kehitaman Bau = sudah tidak terlalu bau asam Tekstur = sudah tidak lengket mulai bertekstur seperti tanah
M1	Warna = hijau kecoklatan Bau = Manis, seperti gula Tekstur = lengket, banyak serat tebu	Warna = kehitaman Bau = seperti tanah namun terdapat jamur Tekstur = tidak lengket seperti tanah namun masih terdapat yang lengket	Warna = kehitaman Bau = seperti tanah Tekstur = seperti tanah tapi belum semua media, karena di bawah masih lengket
M2	Warna = hijau kecoklatan Bau = Manis, seperti gula Tekstur = lengket, banyak serat tebu	Warna = kehitaman Bau = seperti tanah namun terdapat jamur Tekstur = tidak lengket seperti tanah namun masih terdapat yang lengket	Warna = kehitaman Bau = seperti tanah Tekstur = seperti tanah tapi belum semua media masih liat
M3	Warna = hijau kecoklatan Bau = Manis, seperti gula Tekstur = lengket, banyak serat tebu	Warna = kehitaman Bau = seperti tanah Tekstur = tidak lengket seperti tanah namun masih terdapat yang lengket	Warna = kehitaman Bau = seperti tanah Tekstur = remah dengan banyak telur cacing di atas media
M4	Warna = hijau kecoklatan Bau = Manis, seperti gula Tekstur = lengket, banyak serat tebu	Warna = kehitaman Bau = seperti tanah Tekstur = remah	Warna = kehitaman Bau = seperti tanah Tekstur = remah dengan banyak telur cacing di atas media

Pada proses pengomposan terjadi perubahan warna, bau dan tekstur seperti halnya pada tabel 5, hal tersebut dapat menjadikan vermikompos tergolong dalam kompos yang baik karena sesuai yaitu memiliki warna coklat, bertekstur remah, dan berkonsistensi gembur [10].



Kesimpulan

Vermikompos merupakan salah satu teknologi dalam mengelola sampah atau limbah organik dengan bantuan cacing, pada pengamatan ini dilakukan vermikomposting limbah blotong tebu dengan bantuan cacing *Eudrillus eugenie*. Dapat disimpulkan apabila variasi jumlah cacing antara M1, M2, M3 dan M4 tidak berpengaruh terhadap kadar C-Organik, N total dan rasio C/N. Lama pengomposan sangat berpengaruh terhadap kadar bahan organik tepatnya pada hari ke 14 didapatkan kadar rasio C/N terbaik pada M1 dan M2 dengan nilai 12,12 dan 13,44. Kadar N total meningkat selama proses vermikomposting. Parameter fisik dari vermikompos limbah blotong tebu apabila dibandingkan dengan SNI 19-7030-2004 maka di dapatkan hasil pH tanah, kelembapan, suhu tanah, kadar air, bau, tekstur dan warna sesuai dengan kualitas pupuk organik.

Ucapan Terima Kasih

Peternak cacing di daerah Ds. Sutujoayan, Pakisaji, Kab. Malang yang menyediakan bahan

Daftar Pustaka

- [1] Dharma, Untung Surya., Rajabiah, Nurlalila dan Setyadi, Chika. 2017. Pemanfaatan Limbah Blotong dan Bagase Menjadi Biobriket dengan Perekat Berbahan Baku Tetes Tebu dan Setilage. *Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro*, 6(1). Hal 92 – 102. p-ISSN: 2301-6663, e-ISSN: 2447-250X. URL: <http://ojs.umm metro.ac.id/index.php/turbo>
- [2] Venkatesh, R.M. and T. Eevera. 2008. Mass Reduction and Recovery of Nutrients Through Vermicomposting of Fly Ash. *Applied Ecology And Environmental Research* 6(1): 77-84. Diterima tanggal 9 Januari 2007. URL: <http://www.ecology.uni-corvinus.hu>
- [3] Sinha, R.K. , Agarwal, S. , Chauhan, K. and Valani, D. 2010. The wonders of earthworms & its vermicompost in farm production: Charles Darwin's 'friends of farmers', with potential to replace destructive chemical fertilizers. *Agricultural Sciences*, 1, 76-94. Diterima 15 April 2010 doi: 10.4236/as.2010.12011. URL: <http://www.scirp.org/journal/AS/>
- [4] Dominguez, Jorge., Clive, A., Edwards & John Ashby. 2001. Biology and population dynamics of *Eudrilus eugeniae* (Kingberg) (Oligochaeta) in cattle waste solid) *Pedobiologia* 45, Hal. 341–353. Diterima tanggal 2 November 2000. URL: <http://www.urbanfischer.de/journals/pedo>
- [5] Sofiana. 2006. *Sukses Membuat Kompos Dari Sampah*. PT. Agromedia pustaka. Surabaya. Hal 10-14
- [6] Syauqi, A., Kusuma, Z. and Hidayat, K. 2013. Assessment of Nitrogen in Municipal Household Bio-Waste using Kjeldahl-Nesslerization. *The International Journal of Engineering and Science (IJES)* 2(8):86-94. URL: <http://www.theijes.com/papers/v2-i8/Part.1/N0281086094.pdf>
- [7] Mulyono. 2016. *Membuat Mikroorganisme Lokal (MOL) dan Kompos dari Sampah Rumah Tangga*. Agromedia. Jakarta. Hal 21-22
- [8] Lazcano, C., J. Arnold, A. Tato, J.G. Zaller, J. Domínguez. 2009. Compost and vermicompost as nursery pot components: effects on tomato plant growth and morphology. *Spanish Journal of Agricultural Research* 7(4):944-951. Diterima tanggal 27 November 2008. URL: www.inia.es/sjar
- [9] Pratiwi I. 2013. Analisis Kualitas Kompos Limbah Persawahan dengan MOL sebagai Dekomposer. *E-Jurnal Agroteknologi Tropika* 2(4): 195-203. ISSN: 2301-6515. URL: <http://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT>
- [10] Yuliarti, N. 2009. *1001 Cara Menghasilkan Pupuk Organik*. Andi. Yogyakarta. Hal 11