

Perbaikan Komposisi Limbah Debu Tembakau Sebagai Kompos

(Recomposition of Waste of Tobacco Dust as Compost)

Roni Syaputra* dan Subiyakto

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat
 Jl. Raya Karangploso Km 4 Kotak Pos 199, Malang 65152
 Telp. (0341)491447; Fax. (0341) 485121
 *e-mail: roni_syaputra@yahoo.com

Diterima 21 Desember 2016/Disetujui 14 Januari 2017

ABSTRACT

Organic fertilizer is important because most of the agricultural land in Indonesia is low of organic matter. This research aims to improve the quality of alternative fertilizer (compost-based tobacco dust). The results of this research are expected to reduce the pollution of the environment and support the sustainability of agricultural production systems. The experiment was conducted in the Ecophysiology Laboratory and Karangploso research station on Indonesian Sweeteners and Fiber Crops Research Institute from March to November 2012. Activator used EM-4 solution: 200 mL EM-4 + 200 mL molasses dissolved in 40 L of water to 100 kg of material. Treatment were: (1) 50% tobacco dust + 1.5% lime + 41% cow dung + 2.5% bulking + 5% charcoal, (2) 25% tobacco dust + 25% Tithonia biomass + 1.5% lime + 41% cow dung + 2.5% bulking + 5% charcoal, (3) 50% Tithonia biomass + 1.5% lime + 41% cow dung + 2.5% bulking + 5% charcoal. Observations: temperature, every day (morning and afternoon), pH once a week and analyzes of macro and micro nutrients of compost product. The results of this research were recomposition of compost of tobacco dust with the addition of Tithonia biomass can increase nutrient levels of P, Na, Ca, increase pH value and CEC and decrease the C/N ratio of compost, besides that it also speeds up the composting process.

Keywords: tobacco dust, compost, waste, recomposition

ABSTRAK

Pupuk organik penting karena sebagian besar lahan pertanian di Indonesia saat ini kekurangan bahan organik. Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas produk pupuk alternatif (kompos berbasis debu tembakau) Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan mendukung keberlanjutan sistem produksi pertanian. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ekofisiologi dan KP. Karangploso pada Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat mulai bulan Maret sampai November 2012. Larutan aktivator yang digunakan EM-4 200 mL + Molase 200 mL yang dilarutkan dalam 40 L air untuk 100 Kg bahan. Perlakuan berupa: (1) debu tembakau 50% + kapur 1.5% + kotoran sapi 41% + penggembur 2.5% + arang sekam 5%, (2) debu tembakau 25% + biomassa Tithonia 25%+ kapur 1,5% + kotoran sapi 41% + penggembur 2,5% + arang sekam 5%, (3) biomassa Tithonia 50% + kapur 1.5% + kotoran sapi 41% + penggembur 2.5% + arang sekam 5%. Pengamatan temperatur, setiap hari (pagi dan sore), pH seminggu sekali dan analisis hara makro dan mikro produk kompos. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan komposisi kompos debu tembakau dengan penambahan biomassa Tithonia dapat meningkatkan kadar hara P, Na, Ca, meningkatkan pH dan KTK serta menurunkan rasio C/N kompos disamping itu juga mempercepat proses pengomposan.

Kata kunci : debu tembakau, kompos, limbah, perbaikan komposisi

PENDAHULUAN

Dalam budidaya tanaman diperlukan sarana produksi pupuk organik karena sebagian besar lahan pertanian di Indonesia saat ini kekurangan bahan organik. Kandungan bahan organik tanah di Indonesia rata-rata <2% (Simanungkalit, 2006). Sehingga berdampak pada turunnya produktivitas lahan sementara kebutuhan akan bahan pangan semakin meningkat. Salah satu alternatif sumber bahan

organik adalah kompos berbasis limbah debu tembakau yang dihasilkan oleh perusahaan rokok. Menurut Spaccini and Piccolo (2009) dekomposisi biomassa dalam bentuk kompos sangat bermanfaat dalam memperbaiki kualitas lingkungan dan pertanian berkelanjutan, serta produktivitas tanah berkelanjutan (Campitelli and Ceppi, 2008). Kombinasi pupuk anorganik dengan pupuk organik seperti kompos menguntungkan untuk menjaga kesuburan tanah dan produksi tanaman yang berkelanjutan di Daratan China

bagian Utara (Xin *et al.*, 2016). Aplikasi kompos jerami 2.5 ton ha⁻¹ dengan pupuk hayati 400 g ha⁻¹ pada tanaman Padi memberikan hasil GKP yaitu 64.39 g tanaman⁻¹ (6.13 ton ha⁻¹), kenaikan produksi 44% dibandingkan kontrol (Rosiana *et al.*, 2013). Hasil penelitian Gulser *et al.* (2010) bahwa aplikasi limbah tembakau pada tanah lempung berliat dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Selanjutnya aplikasi kompos limbah tembakau memperbaiki sifat kimia dan biologi tanah, dan hasil panen tanaman selada, perlakuan yang paling berpengaruh adalah 25% pupuk kandang + 75% kompos limbah tembakau dan 100% kompos limbah tembakau (Okur *et al.*, 2008). Chaturvedi *et al.* (2009) melaporkan bahwa kompos limbah tembakau meningkatkan hasil tanaman bawang putih.

Berdasarkan informasi dari salah satu gudang pabrik rokok dalam satu hari dihasilkan debu tembakau sekitar 0.4 ton atau sekitar 12 ton minggu⁻¹ atau 150 ton tahun⁻¹. Debu tembakau menjadi permasalahan bagi semua pabrik rokok karena menumpuk di gudang. Sampai saat ini debu tersebut belum dimanfaatkan. Padahal, debu tembakau mengandung unsur-unsur yang dapat digunakan sebagai kompos. Hanya, berdasarkan analisis menunjukkan C/N masih cukup tinggi yaitu 26. Oleh karena perlu dilakukan pengomposan debu tembakau sampai pada C/N yang rendah mendekati C/N tanah berkisar 10-12.

Pada tahun 2011 telah dilakukan penelitian pengomposan debu tembakau. Dari hasil yang telah diperoleh perlu dilakukan perbaikan komposisi bahan baku kompos debu tembakau untuk memperbaiki kualitas dan mempercepat proses pengomposan selama 30 hari (Syaputra dan Subiyakto, 2017). Salah satu alternatif bahan organik yang dapat memperkaya hara dan mempercepat pengomposan adalah biomassa *Tithonia* (Paitan). Kandungan unsur hara biomassa *Tithonia* adalah: 2.1% N, 0.3 % P, 2.1% K, selain itu juga mengandung 9.8 % lignin, 3.3 % polifenol serta mengandung asam-asam organik, antara lain: sitrat, oksalat, suksinat, asetat, malat, butir, propionat, phtalat, benzoat (Supriyadi, 2003). Biomassa *Tithonia* merupakan sumber bahan organik yang memiliki banyak keunggulan dan bermutu tinggi. Menurut Palm *et al.* (2001) dan Chivengea *et al.* (2011) bahwa *Tithonia* memiliki kadar nitrogen >2.5%, lignin <15% dan fenol <4%. Biomassa *Tithonia* juga mampu meningkatkan aktivitas mikroba tanah (Weil and Brady, 2017), sehingga berpotensi meningkatkan aktivitas mikroba selama proses pengomposan debu tembakau.

Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas produk-pupuk alternatif (kompos berbasis debu tembakau) Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan mendukung keberlanjutan sistem produksi pertanian.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ekofisiologi dan KP. Karangploso pada Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat mulai bulan Maret sampai November 2012.

Bahan yang digunakan antara lain debu tembakau, biomassa *Tithonia* (Paitan), kotoran sapi, arang sekam, penggembur, molase, EM-4, kapur, dan bahan pembantu lain. Alat yang diperlukan antara lain thermometer, pH meter, dan alat pembantu lain.

Perlakuan merupakan sumber bahan organik kompos yang terdiri atas :

- (1) Debu Tembakau (DT)
- (2) Debu Tembakau + Biomassa *Tithonia diversifolia* (DT + TD)
- (3) Biomassa *Tithonia diversifolia* (TD)

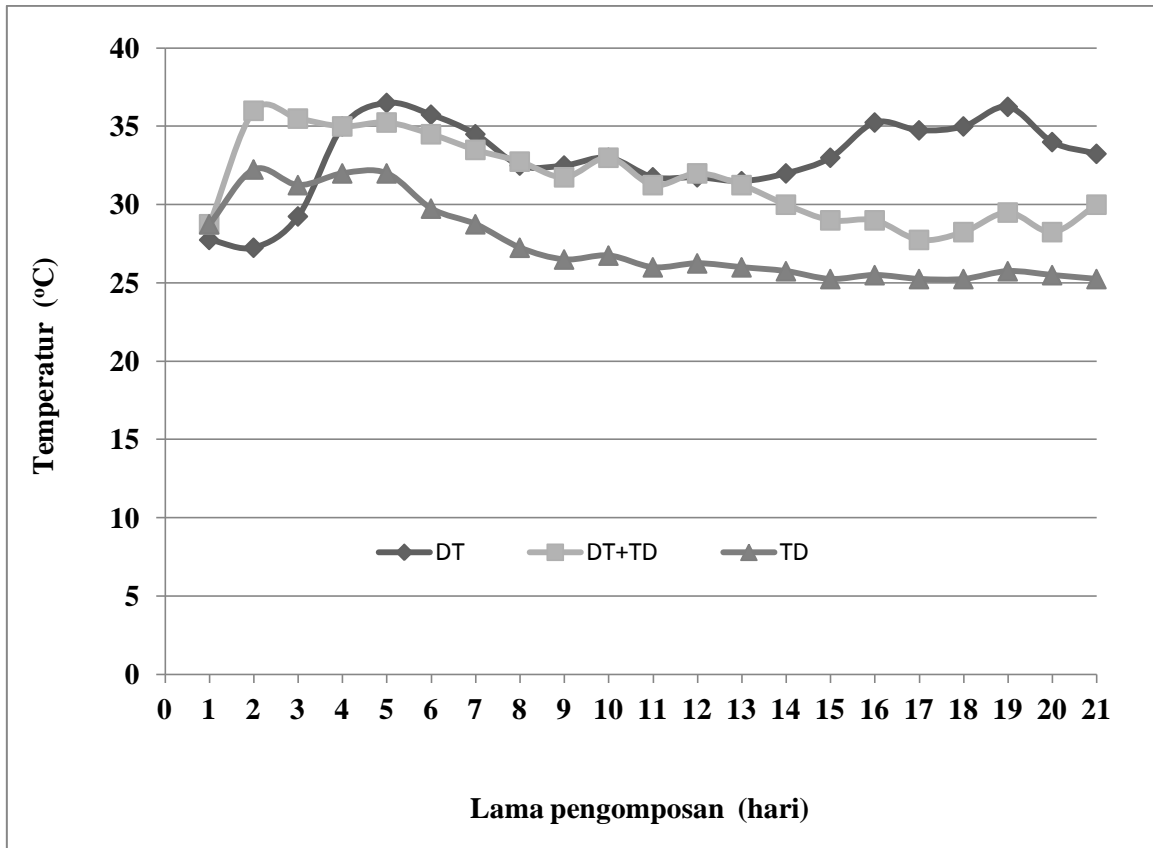
Proses pembuatan kompos dilakukan dengan tahapan sebagai berikut : (a) Disiapkan larutan aktivator (EM-4 200 mL + Molase 200 mL, dilarutkan dalam 40 L air), diaduk hingga merata dan didiamkan, (b) untuk perlakuan debu tembakau (DT) diaduk secara merata debu tembakau 50% (50kg) + kapur (1.5%=1.5kg) + kotoran sapi (41%=41kg) + penggembur (2.5%=2.5kg) + arang sekam (5%=5kg), (c) untuk perlakuan kombinasi debu tembakau dengan biomassa *Tithonia* (DT + TD), perbandingan 1:1, debu tembakau 25% (25 kg) + biomassa *Tithonia* 25% (25 kg), (d) untuk perlakuan pengomposan *Tithonia* saja yaitu: 50% (50 kg) dilakukan tanpa penambahan debu tembakau, (e) disiramkan larutan aktivator secara merata hingga lembab. Pengomposan dilakukan di dalam pot plastik dengan tinggi 33 cm dan diameter 35 cm. Masing-masing perlakuan di ulang 3 kali dan ditempatkan menurut rancangan acak lengkap (RAL).

Parameter pengamatan meliputi: temperatur, pH, dan analisis hara makro, mikro dan logam berat. Pengamatan temperatur bahan yang sedang dikomposkan dilakukan setiap hari (pagi dan sore) dengan menggunakan Termometer. Setiap hari dilakukan pengadukan terhadap bahan yang dikomposkan. Pengadukan dilakukan sampai kompos matang. Pengamatan pH dilakukan seminggu sekali dengan menggunakan pH meter di laboratorium. Untuk analisis hara makro dan mikro diambil sampel kompos secara komposit, dengan mengambil masing-masing ulangan pada perlakuan yang sama dengan perbandingan yang sama dan dijadikan satu. Analisis hara makro dan mikro terhadap kompos yang sudah jadi dilakukan di laboratorium, hasil dibandingkan dengan SNI dan Permentan tentang pupuk organik.

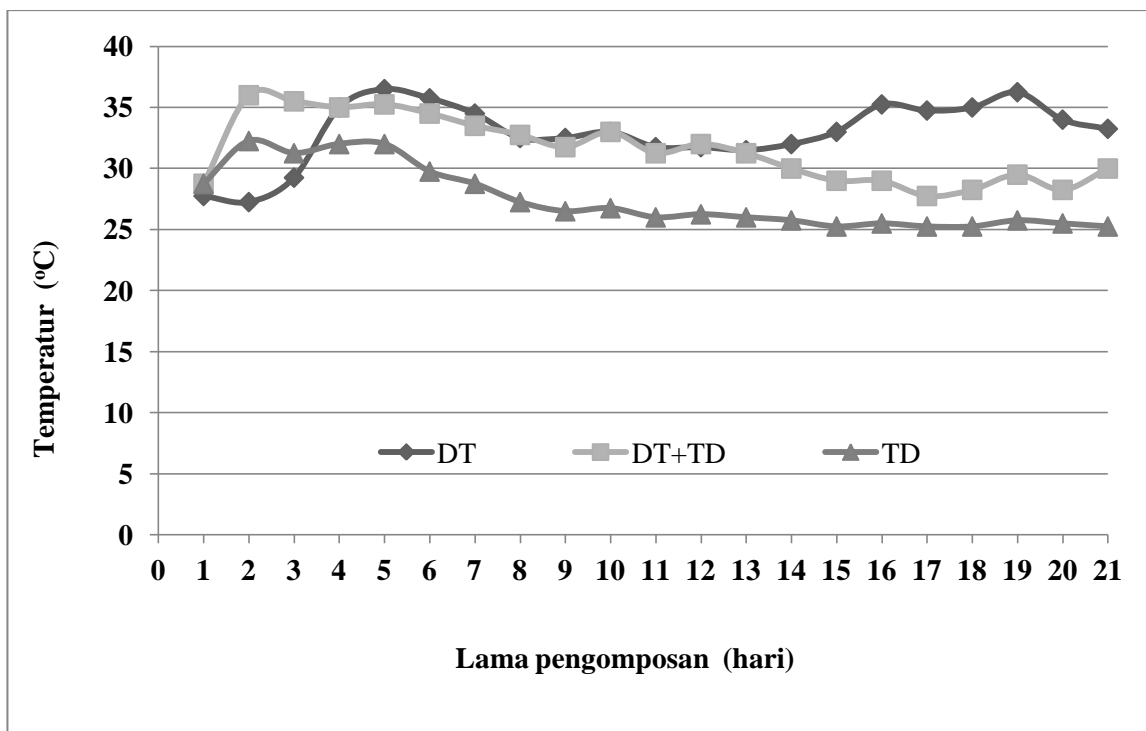
Data hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif dengan menampilkan hasil analisis dalam bentuk grafik dan tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan temperatur selama proses pengomposan disajikan pada Gambar 1 dan 2. Dari data ini terlihat bahwa pada proses pengomposan diiringi pelepasan panas. Menurut Sinukaban dan Ramdani (1985) perombakan bahan organik diiringi pelepasan panas, sehingga temperatur timbunan meningkat



Gambar 1. Rerata perubahan temperatur selama proses pengomposan pada pagi hari (7.00 WIB)

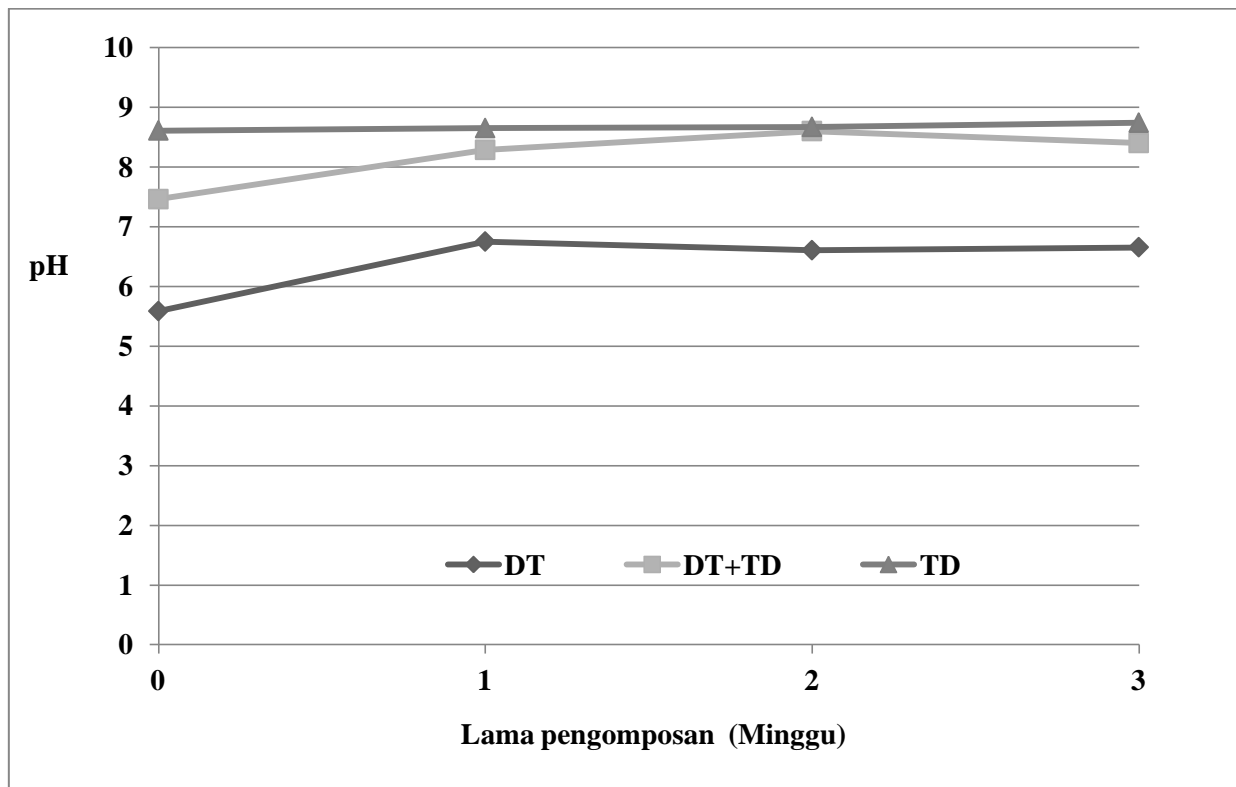


Gambar 2. Rerata Perubahan temperatur selama proses pengomposan pada sore hari (16.00 WIB)

Nilai pH selama proses pengomposan disajikan pada Gambar 3. Selama proses pengomposan pH cenderung meningkat dengan bertambahnya waktu. Menurut Sinukaban dan Ramdani (1985) peningkatan pH ini disebabkan pelepasan kation-kation, seperti K^+ , Ca^{2+} , dan Mg^{2+} selama proses pengomposan. Kation-kation ini akan mengikat asam-asam yang terbentuk dalam proses pengomposan, misalnya membentuk KNO_3 , dan meningkatkan kejenuhan basa bahan kompos.

Hasil analisis kimia perbaikan komposisi limbah debu tembakau disajikan pada Tabel 1. Dengan mengubah komposisi kompos, maka proses pengomposan menjadi lebih pendek sekitar tiga minggu (21 hari), dibandingkan sebelumnya selama empat minggu (30 hari). Hasil yang diperoleh ini sesuai dengan hasil Pardono (2011) bahwa *Tithonia* berpotensi sebagai sumber pupuk organik dengan lama proses dekomposisinya 21 hari.

Hasil pengamatan secara visual selama proses pengomposan, memperlihatkan bahwa kompos debu tembakau + biomassa *Tithonia* lebih gembur karena biomassa *tithonia* mengandung air sehingga kelembaban selama proses pengomposan lebih terjaga. Komposisi kompos debu tembakau penelitian sebelumnya tidak menggunakan biomassa *Tithonia*. Hasil pengomposan menunjukkan bahwa pH kompos debu tembakau + biomassa *Tithonia* pH 8.1 dan kompos biomassa *Tithonia* saja menunjukkan pH 8.5 sedikit di atas persyaratan pH standar mutu kompos (6.80–7.49) dan persyaratan pH teknis pupuk organik (4–8). Nilai pH kompos 8.1 dan 8.5 ini akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki pH pada tanah-tanah yang mempunyai pH rendah atau masam. Kombinasi debu tembakau dengan *Tithonia* dapat meningkatkan kadar hara P, Na, Ca, serta KTK kompos.



Gambar 3. Nilai pH selama proses pengomposan

Syarat mutu kompos dari sampah organik domestik SNI 19-7030-2004 dan Persyaratan teknis minimal pupuk organik (SK Mentan No. : 09/Kpts/TP.260/1/2003 (Tabel 1). Unsur lain C, N, C/N, Bahan organik, P, K, Na, Ca, Fe, Cu, dan Zn nilainya memenuhi persyaratan baik sebagai kompos maupun pupuk organik.

Kandungan Mn untuk kompos debu tembakau dan kompos debu tembakau + biomassa *Tithonia* berada di atas persyaratan <1000 ppm. Kompos yang dihasilkan, baik kompos debu tembakau, kompos debu tembakau + biomassa *Tithonia*, maupun kompos biomassa *tithonia* secara umum memenuhi standar persyaratan mutu kompos dan persyaratan teknis minimal pupuk organik.

Tabel 1. Kualitas kompos debu tembakau , kompos debu tembakau + biomassa Tithonia, dan kompos biomassa Tithonia dibandingkan dengan syarat mutu kompos dan persyaratan teknis minimal pupuk organik

Sifat kompos	Nilai			Syarat mutu kompos dari sampah organik domestik SNI 19-7030-2004 (Balittanah, 2005)	Persyaratan teknis minimal pupuk organik (SK Mentan No.:09/Kpts/TP.2 60/1/2003 (Balittanah, 2005)
	Kompos Debu Tembakau	Kompos Debu Tembakau + Biomassa Tithonia (Paitan)	Kompos Biomassa Tithonia (Paitan)		
pH	6.9	8.1	8.5	6.80-7.49	>4-<8
C-Organik (%)	30.65	24.90	18.65	9.80-32	Minimal 15
N-total (%)	2.13	2.30	1.56	> 0.40	Dicantumkan
C/N	14	11	12	10-20	12-25
Bahan organik (%)	53.02	43.08	32.26	27-58	
P (%)	0.21	0.33	0.35	> 0.10	Dicantumkan
K (%)	1.02	0.70	0.75	> 0.20	Dicantumkan
Na (%)	0.39	2.09	2.11		
Ca (%)	1.99	3.24	2.82	< 25.50	
Mg (%)	1.31	0.78	1.35	< 0.60	
Fe (ppm)	1147	1181	821	< 20000	
Cu (ppm)	46	45	19	< 100	
Zn (ppm)	180.89	139.04	151.94	< 500	
Mn (ppm)	1147.32	1181.31	821.06	< 1000	
Pb (ppm)	tu	tu	tu	< 150	< 50
Hg (ppm)	tu	tu	tu	< 0.8	< 1
Cd (ppm)	tu	tu	tu	< 3	<10
B (ppm)	591	444	665		
Mo (ppm)	323	161	403		
KTK (me / 100 g)	69.40	71.19	51.18		

KESIMPULAN

Perubahan komposisi kompos debu tembakau dengan penambahan biomassa Tithonia dapat meningkatkan kadar hara P, Na, Ca, meningkatkan pH dan KTK serta menurunkan rasio C/N kompos disamping itu juga mempercepat proses pengomposan.

DAFTAR PUSTAKA

- Campitelli, P. and S. Ceppi. 2008. Effects of composting technologies on the chemical and physicochemical properties of humic acids. *Geoderma*. 144: 325–333.
- Chaturvedi S., A. Kumar, B. Singh. 2009. Utilizing Composted Jatropha, Neem Cake and Tobacco Waste To Sustain Garlic Yields In Indo-Gangetic Plains *Journal of Phytology*. 1(6): 353–360.
- Chivengea, P., B. Vanlauweb, R. Gentilec, J. Six. 2011. Comparison of organic versus mineral resource effects on short-term aggregate carbon and nitrogen dynamics in a sandy soil versus a fine textured soil. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 140: 361–371.
- Gulser C., Zeynep D. and Serkan Ic. 2010. Changes in some soil properties at different incubation periods after tobacco waste application. *Journal of Environmental Biology*. 31(5) : 671-674.
- Okur N., H. H. Kayikcioglu, B. Okur, S. Delibacak. 2008. Organic Amendment Based on Tobacco Waste Compost and Farmyard Manure: Influence on Soil Biological Properties and Butter-Head Lettuce Yield. *Turk J. Agric. For*. 32: 91-99.

- Palm, C. A. , C. N. Gachengo, R. J. Delve, G. Cadisch, K. E. Giller. 2001. Organic inputs for soil fertility management in tropical agroecosystems: application of an organic resource database. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 83: 27–42.
- Pardono. 2011. Potensi *Chromolaena odorata* dan *Tithonia diversifolia* Sebagai Sumber Nutrisi Bagi Tanaman Berdasarkan Kecepatan Dekomposisinya (Studi kasus di Desa Sobokerto Boyolali Jawa Tengah). *Agrovigor*. 4(2):80-85.
- Rosiana, F, T. Turmuktini, Y. Yuwariah, M. Arifin dan T. Simarmata. 2013. Aplikasi Kombinasi Kompos Jerami, Kompos Azolla dan Pupuk Hayati untuk Meningkatkan populasi Bakteri Penambat Nitrogen dan Produktivitas Tanaman Padi Berbasis IPAT-BO. *Agrovigor*. 6(1):16-22.
- Simanungkalit, R.D.M. 2006. Prospek Pupuk Organik dan Pupuk Hayati di Indonesia. Dalam *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati (Organic Fertilizer and Biofertilizer)*. Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Litbang Deptan. hal. 265-271.
- Sinukaban, Naik dan Ramdani 1985. Pengaruh Pemberian Aktivator Kotoran Ternak Terhadap Kecepatan Pengomposan Sampah Organik, Produksi Dan Kualitas Kompos. *Kongres Nasional IV Himpunan Ilmu Tanah Indonesia: Prosiding*, Bogor, 10-13 Des 1985. Hal. 197-214.
- Spaccini R., and A. Piccolo. 2009. Molecular characteristics of humic acids extracted from compost at increasing maturity stages. *Soil Biology and Biochemistry*. 41: 1164–1172.
- Supriyadi. 2003. Studi Penggunaan Biomassa *Tithonia diversifolia* dan *Tephrosia candida* Untuk Perbaikan P dan Hasil Jagung (*Zea mays* L.) di Andisol. Disertasi Program Pascasarjana Universitas Brawijaya Malang. 172 hal.
- Syaputra, R. dan Subiyakto. 2017. Potensi Debu Tembakau Sebagai Kompos. Hal. 316-322. Dalam E. Kurniati, A. A. Sulianto, A.D.S. Aji. M.A. Kamal, S. Desantina (Eds.) *Prosiding Seminar Lingkungan Hidup: Mewujudkan Lingkungan Hidup Berkelanjutan melalui Rekayasa lingkungan dan Biproses Limbah*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, 24-25 November 2016.
- Weil, R.R. and Brady, N.C. 2017 *The Nature and Properties of Soils*. Fifteenth. Pearson education Inc. , USA.
- Xin, X., J. Zhang, A. Zhu, and C. Zhang. 2016. Effects of long-term (23 years) mineral fertilizer and compost application on physical properties of fluvo-aquic soil in the North China Plain. *Soil and Tillage Research* 156 : 166-172.