

PKM Penerapan IPTEK dalam Pengolahan Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik

Alfi Tranggono Agus Salim¹, Nanang Romandoni², Rakhmad Gusta Putra³, Achmad Arif Alfin⁴, Jovial Auliya Furqan⁵, Khairul Anam Basyar⁶, Muhammad Rusthon Habibi⁷, Hilman Naufal Rafi⁸, Guntur Ardanibudiman Putra⁹

^{1,2,3,5,6,7,8,9}Politeknik Negeri Madiun

⁴Universitas Islam Kadiri

^{1,5,6,7,8,9}Program Studi Perkeretaapian, Politeknik Negeri Madiun

²Program Studi Mesin Otomotif, Politeknik Negeri Madiun

³Program Studi Teknik Komputer Kontrol, Politeknik Negeri Madiun

⁴Program Studi Teknik Komputer, Universitas Islam Kadiri

e-mail: ¹alfitranggono@pnm.ac.id, ²nanang@pnm.ac.id, ³gusta@pnm.ac.id,

⁴alfin2811@gmail.com, ⁵jovialfurqan991507@gmail.com, ⁶anambasyar@gmail.com,

⁷rusthon.190798@gmail.com, ⁸hilmannaufal58@gmail.com, ⁹guntureto222@gmail.com

Abstrak

Sampah merupakan salah satu masalah yang selalu ada hampir disetiap daerah termasuk pada lingkup Desa Banjarejo, Kec. Ngadiluwih, Kab. Kediri. Salah satu permasalahan pada lingkungan ini yaitu penanganan dan pengolahan sampah yang belum berjalan baik, sehingga menyebabkan penumpukan sampah. Dalam satu hari Desa Banjarejo menghasilkan sampah yang berkisar antara 150 m³ sampai 160 m³, dengan estimasi sampah organik berkisar 75 m³ hingga 80 m³. Nantinya sampah diolah agar masalah sampah ini tidak semakin membesar, terutama sampah organik. Sampah organik dapat diolah menjadi pupuk, baik itu pupuk cair maupun pupuk padat. Alat bantu berupa mesin pencacah dan mesin pengayak diperlukan unruk mengolah sampah dalam jumlah besar supaya proses memperhalus sampah lebih efisien. Setelah sampah halus dilanjutkan menuju tahap pembuatan pupuk organik, untuk pupuk cair akan menggunakan alat bantu berupa drum decomposer. Untuk proses pengaplikasian digunakan metode pelatihan yang diadopsi dari penerapan IPTEK pada perkuliahan praktek di Politeknik Negeri Madiun, sehingga dihasilkan luaran masyarakat yang mampu mengolah sampah organik menjadi pupuk organik padat dan cair serta dapat menggunakan alat pencacah dan pengayak guna meningkatkan kualitas produksi pupuk.

Kata kunci—sampah, pupuk organik, alat pencacah, alat pengayak, drum dekomposer

Abstract

Garbage is a problem that certainly exists in almost every environment, including the scope of Banjarejo Village, Kec. Ngadiluwih, Kab. Kediri. One of the problems in this environment which handling and processing of garbage that has not been going well, causing pile of garbage. In one day, in Banjarejo Village produces garbage that ranging from 150 m³ to 160 m³, with

estimated organic trash ranging from 75 m³ to 80 m³. Eventually, the waste will be processed so that this garbage problem does not get bigger, especially organic waste. Garbage can be processed into fertilizer, which is liquid fertilizer or solid fertilizer. Tools like chopping machines and sieving machines are required to process the large amounts of garbage so that the process of refining garbage is more efficient. After refining garbage, proceeds to the stage of making organic fertilizer, for the process of liquid fertilizer making it required decomposer drum. On the application process, training methods were used which were adopted from the application of science and technology in practical study at the Polytechnic of Madiun State, so as the society able to process garbage into solid and liquid fertilizers and could use chopper tools and sifters to improve the production quality.

Keywords—*rubbish organic fertilizer, chopper, sifter, drum composer*

I. PENDAHULUAN

Sampah merupakan salah satu masalah yang ada hampir di setiap daerah termasuk pada lingkup Desa Banjarejo, Kec. Ngadiluwih, Kab. Kediri. Salah satu permasalahan pada lingkungan ini yaitu penanganan dan pengolahan sampah yang belum berjalan baik sehingga banyak ditemui penumpukan sampah. Dalam satu hari sampah di Desa Banjarejo berkisar antara 150 m³ sampai 160 m³, dengan estimasi sampah organik berkisar 75 m³ hingga 80 m³. Penumpukan sampah yang terus-menerus akan menyebabkan banyak kerugian yang nantinya berdampak pada lingkungan bahkan bisa merubah ekosistem.

Sampah adalah bahan yang tidak berguna, tidak digunakan atau bahan yang terbuang sebagai sisa dari suatu proses [1]. Menurut definisi *World Health Organization* (WHO) sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya [2].

Sampah sendiri terdiri dari berbagai macam jenis diantaranya ialah sampah organik dan sampah anorganik. Sampah anorganik ialah sampah yang tidak mudah membusuk, serta tidak mudah terurai secara alami. Sampah jenis ini umumnya didaur ulang atau diubah menjadi kerajinan. Selanjutnya ialah sampah organik, sampah ini merupakan sampah yang berasal dari alam atau dihasilkan dari kegiatan alam.

Secara umum komponen yang paling banyak terdapat pada sampah di beberapa kota di Indonesia adalah sisasisa tumbuhan yang mencapai 80-90 % bahkan kadang-kadang lebih [3]. Sampah di Desa Banjarejo juga demikian maka dari itu salah satu cara untuk menanganinya ialah dengan mengolahnya menjadi pupuk. Bahan utama untuk membuat pupuk ialah sampah organik. Sedangkan untuk sampah anorganik bisa dijual untuk didaur ulang dan juga dibuat kerajinan. Untuk fokus bahasan nantinya akan lebih condong pada pengolahan sampah organik menjadi pupuk. Proses pembuatan pupuk dapat dipercepat apabila sampah dalam bentuk halus atau berukuran kecil.

Jumlah volume dan pertumbuhan sampah terus meningkat setiap harinya dapat ditangani dengan alat yang bisa menunjang atau mengolah sampah dalam jumlah besar agar tidak semakin menumpuk. Maka dari itu dibutuhkan alat pengolah sampah organik berbagai ukuran menjadi sampah organik berukuran kecil atau berbentuk halus.

Untuk membuat pupuk, bahan utama berupa sampah diusahakan memiliki tekstur halus atau berukuran kecil. Hal ini bertujuan agar proses pembuatan pupuk lebih cepat. Agar tercapai percepatan untuk mengolah sampah dibutuhkan Alat pencacah dan pengayak sampah organik guna mengolah sampah berbagai ukuran menjadi sampah organik berukuran kecil atau berbentuk halus.

Luaran dari alat berupa bahan utama pupuk organik (sampah halus) dapat diproses menjadi pupuk melalui beberapa tahapan.

Pengomposan disini menggunakan bantuan mollase dan dilakukan dalam drum dekomposer untuk pupuk organik cair. Untuk pupuk padat dibuat dalam kotak dekomposer yang berupa tanah galian.

Karena adanya pandemi covid, maka banyak keterbatasan pada saat menyampaikan teori dan praktik, maka dari itu webinar diambil sebagai jalan keluar penyampaian teori. Untuk praktik tetap dilakukan namun dengan protokol kesehatan yang ketat. Pada akhirnya peserta pelatihan dapat membuat pupuk secara efisien serta dapat mengoperasikan alat dengan baik.

II. METODE

Sejarah penggunaan pupuk pada dasarnya merupakan bagian daripada sejarah pertanian. Penggunaan pupuk diperkirakan sudah dimulai sejak permulaan manusia mengenal bercocok tanam, yaitu sekitar 5.000 tahun yang lalu. Bentuk primitif dari penggunaan pupuk dalam memperbaiki kesuburan tanah dimulai dari kebudayaan tua manusia di daerah aliran sungai-sungai Nil, Euphrat, Indus, Cina, dan Amerika Latin [4].

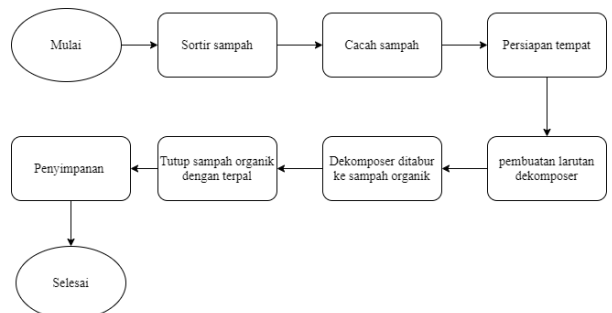
Berdasarkan bahan utama yang digunakan, pembuatan pupuk dibagi menjadi dua yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Menurut Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari sisa tanaman atau hewan yang telah mengalami rekayasa berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memasok bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah [5]. Sedangkan pupuk anorganik adalah pupuk buatan ataupun pupuk alam yang terbuat dari bahan kimia. Pada kesempatan kali ini fokus pembahasan ialah pada pembuatan pupuk organik, pupuk ini dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik mengandung banyak bahan organik daripada kadar haranya. Sumber bahan organik dapat berupa pupuk organik, pupuk hijau, pupuk kandang, sisa panen(jerami, brangkas, drum kol jagung, bagas tebu, dan sabut kelapa), limbah ternak, limbah industri yang

menggunakan bahan pertanian, dan limbah organik kota.

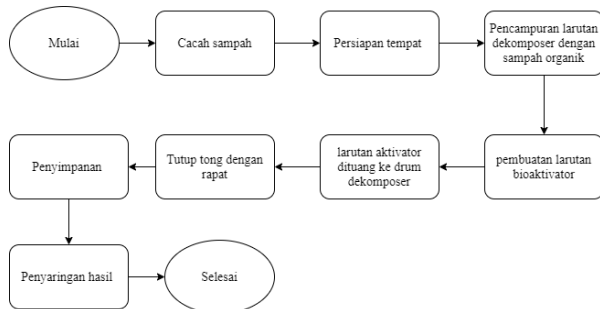
Pembuatan pupuk di Desa Banjarejo, Kec. Ngadiluwih, Kab. Kediri dapat mengurangi sampah organik dari limbah lingkungan, baik itu cair maupun padat. Nantinya proses pembuatan pupuk organik padat dilakukan tanpa udara(anaerob). Proses ini dilakukan di tempat tertutup dalam kotak galian tanah menggunakan terpal dan menggunakan aktivator berupa mikroorganisme(starter) EM4, campuran ini disamping dapat digunakan sebagai stater mikroorganisme yang menguntungkan yang ada didalam tanah juga dapat memberikan respon positif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman [6]. Lama proses pembuatan sampah organik ialah 4 – 14 hari.

Pada proses pembuatan pupuk cair dilakukan dalam tabung atau drum dekomposer dan untuk proses pengerjaan serta waktunya kurang lebih sama dengan proses pembuatan pupuk padat. Untuk baku pupuk cair yang sangat bagus dari sampah organik yaitu bahan organik basah atau bahan organik yang mempunyai kandungan air tinggi seperti sisa buah – buahan atau sayur – sayuran. Selain mudah terkomposisi, bahan ini juga kaya akan nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Semakin besar kandungan selulosa dari bahan organik (C/N rasio) maka proses penguraianoleh bakteri akan semakin lama (Rupani et al. 2010)

Untuk alur pembuatan pupuk padat dan cair akan ditampilkan pada diagram alir pada gambar 1 dan gambar 2.



Gambar 1
Diagram alir organik padat



Gambar 2
Diagram alir organik cair

Untuk menunjang proses pembuatan pupuk agar lebih efisien maka dibuat dua alat yaitu mesin pencacah dan pengayak guna mengolah sampah organik, karena sampah yang halus atau berukuran lebih kecil akan lebih cepat menjadi pupuk, baik itu pupuk padat maupun pupuk cair.

Tahapan pengabdian ini terdiri dari tahapan – tahapan yang akan dijelaskan dalam subab sebagai berikut.

2.1 Tahapan 1

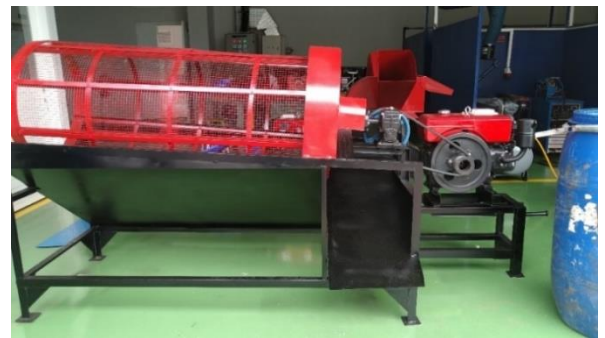
Pada tahapan ini berisikan persiapan alat untuk menunjang proses pembuatan pupuk, diantaranya ialah membuat alat pencacah, alat pengayak, drum decomposer dan penyanggah drum decomposer.

Berikut merupakan alat pencacah, alat ini secara garis besar disusun dari dua komponen utama yaitu motor atau mesin yang berguna sebagai penggerak dan pencacah, . Pencacah tersusun dari pisau podrum yang terdapat di kanan dan kiri serta hammer mill yang memiliki fungsi untuk menghaluskan sampah.



Gambar 3
Alat pencacah

Alat kedua yaitu pengayak, alat ini digunakan untuk memilah sampah supaya hasil pengolahan sampah seragam atau lebih kecil, untuk ukuran yang besar nantinya akan diolah lagi hingga sesuai dengan kebutuhan. Sistem kerja alat ini ialah dengan tabung dengan selimut kawat yang dibuat miring dan berputar. Ukuran dari kawat tabung dibuat sesuai kebutuhan agar sampah dapat dipilah dengan ukuran yang diinginkan. Sampah yang tidak sesuai ukuran nantinya akan tersisih ditempat lain.



Gambar 4
Alat pengayak

Alat ketiga ialah drum decomposer, alat ini merupakan salah satu sarana yang digunakan untuk proses fermentasi pupuk organik cair. Dalam drum ini akan diisi beberapa bahan seperti sampah organik yang telah dihaluskan dengan air dan juga bioaktivator.



Gambar 5
Pengerjaan drum dekomposer

Berikut merupakan penyanggah drum decomposer, penyanggah ini berfungsi agar penggunaan kran dari drum bisa lebih nyaman.

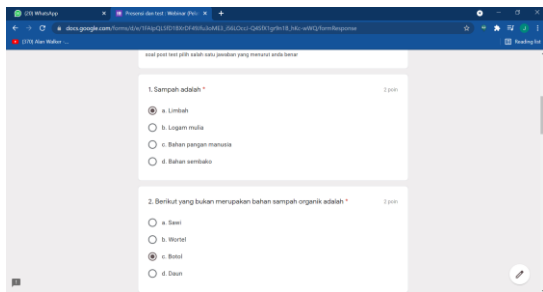


Gambar 6
Pengerjaan penyanggah drum

2.2 Tahapan 2

Tahap kedua ialah penyampaian materi teori terkait penggunaan alat, perawatan alat dan proses pembuatan pupuk beserta manfaat pupuk yang dilakukan melalui webinar dengan menggunakan zoom.

Webinar dilakukan melalui beberapa tahap dimulai dari pre test yang dilakukan dengan google form. Pre test digunakan untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan umum peserta terkait pupuk organik, sampah dan juga alat penunjang proses pembuatan pupuk.



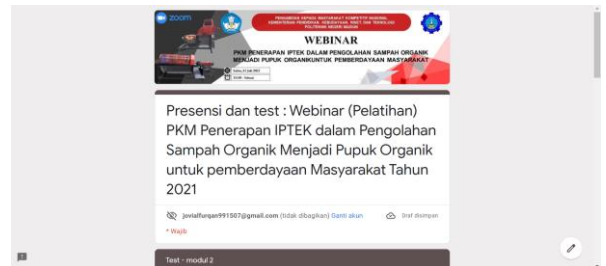
Gambar 7
Lembar pre test

Kegiatan selanjutnya ialah penyampaian materi dimulai dari pengertian sampah beserta jenisnya. Kemudian dilanjutkan penjelasan terkait prosedur pengoprasian peralatan(alat pengayak dan alat pencacah), pembuatan pupuk organik padat, pembuatan pupuk organik cair.



Gambar 8
Materi webinar

Kegiatan penutup dari penyampaian teori ialah dengan melakukan post test. Jumlah soal dari post test ini ialah 50 berupa pilihan ganda.



Gambar 9
Laman depan post test

2.3 Tahapan 3

Tahap ketiga berisikan penyampaian teori yang berlangsung di Kab. Kediri sesuai dengan protokol kesehatan. Kegiatan diawali dengan seting alat dan tempat. Setelah selesai dilanjutkan dengan pengenalan alat pengayak dan pencacah.

Tahapan selanjutnya ialah praktik pengoprasian alat pengayak dan pencacah kepada peserta hingga alat mampu dioperasikan dengan baik oleh peserta.



Gambar 10
Pengoprasian alat pencacah

Setelah alat pencacah bekerja peserta diberikan edukasi penggunaan alat pencacah. Hal yang paling ditekankan pada tahap kali ini ialah keamanan dan keselamatan kerja, terutama pada saat memasukkan sampah yang akan dicacah.

Tahap berikutnya ialah pengenalan alat pengayak beserta cara penggunaannya. Pada tahapan ini panitia memberi contoh penggunaan alat, kemudian dilanjutkan oleh peserta dengan pengawasan dari panitia.



Gambar 11
Setting alat pengayak

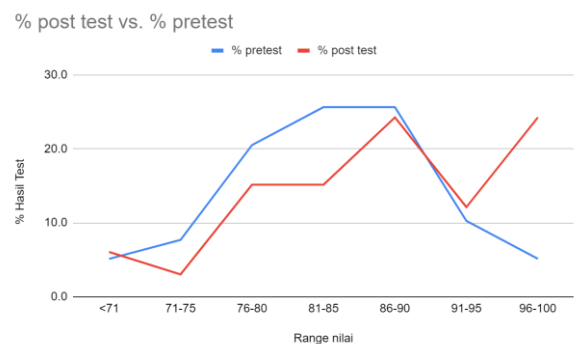
Setelah paham tentang fungsi dan prosedur penggunaan alat tahap selanjutnya ialah proses pembuatan pupuk organik. Untuk membuat pupuk organik diawali dengan mengolah sampah organik hingga halus kemudian di campur rata dengan berbagai bahan penyusun pupuk. Setelah itu dilakukan proses fermentasi didalam kotak maupun drum dekomposer hingga menjadi pupuk. Pada tahapan ini selain dijelaskan proses pembuatan pupuk organik padat peserta diberikan edukasi untuk menggunakan drum dekomposer guna mengolah pupuk organik cair.



Gambar 12
Setting drum decomposer

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pkm penerapan iptek dalam pengolahan sampah organik menjadi pupuk organik secara teori dapat dilihat dari kemampuan peserta untuk menerima pengetahuan terkait dengan pengolahan pupuk beserta alat penunjangnya yang meningkat, kemampuan yang terlihat peningkatannya secara tertulis dari nilai pre dan post test yang dilakukan, dan secara pelaksanaan peserta telah melakukan prosedur pembuatan pupuk dan pengoprasian alat sesuai dengan modul dan arahan dari tim panitia/instruktur [7]. Gambar di bawah merupakan grafik dari hasil pre test dan post test, garis berwarna biru merupakan hasil dari pre test dan garis merah merupakan post test.



Gambar 13
Hasil post test dan pre test

Setelah teori terkait proses penggunaan alat dan proses pembuatan pupuk sudah dikuasai maka praktek akan lebih mudah untuk dilakukan. Berikut merupakan hasil dari alat pencacah dan pengayak sampah organik.



Gambar 14
Hasil mesin pengayak

Hasil diatas merupakan ayakan kasar dari sampah organik sedangkan kotak yang berwarna merah merupakan hasil ayakan halus. Untuk gambar dibawah merupakan hasil dari mesin pencacah.



Gambar 15
Hasil pengayakan

Setelah sampah halus maka tahapan setelahnya ialah pembuatan pupuk dengan menyatukan beberapa bahan diantaranya aktivator berupa mikroorganismenya agar mempercepat proses pemupukan. Setelah bahan-bahan tercampur rata kemudian dimasukkan kedalam drum dekomposer untuk pembuatan pupuk cair dan untuk pembuatan pupuk padat dibungkus terpal dalam kotak dekomposer. Terakhir diamkan selama waktu 1-2 minggu hingga menjadi pupuk.



Gambar 16
Pembuatan larutan pengurai kompos



Gambar 17
Proses pembuatan pupuk dalam drum dekomposer



Gambar 18
Drum dekomposer berisi pupuk cair

Setelah seluruh tahapan pengabdian telah dilaksanakan maka acara terakhir sebagai penutup ialah serah terima hibah alat dan berbagai penunjang untuk proses pembuatan

pupuk. Gambar 19 merupakan dokumentasi pada saat hibah.



Gambar 19
Serah terima hibah alat

IV. KESIMPULAN

Dari kegiatan ini peserta memiliki kemampuan untuk mengoperasikan alat, perawatan alat dan membuat pupuk organik, baik itu padat maupun cair. Tolak ukur untuk keberhasilan penyampaian teori ialah hasil test sebelum dan setelah webinar dan untuk praktek ialah percobaan alat oleh peserta tanpa bantuan namun dengan pengawasan penuh operator.

Untuk alat pengayak dan alat pencacah serta drum decomposer dapat dioperasikan dengan baik, namun kurang maksimal jika mengolah sampah berserat seperti pelepah pisang. Untuk metode penyampaian materi secara teori dilakukan webinar menggunakan zoom dikarenakan kendala pandemic covid dan untuk praktek dilakukan secara langsung melalui pelatihan dengan pendampingan secara ketat sesuai protokol kesehatan.

V. SARAN

Terdapat karakteristik yang harus dihindari untuk dimasukkan ke dalam mesin pencacah seperti sampah organik yang berserat seperti batang pohon pisang Serta operator dari masing-masing alat harap memahami pengoperasian dari alat ini guna memenuhi standar keselamatan dan kesehatan kerja. Dalam pencampuran zat pengurai untuk pupuk harus diperhatikan komposisinya. Dalam menutup tabung decomposer harus

diperhatikan kerapatannya karena dapat berdampak pada hasil pengomposan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Moerdjoko S, Widyatmoko, 2002, *Menghindari, mengolah dan menyingkirkan sampah, Cet.1*, PT. Dinastindo Adiperkasa Internasional, Jakarta.
- [2] Chandra, Budiman. 2006. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: EGC
- [3] Hadiwiyono, S, 1983, *Penanganan dan Pemanfaatan Sampah*. Yayasan idayu, Jakarta.
- [4] Honcamp, F. 1931. *Historisches über die Entwicklung der Pflanzenernährungslehre, Düngung und Düngemittel*. In F. Honcamp (Ed.). *Handbuch der Pflanzenernährung und Düngelehre*, Bd. I und II. Springer, Berlin
- [5] Direktorat Sarana Produksi, 2006, *Pupuk Terdaftar, Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Departemen Pertanian*, Jakarta.
- [6] Wididana, G.N. 1994. *Application of Effective Microorganism (EM) and Bokashi on Natural Farming*. Bulletin Kyusei Nature Farming 03 (2) ; 47-54
- [7] Salim A.T.A. 2019. *Teknologi Terapan Bidang Pengelasan (2F) Pada Lingkup Masyarakat Pedesaan di Sektor Pertanian*. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (DIKEMAS) Politeknik Negeri Madiun*.
- [8] Kohei,Hibino. Koji,Takakura dkk.Institute for Global Environmental Strategies (IGES). 2020. *Panduan Operasional Pengomposan Sampah Organik Skala Kecil dan Menengah dengan Metoda Takakura*. Institute for Global Environmental Strategies (IGES)
- [9] Yovita H.I , 1999, *Membuat Organik secara Kilat, Penebar Swadaya Depok*. Anonim, *Bokashi, Fermentasi bahan organik dengan tknologi effective microorganisms 4 (EM4), Cara pembuatan dan aplikasi* , 1995, Jakarta
- [10] Setyaningsih M.Si., Endang dkk. *Pengelolaan Sampah Daun Menjadi*

-
- Organik Sebagai Solusi Kreatif Pengendali Limbah Di Kampus UMS.* Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta
- [11] Honcamp, F. 1931. *Historisches über die Entwicklung der Pflanzenernährungslehre, Düngung und Düngemittel.* In F. Honcamp (Ed.). *Handbuch der Pflanzenernährung und Düngelehre*, Bd. I und II. Springer, Berlin
- [12] Wahyono Sri, Sahwan F.L, Suryanto. F. 2016. *Kupas Tuntas dari A-Z Komposting Sampah Kota Skala Kawasan.* BPPT PRESS; Jakarta
- [13] Japan International Cooperation Agency (JICA). 2016. *Takakura Composting Method.* JICA's World; Japan
- [14] Epstein, E. (1997). *The Science of Composting.* Technomic Publishing Company, Inc., USA
- [15] M, Purwasasmita (2009). "Mikroorganisme Lokal Sebagai Pemicu Siklus Kehidupan. Dalam Bioreaktor Tanaman. Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia".
- [16] Dobiki, Joflius. 2018. *Analisis Ketersediaan Prasarana Persampahan Di Pulau Kumo Dan Pulau Kakara Di Kabupaten Halmahera Utara.* Universitas Sam Ratulangi. Manado
-