

PEMANFAATAN DAUN ANGSANA (*PTEROCARPUS INDICUS*) SEBAGAI MIKROORGANISME LOKAL (MOL) DALAM PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI SAMPAH DAUN KERING TPST UNDIP DENGAN VARIASI FREKUENSI PENGADUKAN

Fadel Iqbal Muhammad^{*)}, Irawan Wisnu Wardhana^{**)}, Purwono^{**)}
Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
JL. Prof. H. Sudarto, S H Tembalang, Semarang, Indonesia, 50275
email: fadeliqbal123@gmail.com

Abstrak

Saat ini TPST Undip sudah melakukan pengomposan terhadap daun kering dengan metode konvensional, namun tetap saja pengolahan yang dilakukan belum mampu mengolah seluruh sampah organik yang ada di lokasi tersebut. Hal ini tampak dari masih adanya daun kering yang tertimbun di tiap kompartemen bak sampah. Melihat kondisi tersebut maka perlu dilakukan pencarian alternatif pengomposan metode lain yang lebih baik dan hemat untuk diterapkan. Dalam penelitian ini, sampah organik berupa daun kering yang berada di TPST Undip akan dimanfaatkan sebagai pupuk cair. Dalam pembuatan pupuk, digunakan bioaktivator berupa mikroorganisme lokal dari daun angsana (*Pterocarpus indicus*) yang berfungsi untuk mempercepat proses pengomposan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas pupuk organik cair hasil penelitian dengan standar yang berlaku. Pengujian kualitas pupuk organik cair dilakukan dengan melihat kandungan unsur hara makro seperti C-organik, N-total, P-total, dan K-total. Selama proses komposting, dilakukan variasi frekuensi pengadukan yaitu 2 hari sekali, 4 hari sekali, dan 7 hari sekali. Pengambilan sampel dilakukan setiap 7 hari sekali selama proses komposting dan 3 hari setelah proses perendaman kompos matang. Berdasarkan SNI 19-7030-2004 dan Permentan nomor 70 tahun 2011, diketahui bahwa kualitas pupuk padat yang paling optimal didapatkan dari frekuensi pengadukan selama 4 hari sekali, sedangkan pupuk organik cair yang paling optimal didapatkan dari perendaman pupuk padat dengan frekuensi pengadukan selama 4 hari sekali.

Kata kunci: Pupuk Organik, TPST Undip, Frekuensi Pengadukan

Abstract

[Application of *Pterocarpus indicus* as Local Microorganism for Liquid Compost in Mass Recovery Facility (MRF) of Universitas Diponegoro]. Currently TPST Undip already composting on dried leaves with conventional methods, but still the processing has not been able to process all the organic waste in the location. This is evident from the presence of dry leaves buried in each garbage compartment. Seeing these conditions, it is necessary to search alternative composting other methods better and more efficient to apply. In this research, organic waste in the form of dried leaves in Undip TPST will be used as liquid fertilizer. In the manufacture of fertilizer, bioactivators used in the form of local microorganisms from the leaves of angsana (*Pterocarpus indicus*) which serves to accelerate the composting process. This study aims to analyze the quality of liquid organic fertilizer research results with applicable standards. Testing the quality of liquid organic fertilizer is done by looking at macro nutrient content such as C-organik, N-total, P-total, and K-total. During the composting process, variations of frequency of stirring are done every 2 days, 4 days once, and 7 days. Sampling is done once every 7 days during the composting process and 3 days after immersion soaking process. Based on SNI 19-7030-2004 and Permentan number 70 of 2011, it is known that the most optimal quality of solid fertilizer is obtained from the frequency of stirring for 4 days, while the most optimal organic fertilizer is obtained from soaking of solid fertilizer with the frequency of stirring for 4 days.

Keywords: Organic Fertilizer, TPST Undip, Frequency of Stirring

PENDAHULUAN

Universitas Diponegoro memiliki Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) yang berfungsi menampung dan mengolah sampah dari fakultas, lembaga, dan unit-unit kerja yang ada di Universitas Diponegoro. Walaupun demikian, pengolahan sampah yang dilakukan masih belum dapat mengolah seluruh sampah organik yang ada. Dalam penelitian ini, sampah organik berupa daun kering yang berada di TPST Undip akan dimanfaatkan sebagai pupuk cair. Dalam pembuatan pupuk, digunakan bioaktivator berupa mikroorganisme lokal dari daun angkana (*Pterocarpus indicus*) yang berfungsi untuk mempercepat proses pengomposan.

Dengan adanya perbedaan frekuensi pengadukan, maka akan diketahui frekuensi pengadukan yang paling efektif dalam mendapatkan kompos dengan kadar air yang sesuai dengan standar yang berlaku dan waktu pengomposan yang efektif.

Tanaman angkana (*Pterocarpus indicus*) merupakan salah satu tanaman yang sangat mudah untuk dijumpai di kawasan kampus Undip. Nutrisi yang terkandung di dalamnya dapat dimanfaatkan oleh berbagai mikroorganisme yang menguntungkan seperti bakteri dan jamur yang berperan dalam proses pengomposan (Wiriyanti, 2014).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental, yaitu observasi dibawah kondisi buatan, dimana kondisi tersebut dibuat dan diatur oleh peneliti. Tujuannya adalah untuk meneliti ada tidaknya hubungan sebab – akibat serta seberapa besar hubungan sebab – akibat tersebut dengan cara memberikan beberapa perlakuan tertentu pada beberapa kelompok eksperimental dan menyediakan kontrol sebagai perbandingan. Tahapan penelitian yang dilaksanakan terbagi sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan di awal tahap penelitian bertujuan agar peneliti dapat lebih memahami tentang alat & bahan yang akan digunakan, cara pembuatan mikroorganisme lokal (MOL), reaktor yang akan digunakan, cara pembuatan kompos, dan cara pembuatan pupuk organik cair.

2. Pembuatan Mikroorganisme Lokal (MOL)

Pembuatan mikroorganisme lokal (MOL) pada prinsipnya adalah dengan melakukan pembuatan larutan dari daun angkana yang telah dihaluskan, lalu dicampur dengan molase dan larutan tepung beras. Seluruh campuran tersebut kemudian didiamkan selama 15 hari. Komposisi bahan dalam pembuatan mikroorganisme lokal (MOL) adalah sebagai berikut:

MOL = 150 gram daun angkana + 50 gram tepung beras + 1 L air + 100 mL molase

3. Persiapan Reaktor

Reaktor yang akan digunakan berbentuk silinder atau tong yang terbuat dari plastik dengan ukuran tinggi sebesar 1,5 meter dan diameter sebesar 0,5 m.

4. Pembuatan Kompos

Sampah daun kering yang telah dikumpulkan kemudian ditempatkan di reaktor, lalu kemudian disiram dengan MOL. Proses pengomposan dilakukan selama 28 hari hingga kompos menjadi benar-benar matang. Selama proses pengomposan, dilakukan pengadukan sesuai dengan variasi yang telah ditentukan, yaitu 2 hari, 4 hari, dan 7 hari. Komposisi bahan pada proses pengomposan adalah sebagai berikut:

Kompos = 5 kg sampah daun + 200 mL MOL + 1 L air

5. Pembuatan Pupuk Organik Cair

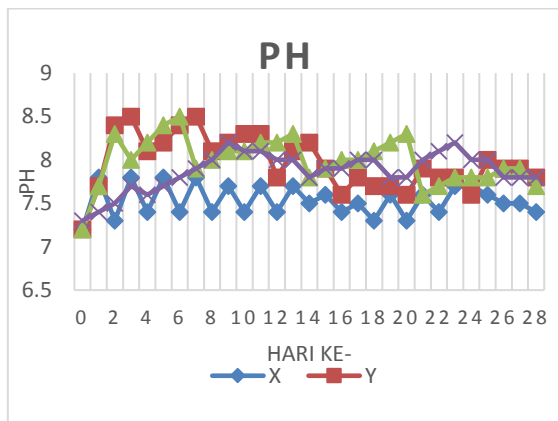
Langkah selanjutnya adalah melakukan pembuatan pupuk organik cair dengan melakukan perendaman hasil pupuk kompos padat yang sudah dihasilkan dari proses komposting.

Pupuk Organik Cair = 5 kg kompos + 1 L MOL + 10 L air
--

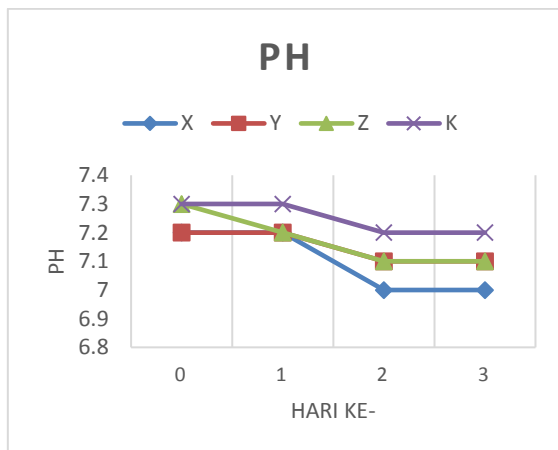
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. pH & Suhu

Dari hasil pengukuran selama setiap hari, didapatkan nilai pH yang cenderung fluktuatif dari H-0 hingga H-28. Nilai pH akan naik apabila tidak dilakukan pengadukan, sedangkan apabila dilakukan pengadukan maka nilai pH akan menurun.

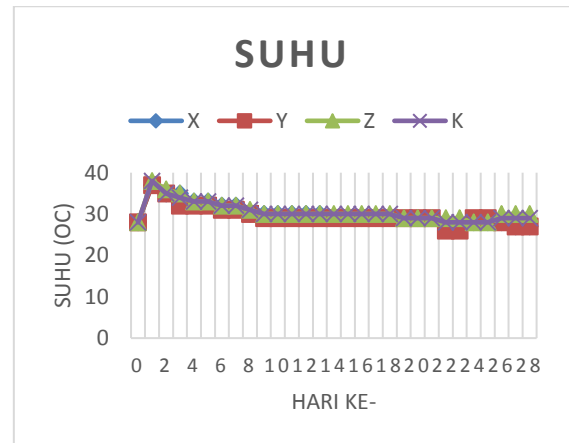


Gambar 1. Grafik Perubahan pH selama Proses Pembuatan Pupuk Padat



Gambar 1. Grafik Perubahan pH selama Proses Pembuatan Pupuk Cair

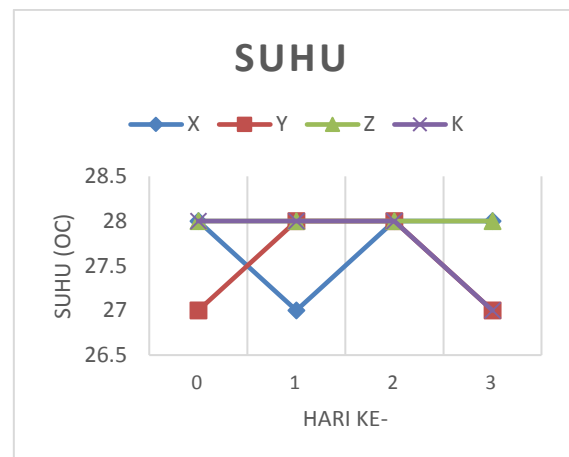
Menurut SNI 19-7020-2004, nilai pH yang optimal berkisar antara 6,8 hingga 7,5. Dengan demikian, pupuk yang memiliki nilai pH paling optimal adalah reaktor X dengan nilai pH sebesar 7,4.



Gambar 2. Grafik Perubahan Suhu selama Proses Pembuatan Pupuk Padat

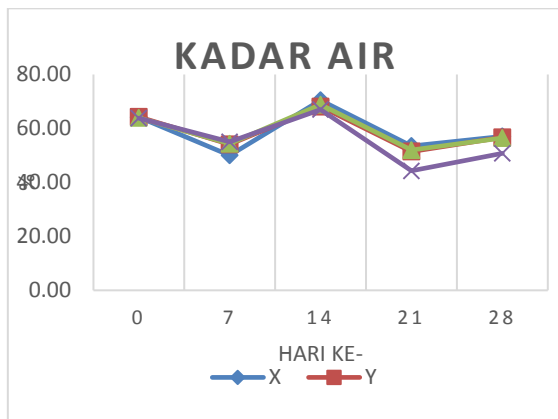
Hasil pengukuran suhu selama proses pengomposan ditunjukkan oleh grafik pada gambar 2. Dari hasil pengukuran didapatkan nilai suhu yang terus menurun dari H-0 hingga H-28. Nilai suhu tersebut dipengaruhi oleh perubahan fase aktivitas mikroorganisme dalam proses fermentasi yang terjadi saat proses pengomposan.

Menurut SNI 19-7020-2004, nilai suhu yang optimal kurang lebih sama dengan suhu air tanah, yaitu 26-29°C. Dengan demikian, pupuk yang memiliki nilai suhu paling optimal adalah reaktor X dan Y dengan nilai suhu sebesar 27°C.



Gambar 2. Grafik Perubahan Suhu selama Proses Pembuatan Pupuk Cair

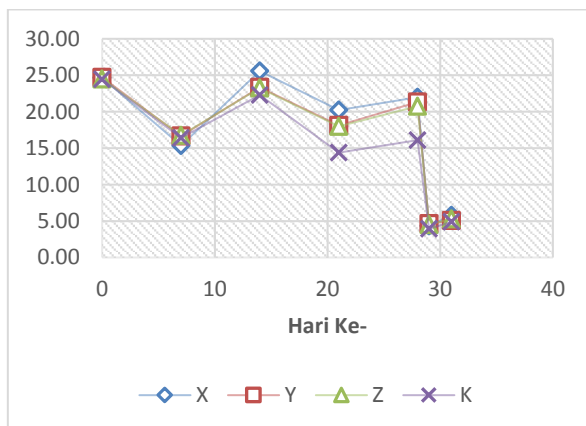
2. Kadar Air



Gambar 3. Grafik Perubahan Kadar Air selama Proses Pengomposan

Dari hasil pengujian didapatkan kadar air yang cenderung fluktuatif dari H-0 hingga H-28. Hal ini diakibatkan karena pada saat hari ke-7 dilakukan penambahan air agar kadar air dapat terus terjaga dalam nilai yang optimal, yaitu sebesar 40-60%. Sedangkan kenaikan kadar air pada hari ke-28 diakibatkan oleh naiknya kelembaban udara oleh kondisi cuaca di sekitar lokasi penelitian. Menurut SNI 19-7020-2004, kadar air yang optimal berada di atas 50%. Dengan demikian, pupuk padat yang ada di seluruh reaktor memiliki kadar air yang optimal.

3. C-Organik



Gambar 4. Grafik Perubahan Kadar C-Organik selama Proses Pengomposan

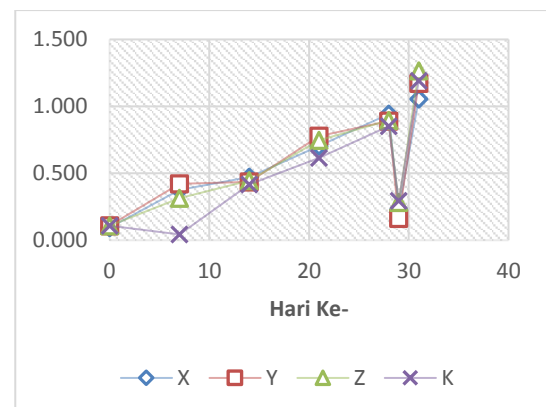
Dari hasil pengujian didapatkan kadar C-organik yang fluktuatif namun cenderung menurun. Penurunan kadar C-organik ini disebabkan oleh senyawa karbon dijadikan

sebagai nutrisi oleh mikroorganismenya, selain itu juga terjadi perombakan senyawa karbon organik selama proses fermentasi berlangsung. Menurut SNI 19-7020-2004, kadar C-organik yang optimal berkisar antara 9,8% hingga 32%. Dengan demikian, pupuk padat yang ada di seluruh reaktor memiliki kadar C-organik yang optimal.

Selain itu, menurut Permentan 70/2011 kadar C-organik yang optimal untuk pupuk organik cair berada di atas 6%. Dengan demikian pupuk organik cair yang memiliki kandungan paling mendekati nilai tersebut adalah reaktor X dengan kadar C-organik sebesar 5,78%. Senyawa C-organik yang ada di pupuk penting untuk proses pertumbuhan tanaman, contohnya adalah untuk proses fiksasi nitrogen dan perombakan senyawa lain yang dibutuhkan oleh tanaman.

4. N-Total

Dari hasil pengujian didapatkan kadar N-total yang fluktuatif namun cenderung naik. Penurunan kadar N-total ini terjadi saat proses perendaman pupuk padat yang sudah matang agar menjadi pupuk cair, namun setelah 3 hari kemudian kadar N-total meningkat pesat. Hal ini diakibatkan oleh pemberian aerator selama proses perendaman yang menyebabkan mikroorganismenya yang bekerja selama proses fermentasi bekerja lebih cepat dalam merombak senyawa organik, sehingga senyawa nitrogen yang terbentuk juga menjadi lebih banyak.

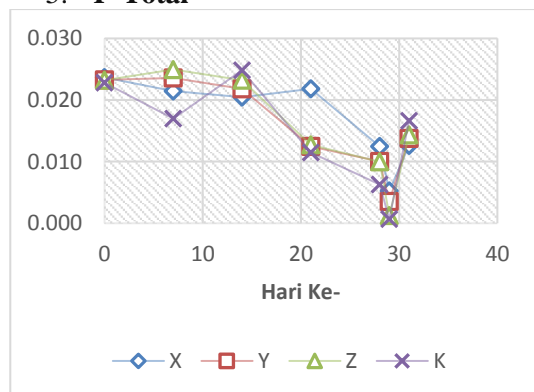


Gambar 5. Grafik Perubahan Kadar N-Total selama Proses Pengomposan

Menurut SNI 19-7020-2004, kadar N-total yang optimal berada di atas 0,4%. Dengan demikian, pupuk padat yang ada di seluruh reaktor memiliki kadar N-total yang optimal.

Selain itu, menurut Permentan 70/2011 kadar N-total yang optimal untuk pupuk organik cair berkisar antara 3% hingga 6%. Dengan demikian pupuk organik cair yang memiliki kandungan paling mendekati nilai tersebut adalah reaktor Z dengan kadar N-total sebesar 1,26%. Senyawa N-total yang ada di pupuk penting untuk proses pertumbuhan tanaman, contohnya adalah untuk pembentukan dan pemeliharaan sel.

5. P-Total



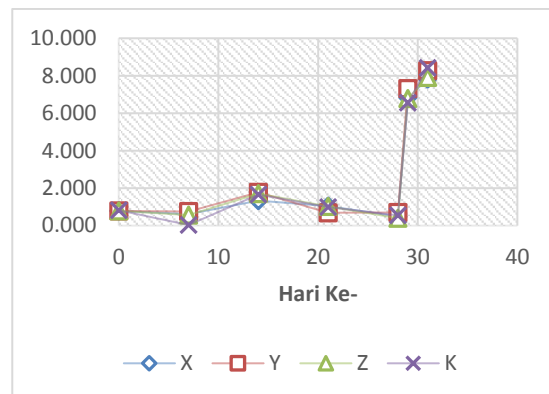
Gambar 6. Grafik Perubahan Kadar P-Total selama Proses Pengomposan

Dari hasil pengujian didapatkan kadar P-total yang fluktuatif namun cenderung turun. Penurunan kadar P-total ini disebabkan karena senyawa fosfor digunakan oleh mikroorganisme ternyata berjumlah lebih banyak daripada senyawa fosfor yang dihasilkan akibat proses fermentasi. Namun, saat proses perendaman kadar P-total meningkat, hal ini diakibatkan oleh pemberian aerator selama proses perendaman sehingga menjadikan senyawa fosfor yang dihasilkan oleh mikroorganisme berjumlah lebih banyak daripada yang digunakan selama proses fermentasi. Menurut SNI 19-7020-2004, kadar P-total yang optimal berada di atas 0,1%. Dengan demikian, pupuk padat yang memiliki kandungan paling mendekati nilai tersebut adalah reaktor X dengan kadar P-total sebesar 0,012%.

Selain itu, menurut Permentan 70/2011 kadar P-total yang optimal untuk pupuk organik cair berkisar antara 3% hingga 6%. Dengan demikian pupuk organik cair yang memiliki kandungan paling mendekati nilai tersebut adalah reaktor K dengan kadar P-total sebesar 0,017%. Senyawa P-total yang ada di pupuk penting untuk proses pertumbuhan tanaman,

contohnya adalah sebagai bahan dasar dalam pembuatan protein.

6. K-Total

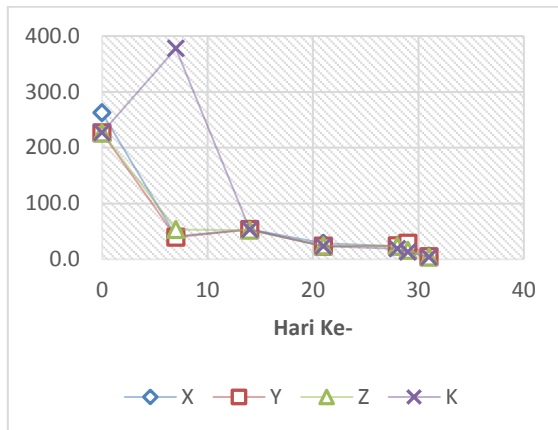


Gambar 7. Grafik Perubahan Kadar K-Total selama Proses Pengomposan

Dari hasil pengujian didapatkan kadar K-total yang fluktuatif namun cenderung naik. Kadar K-total yang naik disebabkan oleh proses mineralisasi senyawa organik menjadi senyawa K oleh mikroorganisme, sedangkan penurunan kadar K-total disebabkan oleh penggunaan senyawa tersebut oleh mikroorganisme selama proses perombakan. Menurut SNI 19-7020-2004, kadar K-total yang optimal berada di atas 0,2%. Dengan demikian, pupuk padat yang ada di seluruh reaktor memiliki kadar K-total yang optimal.

Selain itu, menurut Permentan 70/2011 kadar N-total yang optimal untuk pupuk organik cair berkisar antara 3% hingga 6%. Dengan demikian pupuk organik cair yang memiliki kandungan paling mendekati nilai tersebut adalah reaktor X dengan kadar K-total sebesar 7,82%. Senyawa K-total yang ada di pupuk penting untuk proses pertumbuhan tanaman, contohnya adalah untuk membantu pembentukan protein dan karbohidrat.

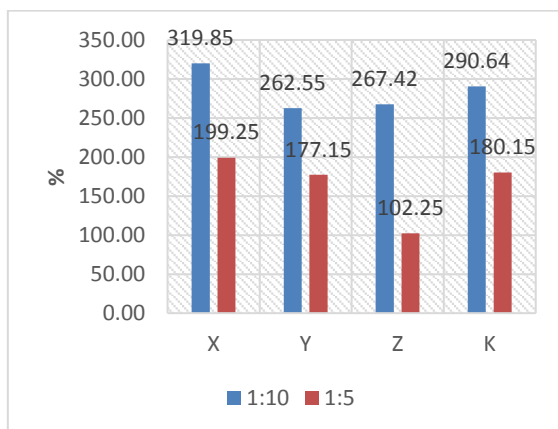
7. Rasio C/N



Gambar 8. Grafik Perubahan Rasio C/N selama Proses Pengomposan

Hasil perhitungan rasio C/N selama proses pengomposan ditunjukkan oleh grafik pada gambar 8. Dari hasil perhitungan rasio C/N didapatkan kadar K-total yang fluktuatif namun cenderung turun. Menurut SNI 19-7020-2004, nilai rasio C/N yang optimal antara 10 hingga 20%. Dengan demikian, pupuk padat yang memiliki nilai rasio C/N paling optimal adalah reaktor K dengan nilai rasio C/N sebesar 18,8%.

8. Germination Index (GI)



Gambar 9. Grafik Perbandingan Nilai GI

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai GI untuk dosis 1:10 yang selalu lebih tinggi daripada dosis 1:5. Hal ini menandakan bahwa dosis 1:10 lebih baik daripada dosis 1:5 dalam hal meningkatkan pertumbuhan tanaman. Menurut Zucconi, dkk. (1987), pupuk dianggap sudah matang dan tidak toksik ketika nilai GI lebih tinggi dari 80% dibandingkan dengan

kontrol air suling. Dengan demikian, seluruh pupuk memiliki nilai GI yang sudah optimal.

9. One Way Anova (SPSS)

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
C-Organik	Between Groups	21.865	3	7.288	.502	.687
	Within Groups	232.500	16	14.531		
	Total	254.365	19			
N-Total	Between Groups	.045	3	.015	.145	.932
	Within Groups	1.676	16	.105		
	Total	1.722	19			
P-Total	Between Groups	.000	3	.000	.233	.872
	Within Groups	.001	16	.000		
	Total	.001	19			
K-Total	Between Groups	.050	3	.017	.070	.975
	Within Groups	3.805	16	.238		
	Total	3.855	19			
Rasio C/N	Between Groups	15088.150	3	5029.383	.400	.755
	Within Groups	201219.600	16	12576.225		
	Total	216307.750	19			

Gambar 10. Hasil Uji One Way Anova dengan SPSS

Dari hasil pengujian didapatkan nilai signifikansi untuk semua unsur hara makro bernilai diatas 0,05. Hal ini menandakan bahwa frekuensi pengadukan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kandungan unsur hara makro pada pupuk padat.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah frekuensi pengadukan tidak memengaruhi kandungan unsur hara makro pada pupuk padat dan pupuk organik cair secara signifikan. Di samping itu, kualitas pupuk padat yang paling optimal didapatkan dari frekuensi pengadukan selama 2 hari sekali, sedangkan pupuk organik cair yang paling optimal didapatkan dari perendaman pupuk padat dengan frekuensi pengadukan selama 4 hari sekali.

REFERENSI

Analisa Tim Teknis TPST UNDIP. 2015. *TPST UNDIP*.
<http://htmlundip.com/2016/06>

/25/tpst-undip-2/. Diakses tanggal 2 Oktober 2017 pukul 12.50.

Hadisuwito, S. 2007. *Membuat Pupuk Kompos Cair*. PT. Agromedia Pustaka: Jakarta.

Wiryanti, Ilma. 2014. *Pemanfaatan Limbah Buah-Buahan dalam Pembuatan Bioaktivator Sederhana untuk Mempercepat Proses Pengomposan (Studi Pendahuluan)*. Seminar Nasional Riset Inovatif II Tahun 2014.

Badan Standardisasi Nasional. 2004. *SNI 19-7020-2004 dari Sampah Organik Domestik*.

Kementerian Pertanian. 2011. *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011*.