

## Analisis Kandungan Fosfor Pada Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Daun Ubi Kayu, Buah Mangga dan Bayam Dengan Variasi Bioaktivator (EM-4 Untuk Tanaman dan Ragi Tape)

Ramli<sup>1</sup>

Universitas Teknologi Sumbawa  
[ramlhyn635@gmail.com](mailto:ramlhyn635@gmail.com)

Mikhratunnisa<sup>2</sup>

Universitas Teknologi Sumbawa  
[mikhratunnisa.14@gmail.com](mailto:mikhratunnisa.14@gmail.com)

Teknologi Industri Pertanian, Teknologi Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa,  
Indonesia

Korespondensi penulis : [ramlhyn635@gmail.com](mailto:ramlhyn635@gmail.com)

**ABSTRACT.** *Organic waste is waste consisting of biological elements that have a high level of bacterial reproduction so that it needs to be processed into materials that are useful for plants. Therefore organic waste which is a container as a place for the growth of bacteria and microorganisms, organic waste which can be used as liquid organic fertilizer. Organic fertilizers can be made by a fermentation process that uses a mixture of tape yeast starter and Em-4 as a bioactivator. The purpose of this study was to determine the differences in phosphorus content in liquid organic fertilizers made from waste (Cassava Leaves, Mango Fruit and Spinach) using EM-4 bioactivators for Plants and Tape Yeast. The method used in this research is the experimental method. The parameter to be tested in this study is the phosphorus content test. According to the Regulation of the Minister of Agriculture No.28/SNI/Permentan/OT.140/2/2009 which states that the standard for liquid organic fertilizer with a minimum pH of 6.8 is a maximum of 7.49 and phosphorus (p<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) is a minimum of 0.10%.*

**Keywords :** *Organic Waste, Tape Yeast, Em-4, Fermentation, Phosphorus.*

**ABSTRAK.** Sampah organik merupakan sampah yang terdiri dari unsur hayati memiliki tingkat perkembangbiakan bakteri yang begitu banyak sehingga perlu di olah menjadi bahan yang berguna bagi tanaman. Oleh karena itu Sampah organik yang merupakan wadah sebagai tempat perkembangan bakteri dan mikroorganisme, sampah organik yang dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik cair. Pupuk organik dapat dibuat dengan proses fermentasi yang menggunakan campuran starter ragi tape dan Em-4 sebagai bioaktivator. Tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui perbedaan kandungan fosfor pada pupuk organik cair berbahan dasar limbah (Daun Ubi Kayu, Buah Mangga dan Bayam) dengan menggunakan bioaktivator EM-4 Untuk Tanaman dan Ragi Tape. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Parameter yang akan di uji dalam penelitian ini adalah uji kadar fosfor. Menurut Peraturan Menteri Pertanian No.28/SNI/Permentan/OT.140/2/2009 yang menyatakan bahwa standar untuk pupuk organik cair dengan pH minimal 6,8 maksimal 7,49 dan fosfor (p<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) minimal 0,10%

**Kata Kunci :** Sampah Organik, Ragi Tape, Em-4, Fermentasi, Fosfor.

## PENDAHULUAN

Produksi sampah organik setiap harinya dapat menghasilkan bakteri-bakteri dan sumber penyakit lainnya sehingga perlu di tangani secara baik. Seperti yang di katakana oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) bahwa Produksi sampah di Indonesia Tahun 2020 mencapai 67,8 juta ton. Secara numerik, volume sampah yang dihasilkan masyarakat Indonesia bisa mencapai 185.753 ton per hari (KLHK, 2020). Sampah pada dasarnya berupa padatan atau setengah padatan yaitu sampah basah dan sampah kering (Moerdjoko,2002). Pemanfaatan sampah organik pasar yang dijadikan bahan dalam pembuatan pupuk organik cair dapat meningkatkan pertumbuhan batang tanaman dan jumlah daun tanaman (Damanik, 2020)

Dalam pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dibutuhkan starter atau bioaktivator untuk mempercepat proses fermentasi. Starter EM-4 merupakan pupuk hayati yang bersifat racun bagi hama dan mampu dengan cepat merusak bahan organik serta mempercepat pertumbuhan tanaman (Elphawati dkk, 2015). Ragi tape terdiri dari jamur (*Mucor*, *Rhizopus*, dan *Amylomyces*), ragi (*yeast*) dan bakteri pembentuk cocci yang mampu menghancurkan bahan oorganik (Kofli & Dayaon, 2010).

Kandungan fosfor berperan penting dalam meningkatkan unsur hara tanah, Menurut Winarso (2005), fosfor (P) merupakan unsur hara esensial bagi tanaman karena tidak ada unsur lain yang dapat menjalankan fungsinya pada tanaman. Tanaman membutuhkan P yang cukup untuk pertumbuhan yang optimal. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi ketersediaan fosfor tanah, antara lain: pH tanah, Fe, Al, dan Mn terlarut, jumlah bahan organik, aktivitas mikroorganisme, suhu, dan lama kontak antara akar tanah. (Azmul dkk, 2016).

Dari beberapa penjelasan di atas peneliti memiliki keinginan untuk membuat suatu inovasi baru yang mana memanfaatkan sampah organik untuk dibuat menjadi pupuk organik cair demi menunjang kebutuhan pertanian masyarakat khususnya di daerah Bima tepatnya di Kecamatan Donggo. Akhir-akhir ini masyarakat di sana banyak yang mengeluh karna kekurangan pupuk demi memenuhi kebutuhan tanamannya.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Januari 2023, Pembuatan pupuk organik cair berbahan dasar limbah pasar menggunakan bioaktivator EM-4 dan Ragi Tape di Laboratorium Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustry, Universitas Mataram (UNRAM)

Alat yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair (POC) ini yaitu: Pisau Pencacah, Pipa PVC ½ Inchi ukuran 2 meter, Ember dengan kapasitas air 10 kg, Botol air mineral 1 buah, T2 sebanyak 2 buah, lem pipa, saringan/kain saringan dan Solder Listrik.

Alat untuk pengujian kadar fosfor yaitu: UV/Visible Spectrophometer, HACH Digestion Block, labu ukur 100 ml, Gelas ukur 100 ml, labu ukur 50 ml dan pipet analitik.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair ini yaitu: Sampah dari sayur dan buah yang di antaranya: daun Singkong, Buah Mangga dan Bayam, Effective Microorganism (EM-4) dan Ragi Tape

Ada beberapa langkah yang harus dipahami untuk membuat pupuk organik cair. Langkah pertama adalah mengumpulkan sampah organik dari pasar sebagai bahan baku pembuatan POC. Dalam hal ini peneliti mengumpulkan sampah dari pasar Seketeng di Sumbawa. Peneliti memutuskan untuk memanfaatkan sebagian limbah dari pasar Seketeng untuk pembuatan POC karena banyak sampah atau limbah yang dibuang begitu saja tanpa diolah menjadi bahan lain. Kemudian selanjutnya untuk lebih spesifik cara paling umum pembuatan pupuk organik cair (POC) pada siklus ini analisis harus memahami kemampuan alat dan bahan yang digunakan agar tidak terjadi kesalahan pada saat pembuatan. Selama pembuatan POC ini akan diberikan konsentrasi dari dua jenis bioaktivator yaitu EM-4 dan Ragi Tape. Setelah itu, sediakan bahan-bahan dengan berat rata-rata 400 gram, antara lain 400 gram irisan buah mangga, 400 gram bayam, dan 400 gram daun singkong. Setelah itu dicampur dengan 300 mililiter air dalam ember besar, dibiarkan selama sepuluh hari, Kemudian dari air dan bahan organik yang telah terurai dipisahkan menjadi enam wadah dengan menggunakan botol kaca berukuran 200 mililiter. Setelah itu ditambahkan larutan Ragi Tape dan bioaktivator EM-4 ke dalam larutan organik.

Rancangan acak kelompok (RAK) digunakan dalam penelitian ini, dengan tiga konsentrasi bioaktivator yang berbeda 30 ml, 50 ml, dan 70 ml sebagai faktor. Sedangkan blok menggunakan Ragi Tape dan EM-4 sebagai bioaktivator. Data yang diperoleh kemudian

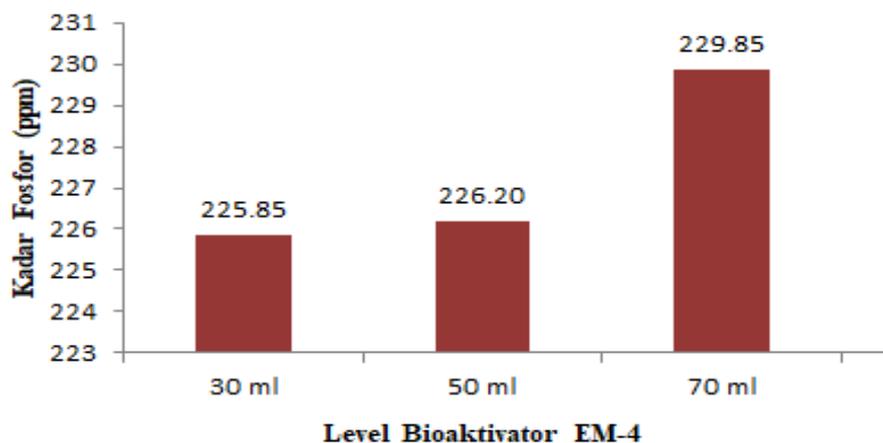
dilakukan Analysis of Variance (ANOVA) dengan bantuan software SPSS pada taraf (5%) dengan rumus perhitungan  $Y_{ij} = \mu + \beta_i + \tau_j + \varepsilon_{ij}$

Parameter pengujian Batas uji pupuk alami cair yang dihasilkan dari limbah alami adalah kandungan Fosfor (P) pada masing-masing contoh. Setelah itu, sampel ditimbang hingga 0,5 gram, dan dipanaskan di atas hot plate sebelum dicuci dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dan HNO<sub>3</sub> pekat. Setelah itu ditambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat sebanyak 2,5 mL hingga asap sampel menjadi hitam seperti abu, dan HNO<sub>3</sub> pekat ditambahkan hingga asap tidak menjadi hitam. Penambahan HNO<sub>3</sub> dilakukan secara bertahap sampai sampel tidak lagi mengeluarkan asap hitam. Sampel dikocok hingga 50 mL air suling setelah proses pencucian selesai. Setelah melewati filter, itu dipindahkan ke wadah, di mana 2,5 mililiter molibdat vanadat ditambahkan untuk menghasilkan warna kuning. Setelah itu digunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 400 nm untuk mengukur kadar fosfor.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dalam pengujian kadar posfor pada pupuk alami atau pupuk organik cair (POC) dengan menggunakan konsentrasi bioaktivator *Effective Microorganism-4* (EM-4) pada level yang berbeda dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar.1. Kadar Fosfor Pupuk Organik Cair Dengan Bioaktivator EM-4



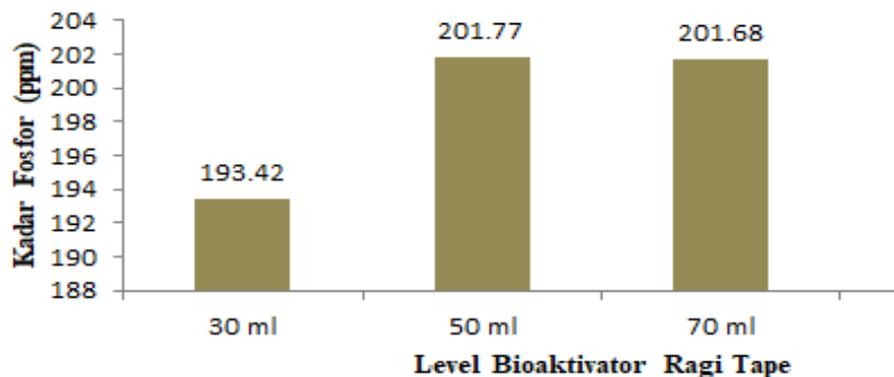
Dari hasil penelitian di atas menjelaskan bahwa bakteri *Lactobacillus sp* merupakan bakteri yang berperan penting dalam pengembangan unsur hara pada bahan organik. Pada penggunaan bioaktivator EM-4 sebanyak 30 ml menghasilkan kadar fosfor (P) sebanyak 225.85 ppm, dalam penggunaan bioaktivator EM-4 sebanyak 50 ml menghasilkan kadar fosfor sebanyak 226.20

ppm dan pada penggunaan bioaktivator EM-4 sebanyak 70 ml menghasilkan kadar fosfor sebanyak 229.85 ppm.

Dari konsentrasi bioaktivator EM-4 30 ml berkurang kadar fosfor dikarenakan larutan organiknya lebih tinggi dibandingkan dengan mikroorganisme yang terkandung pada bioaktivator EM-4, pada konsentrasi EM-4 50 ml sedikit meningkat dari EM-4 30 ml karena jumlah mikroorganisme yang terdapat pada starter tersebut sama dengan jumlah larutan organik sehingga menghasilkan kadar fosfor yang lumayan banyak, sedangkan pada konsentrasi EM-4 70 ml mampu menghasilkan kadar fosfor yang lebih tinggi dibandingkan dari konsentrasi EM-4 30 ml dan 50 ml disebabkan karna kandungan mikroorganisme yang lebih tinggi sehingga menyebabkan meningkatnya jumlah kadar fosfor yang dihasilkan.

Untuk hasil dari pengujian kandungan fosfor pada pupuk organik cair (POC) menggunakan bioaktivator ragi tape dengan tingkatan yang berbeda dapat di lihat hasilnya pada Gambar berikut:

Gambar.2. Kadar Fosfor Pupuk Organic Cair Dengan Bioaktivator Ragi Tape

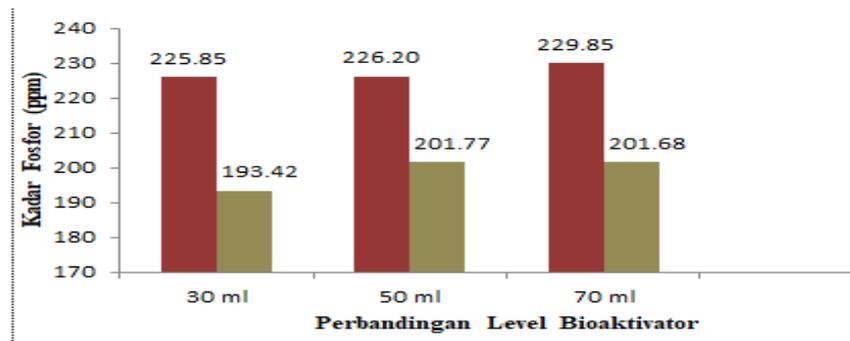


Pada penggunaan ragi tape sebanyak 30 ml jumlah kandungan fosfor yang dihasilkan sebanyak 193.42 ppm, dalam penggunaan bioaktivator ragi tape sebanyak 50 ml menghasilkan kadar fosfor sebanyak 201.77 ppm dan pada penggunaan bioaktivator ragi tape sebanyak 70 ml menghasilkan kadar fosfor sebanyak 201.68 ppm.

Dari presentasi kandungan fosfor pupuk organik cair (POC) dengan menggunakan bioaktivator ragi tape 30 ml menurun karna bahan organik yang banyak dibandingkan dengan jumlah starter yang sedikit akan mempengaruhi sedikitnya jumlah fosfor yang di hasilkan. pada penggunaan bioaktivator ragi tape 50 ml meningkat karna jumlah larutan bahan organik yang seimbang dengan jumlah mikroorganisme yang terkandung pada ragi sehingga bahan organik sebagai wadah untuk perkembangan mikroorganismenya mencukupi dalam meningkatkan jumlah fosfor yang dihasilkan.

Perbandingan Kandungan Fosfor Bioaktivator EM-4 dan Ragi Tape Untuk melihat perbedaan hasil dari kedua bioaktivator perlu dilakukan perbandingan mana yang lebih optimal dalam penggunaan bioaktivator pada sampah organik daun singkong, bayam dan buah mangga. Dari perbandingan kandungan fosfor pada pupuk alami atau pupuk organik cair (POC) dengan penambahan dua bioaktivator yang tidak sama atau berbeda yaitu bioaktivator EM-4 dan bioaktivator ragi tape dapat di lihat pada Gambar berikut:

Gambar.3. Perbandingan Kandungan Fosfor Pupuk Organic Cair Dengan Bioaktivator EM4 dan Ragi Tape



Dari diagram di atas menunjukkan kadar fosfor penggunaan bioaktivator EM-4 lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan fosfor dari penggunaan bioaktivator ragi tape, karena kandungan mikroorganisme pada EM4 lebih banyak dibandingkan kandungan mikroorganisme pada ragi tape.

Dengan demikian terbukti bahwa kandungan fosfor yang dihasilkan oleh kedua bioaktivator tersebut yang lebih unggul adalah bioaktivator EM-4 yang mana dengan jumlah kandungan fosfornya lebih banyak dibandingkan dengan kandungan fosfor yang dihasilkan oleh bioaktivator ragi tape walaupun keduanya menggunakan level penambahan larutan starter yang sama pada larutan organiknya.

Data yang telah di peroleh dari hasil uji Lab kemudian di uji lanjut dengan menggunakan software SPSS yang mana dalam pengujian ANOVA adalah suatu pengujian lanjutan setelah diketahui perbandingan dari hasil kedua dalam penggunaan bioaktivator terhadap larutan sampah organik yang mana pengujian ANOVA adalah untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan bioaktivator dan level penambahan bioaktivator terhadap kandungan fosfor pada pupuk organik cair (POC). Untuk melihat hasil dari pengujian ANOVA dapat di lihat pada Tabel berikut:

Tests Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Fosfor

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	272542.119	1	272542.119	226.173	.042
	Error	1205.017	1	1205.017 <sup>a</sup>		
Konsentrasi	Hypothesis	39.779	2	19.889	2.483	.287
	Error	16.023	2	8.011 <sup>b</sup>		
Bioaktivator	Hypothesis	1205.017	1	1205.017	150.415	.007
	Error	16.023	2	8.011 <sup>b</sup>		

a. MS (Bioaktivator)  
b. MS (Error)

Dari hasil uji ANOVA pada tabel di atas dapat di tarik kesimpulan bahwa P-Value (0.287)  $> \alpha$  (0.05) menunjukkan tidak adanya pengaruh dari hasil penambahan konsentrasi bioaktivator terhadap jumlah kandungan fosfor pada pupuk organik cair (POC). Sedangkan pada P-Value (0.007)  $< \alpha$  (0.05) menunjukkan adanya pengaruh dari penambahan bioaktivator terhadap jumlah fosfor pada pupuk organik cair (POC).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian di atas yang telah didapatkan bahwa dari penambahan kedua bioaktivator pada pupuk organik cair (POC) dan efek berbagai bioaktivator terhadap kandungan fosfor pupuk organik cair ditunjukkan oleh sejumlah penelitian laboratorium. Dari hasil uji ANOVA menunjukan bahwa tidak ada pengaruh pada konsentrasi terhadap jumlah fosfor yang dihasilkan, namun pada penggunaan bioaktivator yang berbeda memberikan pengaruh pada jumlah fosfor yang di hasilkan. Dengan penambahan 30 mililiter bioaktivator EM-4, maka kandungan fosfor pupuk organik cair naik menjadi 225,85 bagian per juta (ppm), 50 mililiter bioaktivator EM-4 naik menjadi 226,20 ppm, dan 70 mililiter bioaktivator EM-4 naik menjadi 226,20 ppm. 229,85 ppm. Dengan penambahan bioaktivator ragi tape sebanyak 30 mililiter, maka kandungan fosfor pada pupuk organik cair meningkat menjadi 193,42 bagian per juta (ppm), bioaktivator ragi tape sebanyak 50 mililiter meningkat menjadi 201,77 ppm, dan bioaktivator ragi tape sebanyak 70 mililiter meningkat menjadi 201 fosfor, atau 68 ppm.

## DAFTAR PUSTAKA

### 1. Buku

- Purwendro, S., dan Nurhidayat 2006, *Mengolah Sampah untuk Pupuk dan Pusdatin KLHK*. 2020. Statistik Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan 2019. Jakarta:
- Moerdjoko S. 2002, *Menghindari Mengolah dan Menyingkirkan Sampah*, Cet.1, PT. Dinastindo Adiperkasa Internasional, Jakarta.

### 2. Jurnal

- Damanik, (2020). Terapi Kognitif Terhadap Kemampuan Interaksi Pasien Skizofrenia Dengan Isolasi Sosial. *Jurnal Ilmu Keperawatan Dan Kebidanan*,11(2),226.
- Kofli, N. T., & Dayaon, S. H. M. (2010). Identification of Microorganism from Ragi for Bioethanol Production by API Kit. *Journal of Applied Sciences(Faisalabad)*, 10(21), 2751-2753.

### 3. Artikel jurnal online

- Azmul, Yusran, Irmasari. (2016). Sifat Kimia Tanah Pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan Di Sekitar Taman Nasional Lore Lindu (Studi Kasus Desa Toro Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi Sulawesi Tengah). *Warta Rimba Volume 4*, Nomor 2 pp. 24-31.
- Winarso, S.2005. *Kesuburan Tanah:Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Gavamedia. Jogjakarta. 269.hal