

PENGARUH KONSENTRASI EFFECTIVE MIKROORGANISME 4 (EM4) PADA PEMBUATAN PUPUK CAIR ORGANIK AKAR PISANG (*Rhizoma musa*) TERHADAP WAKTU INKUBASI

Miseri Jordias Moho¹, Nurhayati²

^{1,2}Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Satya Negara Indonesia

coresspondent author : [1miserijordiasmoho09@gmail.com](mailto:miserijordiasmoho09@gmail.com), [2nurhayati@usni.ac.id](mailto:nurhayati@usni.ac.id)

Diterima : 30 Agustus 2025	Revisi : 10 Januari 2026	Disetujui : 24 Januari 2026	Diterbitkan: 31 Januari 2026
-------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	---------------------------------

Abstract

Banana root waste is a potential organic material that has not been utilized optimally. This research aims to determine the effect of variations in EM4 concentration and incubation time on the quality of banana root-based organic liquid fertilizer. The fermentation process was carried out by adding EM4 at three concentrations (50 ml, 75 ml, 100 ml), 250 grams of molasses and 10 liters of water. The parameters analyzed include pH, temperature, total bacteria, as well as Nitrogen, Phosphorus and Potassium content. The results showed that day 10 was the best incubation time with N content reaching 0.25%, P of 0.39%, and K still in the optimal range of 1.72%. The pH and temperature values are stable in the ideal fermentation range (pH 6–7; temperature 26–28°C). The best combination was obtained in treatment C (100 ml EM4).

Keywords: EM4, fermentation, liquid organic fertilizer, banana roots, nutrients

PENDAHULUAN

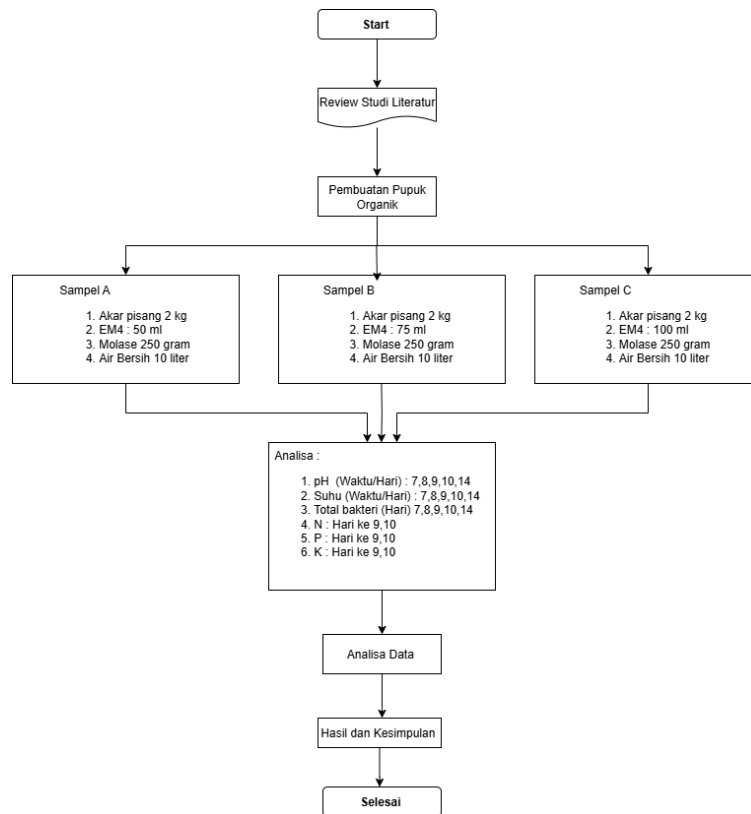
Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Satya Negara Indonesia dari Maret hingga Juli 2025. Bahan yang digunakan meliputi akar pisang 2 kg, molase 250 gram, air 10 liter, dan EM4 dengan tiga variasi konsentrasi (50 ml, 75 ml, dan 100 ml). Setiap perlakuan difermentasi dalam toples tertutup selama 7 hingga 14 hari.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi EM4 dan waktu inkubasi terhadap hasil fermentasi pupuk cair organik dari akar pisang. Tujuannya adalah untuk mendapatkan formulasi dan waktu inkubasi yang optimal dalam menghasilkan pupuk organik yang berkualitas tinggi dan ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Satya Negara Indonesia dari Maret hingga Juli 2025. Bahan yang digunakan meliputi akar pisang 2 kg, molase 250 gram, air 10 liter, dan EM4 dengan tiga variasi konsentrasi (50 ml, 75 ml, dan 100 ml). Setiap perlakuan difermentasi dalam toples tertutup selama 7 hingga 14 hari.

Parameter yang diamati meliputi pH, suhu, jumlah total bakteri, kadar Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K). Analisis data dilakukan menggunakan uji ANOVA untuk mengetahui signifikansi antar perlakuan, serta regresi dan korelasi untuk melihat hubungan antar variabel.

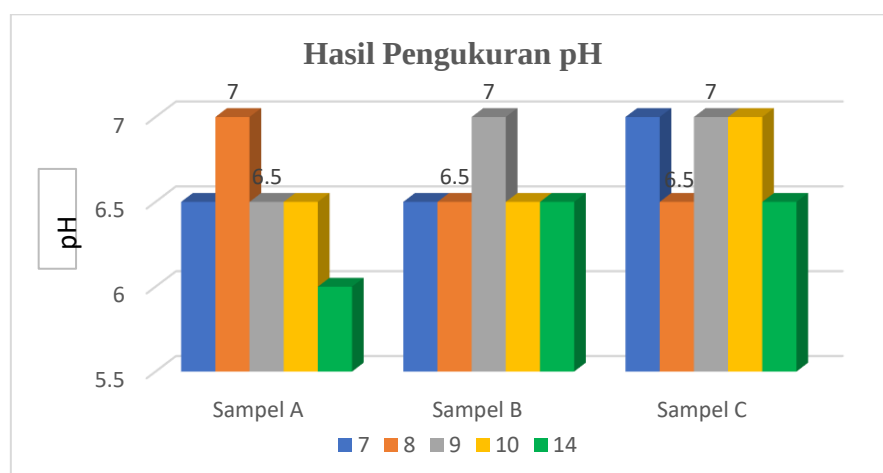


Gambar 1. Skema Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

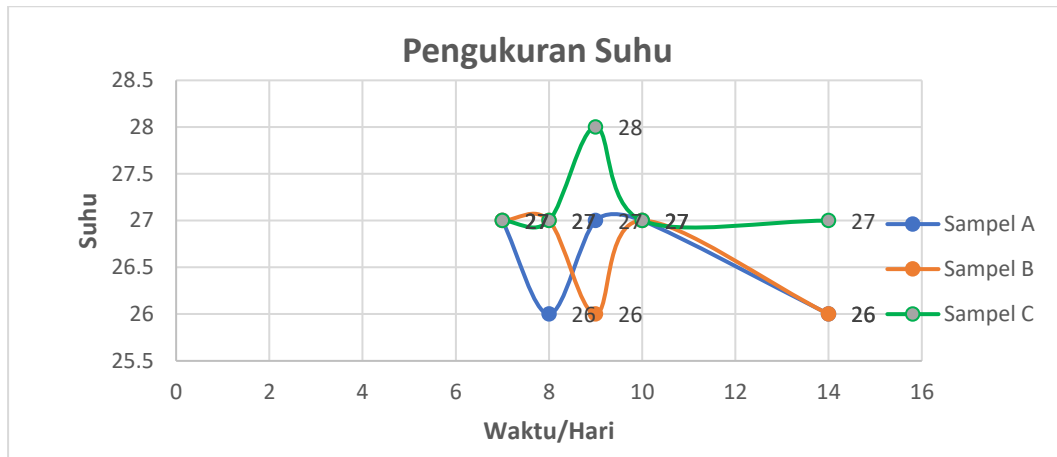
Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses fermentasi pupuk cair organik akar pisang dengan variasi konsentrasi EM4 mempengaruhi beberapa parameter penting seperti pH, suhu, jumlah total bakteri, dan kandungan hara (N, P, K).

Pengukuran pH menunjukkan kisaran 6,0–7,0 selama fermentasi, dengan nilai optimal pada hari ke-10. pH stabil menandakan bahwa fermentasi berjalan normal dan mikroorganisme aktif menguraikan bahan organik.



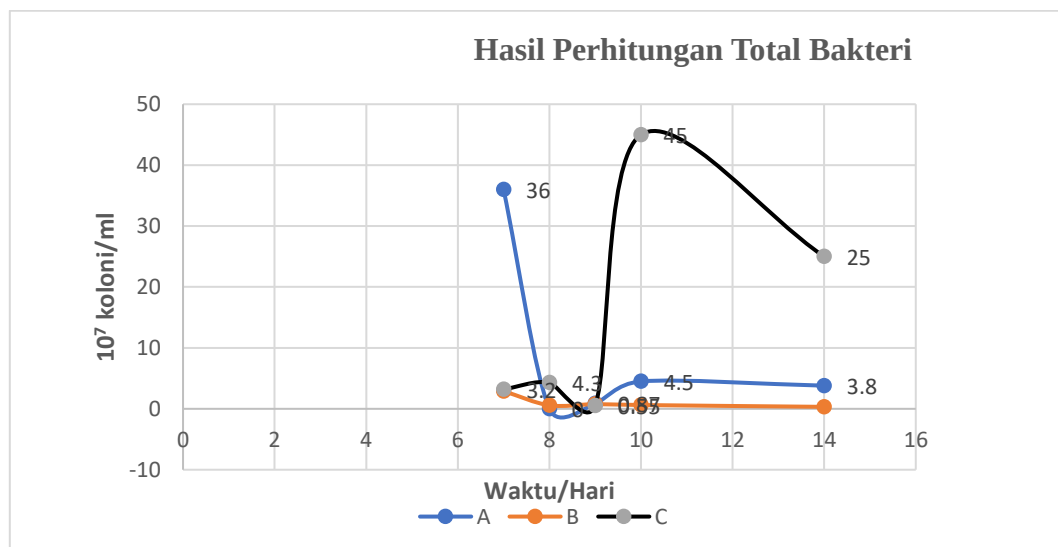
Gambar 2. Hasil Pengukuran pH

Suhu fermentasi berada dalam rentang 26–28°C yang merupakan kondisi ideal untuk pertumbuhan mikroorganisme fermentatif.



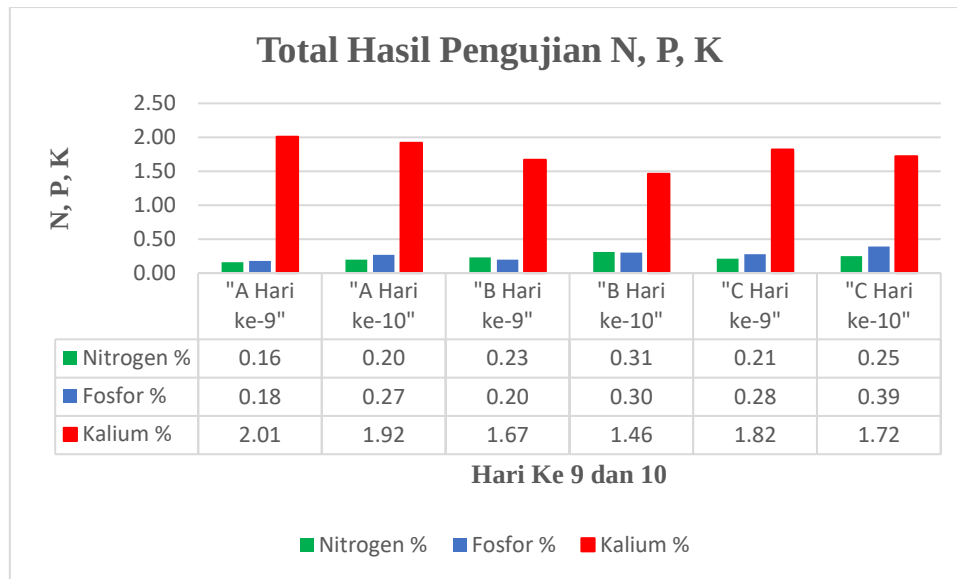
Gambar 3. Hasil Pengukuran Suhu

Jumlah total bakteri menunjukkan peningkatan signifikan hingga hari ke-10, terutama pada perlakuan C (100 ml EM4) yang mencapai $4,5 \times 10^8$ CFU/ml. Hal ini mengindikasikan bahwa konsentrasi EM4 yang tinggi mampu mempercepat aktivitas mikroba dan mempercepat proses fermentasi.



Gambar 4. Hasil Perhitungan Total Bakteri

Kandungan Nitrogen, Fosfor, dan Kalium juga mengalami perubahan selama fermentasi. Pada perlakuan C, kadar N mencapai 0,25%, P sebesar 0,39%, dan K masih tinggi pada 1,72%. Hasil ini menunjukkan bahwa formulasi dengan EM4 100 ml paling optimal dalam menghasilkan pupuk cair organik berkualitas tinggi.



Gambar 5. Total Hasil Pengujian N, P, K

Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa terdapat hubungan sangat kuat antara konsentrasi EM4 dengan nilai pH, suhu, jumlah bakteri, dan kandungan hara. Namun, uji ANOVA menunjukkan bahwa hanya beberapa parameter yang secara statistik signifikan mempengaruhi waktu fermentasi. Hal ini menunjukkan perlunya pengulangan eksperimen dengan jumlah data lebih besar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa variasi konsentrasi EM4 berpengaruh terhadap kualitas pupuk cair organik berbasis akar pisang. Waktu fermentasi terbaik terjadi pada hari ke-10, dengan pH dan suhu yang stabil, serta peningkatan jumlah mikroba dan unsur hara. Kombinasi terbaik diperoleh dari perlakuan C (EM4 100 ml), dengan kandungan N, P, dan K yang optimal.

Saran

1. Optimasi Formulasi Fermentasi: Penggunaan EM4 dengan konsentrasi 100 ml per 10 liter larutan terbukti menghasilkan kualitas pupuk cair organik yang optimal. Oleh karena itu, formulasi ini dapat dijadikan acuan dalam pengembangan produksi pupuk skala rumah tangga maupun industri kecil.
2. Peningkatan Skala Produksi: Penelitian ini masih terbatas pada skala laboratorium. Penelitian lebih lanjut dengan skala lebih besar diperlukan untuk menguji kestabilan hasil dan efisiensi produksi secara ekonomi.
3. Pengujian Aplikasi pada Tanaman: Penelitian lanjutan disarankan untuk menguji efektivitas pupuk cair organik akar pisang ini terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tertentu secara langsung, sehingga manfaat praktisnya dapat lebih terlihat.
4. Pengembangan Variasi Bahan Baku: Dapat dilakukan eksplorasi terhadap limbah tanaman lain yang dikombinasikan dengan akar pisang guna meningkatkan kandungan unsur hara dan memperluas pemanfaatan limbah pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. (2007). Bokashi (Bahan organik kaya sumber hidup) Malang. *Balai Teknologi Pertanian UPTD Pertanian*.
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Statistik Hortikultura 2020: Buah-buahan*. Jakarta:
- Badan Pusat Statistik. Diakses dari <https://www.bps.go.id>
- Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. (2020). *Pemanfaatan Biomassa Akar Pisang sebagai Bahan Organik*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Diakses dari <https://balitbu.litbang.pertanian.go.id>
- Databox. (2023). *Produksi Pisang Nasional: Provinsi Penyumbang Terbesar dan Perkembangannya per Triwulan*.
- Kurniawati, N., Safitri, R., & Mulyani, S. (2017). *Pengaruh jenis mikroorganisme terhadap kandungan hara pada pupuk organik cair dari limbah sayuran*. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, **15**(1), 27–34.
- Lee, C. H., Lee, D. K., & Kim, J. H. (2015). *Effect of fermentation conditions on nutrient availability of liquid organic fertilizer from food waste*. *Journal of Environmental Management*, **150**, 32–38.