JURNAL Eugenia
Volume : 32 No : 2 Juni 2026 Hal : 39 - 44
E-ISSN : 2685-4171
P-ISSN : 0854-0276

ANALISIS NPK DAN pH PUPUK ORGANIK CAIR (POC) LIMBAH KULIT PISANG GOROHO (*Musa acuminafe* L.) DI DESA PULISAN KABUPATEN MINAHASA UTARA

Analysis of NPK And Ph of Liquid Organic Fertilizer from Goroho Banana Peel Waste (*Musa acuminafe* L.) in Pulisan Village North Minahasa Regency

Asti Pretti Sinta Sinaga[1*)], Jemmy Najoan[1)], Selvie Tumbelaka[1)], Adeleyda M. W. Lumingkewas[1)], Deflly A. S. Turang[1)], Sofia Wantasen[1)]

[1)] Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado
* Corresponding Author: astisinaga038@student.unsrat.ac.id

ABSTRACT

This study aims to analyze N, P, K, and pH contained in liquid organic fertilizer from goroho banana peel waste (Musa acuminafe L.) in Pulisan Village North Minahasa Regency. This study was conducted from September to November 2025 in Pulisan Village and the Manado Center for Standardization and Industrial Services. The method used was a descriptive method with fermentation for 13 days using two different concentrations of EM4 (Effective Microorganisms), namely 130 ml and 195 ml, each mixed with 500 g of goroho banana peel and 25 ml of stale rice MOL. The parameters observed included N, P, K, and pH content. The analysis results showed the N, P, K, and pH content in the liquid organic fertilizer from goroho banana peel waste (Musa acuminafe L.) in Pulisan Village North Minahasa Regency, at an EM4 concentration of 130 ml, obtained an N content of 0.08%; P <0.01%; K 0.39%; and pH 4.00. Meanwhile, at an EM4 concentration of 195 ml, the content was N 0.13%; P 0.01%; K 0.31%; and pH 3.94.

Keywords: *banana, goroho, liquid organic fertilizer, peel, waste*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis N, P, K, dan pH yang terdapat pada pupuk organik cair (POC) limbah kulit pisang goroho (*Musa acuminafe* L.) di Desa Pulisan Kabupaten Minahasa Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada September-November 2025 di Desa Pulisan, dan Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI) Manado. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan fermentasi selama 13 hari menggunakan dua konsentrasi EM4 (*Effective Microorganisms*) berbeda, yaitu 130 ml, dan 195 ml, masing-masing dicampur 500 gr kulit pisang goroho dan 25 ml MOL nasi basi. Parameter yang diamati meliputi, kandungan N, P, K, dan pH. Hasil analisis menunjukkan kandungan N, P, K, dan pH yang terdapat pada pupuk organik cair (POC) limbah kulit pisang goroho (*Musa acuminafe* L.) di Desa Pulisan Kabupaten Minahasa Utara, pada konsentrasi EM4 130 ml diperoleh kandungan N 0,08%; P <0,01%; K 0,39%; dan pH 4,00. Sedangkan pada konsentrasi EM4 195 ml, diperoleh kandungan N 0,13%; P 0,01%; K 0,31%; dan pH 3,94.

Kata kunci: goroho, kulit, limbah, pisang, pupuk organik cair

PENDAHULUAN

Desa Pulisan termasuk salah satu Desa yang berada di Kecamatan Likupang Timur, Kabupaten Minahasa Utara, Sulawesi Utara, yang dapat dikembangkan sebagai destinasi wisata karena kekayaan sumber daya alamnya. Namun demikian, pengelolaan sampah di Desa ini masih menghadapi berbagai permasalahan. Hasil survei tahun 2025 menunjukkan bahwa Desa Pulisan belum memiliki sistem pembuangan sampah resmi. Masyarakat masih mengelola sampah secara mandiri, dengan 59,6% penduduk membakar sampah di pekarangan rumah dan 40,4% lainnya membuang sampah ke sungai, kebun, atau lahan kosong, yang berpotensi mencemari udara, tanah, dan air, serta berisiko terbawa ke laut mengingat posisi Desa Pulisan yang dekat dengan wilayah pesisir atau kawasan wisata.

Sampah didefinisikan sebagai material yang dipersepsikan tidak bernilai oleh pemilik atau pengguna, namun jika diolah dengan benar, masih dapat digunakan (Rahmawati & Juliansa, 2019). Sampah organik, seperti sisa makanan dan daun kering, mudah terdekomposisi dan berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik, namun sampah organik juga memiliki potensi untuk diolah menjadi pupuk organik cair (POC).

Pupuk organik cair (POC) merupakan pupuk yang dihasilkan melalui fermentasi limbah organik dengan bantuan mikroorganisme dan dapat diproduksi dari sisa sayur maupun buah, diantaranya menggunakan sisa kulit pisang Goroho. Pisang goroho (*Musa acuminafe* L.) merupakan varietas pisang khas Sulawesi Utara yang kulitnya kaya unsur hara seperti kalium, magnesium, dan fosfor (Alhabsyi dkk., 2014). Proses pembuatannya membutuhkan waktu 8 hingga 14 hari dengan penambahan bioaktivator EM4 (Purnamasari dkk., 2024).

EM4 (*Effective Microorganism*) merupakan bahan yang berfungsi sebagai bioaktivator karena mengandung mikroorganisme yang mempercepat penguraian bahan organik (Meriatna & Fahri, 2018). Namun, penggunaan EM4 saja belum cukup dalam proses fermentasi dan juga memerlukan biaya relatif tinggi, sehingga diperlukan alternatif yang lebih sederhana yaitu menggunakan mikro organisme lokal (MOL).

MOL berperan sebagai *starter* fermentasi dan dapat dibuat dari bahan sederhana seperti nasi basi, limbah domestik, sisa tanaman, buah-buahan, kotoran ternak, bonggol pisang, dan bahan lainnya. Dalam penelitian ini, MOL nasi basi dipilih karena setiap rumah tangga rutin mengonsumsi nasi, yang dalam jumlah tertentu pasti menghasilkan sisa (Lestari dkk, 2021).

Penelitian Andesta dkk. (2023) mengkaji pembuatan pupuk organik cair berbahan limbah kulit pisang Kepok dan air cucian beras dengan variasi volume EM4 (45 ml, 55 ml, dan 65 ml) serta waktu fermentasi 7, 10, dan 13 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk terbaik diperoleh pada fermentasi 13 hari dengan EM4 65 ml, menghasilkan kandungan nitrogen 1,58% dan kalium (K2O) 1,18%, sedangkan kandungan fosfor (P2O5) tertinggi diperoleh pada fermentasi 10 hari dengan EM4 65 ml sebesar 0,02%. Kandungan nitrogen dan kalium telah memenuhi standar SNI 19-7030-2015, sementara fosfor belum mencapai standar. Selain itu, kadar air terendah tercatat pada hari ke-13 dengan nilai 95,5%, dan pH tertinggi pada hari ke-7 dengan nilai 5,2, serta terjadi perubahan warna menjadi cokelat kehitaman dan bau asam selama proses fermentasi.

Berdasarkan permasalahan sampah organik di Desa Pulisan Kabupaten Minahasa Utara, pemanfaatan limbah kulit pisang goroho melalui pembuatan pupuk organik cair menggunakan MOL nasi basi

dan EM4 menjadi alternatif ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan pH pada pupuk organik cair yang dihasilkan, sebagai solusi berkelanjutan dalam pengelolaan sampah organik.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada September sampai November 2025 di Yayasan Indonesia Biru, KEK Likupang, Desa Pulisan, Kecamatan Likupang Timur, Kabupaten Minahasa Utara, Sulawesi Utara, dan Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI) Manado.

Alat dan Bahan

Alat penelitian meliputi jerigen, pisau, timbangan digital, label, saringan, gelas ukur, plastik, dan handphone. Bahan penelitian meliputi kulit pisang Goroho, nasi basi, air kelapa, gula merah, air, dan EM4.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan mengambil 2 (dua) sampel POC yang difermentasi menggunakan konsentrasi EM4 (*Effective Microorganisms*) yang berbeda:

P1 = Kulit pisang goroho 500 gr + MOL nasi basi 25 ml + EM4 130 ml

P2 = Kulit pisang goroho 500 gr + MOL nasi basi 25 ml + EM4 195 ml

Prosedur Kerja

1. Pembuatan Mikro Organisme Lokal (MOL) Nasi Basi

Beberapa langkah dalam pembuatan mikro organisme lokal (MOL) dari nasi basi adalah sebagai berikut:

a. Sediakan bahan dan alat yang meliputi 500 gr nasi basi, 1 liter air kelapa, 45 gr gula merah (Putri, 2021), jerigen ukuran 5 liter sebagai wadah fermentasi, timbangan digital, pisau, plastik, dan gelas ukur.
b. Masukkan nasi basi yang telah dibiarkan hingga berjamur dan terdapat warna oranye (Lestari dkk., 2021) sebanyak 500 gr ke dalam jerigen. Tambahkan gula merah sebanyak 45 gr yang telah dilarutkan terlebih dahulu, kemudian tuangkan 1 liter air kelapa.
c. Aduk semua campuran bahan dalam jerigen hingga tercampur merata.
d. Simpan jerigen berisi larutan MOL di ruangan yang sejuk dan aman, hingga proses fermentasi berjalan secara alami.
e. Setelah 9 hari proses fermentasi, maka MOL nasi basi siap disaring untuk diambil larutannya.

2. Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Pisang Goroho

Beberapa langkah dalam pembuatan pupuk organik cair (POC) limbah kulit pisang goroho antara lain:

a. Sediakan bahan dan alat yang meliputi limbah kulit pisang goroho sebanyak 1 kg, EM4 325 ml, MOL nasi basi sebanyak 50 ml, air, 2 buah jerigen sebagai wadah fermentasi, gelas ukur, pisau, plastik dan timbangan digital.
b. Masukkan limbah kulit pisang goroho yang telah dicincang kecil kurang lebih 2 cm sebanyak 500 gr untuk setiap jerigen.
c. Tambahkan larutan MOL nasi basi sebanyak 25 ml ke dalam masing-masing jerigen.
d. Tambahkan EM4 ke dalam setiap jerigen sesuai konsentrasi yang telah ditentukan berdasarkan metode penelitian.
e. Tambahkan air bersih ke dalam setiap jerigen.
f. Setelah semua bahan dimasukkan, aduk hingga tercampur merata. Kemudian beri label pada setiap perlakuan.
g. Simpan jerigen berisi larutan POC di tempat sejuk dan aman, serta biarkan

proses fermentasi berlangsung selama 13 hari.

h. Setelah 13 hari proses fermentasi, maka POC dari limbah kulit pisang goroho siap dipanen. Proses pemanenan POC dilakukan dengan cara disaring terlebih dahulu.

3. Analisis Pupuk Organik Cair (POC) di Laboratorium

Adapaun jenis analisis POC yang dilakukan antara lain:

a. Analisis nitrogen (N), kalium (K), dan pH dapat dilihat pada SNI-7763-2018.
b. Analisis kandungan fosfor (P) dapat dilihat pada SNI-2803-2012.

Pengamatan

Pengamatan pupuk organik cair (POC) dilakukan setelah 13 hari waktu fermentasi hingga POC siap dipanen. Parameter yang diamati yaitu kandungan N, kandungan P, kandungan K, dan pH.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis secara statistika deskriptif yang dilakukan terhadap hasil uji laboratorium kandungan nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan pH. Nilai hasil pengujian disajikan dalam bentuk tabel untuk menunjukkan kecenderungan kadar unsur hara pada dua sampel POC dengan konsentrasi EM4 berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kimia pupuk organik cair (POC) yang dihasilkan dari limbah kulit pisang goroho (*Musa acuminafe* L.) melalui proses fermentasi menggunakan MOL nasi basi dan bioaktivator EM4 dengan variasi konsentrasi (130 ml dan 195 ml) selama 13 hari di Desa Pulisan Kabupaten Minahasa Utara menunjukkan perbedaan kandungan N, P, K, dan pH. POC merupakan hasil dekomposisi bahan organik oleh mikroba yang menghasilkan nutrien larut mudah diserap tanaman. Perbedaan kandungan unsur hara ini kemungkinan disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme EM4 yang memengaruhi dinamika dekomposisi.

Tabel 1. Hasil Analisis Pupuk Organik Cair (POC) Kulit Pisang Goroho

No	Parameter	Unit	Hasil	
			K1	K2
1	Nitrogen (N)	%	0,08	0,13
2	Fosfor (P)	%	<0,01	0,01
3	Kalium (K)	%	0,39	0,31
4	Derajat keasaman (pH)	-	4,00	3,94

Ket: K1 = konsentrasi EM4 130 ml; K2 = konsentrasi EM4 195 ml

Kandungan Nitrogen (N) pada POC Kulit Pisang Goroho dengan Konsentrasi EM4 130 ml dan 195 ml

Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan nitrogen (N) pada POC kulit pisang goroho dengan penambahan EM4 195 ml meningkat 0,13% dibandingkan EM4 130 ml yaitu 0,08%. Peningkatan ini disebabkan oleh konsentrasi EM4 yang lebih tinggi, sehingga jumlah mikroba pengurai bahan organik bertambah, mempercepat mineralisasi protein dan asam amino kulit pisang menjadi amonia serta nitrat yang larut. Pada konsentrasi EM4 130 ml, populasi mikroba relatif terbatas menyebabkan mineralisasi lambat dan nitrogen sebagian tetap terikat dalam bentuk organik tidak larut. Sebaliknya, penambahan EM4 195 ml meningkatkan kepadatan mikroba, hidrolisis nitrogen, serta menghambat volatilisasi akibat lingkungan asam yang tercipta, sebagaimana dijelaskan oleh Polpraset (1989) bahwa pupuk organik cair cenderung bersifat asam untuk mempertahankan kestabilan nitrogen. Pada kondisi basa dapat menurunkan kadar nitrogen tersedia, sehingga nilai pH yang bersifat asam dapat berkorelasi dengan peningkatan kadar nitrogen terukur.

Kandungan Fosfor (P) pada POC Kulit Pisang Goroho dengan Konsentrasi EM4 130 ml dan 195 ml

Kandungan fosfor (P) pada konsentrasi EM4 130 ml sangat rendah yaitu kurang dari 0,01%, meningkat menjadi 0,01% pada konsentrasi 195 ml, menunjukkan pengaruh peningkatan konsentrasi EM4 terhadap ketersediaan fosfor dalam pupuk organik cair (POC). Rendahnya kandungan fosfor pada penambahan EM4 130 ml kemungkinan disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang belum optimal dalam menguraikan senyawa fosfor organik yang terdapat pada kulit pisang goroho, sehingga mineralisasi berlangsung lambat. Sebaliknya, pada penambahan EM4 195 ml jumlah mikroorganisme yang lebih banyak memungkinkan terjadinya proses fermentasi yang lebih intensif yang memecah ikatan fosfor menjadi bentuk larut. Hal ini sejalan dengan pernyataan Puspitasari dkk. (2022), yang menjelaskan bahwa kenaikan kandungan fosfor terjadi akibat aktivitas bakteri *Lactobacillus* yang mengubah glukosa dalam limbah kulit pisang goroho menjadi asam laktat, menciptakan kondisi asam yang memfasilitasi kelarutan fosfat melalui interaksi asam organik.

Kandungan Kalium (K) pada POC Kulit Pisang Goroho dengan Konsentrasi EM4 130 ml dan 195 ml

Kandungan kalium (K) pada konsentrasi EM4 130 ml lebih tinggi dengan persentase mencapai 0,39%, berbeda dengan kandungan nitrogen (N) dan fosfor (P). Sedangkan pada penambahan EM4 sebanyak 195 ml, kandungan kalium menurun menjadi 0,31%. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa penambahan EM4 yang lebih tinggi tidak selalu meningkatkan kandungan kalium dalam pupuk organik cair (POC). Kulit pisang sebagai sumber kalium alami mengalami pelunakan dan dekomposisi optimal pada tahap awal fermentasi dengan EM4 130 ml, sehingga melepaskan kalium larut tanpa aktivitas mikroba yang terlalu intensif. Penurunan kadar kalium pada penambahan EM4 195 ml disebabkan oleh peningkatan aktivitas mikroorganisme yang memanfaatkan sebagian kalium untuk mendukung metabolisme dan pertumbuhan selnya, serta pengikatan unsur hara dalam biomassa mikroba, sehingga kadar kalium yang tersisa dalam larutan POC menjadi lebih rendah. Hal ini diperkuat oleh temuan Nur dkk. (2016) yang menyatakan bahwa penambahan EM4 cenderung menurunkan kadar kalium karena pemanfaatan intensif oleh mikroba selama dekomposisi, sehingga semakin banyak penambahan EM4 maka semakin besar pula pemanfaatan unsur kalium oleh mikroorganisme yang berkembang biak. Menurut Hidayati dkk. (2011), kalium berfungsi sebagai katalisator substrat bagi mikroorganisme, sehingga aktivitas mikroba yang lebih tinggi tidak selalu meningkatkan kalium terlarut.

Nilai Derajat Keasaman (pH) pada POC Kulit Pisang Goroho dengan Konsentrasi EM4 130 ml dan 195 ml

Nilai pH menurun dari 4,00 dengan konsentrasi EM4 130 ml menjadi 3,94 dengan penambahan EM4 195 ml, menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi EM4 membuat POC lebih asam akibat aktivitas mikroorganisme efektif seperti bakteri asam laktat, bakteri fotosintetik, *Actinomycetes*, dan ragi yang menguraikan senyawa organik kulit pisang goroho. Hal ini sejalan dengan pernyataan Jaelani dkk. (2015) yang menjelaskan bahwa jumlah bakteri asam laktat menurunkan pH selama fermentasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil analisis menunjukkan kandungan N, P, K, dan pH yang terdapat pada pupuk organik cair (POC) limbah kulit pisang goroho (*Musa acuminafe* L.) di Desa

Pulisan Kabupaten Minahasa Utara, pada konsentrasi EM4 130 ml diperoleh kandungan N 0,08%; P <0,01%; K 0,39%; dan pH 4,00. Sedangkan pada konsentrasi EM4 195 ml, diperoleh kandungan N 0,13%; P 0,01%; K 0,31%; dan pH 3,94.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan konsentrasi yang tepat agar tidak terjadi penurunan unsur hara kalium (K) dan nilai pH.

DAFTAR PUSTAKA

Alhabsyi, D.F., E. Suryanto, & D.S. Wewengkang. 2014. Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya pada Ekstrak Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminafe* L.). *Jurnal Ilmiah Farmasi* UNSRAT, *3*(2), 107-114.

Andesta, R., Z.A. Nasrul, N. Sylvia, A. Muarif, & R. Nurlaila. 2023. Pembuatan pupuk organik cair dari limbah kulit pisang kepok dan limbah air cucian beras dengan menggunakan bioaktivator EM4. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, *3*(4), 581-595.

Hidayati, Y.A., T.B.A. Kurnani, E.T. Marlina, & E. Harlia. (2011). Kualitas pupuk cair hasil pengolahan feses sapi potong menggunakan *Saccharomyces cereviceae*. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, *11*(2), 104-107.

Jaelani, A., N. Widaningsih, & E. Mindarto. 2015. Pengaruh lama penyimpanan hasil fermentasi pelepah sawit oleh *Trichoderma* sp terhadap derajat keasaman (pH), kandungan protein kasar dan serat kasar. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, *40*(3), 232-240.

Lestari, A., A.Z. Robbia, L.R. Patech, & A. Syukur. 2021. Optimalisasi pemanfaatan limbah rumah tangga sebagai bahan pupuk organik cair untuk menumbuhkan sikap dan perilaku peduli lingkungan pada siswa MTs. Haudhul Ulum Gegutu Telaga. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, *4*(2),36-41.

Meriatna, M., S. Suryati, & A. Fahri. (2018). Pengaruh waktu fermentasi dan volume bio aktivator EM4 (*Effective Microorganisme*) pada pembuatan pupuk organik cair (POC) dari limbah buah-buahan. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, *7*(1),13-29.

Nur, T., A.R. Noor, & M. Elma. (2016). Pembuatan pupuk organik cair khususnya dari sampah organik rumah tangga dengan penambahan Bioaktivator EM4 (effective microorganisms). *Jurnal Konversi Universitas Lambung Mangkurat*, *5*(2), 44-51.

Polprasert. (1989). *Organic Waste Recyling.* John Wiley and Sons. Chicester.

Purnamasari, M., Suherman, M.M. Yusuf, M.A.P. Rizqi, & M. Sucahya. (2024). Pengelolaan pupuk organik cair (POC) melalui pemanfaatan sampah organik di Desa Wanakarta. *Jurnal Pengabdian Vokasi*, *3*(1), 19-24.

Puspitasari, Y., S. Suriyanti, & M. Nontji. 2022. Lama fermentasi dan volume effective microorganism-4 (EM4) dalam pembuatan pupuk organik padat berbahan dasar serbuk gergaji kayu dan kotoran ayam. A*GrotekMAS Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Pertanian*, *3*(2), 124-135.

Putri, D.. 2021. Pengaruh Dosis Kompos Daun Ketapang terhadap Perubahan Hara Makro Gambut dan Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Rahmawati, D., & P.R. Juliansa. (2019). Pemanfaatan aplikasi iGogreen ubah sampah menjadi rupiah berbasis android di SMK Muhammadiyah 1 Palembang. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 182–189.