

FORMULASI PUPUK ORGANIK CAIR (POC) BERBAHAN LIMBAH KULIT BAWANG MERAH, KULIT JERUK, KULIT NANAS, DAN AIR CUCIAN BERAS DENGAN PENAMBAHAN EM4

Mardi^{1*}, Desy Kurniawati², Della Rosalynna Stiadi³, Aziza Putri Ana⁴, Rayhani Rara Bahri⁵, Sri Rahayu Ningsih⁶

^{1,2,3}Universitas Negeri Padang, Jalan Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Kota Padang, Sumatera Barat, Indonesia, 25173

*E-mail: mardiwaldi30@gmail.com

Riwayat Article

Received: 05 March 2025; Received in Revision: 22 March 2025; Accepted: 23 March 2025

Abstract

One solution to overcome the problem of household organic waste is to utilize technology to process it into liquid organic fertilizer (POC). POC is a solution containing one or more essential nutrients that are easily absorbed by plants. The main ingredient for making quality POC comes from organic waste, especially wet organic materials with high water content, such as fruit and vegetable waste. Several types of waste, such as onion skins, orange peels, and pineapple peels, can be processed into POC by adding EM4 as an activator. This study aims to process fruit and vegetable waste into POC, improve skills in making it, and compare the effectiveness of POC with NPK PHONSKA fertilizer on the growth of chili plants. The process of making POC is carried out by mixing onion skin waste, orange peels, and pineapple peels with water, rice washing water, and brown sugar solution, then adding EM4. This mixture is fermented for seven days with daily stirring and ventilation. The results of the study showed that the resulting POC has good nutritional content. The resulting POC contains essential nutrients (N, P, and K), the nitrogen content obtained is 0.265154%. Meanwhile, the phosphorus test produced an orange-yellow solution, indicating the presence of phosphate ions in the POC, and the potassium test results showed a reddish-brown solution with precipitation, indicating the presence of K⁺ ions in the POC so that the resulting POC can be used as organic fertilizer.

Keywords: Liquid Organic Fertilizer (POC), orange peel, onion peel, pineapple peel, and EM4.

Abstrak

Salah satu solusi dalam mengatasi permasalahan sampah organik rumah tangga adalah dengan memanfaatkan teknologi untuk mengolahnya menjadi pupuk organik cair (POC). POC merupakan larutan yang mengandung satu atau lebih unsur hara esensial yang mudah diserap oleh tanaman. Bahan utama pembuatan POC yang berkualitas berasal dari sampah organik, khususnya bahan organik basah dengan kadar air tinggi, seperti sisa buah dan sayuran. Beberapa jenis limbah, seperti kulit bawang, kulit jeruk, dan kulit nanas, dapat diolah menjadi POC dengan menambahkan EM4 sebagai aktivator. Penelitian ini bertujuan untuk mengolah limbah buah dan sayuran menjadi POC, meningkatkan keterampilan dalam pembuatannya, serta membandingkan efektivitas POC dengan pupuk NPK PHONSKA terhadap pertumbuhan tanaman cabai. Proses pembuatan POC dilakukan dengan mencampurkan limbah kulit bawang, kulit jeruk, dan kulit nanas dengan air, air cucian beras, serta larutan gula merah, kemudian ditambahkan EM4. Campuran ini difermentasi selama tujuh hari dengan pengadukan dan ventilasi harian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa POC yang dihasilkan memiliki kandungan nutrisi yang baik. POC yang dihasilkan mengandung unsur hara esensial (N, P, dan K), kandungan nitrogen diperoleh sebesar 0,265154%. Sementara itu, uji keberadaan fosfor menghasilkan larutan berwarna kuning keorenan, menunjukkan adanya ion fosfat dalam POC serta hasil uji kalium menunjukkan larutan berwarna coklat kemerahan dengan endapan, yang mengindikasikan keberadaan ion K⁺ dalam POC sehingga POC yang dihasilkan dapat digunakan sebagai pupuk organik.

Keywords: Pupuk Organik Cair (POC), kulit jeruk, kulit bawang merah, kulit nanas, dan EM4.

1. Introduction

Limbah organik rumah tangga umumnya berasal dari sisa aktivitas memasak. Setiap harinya, jumlah sampah dapur yang dihasilkan terus bertambah seiring dengan kebiasaan memasak. Bahkan, dalam satu hari, beberapa rumah tangga dapat menghasilkan limbah dapur hingga tiga kali. Jika tidak dikelola dengan baik, akumulasi limbah ini akan terus meningkat dan berpotensi menimbulkan

berbagai permasalahan lingkungan (Aklis and Masyrukan, 2016). Beberapa contoh limbah rumah tangga antara lain kulit bawang merah, kulit jeruk, dan air cucian beras. Limbah-limbah ini umumnya dibuang tanpa melalui proses pemanfaatan lebih lanjut. Kurangnya kesadaran akan pengolahan limbah rumah tangga menjadi salah satu faktor yang menyebabkan peningkatan akumulasi sampah. Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan memanfaatkan teknologi guna mengolah limbah organik menjadi pupuk organik.

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari bahan alami, seperti limbah hewan, sisa bagian tubuh hewan, serta material tumbuhan. Pupuk ini mengandung beragam mineral yang bermanfaat dan berperan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah. Berdasarkan bentuknya, pupuk organik terbagi menjadi dua jenis, yaitu cair dan padat. Pupuk cair merupakan larutan yang mengandung satu atau lebih unsur hara esensial yang mudah larut dan diserap oleh tanaman. Keunggulan pupuk cair terletak pada kemampuannya dalam menyediakan nutrisi sesuai dengan kebutuhan tanaman. Pupuk organik cair memberikan beragam manfaat bagi tanaman, di antaranya membantu pembentukan klorofil pada daun untuk mengoptimalkan proses fotosintesis dan penyerapan nitrogen dari udara, memperkuat struktur tanaman agar lebih tahan terhadap tekanan lingkungan, serta meningkatkan ketahanan terhadap kondisi kering. Selain itu, pupuk ini juga berperan dalam merangsang pertumbuhan cabang produktif, mendukung pembentukan bunga dan bakal buah, serta mengurangi kemungkinan gugurnya bunga dan buah yang sedang berkembang (Febrianna, Prijono and Kusumarini, 2018; Murwindra *et al.*, 2021).

Bahan utama dalam pembuatan pupuk cair yang berkualitas berasal dari limbah organik, khususnya bahan organik dengan kadar air tinggi, seperti sisa buah dan sayuran. Selain mudah terurai, bahan ini juga mengandung berbagai nutrisi esensial yang diperlukan oleh tanaman (Wirawan, Setiyo and Setiyo, 2021). Pembuatan pupuk dari limbah kulit bawang, kulit jeruk, dan kulit nanas dapat membantu mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah organik rumah tangga sekaligus menekan biaya produksi bagi petani dalam kegiatan budidaya. Kulit bawang dan kulit jeruk memiliki potensi untuk diolah menjadi pupuk organik cair sebagai alternatif pengganti pupuk NPK, termasuk urea, yang selama ini banyak digunakan oleh petani. Pupuk cair berkualitas umumnya dibuat dari limbah organik, terutama bahan dengan kadar air tinggi seperti sisa buah dan sayuran. Selain mudah terurai, bahan-bahan ini juga kaya akan nutrisi penting yang mendukung pertumbuhan tanaman (Sari *et al.*, 2022; Untung *et al.*, 2024).

Selain menggunakan limbah kulit bawang, air cucian beras juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan pupuk organik. Sebagai bagian dari limbah rumah tangga, air cucian beras memiliki berbagai manfaat, salah satunya adalah membantu meningkatkan kesuburan tanaman (Hadiyanti, Moeljanto and Khabibi, 2021). EM4 merupakan salah satu bioaktivator yang umum digunakan dalam proses pembuatan pupuk organik cair. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Jalaluddin, ZA and Syafrina (2016), EM4 merupakan kombinasi berbagai mikroorganisme yang bermanfaat dalam proses fermentasi bahan organik. Produk ini mengandung sekitar 80 jenis mikroorganisme fermentasi yang telah dipilih berdasarkan efektivitasnya dalam menguraikan bahan organik. EM4 mengandung lima kelompok utama mikroorganisme, yaitu bakteri fotosintetik, *Lactobacillus sp.*, *Streptomyces sp.*, ragi (yeast), dan *Actinomycetes*. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Nur, Noor and Elma, 2016), proses fermentasi berlangsung dalam kondisi anaerob dengan tingkat kelembaban sedang (30-40%), kandungan gula yang tinggi, serta suhu berkisar antara 40-50°C. Penelitian ini bertujuan untuk menilai kualitas pupuk organik cair yang dihasilkan dari fermentasi limbah buah pepaya dan pisang melalui analisis kadar C-organik, nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Hasil pengujian kemudian dibandingkan dengan standar mutu pupuk organik cair yang telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pertanian Nomor 261 Tahun 2019 terkait Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah.

2. Methodology

Untuk preparasi pembuatan POC, memasukkan limbah kulit bawang, kulit jeruk dan kulit nanas yang sudah dibersihkan ke dalam wadah, lalu menambahkan air dan air cucian beras serta air gula merah, kemudian ditambahkan EM4. Langkah berikutnya adalah mengaduk campuran hingga merata. Setelah itu, botol atau wadah ditutup rapat dan didiamkan selama 7 hari. Setelah periode fermentasi selesai, POC disaring untuk memisahkan ampasnya, sehingga siap digunakan pada tanaman. Untuk mengetahui kandungan yang terdapat dalam POC, dilakukan pengujian kadar kalium, nitrogen, dan fosfor serta pengujian POC pada tanaman dengan 3 perlakuan pada tanaman cabe, dimana perlakuan tersebut yaitu pemberian pupuk POC pada tanaman, tanpa pemberian pupuk dan pemberian pupuk NPK.

Alat dan Bahan

Alat- alat yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu; wadah/botol, saringan, sendok pengaduk, pisau, pipet ukur, pump, tabung reaksi & rak tabung reaksi, gelas kimia, spektrofotometer, Sedangkan untuk bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu; kulit bawang merah, kulit jeruk, kulit nanas, air cucian beras 500 ml, EM4, air 500 ml, air gula merah 25 g, FeCl₃, HNO₃, ammonium molibdat, pohon cabe, pupuk NPK, reagen C (reagen A dan reagen B) dan reagen E.

Prosedur Kerja

a. Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)

Memasukkan limbah kulit bawang sebanyak 120 g, kulit jeruk 180 g dan 200 g kulit jeruk dan kulit nanas yang sudah dibersihkan ke dalam wadah, tambahkan air sebanyak 500 mL, tambahkan air cucian beras sebanyak 500 mL dan air gula merah, kemudian ditambahkan EM4. Selanjutnya diaduk perlahan agar semua bahan tercampur. Botol/wadah ditutup dan dibiarkan selama 7 hari, buka tutup botol sehari sekali agar gas di dalam botol keluar. Setelah 7 hari, POC disaring agar terpisah dari ampasnya dan POC siap diaplikasikan pada tanaman.

b. Analisis Kandungan Kalium

Memasukkan 2 mL POC ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 1 mL FeCl₃ dan diamati perubahan warna.

c. Analisis Kandungan Nitrogen

Menimbang sampel sebanyak 5 gram. Kemudian mengencerkan ke dalam labu 50 ml. Lalu, di aduk. Selanjutnya menyaring filtrat. Mengambil 2 ml sampel. Kemudian menambahkan 5 ml reagen C (reagen A 25 ml, reagen B 0,5 ml). Selanjutnya di aduk. Lalu, diamkan selama 10 menit. Kemudian, menambahkan reagen E. Lalu, di aduk dan diamkan selama 30 menit. Selanjutnya, mengukur absorban dengan panjang gelombang 739 nm.

d. Analisis Kandungan Fosfor

Menyiapkan tabung reaksi dengan memasukkan 2 mL POC, lalu menambahkan 1 mL HNO₃ ke dalamnya.. Tabung reaksi tersebut dipanaskan sebentar, selanjutnya ditambahkan 2 mL ammonium molibdat 5%, kemudian diamati perubahan warna.

e. Uji Tanaman

POC yang dihasilkan diuji ke tanaman dengan menyemprotkan POC ke tanaman sebanyak 5 mL, kemudian diamati daun dan tinggi batang. Lalu, dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi POC dan tanaman yang diberikan pupuk NPK PHONSKA.

3. Results and Discussion

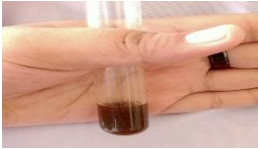
Pupuk organik cair adalah pupuk yang terbuat dari bahan organik seperti sayuran, buah-buahan, atau sisa-sisa tanaman yang akan difermentasi menjadi cairan yang dapat memberikan nutrisi pada tanaman dan membantu meningkatkan kualitas tanah. Pupuk organik cair yang berkualitas harus mengandung unsur hara makro utama, yaitu nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), karena ketiga unsur ini dibutuhkan dalam jumlah yang cukup besar oleh tanaman. Nitrogen (N) berperan dalam merangsang pertumbuhan tunas, batang, dan daun, sedangkan fosfor (P) berfungsi untuk mempercepat perkembangan akar serta pembentukan buah dan biji. Sementara itu, kalium (K) berkontribusi dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit.

Produk yang dihasilkan memiliki warna kuning kecoklatan dengan aroma khas hasil fermentasi yang tidak terlalu menyengat. Selanjutnya, produk tersebut menjalani serangkaian pengujian, di antaranya:

3.1 Uji Kalium

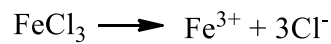
Table 1. Hasil pengamatan uji kalium

Prosedur	Pengamatan	Hasil
----------	------------	-------

2 mL POC + 1 mL FeCl ₃	larutan berwarna coklat kemerahan dan terdapat endapan	
-----------------------------------	--	--

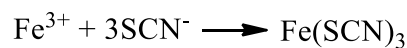
Kalium termasuk unsur hara yang diperlukan oleh tanaman, meskipun jumlahnya sedikit tapi kalium tetap berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Pada uji kalium menggunakan FeCl₃ sering digunakan untuk mendeteksi keberadaan ion K⁺ dalam larutan. Reaksi antara ion kalium dengan FeCl₃ dapat menyebabkan perubahan warna larutan menjadi coklat kemerahan dan terbentuknya endapan. Reaksi yang terjadi adalah

a. Ionisasi dalam larutan air

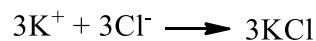


b. Pembentukan kompleks Fe(SCN)₃

Ion Fe³⁺ akan berikatan dengan tiga ion SCN⁻ membentuk kompleks besi(III) tiosianat:



c. Pembentukan kalium klorida sebagai produk samping

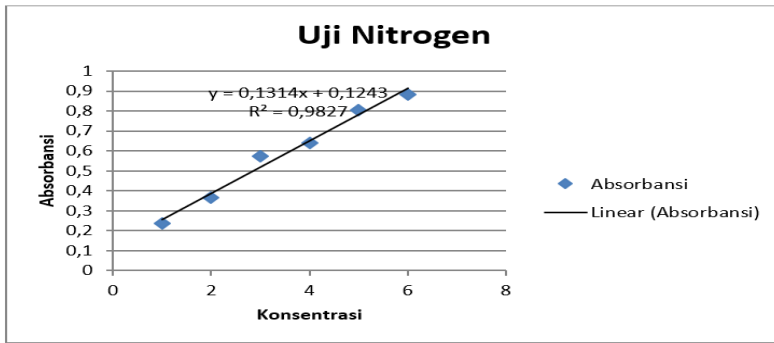


Fenomena ini dapat terjadi akibat interaksi antara FeCl₃ dengan kalium tiosinat (KSCN) dalam POC. Keberadaan kalium tiosinat (KSCN) dalam POC akan bereaksi dengan FeCl₃ akan menghasilkan kompleks besi (III) tiosinat (Fe(SCN)₃) sehingga menyebabkan perubahan warna menjadi coklat kemerahan dan terbentuknya endapan. Keberadaan kalium dalam POC merupakan indikator penting dari kualitas pupuk, mengingat perannya dalam proses fisiologis tanaman seperti regulasi osmotik dan fotosintesis (Rosyadi, Karmanah and Sargo, 2021). Selain itu, penggunaan bahan organik tertentu dalam POC dapat mempengaruhi kandungan kalium dan reaktivitasnya dengan ion besi, yang dapat mempengaruhi warna larutan saat diuji dengan FeCl₃ (Putri, Hulyadi and Indah, 2020). Berdasarkan data pada **Table 1** di dapatkan dari uji kalium, produk menghasilkan larutan berwarna larutan berwarna coklat kemerahan dan terdapat endapan. Dimana, hal tersebut menunjukkan bahwa produk yang di hasilkan mengandung kalium.

3.2 Uji Nitrogen

Table 2. Hasil pengamatan uji nitrogen

$\lambda_{\text{max}} = 739$	
Konsentrasi	Absorbansi
100 ppm	0,238
200 ppm	0,368
300 ppm	0,573
400 ppm	0,639
500 ppm	0,806
600 ppm	0,882
Sampel POC	0,469



Gambar 1. Uji Nitrogen


Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 \text{Diketahui :} & \quad y = 0,469 \\
 & \quad y = 0,0013x + 0,1243 \\
 \text{Ditanya : } & \quad x = \dots? \\
 y & = a x + b \\
 0,469 & = 0,0013x + 0,1243 \\
 -0,0013x & = 0,1243 - 0,469 \\
 & = \frac{-0,3447}{-0,0013} \\
 x & = 265,154 \text{ ppm} \times F_p \\
 x & = 265,154 \text{ ppm} \times 10 \\
 x & = 2.651,54 \text{ ppm} \\
 x & = 0,265154 \%
 \end{aligned}$$

Pada **Table 2.** hasil pengamatan uji nitrogen, diperoleh kandungan nitrogen sebesar 0,265154%. Unsur nitrogen (N) merupakan salah satu unsur hara penting yang berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman serta pembentukan protein. Defisiensi nitrogen dapat menyebabkan tanaman mengalami pertumbuhan kerdil, sistem perakaran yang kurang berkembang, serta daun menguning dan rontok (Ratnawati and Trihadiningrum, 2014). Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 261 Tahun 2019 mengenai Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah, kandungan nitrogen dalam pupuk organik cair harus berada dalam kisaran 2-6%. Dengan demikian, produk yang dihasilkan belum sepenuhnya memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan. Kemungkinan penyebabnya adalah rendahnya kandungan nitrogen dalam bahan baku sampah yang digunakan serta fermentasi yang tidak optimal dapat menghambat pembentukan nitrogen dalam pupuk organik cair. Penelitian Hanifah (2020) menunjukkan bahwa fermentasi yang lebih lama dapat meningkatkan kandungan nitrogen, misalnya fermentasi selama 14 hari menghasilkan nitrogen lebih tinggi dibandingkan fermentasi 10 hari.

3.3 Uji Fosfor

Table 3. Hasil pengamatan uji fosfor

Prosedur	Pengamatan	Hasil
2 mL POC + 1 mL HNO ₃ + 2 mL ammonium molibdat 5%	larutan berwarna kuning keorenan	

Fosfor (P) adalah salah satu unsur hara esensial yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan optimal. Oleh karena itu, kandungan fosfor dalam pupuk organik harus diperhatikan guna memastikan pupuk dapat mengatasi defisiensi fosfor dalam tanah. Dalam analisis kimia, uji fosfor sering dilakukan menggunakan larutan HNO₃ dan ammonium molibdat. Reaksi ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan fosfat dalam larutan pupuk dengan membentuk kompleks molibdofosfat, yang menghasilkan warna kuning keorenan. Perubahan warna ini menunjukkan reaksi antara ion fosfat dengan molibdat dalam lingkungan asam (HNO₃), yang membentuk kompleks fosfomolibdat terlarut.

a. Ionisasi dalam larutan

1. Asam nitrat (HNO_3) terionisasi dalam air:



Ion H^+ diperlukan untuk menciptakan lingkungan asam agar reaksi dapat berlangsung.

2. Ammonium molibdat larut dan terionisasi:

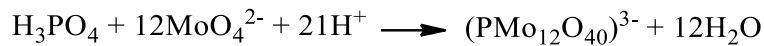


Ion MoO_4^{2-} akan bereaksi dengan fosfat dalam kondisi asam.

3. Ion fosfat (PO_4^{3-}) dalam larutan pupuk (POC) sudah tersedia.

b. Pembentukan Kompleks Molibdofosfat

Dalam kondisi asam, ion MoO_4^{2-} berinteraksi dengan ion PO_4^{3-} membentuk kompleks asam molibdofosfat yang berwarna kuning keoranen:



- H_3PO_4 : Fosfat dalam bentuk asam ortofosfat.
- $(\text{PMo}_{12}\text{O}_{40})^{3-}$: Kompleks molibdofosfat, yang memberikan warna kuning keoranen khas.

Keberadaan fosfor dalam pupuk organik cair dapat dievaluasi dengan metode ini untuk mengetahui ketersediaan fosfor bagi tanaman (Hesti, Rahmanpiu and Ratna, 2023). Studi menunjukkan bahwa pupuk organik yang difermentasi dapat meningkatkan kadar fosfor yang tersedia dalam larutan, sehingga meningkatkan efektivitas pupuk dalam menunjang pertumbuhan tanaman. Berdasarkan data yang di dapatkan dari uji kalium, produk menghasilkan larutan berwarna larutan berwarna kuning keoranenan. Dimana, hal tersebut menunjukan bahwa produk yang di hasilkan mengandung pospor.

3.4 Uji Tanaman

Table 4. Hasil pengamatan uji pada tanaman cabe

	Perlakuan 1 (+) POC	Perlakuan 2	Perlakuan 3 (+) pupuk NPK
Awal	Tinggi : 36 cm Daun : 96	Tinggi : 40 cm Daun : 80	Tinggi : 25 cm Daun : 21
Minggu ke 1	Tinggi : 41cm Daun : 102 Bentuk daun lebih kecil	Tinggi : 41cm Daun : 78 Bentuk daun lebih kecil	Tinggi : 26cm Daun : 29 Bentuk daun lebih lebar
Minggu ke 2	Tinggi : 46cm Daun : 132 Bentuk daun lebih kecil	Tinggi : 41,5cm Daun : 90 Bentuk daun lebih kecil	Tinggi : 27,5cm Daun : 45 Bentuk daun lebih lebar

Pada **Table 4.** hasil pengamatan uji pada tanaman, dilakukan pada tanaman cabe dan diberikan 3 perlakuan pada tanaman, dimana perlakuan tersebut yaitu pemberian pupuk POC pada tanaman, tanpa pemberian pupuk dan pemberian pupuk NPK. Berdasarkan data dan hasil pengamatan, pemberian pupuk POC dan NPK komersi pada tanaman hampir sama bagus dibandingkan tanpa perlakuan. Dimana, hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada tanaman cabe tersebut lebih cepat tinggi menggunakan POC dan pertambahan daun yang banyak menggunakan NPK komersil. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan EM-4 secara signifikan memengaruhi kualitas pupuk organik cair. EM-4 merupakan inokulum yang terdiri dari berbagai mikroorganisme, seperti *Lactobacillus*, ragi, bakteri fotosintetik, *actinomycetes*, serta jamur pengurai selulosa, yang berperan

dalam mempercepat proses dekomposisi bahan organik. Dengan demikian, waktu yang diperlukan untuk mencapai kematangan pupuk organik menjadi lebih singkat. Mikroorganisme dalam EM-4 juga berfungsi dalam menguraikan protein dari bahan baku menjadi asam amino, yang selanjutnya menghasilkan senyawa amoniak (NH_3) dan amonium (NH_4^+). Keberadaan mikroorganisme dalam EM-4 berkontribusi positif terhadap peningkatan kualitas pupuk organik, termasuk kandungan unsur hara di dalamnya.

4. Conclusion

Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka dapat disimpulkan :

1. Limbah buah-buahan dan sayuran dapat diolah menjadi sesuatu yang bermanfaat yaitu pupuk organik cair (POC). Dalam pembuatan pupuk organik cair (POC) diperlukan beberapa teknik untuk mengolah limbah buah-buahan dan sayuran, sehingga dihasilkan pupuk organik cair (POC) yang mengandung unsur hara makro seperti kalium dan fosfor, dan kandungan nitrogen.
2. Penelitian ini menunjukkan bahwa pengujian pertumbuhan tanaman, POC menunjukkan efektivitas yang mendekati pupuk NPK komersial, terutama dalam meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun. Penggunaan EM-4 dalam proses fermentasi berkontribusi positif dalam meningkatkan kualitas POC dengan mempercepat penguraian bahan organik dan meningkatkan kandungan hara.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, kandungan nitrogen dalam POC masih di bawah standar baku mutu (2-6%). Oleh karena itu untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya ditambahkan bahan organik dengan kandungan nitrogen tinggi.

References

- Aklis, N. and Masyrukan (2016) 'Penanganan Sampah Organik Dengan Bak Sampah Komposter Di Dusun Susukan Kelurahan Susukan Kecamatan Susukan Kabupaten Semarang', 19(1).
- Febrianna, M., Prijono, S. and Kusumarini, N. (2018) 'Meningkatkan Serapan Nitrogen Serta Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Tanah Berpasir', 5(2), pp. 1009–1018.
- Hadiyanti, N., Moeljanto, B.D. and Khabibi, N. (2021) 'Optimalisasi Limbah Air Cucian Beras Sebagai Pupuk Organik Cair Dalam Mendukung Ketahanan Pangan Keluarga Di Desa Tegalan Kabupaten Kediri', 4(1), pp. 38–45.
- Hanifah, W., Tiwow, V.M.. and Ratman (2020) 'Analysis of Nitrogen Nutrients in Liquid Organic Fertilizers from Wastewater of Rice Washing and Coconut Husks Mixture'.
- Hesti, Rahmanpiu and Ratna (2023) 'Penentuan Kadar Nitrogen dan Kalium dari Serat Pelelepah Sagu (Metroxylon sago)', 12, pp. 14–23.
- Jalaluddin, ZA, N. and Syafrina, R. (2016) 'Pengolahan Sampah Organik Buah- Buahhan Menjadi Pupuk Dengan Menggunakan Effektive Mikroorganisme', 1, pp. 17–29.
- Murwindra, R. *et al.* (2021) 'Pembuatan pupuk organik untuk meningkatkan produk pertanian', 1(2), pp. 95–103.
- Nur, T., Noor, A.R. and Elma, M. (2016) 'Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Sampah Organik Rumah Tangga dengan Penambahan Bioaktivator EM4 (Effective Microorganisms)', 5(2).
- Putri, Y.A., Hulyadi, H. and Indah, D.R. (2020) 'Pengaruh penambahan media limbah jamur merang dalam pupuk organik cair terhadap konsentrasi kalium', 1(1), pp. 28–36.
- Ratnawati, R. and Trihadiningrum, Y. (2014) 'Slaughter House Solid Waste Management In Indonesia', 19(4).
- Rosyadi, I., Karmanah and Sargo, S. (2021) 'Aplikasi Pupuk Organik Cair Berbahan Baku Urin Ternak Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)', 2(1).
- Sari, M. *et al.* (2022) 'Pelatihan dan Sosialisasi Fermentasi Limbah Kulit Buah Nanas Menjadi Eco-enzyme sebagai Implementasi dari Slogan Reuse , Reduce dan Recycle Training and Socialization of Pineapple Peel Waste Fermentation to Eco-enzyme as the Implementation of the Slogan Reuse , Reduce dan Recycle', 7(4), pp. 558–564.
- Untung, N. *et al.* (2024) 'Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Bawang Merah dan Air Cucian Beras (Leri) pada Ibu Rumah Tangga di Desa Mekar Sari, Kecamatan Tanjung Raya kabupaten Mesuji', 09(1). Available at: <https://doi.org/10.21137/jse.2024.9.1.8>.
- Wirawan, I.W.E., Setiyo, Y. and Setiyo, I.A.G.B.M. (2021) 'The Study of Fermentation Process of Vegetable and Fruit Waste Originated from Kintamani Traditional Market', 9(2), pp. 268–279.