

INVESTIGASI PENGARUH JENIS MIKROORGANISME LOKAL PADA KUALITAS POC YANG DIHASILKAN DARI POME

Sekar Ayu Setyowati^{1*}, Fitriyana², dan Cici Nur Aisyah³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia.
Jl. Cipto Mangun Kusumo, Gunung Panjang, Kec. Samarinda Seberang, Kota Samarinda,
Kalimantan Timur 75131.

E-Mail: sekarayu@polnes.ac.id (*Corresponding author)

Submit: 01-11-2024

Revisi: 03-09-2025

Diterima: 09-10-2025

ABSTRAK

Investigasi Pengaruh Jenis Mikroorganisme Lokal Pada Kualitas Poc Yang Dihasilkan Dari Pome. Pupuk organik cair adalah pupuk yang komponen utamanya berasal dari hewan atau tumbuhan yang telah difermentasi. *Palm Oil Mill Effluent* merupakan salah satu jenis sampah organik yang terdiri dari air, minyak, dan padatan organik. Sementara itu, Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) adalah sumber bahan organik yang mengandung banyak unsur hara N, P, K, dan Mg. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak pemberian Mikro Organisme Lokal nasi dan TKKS pada pembuatan POC dengan menambahkan serat TKKS dan molase serta difermentasikan selama 13 hari. Dalam penelitian ini menggunakan bioaktivator MOL nasi dan TKKS dengan variasi volume MOL sebanyak 40, 60, 80, 100 dan 120 mL. Pengaruh MOL terhadap kandungan nitrogen dan pH sama – sama meningkat seiring dengan penambahan volume MOL, sedangkan pengaruh MOL terhadap kandungan fosfor dan kalium sama – sama memiliki tren yang stagnan. Kandungan N dan P terbaik yaitu pada POC dengan variasi MOL TKKS dengan volume MOL 120 mL berturut – turut sebesar 0,25 dan 0,03% (w/v). Kandungan K terbaik pada POC MOL TKKS dengan volume MOL 80 mL sebesar 0,48% (w/v), sementara itu pH MOL TKKS terbaik pada volume 40 dan 60 mL berturut – turut sebesar 7,28 dan 7,49.

Kata kunci : Mikro organisme lokal, *Palm oil mill effluent*, Pupuk organik cair, Tandan kosong kelapa sawit.

ABSTRACT

Investigation of the Influence of Local Microorganism Types on the Quality of Pomegranate Extract Produced from Pomegranate. Liquid organic fertilizer primarily consists of components derived from fermented animal or plant materials. *Palm Oil Mill Effluent (POME)* is an organic waste comprising water, oil, and organic solids. Empty Fruit bunches (EFB) of oil palm serve as a source of organic material rich in nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), and magnesium (Mg). The aim of this research is to determine the impact of local microorganisms in steamed rice and EFB on the production of liquid organic fertilizer by incorporating EFB fibers and molasses, followed by a 13-day fermentation period. The experimental design utilized MOL derived from steamed rice and EFB bioactivators, with MOL volumes varying at 40, 60, 80, 100, and 120 mL. The results indicated that the addition of MOL positively influenced both nitrogen content and pH levels, which increased with higher MOL volumes. In contrast, the effect of MOL on phosphorus and potassium content displayed a stagnant trend. The highest nitrogen 0.25 and phosphorus 0.03% (w/v) concentrations were observed in the liquid organic fertilizer produced with 120 mL of EFB-derived MOL. The optimal potassium content 0.48% (w/v) was achieved with 80 mL of EFB-derived MOL. The most favorable pH levels were recorded at MOL volumes of 40 and 60 mL, measuring 7.28 and 7.49.

Key words : Empty fruit bunches, Liquid organic fertilizer, Local microorganism, Palm oil mill effluent.

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023, volume produksi kelapa sawit di Indonesia pada

2022 mencapai 46,82 juta ton. BPS juga melaporkan bahwa pada 2022, Indonesia memiliki perkebunan kelapa sawit yang mencakup luas 15,34 juta hektare (ha).



Selain memproduksi minyak kelapa sawit dalam jumlah yang signifikan, pengolahan kelapa sawit juga menghasilkan limbah padat dan limbah cair. Limbah padat terdiri dari tandan kosong kelapa sawit (TKKS), cangkang, serat, lumpur, dan bungkil (Warsito dkk., 2016). Tandan kosong kelapa sawit merupakan sumber bahan organik yang kaya akan unsur hara N, P, K, dan Mg. Sementara itu, limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) atau *Palm Oil Mill Effluent* (POME) adalah salah satu jenis sampah organik agroindustri yang terdiri dari air, minyak, dan padatan organik yang dihasilkan dari pengolahan tandan buah segar (TBS) kelapa sawit dalam produksi minyak kelapa sawit mentah atau *crude palm oil* (CPO).

Salah satu pemanfaatan LCPKS adalah pemanfaatannya sebagai bahan baku Pupuk Organik Cair (POC). Pupuk organik cair adalah jenis pupuk yang bahan utamanya berasal dari hewan atau tumbuhan yang telah melalui proses fermentasi. Fermentasi dapat terjadi karena adanya aktivitas mikroorganisme pada bahan organik yang sesuai, sehingga dapat menyebabkan perubahan komposisi tersebut (Andriani dkk., 2023). Bioaktivator yang digunakan berupa Mikro Organisme Lokal (MOL). MOL merupakan sekumpulan mikroorganisme yang berfungsi sebagai starter dalam proses penguraian dan fermentasi bahan organik menjadi pupuk organik, baik padat maupun cair (Dipertangawi, 2022). Salah satu MOL yang dapat digunakan pada POC yaitu nasi basi dan tandan kosong kelapa sawit.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Dermiyati dkk., (2019), efektivitas larutan mikroorganisme lokal dari tandan kosong kelapa sawit dalam kondisi aerob diamati dengan menghitung populasi mikroorganisme, yang kemudian dibedakan berdasarkan bentuk dan warna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

terdapat 84 isolat bakteri yang berhasil diisolasi dan diuji karakteristiknya. Sebagian besar bakteri, yaitu 71,43% bersifat gram positif, 90,48% bersifat fermentatif, 75% menunjukkan sifat negatif softrot, 78,57% bersifat virulen, dan 94,05% bersifat negatif dalam uji hipersensitif. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Selita & Asnur, (2022) bertujuan untuk mengevaluasi nasi basi sebagai MOL dalam pembuatan pupuk organik cair. Proses fermentasi nasi basi dilakukan dengan membiarkannya terbuka selama 5 hari, sedangkan untuk pencampuran larutan gula dengan nasi basi, wadah ditutup selama 5 hari. Pembentukan MOL berhasil teridentifikasi melalui aroma yang menyerupai aroma tapai dan warna pucat kecokelatan pada hari ke-10. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan dkk., (2022), penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan nitrogen, fosfor dan kalium dalam pupuk organik cair yang dihasilkan dari limbah cair industri kelapa sawit, dengan tambahan serat tandan kosong kelapa sawit. Penelitian ini menggunakan bioaktivator EM4 dengan penambahan serat tandan kosong kelapa sawit. Di sisi lain, penelitian oleh Andriani dkk., (2022) bertujuan untuk menganalisis kualitas unsur hara makro dalam pupuk organik cair yang berasal dari POME dengan tambahan abu dan serat TKKS. Penelitian ini juga menggunakan molase sebanyak 300 ml. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak bioaktivator Mikro Organisme Lokal terhadap kualitas POC.

2. METODA PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Tanah dan Air Jurusan Lingkungan dan Kehutanan

Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. Pada bulan Maret sampai Agustus 2024.

2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah aquadest, asam borat 1%, asam nitrat p.a, asam perklorik p.a, asam sulfat 0,05 N, asam sulfat pekat, campuran selenium, indikator *conway*, indikator *phenolphthalein*, lantanum 0,25%, limbah cair industri kelapa sawit, mikro organisme lokal nasi dan TKKS, molase, natrium hidroksida 40%, pereaksi pewarna P, tandan kosong kelapa sawit. Sedangkan alat yang digunakan adalah ayakan mesh 30 dan 70, serta unit destilasi.

2.3. Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan dua variabel berubah berupa jenis dan volume biaktivator MOL yang digunakan dalam pembuatan POC. Jenis bioaktivator berupa MOL nasi dan MOL TKKS dengan volume 40, 60, 80, 100, dan 120 mL.

Faktor I : Dosis MOL Nasi (N) yang terdiri dari 5 taraf dengan dosis:

P₀ : tanpa pemberian MOL Nasi dan MOL TKKS (sebagai kontrol)

N₁ : dosis MOL Nasi 40 mL

N₂ : dosis MOL Nasi 60 mL

N₃ : dosis MOL Nasi 80 mL

N₄ : dosis MOL Nasi 100 mL

N₅ : dosis MOL Nasi 120 mL

Faktor II : Dosis MOL TKKS (T) yang terdiri dari 5 taraf dengan dosis:

T₁ : dosis MOL TKKS 40 mL

T₂ : dosis MOL TKKS 60 mL

T₃ : dosis MOL TKKS 80 mL

T₄ : dosis MOL TKKS 100 mL

T₅ : dosis MOL TKKS 120 mL

2.4. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Preparasi Limbah TKKS

Limbah cair industri kelapa sawit sebanyak 15 liter diambil dari PT. Energi Unggul Persada Bontang dan limbah

TKKS dari Teluk Pandan, Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur. 500 g limbah TKKS dicincang kemudian dijemur selama 2 hari. Selanjutnya TKKS dioven pada temperature 60°C selama 10 jam. TKKS yang telah kering dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan berukuran mesh 30 dan 70 agar ukuran partikel seragam.

Pembuatan POC

POME sebanyak 1 liter dimasukkan ke dalam fermentor. Serat tandan kosong kelapa sawit sebanyak 30 gr dimasukkan ke dalam fermentor yang telah berisi POME. MOL dimasukkan sebanyak 40, 60, 80, 100 dan 120 mL dan molase sebanyak 300 mL ke dalam fermentor. Campuran diaduk hingga homogen dan difermentasi selama 13 hari secara anaerob.

2.5 Analisis Data

POC dianalisis kandungan nitorgen dengan metode Kjeldahl, analisis kandungan fosfor menggunakan spektrofotometer dan kandungan kalium dengan alat *Atomic Absorption Spectrophotometry* serta analisis pH menggunakan pH meter.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Uji Unsur Hara POC

Pada hasil penelitian yang ditunjukkan pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa kadar nitrogen terjadi penurunan pada MOL nasi dan TKKS dengan penambahan volume MOL 40 mL, namun kadar nitrogen semakin meningkat seiring ditambahkannya volume MOL. Berbeda dengan kadar fosfor yang dimana pada penambahan MOL nasi mengalami penurunan signifikan dibandingkan dengan kondisi awal, sedangkan pada penambahan MOL TKKS mengalami

peningkatan, namun memiliki tren yang stagnan. Sedangkan kadar kalium pada POC dengan pemberian MOL nasi dan TKKS jauh mengalami peningkatan dibandingkan dengan kadar kalium pada kontrol. Pada pH mengalami peningkatan

seiring penambahan volume MOL, namun dapat diketahui bahwa pH yang terlalu asam maupun basa dapat merusak tanaman.

Tabel 1. Data Uji Unsur Hara Terhadap Pengaruh Penambahan MOL Nasi dan MOL TKKS Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair.

Volume MOL (mL)	Nitrogen (%)	Fosfor (%)	Kalium (%)	pH
SNI	0,40	0,10	0,20	6,8-7,49
P0 Kontrol Negatif	0,20	0,03	0,01	6,10
N ₁ 40	0,1120	0,0145	0,3203	6,54
N ₂ 60	0,1259	0,0136	0,3024	6,92
N ₃ 80	0,1819	0,0138	0,3587	7,20
N ₄ 100	0,1958	0,0133	0,3687	7,42
N ₅ 120	0,2379	0,0114	0,3654	8,74
T ₁ 40	0,1259	0,0324	0,4355	7,28
T ₂ 60	0,1818	0,0331	0,3872	7,49
T ₃ 80	0,2239	0,0316	0,4832	7,71
T ₄ 100	0,2379	0,0312	0,4063	8,19
T ₅ 120	0,2517	0,0337	0,4188	9,44

Keterangan :

P₀ = tanpa MOL nasi dan MOL TKKS (kontrol)
 N₁ = dosis MOL nasi 40 mL
 N₂ = dosis MOL nasi 60 mL
 N₃ = dosis MOL nasi 80 mL
 N₄ = dosis MOL nasi 100 mL
 N₅ = dosis MOL nasi 120 mL

T₁ = dosis MOL TKKS 40 mL
 T₂ = dosis MOL TKKS 60 mL
 T₃ = dosis MOL TKKS 80 mL
 T₄ = dosis MOL TKKS 100 mL
 T₅ = dosis MOL TKKS 120 mL

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dampak dari bioaktivator MOL terhadap kualitas POC. POC merupakan larutan yang terbuat dari bahan-bahan organik seperti kotoran hewan, limbah pertanian, atau bahan organik lainnya. Komponen utama pada penelitian ini yaitu memanfaatkan *Palm Oil Mill Effluent* (POME) sebanyak 1 liter dan menambahkan 30 g serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dengan tujuan untuk meningkatkan kadar N, P dan K pada POC. Kemudian menambahkan 300 mL molase tetes tebu untuk dijadikan nutrisi pokok yang dibutuhkan oleh mikroorganisme sebagai sumber makanan dan energi untuk bertahan hidup.

N, P, dan K merupakan tiga unsur hara penting yang terdapat pada pupuk organik cair yang memiliki peran dalam pertumbuhan tanaman. Unsur N berperan dalam pembentukan karbohidrat, lemak, protein, dan senyawa organik lainnya,

serta sebagai penyusun klorofil untuk memberi warna hijau pada daun (Rustianti, 2013). P dan K memiliki peran penting dalam mendorong pembentukan bunga, buah, dan biji hingga dapat mempercepat pematangan buah sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman (Rohcahyani dkk., 2025). Secara khusus P membantu dalam transfer energi pada sel tanaman, memacu pertumbuhan akar dan pembuahan lebih awal, serta memperkokoh batang agar tidak rapuh. Sedangkan unsur K berfungsi mendorong translokasi karbohidrat dari daun ke organ lainnya pada tanaman (Rustianti, 2013). Penelitian yang dilakukan oleh Muthu., dkk (2022) membuktikan bahwa keberadaan N, P, K dalam POC mampu meningkatkan pertumbuhan dan kualitas tanaman meliputi akar hingga ukuran dan jumlah daun.

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa kadar nitrogen yang dihasilkan pada

pembuatan POC dari limbah cair industri kelapa sawit yang dibuat melalui proses fermentasi dengan memvariasikan jenis bioaktivator MOL dan volume MOL. Dimana kadar nitrogen pada POC dengan variasi MOL nasi 40, 60, 80, 100 dan 120 mL berturut – turut adalah 0,1120; 0,1259; 0,1819; 0,1958 dan 0,2379% (w/v). Sementara itu pada variasi MOL TKKS 40, 60, 80, 100 dan 120 mL berturut – turut adalah 0,1259; 0,1818; 0,2239; 0,2379 dan 0,2517% (w/v). Perolehan kadar nitrogen tertinggi diperoleh pada penambahan volume MOL sebanyak 120 mL. Hal ini disebabkan oleh volume MOL 120 mL mengandung bakteri lebih banyak dibandingkan dengan volume MOL lainnya. Dapat dilihat dari grafik tersebut bahwa jumlah volume MOL berbanding lurus dengan jumlah nitrogen yang dihasilkan. Lubis (2020) menyatakan bahwa MOL dapat dimanfaatkan sebagai dekomposer untuk mempercepat terjadinya proses fermentasi. Maka dari itu, semakin banyak volume biaktivator MOL, maka semakin besar juga jumlah bakteri untuk menguraikan bahan baku menjadi nitrogen pada pembuatan pupuk organik cair.

Pada grafik tersebut dapat dilihat bahwa kandungan nitrogen pada volume 40 mL mengalami penurunan dibandingkan dengan kondisi awal. Hal ini diduga bahwa kondisi awal tersebut berasal dari kelompok limbah cair tertentu yang secara alami memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi daripada kelompok yang digunakan untuk perlakuan penambahan MOL. Rendahnya kandungan nitrogen ditunjukkan oleh penumpukkan gas di dalam botol selama proses fermentasi. Ketika tutup botol dibuka, sebagian nitrogen akan hilang dalam bentuk gas amonia (NH_3) yang menguap ke udara (Wulandari dkk., 2015). Peningkatan kandungan nitrogen dapat dilakukan dengan menambahkan bahan baku lainnya. Pada penelitian

Widyabudiningsih dkk (2021), ditemukan bahwa kulit pisang dan mangga memiliki kandungan nitrogen yang tinggi. Oleh karena itu, penambahan kulit buah tersebut dapat meningkatkan kadar nitrogen yang dihasilkan. Namun, kadar nitrogen yang dihasilkan belum memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI 19-7030-2004), yang menetapkan nilai minimum sebesar 0,40%.

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan fosfor pada variasi jenis MOL nasi dengan volume MOL 40, 60, 80, 100 dan 120 mL berturut - turut adalah 0,0145; 0,0136; 0,0138; 0,0133 dan 0,0114% (w/v). Sementara itu, pada jenis MOL TKKS dengan volume 40, 60, 80, 100 dan 120 mL berturut - turut adalah 0,0324; 0,0331; 0,0316; 0,0312 dan 0,0337% (w/v). Kandungan fosfor yang dihasilkan cenderung tidak berubah dengan signifikan terhadap penambahan volume MOL. Hal ini disebabkan bakteri di dalam MOL nasi dan TKKS tidak mempunyai kemampuan untuk menguraikan fosfor yang baik. Dapat dilihat bahwa kadar fosfor pada pemberian MOL TKKS mengalami peningkatan dibandingkan dengan kondisi awal. Hal ini diduga karena bakteri pada MOL TKKS jauh lebih banyak untuk menguraikan fosfor dibandingkan dengan MOL nasi. Pada penelitian Syaputra (2021), pupuk organik cair MOL nasi basi, teridentifikasi sebagai *Bacillus* sp1., *Bacillus* sp2., *Bacillus* sp3., dan *Bacillus* sp4., dengan populasi bakteri yaitu $1,22 \times 10^6$ CFU/ml. Sementara itu, pada penelitian Dermiyati dkk (2019), mengatakan bahwa terdapat 84 isolat bakteri pada MOL TKKS. Sebagian besar bakteri 71,43% bersifat gram positif, 90,48% bersifat gram fermentatif, 75% bersifat negatif softrot, 78,57% bersifat virulen dan 94,05% bersifat negatif pada uji hipersensitif.

Pada hasil analisis tersebut dapat dilihat bahwa kandungan fosfor dengan pemberian MOL nasi mengalami

penurunan dari kondisi awal. Hal tersebut diduga bahwa penambahan MOL nasi dapat menyebabkan kompetisi antara mikroorganisme yang berbeda, yang dimana bakteri pada MOL nasi bersaing dengan bakteri asli dalam POME untuk mendapatkan nutrisi, termasuk fosfor. Dapat dilihat pada penelitian Simbolon dkk. (2021), optimalisasi waktu pertumbuhan sel bakteri *Bacillus sp* diperoleh pada inkubasi ke 96 jam dengan jumlah sel $3,2 \times 10^9$. Sementara itu, pada penelitian Putri & Febria (2023), mengatakan bahwa isolasi bakteri indigenous dari limbah POME diinkubasikan selama 48 jam dengan jumlah sel $8,2 \times 10^2$ cfu/ml. Namun hasil fosfor tersebut juga belum sesuai dengan SNI 19-7030-2004 yaitu sebesar 0,10%. Maka dari itu diperlukannya komposisi tambahan untuk meningkatkan kadar fosfor. Menurut Saragih dkk. (2020), senyawa fosfor dalam POC dapat diperoleh dari air kelapa dan molase yang mengandung protein CO_2 , H_2O , senyawa N dan senyawa P. Air kelapa mengandung karbohidrat dan protein yang berfungsi sebagai nutrisi bagi mikroba selama proses pembuatan POC.

Kandungan kalium pada variasi jenis MOL nasi dengan volume MOL 40, 60, 80, 100 dan 120 mL berturut – turut adalah 0,032038; 0,30240; 0,35873; 0,36870 dan 0,36543% (w/v). Sementara itu, pada jenis MOL TKKS dengan volume 40, 60, 80, 100 dan 120 mL berturut turut adalah 0,43556; 0,38727; 0,48322; 0,40637 dan 0,41886% (w/v). Dapat dilihat bahwa kandungan kalium pada penambahan MOL nasi dan TKKS mengalami peningkatan dibandingkan dengan kondisi awal. Menurut Sukmadewi dkk. (2019), menyatakan bahwa beberapa bakteri dilaporkan mampu melarutkan kalium, seperti bakteri *Pseudomonas*, *Burkholderia*, *Acidithiobacillus ferrooxidans*, *Bacillus mucilaginosus*, *Bacillus edaphicus*,

Bacillus circulans dan *Paenibacillus sp*. Tingginya kandungan kalium tersebut dapat diduga terjadi karena MOL nasi dan MOL TKKS mempunyai kemampuan untuk menguraikan bahan baku menjadi kalium. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kandungan kalium dalam pupuk organik cair pada penelitian ini telah memenuhi SNI 19-7030-2004 dengan kadar pembanding sebesar 0,20%.

Kadar pH jenis MOL nasi dengan volume MOL 40, 60, 80, 100 dan 120 mL berturut-turut adalah 6,54; 6,92; 7,20; 7,42 dan 8,74. Sementara itu, jenis MOL TKKS dengan volume MOL 40, 60, 80, 100 dan 120 mL berturut-turut adalah 7,28; 7,49; 7,71; 8,19 dan 9,44. Pada jenis bioaktivator MOL nasi 60, 80 dan 100 mL telah memenuhi SNI 19-7030-2004 yang berkisar 6,8-7,49. Selain itu, pada jenis MOL TKKS hanya 40 dan 60 mL saja yang telah sesuai SNI. Dari grafik tersebut juga dapat diketahui bahwa pH dengan pemberian MOL nasi dan TKKS mengalami peningkatan dibandingkan dengan kondisi awal. Suasana pH dipengaruhi oleh penambahan jumlah volume MOL, semakin besar jumlah volume MOL maka pH POC semakin meningkat. Hal ini dapat diduga karena penambahan MOL pada pembuatan POC dapat meningkatkan nilai pH karena mikroorganisme tersebut memecah bahan organik dan menghasilkan senyawa yang bersifat alkali. Namun, pH yang terlalu asam atau basa dapat merusak tanaman. Oleh karena itu, penting untuk menjaga pH pupuk organik cair pada rentang yang sesuai untuk tanaman yang dibudidayakan. Pemenuhan nilai pH agar sesuai dengan SNI dapat dilakukan dengan menambahkan bahan-bahan tertentu. Kontrol stabilitas pH dapat dilakukan dengan penambahan buffer ke dalam bahan baku yang akan difermentasi menjadi pupuk organik cair. Penelitian Abidin., dkk (2025) membuktikan bahwa pH pupuk organik cair meningkat seiring

bertambahnya waktu fermentasi. Namun, penambahan buffer fosfat ke dalam bahan baku menunjukkan tren yang berbeda, yaitu pH pupuk organik cair tetap stabil pada rentang 3-4 selama proses fermentasi.

4. KESIMPULAN

Pengaruh Bioaktivator MOL pada kandungan N dan pH sama – sama meningkat seiring ditambahkannya volume MOL. Sementara itu, pengaruh Bioaktivator MOL pada kandungan P dan K memiliki tren yang stagnan. Kandungan N dan P terbaik yaitu pada POC dengan variasi MOL TKKS dengan volume MOL 120 mL berturut – turut sebesar 0,25% dan 0,03% (w/v), namun kandungan tersebut belum sesuai SNI 19-7030-2004. Kandungan K terbaik yaitu pada POC dengan variasi MOL TKKS dengan volume MOL 80 mL sebesar 0,48% (w/v), kandungan tersebut telah memenuhi SNI 19-7030-2004. pH yang telah sesuai dengan SNI 19-7030-2004 pada POC MOL nasi dengan volume 60, 80, dan 100 mL berturut – turut sebesar 6,92; 7,20 dan 7,42. Sementara itu, jika pH pada POC MOL TKKS dengan volume 40 dan 60 mL berturut – turut sebesar 7,28 dan 7,49.

Untuk mendapatkan pupuk organik cair dengan kualitas terbaik dan sesuai SNI, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengoptimalkan kadar nitrogen, fosfor, dan kalium.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. Z. ., Steven, S. ., Siregar, N. S. ., Rendra Graha, H. P. ., Yemensia, E. V. ., S.A. Soekotjo, E. ., & P. Putra, R. . (2025). Extending the shelf life of organic liquid fertilizer from food waste processing based on Masaro technology. *Agriculture and Natural Resources*, 59(1).<https://doi.org/10.34044/j.anres.2025.59.1.03>
- Andesta, R., ZA, N., Sylvia, N., Muarif, A., & Nurlaila, R. (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. <https://doi.org/10.29103/cejs.v3i4.10250>
- Andriani, L., Kurniawan, E., Jalaluddin, J., Meriatna, M., & Ishak, I. (2023). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Cair Kelapa Sawit Menggunakan Proses Fermentasi Dengan Penambahan Abu Tandan Kosong Dan Fiber. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 2(5), 14. <https://doi.org/10.29103/cejs.v2i5.6238>
- Dermiyati, Anis Puji Andayani, Suharjo, R., Ivayani, & Telaumbanua, M. (2019). Efektivitas Larutan Mikroorganisme Lokal dari Tandan Kosong Kelapa Sawit Secara Aerob. *Journal of Tropical Upland Resources (J. Trop. Upland Res.)*, 1(1), 43–50. <https://doi.org/10.23960/jtur.vol1no1.2019.9>
- Dipertangawi. (2022). *Mikro Organisme Lokal (MOL) Dari Limbah Buah-Buahan*.
- Kurniawan, E., Dewi, R., & Jannah, R. (2022). Pemanfaatan LCPKS sebagai POC dengan penambahan Serat TKKS. *Teknologi Kimia Unimal*, 11(1), 76–90. <https://doi.org/10.29103/jtku.v11i1.7251>
- Lubis, Z. (2020). Pemanfaatan mikroorganisme lokal (mol) dalam pembuatan kompos. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian 2020*, 18, 361–374.
- Muthu, H. D., Izhar, T. N. T., Zakarya, I.



- A., Saad, F. N. M., & Ngaa, M. H. (2023). Comparative study between organic liquid fertilizer and commercial liquid fertilizer and their growth performances on mustard greens. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1135, No. 1, p. 012002). IOP Publishing. Putri, G. E., & Febria, F. A. (2023). *Isolation And Testing Of Bacterial Isolate From Pome.* 14, 414–423. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1135/1/012002>
- Rustiati, T. I. T. A. (2013). Uji efektivitas pupuk majemuk NPK yang ditambah asam humat terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi. *Jurnal Agrotrop*, 3(2), 93103.
- Selita, N., & Asnur, P. (2022). *Nasi Basi Sebagai MOL (Mikro Organisme Lokal) Untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair.* 1(April).
- Simbolon, A. T., Agroteknologi, P. S., Pertanian, F., Peternakan, D. A. N., Islam, U., Sultan, N., & Kasim, S. (2021). *Aktivitas Biologi Bacillus Sp . Pada Optimalisasi Aktivitas Biologi Bacillus sp.*
- Statistik, B. P. (2023). *Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2022.* 1–152.
- DKT Sukmadewi, I Anas, R Widyastuti, & A Citraresmini. (2019). Enhancing the microbial ability of phosphate and potassium solubilizing by using gamma irradiation technique. *Jurnal ilmiah aplikasi isotop dan radiasi*, 15(2), p. 67–75.
- Syaputra, D. (2021). *Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Pada Pupuk Cair Mikroorganisme Lokal (MOL) Dari Nasi Basi, Ampas Tahu Dan Bonggol Pisang.*
- Warsito, J., Sabang Mulyani, S., & Mustapa, K. (2016). Pembuatan-Pupuk-Organik-Dari-Limbah-Tand.Pdf. *Jurnal Akademika Kimia*, 5(1), 8–15. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2016.v5.i1.7994>
- Widyabudiningsih, D., Troskialina, L., Fauziah, S., Shalihatunnisa, S., Riniati, R., Siti Djenar, N., Hulupi, M., Indrawati, L., Fauzan, A., & Abdilah, F. (2021). Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Buah-buahan dengan Penambahan Bioaktivator EM4 dan Variasi Waktu Fermentasi. *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*, 4(1), 30–39. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol4.iss1.art4>
- Wulandari, L., Junus, M., & Setyowati, E. (2015). Differing Maturation Time on the Levels of Nitrogen ., *Universitas Brawijaya*, 1–9.