

MA11 Dose Effects on Liquid Organic Fertilizer from Cattle and Goat Urine

Andrey Febri Pramana & Engkus Ainul Yakin*

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Sukoharjo, Indonesia;

Article History

Received : July 07th, 2026

Revised : July 19th, 2026

Accepted : July 28th, 2026

*Corresponding Author:

Engkus Ainul Yakin, Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Sukoharjo, Indonesia;

Email:

engkus_ainul@yahoo.com

Abstract: This study investigated the effect of different doses of MA11 microorganisms on the quality of liquid organic fertilizer (LOF) produced from a mixture of cow and goat urine based on nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), and pH. A Completely Randomized Design (CRD) was employed with three treatments: P0 (100 mL MA11), P1 (200 mL MA11), and P2 (300 mL MA11), each with four replications. Data were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA), followed by Duncan's multiple range test at the 5% significance level. The results showed that MA11 dosage significantly affected ($P < 0.05$) the N, P, K, and pH of the LOF. Increasing the MA11 dose increased nutrient concentrations, with nitrogen rising from 0.033% to 0.063%, phosphorus from 0.055% to 0.107%, and potassium from 0.032% to 0.077%, while pH decreased from 4.32 to 4.03. Treatment P2 (300 mL MA11) produced the highest N, P, and K contents and the lowest pH. The pH value met the Indonesian quality standard for liquid organic fertilizer (4–9). These findings indicate that the application of 300 mL MA11 improved the nutrient characteristics of liquid organic fertilizer derived from cow and goat urine under the conditions of this study.

Keywords: Cattle urine; Goat urine; Liquid organic fertilizer; MA11, NPK; pH.

Pendahuluan

Pupuk merupakan unsur penting dalam keberhasilan pertanian karena membantu menyediakan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Prasetyani & Sarwedi, 2025). Dalam beberapa dekade terakhir, ketergantungan yang besar pada pupuk anorganik telah meningkatkan hasil pertanian. Namun demikian, penggunaan pupuk kimia yang berkelanjutan dapat menyebabkan degradasi tanah, menurunkan aktivitas mikroba, mengganggu keseimbangan ekosistem, dan meningkatkan kemungkinan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, ada permintaan akan alternatif pupuk yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan, seperti penggunaan pupuk organik cair (POC) (Andriani *et al.*, 2022).

Pupuk organik cair diproduksi dari penguraian bahan organik, baik dari tanaman pertanian maupun limbah hewan, melalui metode fermentasi yang menggunakan mikroorganisme (Pamungkas *et al.*, 2025). POC membawa makro

dan mikronutrien dalam bentuk cair, memungkinkan tanaman untuk menyerapnya lebih efisien melalui akar dan daunnya. Selain sebagai sumber nutrisi, pupuk organik (POC) dapat meningkatkan karakteristik fisik, kimia, dan biologis tanah, meningkatkan aktivitas mikroba tanah, meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi, dan memfasilitasi pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Al Ifah *et al.*, 2022). Aplikasi POC dianggap lebih efektif karena dosisnya dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik tanaman dan diaplikasikan secara seragam.

Salah satu jenis bahan yang menjanjikan untuk dikembangkan menjadi pupuk organik cair adalah urin ternak (Umamah *et al.*, 2026). Indonesia memiliki populasi ternak yang signifikan, menghasilkan limbah urin dalam jumlah besar setiap hari. Jika tidak ditangani dengan tepat, urin ternak ini dapat menimbulkan bau tidak sedap, merusak lingkungan, dan menjadi tempat berkembang biak mikroorganisme berbahaya. Sebaliknya, jika diolah melalui proses fermentasi, urin ternak

dapat diubah menjadi pupuk organik cair, yang memiliki nilai ekonomi lebih tinggi dan selaras dengan prinsip-prinsip pertanian berkelanjutan (Lourrinx *et al.*, 2025).

Urine sapi merupakan produk sampingan dari ternak yang telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam pupuk organik cair (Mahaputra dkk., 2022). Urine sapi dikenal kaya akan nutrisi penting termasuk nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), bersama dengan zat organik, mineral, dan peningkat pertumbuhan alami seperti asam indole-3-asetat (IAA), yang berkontribusi dalam meningkatkan perkembangan tanaman (Fito Hendriyatno, Deno Okalia, 2019). Selain berfungsi sebagai sumber nutrisi, aroma unik urine sapi juga diketahui dapat membantu mengurangi serangan berbagai hama tanaman. Namun demikian, komposisi nutrisi urine sapi dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti jenis pakan ternak, usia, dan cara pengolahannya, sehingga diperlukan langkah fermentasi untuk meningkatkan kualitas pupuk organik cair yang dihasilkan (Imran *et al.*, 2025).

Urine kambing juga menawarkan potensi yang signifikan sebagai sumber pupuk organik cair (Haryanta & Widya, 2024). Diketahui bahwa kandungan nitrogen dalam urin kambing relatif lebih tinggi dibandingkan dengan banyak jenis limbah organik lainnya, sehingga berpotensi bermanfaat bagi pertumbuhan vegetatif tanaman. Seekor kambing dewasa mampu menghasilkan sekitar 2 hingga 2,5 liter urin setiap hari, menjadikannya bahan baku yang mudah didapat, terutama di daerah pertanian (Syahputra, 2022). Namun, penggunaan urin kambing dalam produksi pupuk organik cair masih kurang umum dibandingkan dengan urin sapi, yang menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut mengenai kualitas pupuk organik cair yang dihasilkan darinya dan variabel-variabel yang mempengaruhinya (Sari *et al.*, 2024).

Proses fermentasi sangat memengaruhi kualitas pupuk organik cair. Proses ini melibatkan penguraian bahan organik oleh mikroorganisme, mengubah zat kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana sehingga mudah diserap oleh tanaman (Afa *et al.*, 2024). Selama fermentasi, aktivitas mikroba dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi, meminimalkan bau, meningkatkan stabilitas pupuk, dan meningkatkan kualitas biologis pupuk organik cair secara keseluruhan

(Ekawandani & Halimah, 2021). Berbagai temuan penelitian telah menunjukkan bahwa penggabungan bioaktivator atau kelompok mikroorganisme dapat mempercepat fermentasi dan menghasilkan pupuk organik cair berkualitas unggul dibandingkan dengan yang dihasilkan melalui fermentasi alami (Riyanto *et al.*, 2024).

Salah satu bioaktivator potensial adalah mikroorganisme MA11, yang membantu mempercepat penguraian bahan organik melalui fungsi enzimatisnya, sehingga meningkatkan ketersediaan nutrisi (Pradiksa *et al.*, 2022). Jumlah mikroorganisme yang berbeda yang digunakan selama fermentasi diyakini memengaruhi kinerja mikroba, kecepatan dekomposisi bahan organik, variasi pH, dan kadar makronutrien, terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Akibatnya, menemukan dosis MA11 yang optimal sangat penting untuk menghasilkan pupuk organik cair berkualitas tinggi (Herlika *et al.*, 2020).

Di Indonesia, standar kualitas pupuk organik cair diatur dalam Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019, yang membahas Persyaratan Teknis Minimum untuk Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Bahan Perbaikan Tanah (Hazra *et al.*, 2023). Pedoman ini menetapkan berbagai indikator kualitas, termasuk kadar makronutrien, nilai pH, karbon organik, dan faktor kualitas lainnya yang berfungsi sebagai tolok ukur untuk menciptakan pupuk organik cair yang aman dan efisien. Dengan demikian, penilaian kadar nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan pH sangat penting untuk mengukur kualitas pupuk organik cair hasil fermentasi (Clario & Sakiah, 2025).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbedaan dosis mikroorganisme MA11 terhadap kualitas pupuk organik cair berbahan dasar campuran urin sapi dan urin kambing berdasarkan kandungan nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan nilai pH. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi informasi ilmiah mengenai dosis MA11 yang paling efektif dalam meningkatkan kualitas pupuk organik cair serta mendukung pemanfaatan limbah peternakan sebagai pupuk organik yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomis.

Bahan dan Metode

Alat dan Bahan

Penelitian berlangsung di Desa selorejo, Kecamatan Girimarto dan di laboratorium chem-mix pratama pada tahun 2025. Penelitian ini berlangsung selama 21 hari. Alat penelitian antara lain jerigen plastik atau ember, timbangan digital, kain saringan halus, gelas ukur, pipet, beaker glass, ph meter, termometer, bitol le mineral untuk menyimpan poc, dan alat uji (N, P, K), sedangkan bahan yang di gunakan yaitu urine kambing dan urine sapi, air bersih, molase, MA 11 (sebagai activator fermentasi), botol le mineral sebagai wadah fermentasi.

Metode penelitian

Metode penelitian yaitu eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah yang terdiri atas tiga perlakuan dan empat ulangan sehingga diperoleh 12 satuan percobaan. Perlakuan yang diberikan berupa penambahan dosis mikroorganisme MA11 pada pembuatan pupuk organik cair (POC) berbahan dasar campuran urin sapi dan urin kambing. Bahan yang digunakan terdiri atas urin sapi dan urin kambing dengan perbandingan 1:1 (masing-masing 500 mL), molase sebanyak 10 mL, dan MA11 dengan dosis berbeda, yaitu P0 = 100 mL, P1 = 200 mL, dan P2 = 300 mL. Campuran seluruh bahan dihomogenkan, kemudian dimasukkan ke dalam jerigen plastik tertutup dan difermentasi secara anaerob selama 21 hari pada suhu ruang di tempat yang teduh. Setelah proses fermentasi selesai, pupuk organik cair disaring dan selanjutnya dianalisis di laboratorium. Parameter yang diamati meliputi kandungan nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan nilai pH. Analisis nitrogen dilakukan menggunakan metode Kjeldahl, fosfor menggunakan spektrofotometri, kalium menggunakan *Flame Photometer*, sedangkan pH diukur menggunakan pH meter.

Prosedur penelitian

Prosedur penelitian ini yaitu Pengumpulan Urine: Urine sapi dan urine kambing dikumpulkan dan dihomogenisasi. Fermentasi: Urine sapi dan urine kambing difermentasi dengan mikroorganisme dekomposer (MA11) selama 21 hari. Pupuk organik cair yang

dihasilkan dianalisis untuk mengetahui kandungan unsur hara makro (N, P, K).

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati untuk mengetahui keberhasilan dalam penelitian yaitu :

Kadar Nitrogen

Kadar nitrogen merupakan salah satu parameter penting dalam penilaian kualitas pupuk organik cair (POC) karena mencerminkan kandungan unsur hara makro esensial yang berperan dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Pada penelitian ini, kadar nitrogen ditentukan menggunakan metode Kjeldahl, yaitu melalui tahapan destruksi untuk mengubah nitrogen organik menjadi ion amonium, dilanjutkan dengan proses destilasi dan titrasi sehingga diperoleh kadar nitrogen total dalam sampel. Nilai kadar nitrogen digunakan sebagai indikator mutu pupuk, dasar untuk mengevaluasi kemampuan POC dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman, serta sebagai parameter pembanding antarperlakuan penelitian. Nitrogen berperan penting dalam sintesis asam amino, protein, klorofil, dan enzim yang mendukung pembentukan daun, pertumbuhan batang, serta proses fotosintesis tanaman. Perhitungan kadar nitrogen (N) (%) pada penelitian ini menggunakan persamaan 1.

$$\text{Kadar N(\%)} = \frac{((V1-V2) \times N \times 14,007 \times 100)}{\text{berat sampel (mg)}} \quad (1)$$

Keterangan :

V1 = volume titrasi sampel (mL)

V2 = volume titrasi blanko (mL)

N = normalitas larutan asam (biasanya HCl atau H₂SO₄)

14,007 = bobot atom nitrogen

Berat sampel = berat bahan uji dalam mg

Kadar Fosfor(P)(%)

Kadar fosfor merupakan parameter penting dalam menentukan kualitas pupuk organik cair karena berperan dalam proses metabolisme tanaman, terutama dalam pembentukan energi (ATP), pertumbuhan akar, dan pembungaan. Dalam analisis laboratorium, kadar fosfor pada pupuk organik cair umumnya ditentukan menggunakan metode spektrofotometri setelah melalui proses destruksi sampel. Metode

spektrofotometri digunakan dalam penentuan fosfor karena sensitif, akurat, cepat, dan efisien, serta sangat cocok untuk mengukur kadar fosfor yang rendah dalam pupuk organik cair (Pratama & Sari, 2021). Rumusan perhitungan kadar fosfor (P)(%) pada persamaan 2.

$$\text{Kadar P(\%)} = \frac{(C \times V \times 100)}{(1000 \times W)} \quad (2)$$

Keterangan :

C = konsentrasi hasil pembacaan spektrofotometer (mg/L)

V = volume larutan ekstrak (mL)

W = berat sampel (g)

Kadar kalium

Kadar kalium (K) merupakan salah satu parameter penting dalam penilaian kualitas pupuk organik cair (POC) karena menunjukkan kandungan unsur hara makro yang berperan dalam pertumbuhan tanaman. Kalium berfungsi mengatur keseimbangan air, mengaktifkan enzim, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman, serta memperbaiki kualitas hasil panen (Handayani & Mehora, 2023). Pada penelitian ini, kadar kalium ditentukan menggunakan metode *flame photometry* (fotometri nyala), yaitu berdasarkan intensitas cahaya yang dipancarkan atom kalium saat tereksitasi dalam nyala api pada panjang gelombang sekitar 766,5 nm. Intensitas cahaya tersebut sebanding dengan konsentrasi kalium dalam sampel sehingga kadar kalium dapat dihitung melalui kurva kalibrasi. Perhitungan kadar kalium (K) pada penelitian ini menggunakan persamaan 3.

$$\text{Kadar K (\%)} = \frac{(C \times V \times 100)}{(1000 \times W)} \quad (3)$$

Keterangan:

C = konsentrasi hasil pembacaan (mg/L)

V = volume larutan (mL)

W = berat sampel (g)

pH POC setelah fermentasi

Metode: Pengukuran langsung dengan pH meter

$$\text{pH} = -\log[H^+] \quad (4)$$

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan analisis variansi (ANOVA) berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati. Apabila hasil analisis menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%, maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Metode analisis ini umum digunakan dalam penelitian pertanian dan peternakan untuk menguji perbedaan antar perlakuan dalam suatu percobaan (Rahmawati *et al.*, 2020).

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan dosis MA 11 terhadap kualitas pupuk organik cair (POC) berbahan dasar urin sapi dan urin kambing, yang meliputi kandungan nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), dan nilai pH

Kandungan Nitrogen (N)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan mikroorganisme MA 11 secara signifikan berdampak ($P < 0,05$) terhadap kadar nitrogen (N) dalam pupuk organik cair. Nilai rata-rata kandungan nitrogen meningkat secara bertahap dari perlakuan P0 (0,033%) ke P1 (0,045%), hingga mencapai nilai tertinggi pada perlakuan P2 (0,063%). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis MA 11 berbanding lurus dengan peningkatan kandungan nitrogen dalam pupuk organik cair.

Tabel 1. Kandungan Nitrogen (N) pada POC (%) Setelah Fermentasi Selama 21 Hari

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
1	0,03375	0,04440	0,05470
2	0,03660	0,04400	0,06106
3	0,02815	0,04525	0,07025
4	0,03420	0,04470	0,06415
Rerata	0,033 ^a	0,045 ^b	0,063 ^c

Keterangan : Huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Peningkatan kandungan nitrogen ini erat kaitannya dengan aktivitas mikroorganisme

selama proses fermentasi. Mikroorganisme dalam MA 11 berperan dalam proses amonifikasi dan mineralisasi nitrogen, yaitu penguraian nitrogen organik menjadi bentuk anorganik seperti amonia (NH_3) dan amonium (NH_4^+) yang lebih mudah larut dalam media cair. Proses ini menyebabkan nitrogen menjadi lebih tersedia dan terukur dalam analisis laboratorium. Selain itu, urin sapi dan urin kambing sebagai bahan baku utama mengandung nitrogen dalam bentuk urea. Selama fermentasi, urea akan diuraikan oleh enzim urease yang dihasilkan mikroorganisme menjadi amonia. Semakin tinggi jumlah mikroorganisme yang ditambahkan (seperti pada P2), maka aktivitas enzimatis juga semakin meningkat, sehingga konversi nitrogen menjadi bentuk tersedia menjadi lebih optimal.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan (Afa & Irwansyah, 2024) yang menyatakan bahwa fermentasi bahan organik dengan bantuan mikroorganisme efektif mampu meningkatkan kandungan nitrogen akibat meningkatnya aktivitas dekomposisi. Namun demikian, tidak terjadi peningkatan yang sangat tinggi karena bahan baku berupa urin memiliki kandungan nitrogen yang relatif terbatas dibandingkan bahan padat seperti kotoran ternak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penambahan dosis MA11 berpengaruh nyata terhadap penurunan pH pupuk organik cair, dan semakin tinggi dosis MA11 maka pH cenderung semakin asam.

Kandungan Fosfor pada POC (%)

Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan dosis MA11 memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan fosfor (P) dalam pupuk organik cair. Kandungan fosfor meningkat dari P0 ke P2, dengan nilai tertinggi pada perlakuan P2. Peningkatan ini menunjukkan bahwa mikroorganisme dalam MA11 mampu meningkatkan ketersediaan fosfor selama proses fermentasi.

Secara ilmiah, mikroorganisme dalam MA11 berfungsi sebagai pelarut fosfat, yaitu mengubah fosfor yang semula tidak larut menjadi bentuk yang tersedia. Proses ini terjadi melalui produksi asam organik yang menurunkan pH dan membantu melarutkan senyawa fosfat. Selain itu, enzim fosfatase yang dihasilkan

Mikroba juga berperan dalam mengubah zat organik yang mengandung fosfor menjadi jenis anorganik yang lebih mudah diserap oleh tanaman (Widyabudiningsih et al., 2021), menyatakan bahwa penambahan bioaktivator mikroorganisme pada proses fermentasi pupuk organik cair dapat meningkatkan kandungan fosfor secara signifikan akibat aktivitas pelarutan fosfat oleh mikroba. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penambahan MA11 berpengaruh nyata terhadap peningkatan kandungan fosfor, dengan perlakuan terbaik pada P2.

Tabel 2. Kandungan Fosfor (P) pada POC (%)

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
1	0,04050	0,08395	0,09855
2	0,05315	0,08815	0,10575
3	0,05920	0,09585	0,11130
4	0,06880	0,08990	0,11295
Rerata	0,055 ^a	0,089 ^b	0,107 ^c

Keterangan : Huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Kandungan Kalium (K)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan kalium (K) dalam pupuk organik cair. Hal ini menunjukkan bahwa MA11 berperan dalam meningkatkan kualitas nutrisi pupuk. Nilai rata-rata kandungan kalium meningkat dari P0 (0,032%) menjadi P1 (0,059%) dan mencapai nilai tertinggi pada P2 (0,077%).

Tabel 3. Kandungan Kalium (K) pada POC (%)

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
1	0,02610	0,04545	0,06335
2	0,02835	0,05375	0,06915
3	0,03445	0,06300	0,08525
4	0,03820	0,07200	0,08925
Rerata	0,032 ^a	0,059 ^b	0,077 ^c

Keterangan : Huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Peningkatan kandungan kalium ini disebabkan oleh proses dekomposisi bahan organik yang semakin intensif dengan adanya penambahan mikroorganisme MA 11. Kalium pada bahan organik umumnya berada dalam bentuk terikat secara fisik maupun kimia.

Melalui aktivitas mikroba, struktur bahan organik diuraikan sehingga kalium dilepaskan ke dalam larutan dalam bentuk ion K^+ yang larut.

Berbeda dengan nitrogen dan fosfor, kalium tidak mengalami perubahan bentuk kimia yang kompleks selama proses fermentasi. Namun demikian, ketersediaannya sangat bergantung pada tingkat pelapukan bahan organik. Oleh karena itu, peningkatan aktivitas mikroba secara langsung meningkatkan pelepasan kalium. (Lestari *et al.*, 2024), yang menyatakan bahwa kalium dalam bahan organik umumnya berada dalam bentuk terikat dan akan dilepaskan melalui proses pelapukan atau dekomposisi oleh aktivitas mikroorganisme menjadi ion K^+ yang tersedia bagi tanaman. Hasil ini juga menunjukkan bahwa perlakuan dengan dosis mikroorganisme yang lebih tinggi mampu mempercepat proses dekomposisi, sehingga unsur kalium lebih cepat tersedia. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penambahan MA11 berpengaruh nyata terhadap peningkatan kandungan kalium, dengan perlakuan terbaik pada P2.

Nilai pH

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai pH pupuk organik cair. Nilai pH mengalami penurunan dari P0 (4,32) menjadi P1 (4,14) dan mencapai nilai terendah pada P2 (4,03). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis MA 11 menyebabkan kondisi larutan menjadi lebih asam. Penurunan pH ini disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme selama fermentasi yang menghasilkan berbagai asam organik, seperti asam laktat, asam asetat, dan asam butirat. Senyawa-senyawa ini merupakan hasil samping dari metabolisme mikroba dalam menguraikan bahan organik.

Tabel 4. Nilai pH POC

Ulangan	Perlakuan		
	P0	P1	P2
1	4,39	4,12	4,02
2	4,35	4,15	4,04
3	4,30	4,16	4,04
4	4,24	4,14	4,02
Rerata	4,32 ^c	4,14 ^b	4,03 ^a

Keterangan : Huruf berbeda menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Semakin tinggi jumlah mikroorganisme yang ditambahkan, semakin aktif proses fermentasi yang terjadi, sehingga produksi asam organik juga meningkat. (Maslami *et al.*, 2024), menyatakan bahwa peningkatan dosis mikroorganisme dalam fermentasi bahan organik akan menurunkan pH akibat meningkatnya produksi asam organik. Hal inilah yang menyebabkan penurunan pH pada perlakuan dengan dosis MA 11 yang lebih tinggi. Meskipun demikian, tingkat pH yang diamati tetap berada dalam kisaran tipikal untuk pupuk organik cair, biasanya antara 3,5 dan 6,5. pH yang sedikit asam bermanfaat karena meningkatkan pelarutan nutrisi seperti fosfor dan unsur hara mikro lainnya, sehingga memudahkan penyerapan oleh tanaman. Namun, pH yang terlalu rendah juga perlu diwaspadai karena dapat menyebabkan ketidakseimbangan unsur hara. Oleh karena itu, nilai pH pada perlakuan P2 yang masih dalam batas wajar menunjukkan bahwa pupuk organik cair tersebut aman digunakan dan tetap efektif dalam menyediakan unsur hara. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penambahan dosis MA11 berpengaruh nyata terhadap penurunan pH pupuk organik cair.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan dosis MA11 berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kualitas pupuk organik cair (POC) berbahan dasar urin sapi dan urin kambing. Peningkatan dosis MA11 menyebabkan nilai pH menurun, sedangkan kandungan unsur hara makro nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) meningkat. Perlakuan P2 menghasilkan kandungan N, P, dan K tertinggi serta nilai pH terendah, sehingga memberikan kualitas POC terbaik berdasarkan parameter yang dianalisis. Namun, penelitian ini belum mengevaluasi kesesuaian mutu POC dengan standar yang berlaku maupun efektivitasnya terhadap pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan untuk menguji kualitas POC berdasarkan standar mutu serta mengkaji pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis sampaikan kepada Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara yang telah membantu dan memfasilitasi penulis, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

Referensi

- Afa, M., Irwansyah, I., & Junaedi, J. (2024). Uji Kualitas Pupuk Organik Cair (POC) berbahan Dasar Jeroan Ayam Menggunakan Mikroorganisme Lokal (MOL) dari Limbah Buah sebagai Dekomposer. *Tarjih Tropical Livestock Journal*, 4 (2), 45–52. <https://doi.org/10.47030/trolija.v4i2.832>
- Andriani, A. E., Shobrina, A., Putri, I., & Irbah, K. (2022). Jurnal Bina Desa Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Menjadi Pupuk Cair dan Pupuk Padat. *Jurnal Bina Desa*, 4(2), 241–244.
- Arini Al Ifah, Ila Purnamasari, Zahwa Ayu Wardani, P. B. P. (2022). Efektivitas Pupuk Organik Cair terhadap Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor*) pada Budidaya Microgreen. *Agroteknika*, 5(April), 98–106.
- Clario, S. R., & Sakiah, S. (2025). Pemanfaatan Limbah Cair PKS sebagai Pupuk Organik Cair: Tinjauan terhadap Pengolahan, Standar Baku Mutu, dan Efektivitasnya dalam Budidaya Kelapa Sawit Berkelanjutan. *Tabela Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 3(2), 78–87. <https://doi.org/10.56211/tabela.v3i2.1136>
- Ekawandani, N., & Halimah, N. (2021). Pengaruh Penambahan Mikroorganisme Lokal (MOL) Dari Nasi Basi Terhadap Pupuk Organik Cair Cangkang Telur. *Biosfer: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 6(2), 79–86. <https://doi.org/10.23969/biosfer.v6i2.4944>
- Fito Hendriyatno, Deno Okalia, dan M. (2019). Pengaruh Pemberian POC Urine Sapi Terhadap Pertumbuhan Bibit Pinang Betara (*Area catechu L.*). *Agricultural Journal*, 2(2), 89–97.
- Handayani, F., & Mehora, S. (2023). The Effect of Applying Liquid Organic Fertilizer (POC) from Tofu Liquid Waste on the Growth and Yield of Green Mustard Plants (*Brassica juncea L .*) Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Dari Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanam. *Biopedagoga*, 5(1), 67–78.
- Haryanta, D., & Widya, S. A. (2024). Liquid Organic Fertilizer (LOF) as a Waste Processing Strategy to Support Increasing Crop Production: a Review. *Journal of Applied Plant Technology*, 3(2), 106–119. <https://doi.org/10.30742/65vpgp22>
- Hazra, F., Saprudin, D., Khotib, M., & Setiawan, K. (2023). Produksi Pupuk Organik Padat Dari Limbah Serabut Kelapa Sawit Dengan Bahan Penutup Geotekstil. *Agrifor*, 22(1), 79. <https://doi.org/10.31293/agrifor.v22i1.6371>
- Herlika, S. R., Mual, C. D., & Elwin. (2020). Pengaruh Formula Pupuk Organik Padat Berbasis *Microbacter Alfaafa* – 11 (MA-11) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*) Di Kampung Prafi Mulya Distrik Prafi Kabupaten Manokwari. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, 1(1), 204–213. <https://doi.org/10.47687/snppvp.v1i1.139>
- Imran, N. A., Hidayat, M. N., & Rusny, R. (2025). Karakteristik dan Kandungan Unsur Hara Nitrogen Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Urin Sapi. *Tarjih Tropical Livestock Journal*, 5(2), 100–106. <https://doi.org/10.47030/trolija.v5i2.997>
- Lestari, Y., Suswati, D., Chandra, T. O., Tanah, K., & Tanjungpura, U. (2024). Status Unsur Hara Nitrogen , Fosfor dan Kalium Tanah Inceptisol Di Lahan Kelapa Sawit Desa Labang Kecamatan Belimbing Kabupaten Melawi. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Sumber Daya Lahan*, 10(1), 56–66.
- Lourrinx, E., Hasrianto, N., Ulfa Nurullita, Mk., Herbanu, A., Yuni Aryani Koedoes, Ss., Waluyo, N., angin, S. B. P., Indriyati, C., Mursyid Hasnawi, M., & Yongker Baali, I. (2025). *Dasar Kesehatan Lingkungan*. Cv. Literaksi Press.
- Mahaputra, W., Prasetyo, R. A., & Aditya, R. (2022). Social Innovation in Sumanding's

- Super-Man Program: Challenges, Opportunities, and Implementation. *Indonesian Journal of Social Responsibility Review (IJSRR)*, 1(2), 121–135. <https://doi.org/10.55381/ijssr.v1i2.61>
- Maslami, V., Purnamasari, D. K., K.G.Wiryawan, Erwan, S., Noersidiq, A., & Fahrullah, H. H. (2024). Pengaruh Dosis Inokulum dan Lama Fermentasi Eceng Gondok dengan. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 26(3), 138–146. <https://doi.org/10.25077/jpi.26.3.138-146.2024>
- Musadia Afa, Irwansyah, J. (2024). Uji Kualitas Pupuk Organik Cair (POC) Berbahan Dasar Jeroan Ayam Menggunakan Mikroorganisme Lokal (MOL) dari Limbah Buah sebagai Dekomposer. *Tarjih Tropical Livestock Journal*, 04(02), 45–52. <https://doi.org/10.47030/trolj.v4i2.832>
- Pamungkas, A. C., Okta, A. N., Mubarak, A. F., Kusuma, A. A., & Wicaksono, F. F. (2025). Potensi Limbah Rumen Sapi dari Rumah Potong Hewan sebagai Pupuk Organik untuk Tanaman: Review. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)*, 9(2), 431–443. <https://doi.org/10.23960/jrip.2025.9.2.431-443>
- Pradiksa, O. I., Setyati, W. A., & Widianingsih, W. (2022). Pengaruh Bioaktivator EM4 Terhadap Proses Degradasi Pupuk Organik Cair *Cymodocea serrulata*. *Journal of Marine Research*, 11(2), 136–144. <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i2.33771>
- Prasetyani, W. H., & Sarwedi, S. (2025). Systematic Literature Review Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Usahatani Kelapa Sawit di Pulau Sumatera Indonesia. *JIA (Jurnal Ilmiah Agribisnis) : Jurnal Agribisnis Dan Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian*, 10(5), 455–465. <https://doi.org/10.37149/jia.v10i5.2050>
- Rahmawati, A. S., Erina, R., Studi, P., Fisika, P., Flores, U., Studi, P., Fisika, P., Darma, U., Medan, A., & Jalur, A. D. (2020). Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan Uji Anova Dua Jalur. *Jurnal Pendidikan*, 4(1), 54–62.
- Sari, S. P., Gunawan, Permana, I., Lulu, A., Hutabarat, R., Sari, D., Nurtanti, I., Rahman, A., Desna, A., Wijayanti, A., & Vertygo, S. (2024). *Pengelolaan Pengelolaan Limbah Limbah Peternakan Peternakan*. Get Press Indonesia.
- Syahputra, B. S. A. (2022). Potensi POC urin kambing dalam pertumbuhan dan produksi tanaman sayuran. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 25(1).
- Umamah, I., Sholekhah, Si. D., & Dewi, L. R. (2026). Pemanfaatan Bahan Alami Sebagai Pupuk Dan Zpt Pada Tanaman Anggrek *Dendrobium Spp.*: Literature Review. *Jurnal Biosense*, 9(1), 123–138. <https://doi.org/10.36526/biosense.v9i1.6923>
- Widyabudiningsih, D., Troskialina, L., Fauziah, S., & Siti, N. (2021). Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Buah-buahan dengan Penambahan Bioaktivator EM4 dan Variasi Waktu Fermentasi. *Indonesian Journal of Chemical Analysis*, 04(01), 30–39.