



**Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Urine Sapi dan Kelinci Sebagai Nutrisi Organik Pada
Budidaya Selada (*Lactuca sativa* L.)**

***Utilization of Liquid Organic Fertilizers Derived from Cattle and Rabbit Urine
as Organic Nutrients for Lettuce (*Lactuca sativa* L.)***

Alfian Ragil Fernanda*, Agus Sugianto¹ dan Anis Sholihah²

¹Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang
Jl. MT. Haryono No. 193 Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia

*Korespondensi : (anis.sholihah@unisma.ac.id)

ABSTRACT

Lettuce (*Lactuca sativa* L.) is a high-value horticultural commodity; however, its productivity remains limited due to suboptimal nutrient availability. This study aimed to determine the effects of the type and concentration of liquid organic fertilizers (LOF) derived from cow and rabbit urine, and to identify the optimal concentration for enhancing lettuce growth, yield, and quality. The research was conducted from January to March 2026 at the Islamic University of Malang using a factorial Randomized Block Design (RBD) with two factors: LOF type (cow urine and rabbit urine) and concentration (0, 100, 200, and 300 ml/L), with three replications. Data were analyzed using ANOVA, the 5% Honestly Significant Difference (HSD) test, and quadratic regression. The results revealed a significant interaction between LOF type and concentration regarding lettuce growth, yield, and quality. While rabbit urine LOF at a concentration of 200 ml/L yielded slightly higher growth and output, regression analysis indicated that cow urine LOF was more efficient; it achieved an optimal concentration of 192.50 ml/L, resulting in an economic fresh weight of 168.08 g/plant, whereas rabbit urine LOF required an optimal concentration of 207.37 ml/L to produce 168.90 g/plant. Consequently, cow urine LOF at its optimal concentration is recommended, as it delivers comparable yields at a lower concentration, making it more efficient and economical.

Keywords: *Lettuce, Liquid Organic Fertilizer, Cow Urine Rabbit Urine.*

ABSTRAK

Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi, namun produktivitasnya masih terbatas akibat ketersediaan unsur hara yang belum optimal. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi pupuk organik cair (POC) berbahan urine sapi dan urine kelinci serta menentukan konsentrasi optimum untuk meningkatkan pertumbuhan, hasil, dan kualitas selada. Penelitian dilaksanakan pada Januari-Maret 2026 di lahan Universitas Islam Malang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor, yaitu jenis POC (urine sapi dan urine kelinci) dan konsentrasi (0, 100, 200, dan 300 ml/L), dengan tiga ulangan. Data dianalisis menggunakan ANOVA, uji BNJ 5%, dan regresi kuadratik. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi nyata



antara jenis dan konsentrasi POC terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas selada. POC urine sapi pada konsentrasi 200 ml/L menghasilkan pertumbuhan dan hasil yang sedikit lebih tinggi, demikian juga analisis regresi menunjukkan POC urine sapi lebih efisien dengan konsentrasi optimum 192,50 ml/L yang menghasilkan bobot segar ekonomis 168,08 g/tanaman, dibandingkan POC urine kelinci yang memerlukan konsentrasi optimum 207,37 ml/L untuk menghasilkan 168,90 g/tanaman. Dengan demikian, pemberian POC urine sapi pada konsentrasi optimum tersebut lebih direkomendasikan karena memberikan hasil yang hampir setara dengan kebutuhan konsentrasi yang lebih rendah sehingga lebih efisien dan ekonomis.

Kata kunci: Tanaman Selada, Pupuk Organik Cair, Urine Sapi, Urine Kelinci.

PENDAHULUAN

Selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan karena memiliki nilai gizi tinggi dan prospek ekonomi yang baik. Tanaman ini kaya akan serat, protein, vitamin A, B, dan C, serta mineral dan senyawa antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan (Salsabila *et al.*, 2023; Kim *et al.*, 2016; Nuraini, 2019). Seiring meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pola hidup sehat, permintaan selada terus meningkat, namun belum diimbangi dengan produksi nasional yang optimal (Hasnun *et al.*, 2024; Badan Pusat Statistik, 2023). Salah satu penyebabnya adalah ketersediaan unsur hara di lahan budidaya yang belum mencukupi sehingga diperlukan pemupukan yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Rafidinal, 2019).

Pupuk majemuk NPK mampu menyediakan unsur hara makro secara cepat, namun belum memenuhi kebutuhan unsur hara mikro sehingga diperlukan kombinasi dengan pupuk organik. Pupuk organik cair (POC) berbahan limbah peternakan, khususnya urine sapi dan urine kelinci, berpotensi menjadi alternatif ramah lingkungan karena mengandung unsur hara makro, meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, serta mendukung sistem pertanian berkelanjutan (Munawaroh, 2021; Rohani *et al.*, 2016). Selain itu, pemanfaatan limbah urine ternak juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah peternakan yang belum dimanfaatkan secara optimal (Nurfritria dan Febriyantiningrum, 2022).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa POC berbahan urine sapi maupun urine kelinci mampu meningkatkan pertumbuhan, hasil, dan kualitas tanaman sayuran, termasuk selada, meskipun efektivitasnya dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi yang digunakan (Maulana *et al.*, 2016; Kusmutafmi *et al.*, 2023; Sholihah dan Sugianto, 2023; Nabila *et al.*, 2024). Namun, informasi mengenai konsentrasi optimum POC berbasis urine ternak pada tanaman selada masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh jenis dan konsentrasi POC urine sapi dan urine kelinci serta menentukan konsentrasi optimum dalam meningkatkan pertumbuhan, hasil, dan kualitas tanaman selada (*Lactuca sativa* L.).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada Januari-Maret 2026 di lahan Universitas Islam Malang (UNISMA), Kecamatan Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur, pada ketinggian ± 460



m dpl dengan suhu 22-30°C dan curah hujan rata-rata 2.331 mm per tahun. Alat yang digunakan meliputi cangkul, sprayer, timbangan digital, SPAD meter, gelas ukur, kamera, meteran, polibag ukuran 35x35 cm, dan alat penunjang lainnya. Bahan penelitian terdiri atas benih selada, tanah, pupuk kandang, pupuk dasar NPK, urine sapi, urine kelinci, EM-4, gula merah, dan air.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah jenis pupuk organik cair (POC), yaitu POC urine sapi (P1) dan POC urine kelinci (P2). Faktor kedua adalah konsentrasi POC yang terdiri atas 0 (K0), 100 (K1), 200 (K2), dan 300 ml/L (K3). Kombinasi kedua faktor menghasilkan delapan perlakuan yang masing-masing diulang tiga kali dengan tiga tanaman sampel pada setiap unit percobaan, sehingga diperoleh 72 unit percobaan.

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA). Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh nyata, dilakukan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%, sedangkan analisis regresi digunakan untuk menentukan konsentrasi optimum POC terhadap produksi tanaman selada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Pemberian POC Urine Sapi dan Kelinci Dengan Berbagai Jenis Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam (Anova) menunjukkan terdapat interaksi nyata antara jenis pupuk organik cair dan dosis pupuk organik cair terhadap tinggi tanaman (cm) selada pada pengamatan 7, 14, 21, 28, dan 34 HST. Rata-rata jumlah daun setelah dilakukan uji BNJ 5% Disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman (cm) Tanaman Selada Akibat Pengaruh Interaksi Pemberian Jenis POC dan Berbagai Konsentrasi.

PERLAKUAN	UMUR (HST)				
	7	14	21	28	34
P ₁ K ₀	2,47 a	3,44 a	5,13 a	7,97 a	13,18 ab
P ₁ K ₁	2,92 b	4,24 b	5,23 a	10,63 bc	15,06 cd
P ₁ K ₂	3,76 d	5,18 c	6,90 b	11,71 d	15,5 d
P ₁ K ₃	3,19 bc	3,73 a	7,23 bc	10,98 c	14,70 cd
P ₂ K ₀	2,46 a	3,46 a	7,42 c	7,84 a	12,91 a
P ₂ K ₁	3,41 c	4,44 b	7,56 c	10,62 bc	14,06 b
P ₂ K ₂	3,83 d	5,03 c	7,67 c	11,30 cd	15,80 e
P ₂ K ₃	3,44 cd	4,33 b	8,59 d	9,84 b	14,50 c
BNJ 5%	0,43	0,47	0,74	0,85	0,89

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Berdasarkan hasil analisis ragam (Anova) pada parameter tinggi tanaman (Tabel 1) menunjukkan pemberian POC urine sapi dan kelinci dengan berbagai jenis konsentrasi berbeda menunjukkan interaksi yang nyata. Perlakuan P₁K₂ (POC urine



sapi konsentrasi 200 ml/L) dan P₂K₂ (POC urine kelinci konsentrasi 200 ml/L) secara umum memberikan pertambahan tinggi tanaman tertinggi. Hal ini berkaitan dengan ketersediaan hormon perangsang tumbuh dan unsur hara makro, terutama nitrogen yang mendukung pemanjangan sel pada jaringan meristem batang. Menurut, Rahman *et al.* (2021) menjelaskan bahwa urine sapi mengandung zat perangsang tumbuh berupa IAA (*indole-3-acetic acid*) dan sitokinin yang berperan dalam pembelahan dan pemanjangan sel, sehingga memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman, khususnya tinggi tanaman dan jumlah daun. Hal tersebut membuktikan bahwa perlakuan P₁K₂ (POC urine sapi konsentrasi 200 ml/L) dapat memberikan hasil yang setara dengan P₂K₂ (POC urine kelinci konsentrasi 200 ml/L) pada beberapa umur pengamatan meskipun kandungan nitrogen urine sapi lebih rendah dibandingkan urine kelinci. Selain itu, kombinasi urine sapi dengan fermentasi menggunakan EM-4 memiliki keunggulan yaitu dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dan menekan keberadaan mikroorganisme patogen sehingga pupuk lebih aman dan efektif diaplikasikan pada tanaman (Ghosh *et al.*, 2020).

Luas Daun

Hasil analisis ragam (Anova) menunjukkan terdapat interaksi nyata antara jenis pupuk organik cair dan dosis pupuk organik cair terhadap luas daun (cm²) tanaman selada pada pengamatan 7, 21, 28, dan 34 HST. Namun pada pengamatan 14 HST tidak menunjukkan pengaruh nyata. Rata-rata jumlah daun setelah dilakukan uji BNJ 5% Disajikan pada Tabel 2 dan 3 berikut.

Tabel 2. Rata-rata Luas Daun (cm²) Tanaman Selada Akibat Pengaruh Interaksi Pemberian Jenis POC dan Berbagai Konsentrasi.

PERLAKUAN	UMUR (HST)			
	7	21	28	34
P ₁ K ₀	10,30 a	47,20 a	81,23 b	143,02 b
P ₁ K ₁	13,01 c	57,15 a	88,22 c	160,47 c
P ₁ K ₂	13,10 c	59,28 d	88,20 c	160,56 c
P ₁ K ₃	10,64 a	57,03 b	87,79 c	159,94 c
P ₂ K ₀	10,75 a	47,80 a	77,96 a	137,94 a
P ₂ K ₁	12,51 bc	57,12 b	88,19 c	160,52 c
P ₂ K ₂	12,58 bc	59,08 d	88,28 c	160,62 c
P ₂ K ₃	12,23 b	58,11 c	88,09 c	160,16 c
BNJ 5%	0,73	0,78	0,90	0,78

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Berdasarkan Tabel 3 perlakuan P₂K₂ (POC urine Kelinci Kosentrasi 200 ml/L) secara konsisten memberikan luas daun tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya, diikuti oleh P₁K₂ (POC urine sapi konsentrasi 200 ml/L). Peningkatan luas daun tanaman selada diduga karena pemberian POC urine kelinci dengan konsentrasi 200 ml/L dapat menyediakan nitrogen yang dibutuhkan tanaman tersebut dalam fase pertumbuhan. Hal tersebut kemungkinan besar disebabkan karena ketersediaan unsur hara, khususnya nitrogen (N) yang diperlukan tanaman jagung manis selama fase pertumbuhannya. Akar tanaman dapat menyerap nitrogen (N)



dalam urine pada kelinci, sehingga dapat menopang pertumbuhan batangnya (Wehalo, 2022). Kandungan Urine kelinci lebih unggul dari limbah ternak lainnya sebab mengandung lebih banyak nutrisi, antara lain 1,10% fosfor, 2,72% nitrogen, dan 0,50% kalium. Dengan mensuplai tanaman dengan mineral NPK tinggi yang terdapat pada urine kelinci, sehingga dapat menaikkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman (Kustyorini *et al.*, 2024; sholihah 2020). Nitrogen merupakan unsur hara makro utama penyusun klorofil dan protein yang berperan langsung dalam pembelahan dan pembesaran sel pada jaringan daun, sehingga semakin tinggi ketersediaan nitrogen yang dapat diserap tanaman, semakin cepat untuk pembentukan daun baru dan perluasan permukaan daun. Wulandari *et al.* (2023) juga menegaskan bahwa POC urine kelinci berperan nyata dalam pembentukan daun yang lebih banyak dan lebih lebar pada tanaman sayuran daun.

Tabel 3. Rata-rata Luas Daun (cm²) Tanaman Selada Akibat Pengaruh Terpisah Pemberian Jenis POC dan Berbagai konsentrasi.

PERLAKUAN	Rata-Rata luas Daun (cm ²) Tanaman selada Pada Umur
	14 Hst
P ₁	24,84
P ₂	24,72
BNJ 5%	TN
K ₀	23,57 a
K ₁	25,34 c
K ₂	25,39 c
K ₃	24,82 b
BNJ 5%	0,33

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

pada parameter luas daun umur 14 HST pemberian urine kelinci memberikan hasil pertumbuhan yang baik pada tanaman selada. Kondisi ini diperkuat oleh pernyataan Zuhro *et al.* (2020) bahwa penentuan konsentrasi POC yang tepat sangat krusial karena pemberian konsentrasi yang berlebihan dapat mengubah pH dan tekstur media tanam serta mengganggu aktivitas mikroorganisme tanah. Hal dikemukakan oleh Zhao *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa baik kekurangan maupun kelebihan dosis pupuk dapat menghambat pertumbuhan optimal tanaman. Hasil penelitian Kusmutafmi *et al.* Melaporkan bahwa konsentrasi POC urine kelinci pada taraf tertentu memberikan hasil terbaik tanaman selada. Hasil ini sejalan dengan temuan Sholihah dan Sugianto (2023) bahwa pemberian pupuk organik cair urine kelinci mampu meningkatkan pertumbuhan dan kandungan nutrisi tanaman bayam merah, yang menunjukkan bahwa efektivitas POC urine kelinci dalam mendorong pertumbuhan daun tidak hanya berlaku pada tanaman selada tetapi juga pada komoditas sayuran daun lain. Menurut Nabila *et al.* (2024) turut melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi POC urine kelinci berbanding lurus dengan peningkatan serapan hara tanaman, sehingga mendukung pertumbuhan jumlah dan luas daun yang lebih optimal.

Pengaruh Pemberian POC Urine Sapi dan Kelinci Dengan Berbagai Jenis Konsentrasi Terhadap Parameter Hasil Tanaman Selada



Bobot Segar Total, Bobot Segar Akar dan Bobot Segar Ekonomis

Hasil analisis ragam (Anova) parameter bobot segar total, bobot segar akar dan bobot segar ekonomis (g/tanaman) menunjukkan terdapat interaksi antara macam jenis pupuk organik cair dan macam konsentrasi. Rata-rata jumlah daun setelah dilakukan uji BNJ 5% Disajikan pada Tabel 4 dibawah ini.

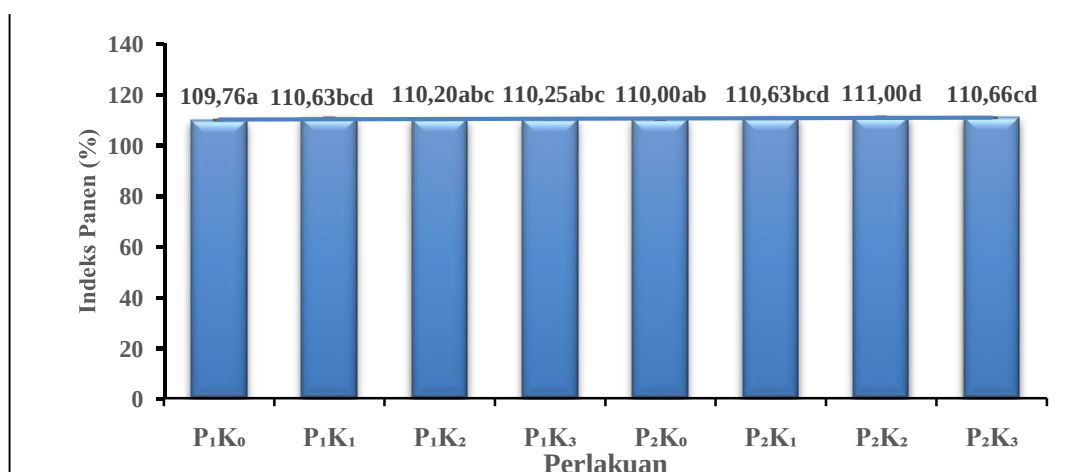
Tabel 4. Rata-rata Hasil Tanaman Selada Akibat Pengaruh Interaksi Pemberian Jenis POC Pada Berbagai Konsentrasi

PERLAKUAN	Bobot Segar Total Tanaman (g)	Bobot Segar Akar (g)	Bobot Ekonomis Tanaman (g)
P ₁ K ₀	167,65 b	14,91 a	152,74 b
P ₁ K ₁	184,22 cd	17,70 cd	166,52 cd
P ₁ K ₂	184,76 de	17,10 c	167,66 d
P ₁ K ₃	183,64 c	17,07 b	166,58 cd
P ₂ K ₀	166,00 a	15,10 ab	150,90 a
P ₂ K ₁	184,41 d	17,72 cd	166,70 cd
P ₂ K ₂	184,82 e	18,32 d	166,50 cd
P ₂ K ₃	184,03 cd	17,73 cd	166,31 c
BNJ 5%	0,76	0,91	1,31

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Indeks Panen

Hasil analisis ragam (Anova) menunjukkan terdapat interaksi nyata antara jenis pupuk organik cair dan dosis pupuk organik cair terhadap parameter indeks panen (%) tanaman selada. Rata-rata setelah dilakukan uji BNJ 5% disajikan pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Rata-rata Hasil Indeks Panen Akibat Pengaruh Interaksi Jenis Pupuk Organik Cair dan Konsentrasi.

Secara umum perlakuan P₂K₂ (POC urine kelinci konsentrasi 200 ml/L) memberikan bobot segar total, bobot segar akar, bobot segar ekonomis tertinggi



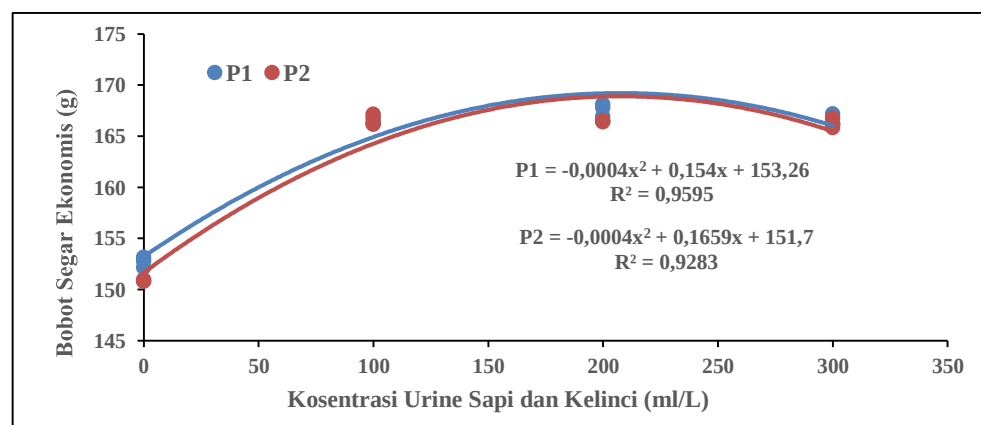
diikuti dengan perlakuan P_1K_2 (POC urine sapi konsentrasi 200 ml/L). Hal tersebut diduga pemberian POC urine sapi dan kelinci konsentrasi 200 ml/L mampu meningkatkan bobot segar total, akar dan ekonomis. Bobot segar tanaman merupakan akumulasi hasil fotosintesis dan penyerapan air serta unsur hara selama fase pertumbuhan. Menurut Bong *et al.* (2023) menyatakan bahwa POC yang mengandung unsur hara makro nitrogen, fosfor, kalium, dan C-organik secara nyata dapat meningkatkan produksi tanaman selada, karena unsur-unsur tersebut mendukung perkembangan jaringan daun yang menjadi pusat fotosintesis. Menurut Khalid *et al.* (2022) menyatakan bahwa pupuk organik cair berperan dalam merangsang pertumbuhan akar dan meningkatkan kesehatan tanaman. Sejalan dengan pendapat Wahyuni *et al.*, (2022), pupuk organik cair (POC) urine sapi hasil fermentasi mengandung hormon tumbuh alami seperti auksin dan sitokinin yang berperan dalam merangsang pemanjangan batang serta pembentukan daun baru. Kombinasi antara pupuk kandang sapi dan POC urine sapi yang tepat dosisnya mendukung pembentukan daun yang lebih hijau, lebih besar, dan lebih banyak.

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa pemberian konsentrasi dan interval waktu pemberian POC urine sapi dan kelinci dengan berbagai jenis konsentrasi berpengaruh nyata terhadap parameter indeks panen Gambar 1. Perlakuan urine kelinci secara konsisten memberikan indeks panen tertinggi pada seluruh taraf konsentrasi yang diuji, yaitu 100, 200, dan 300 ml/L, sedangkan urine sapi hanya mencapai kelompok tertinggi pada konsentrasi terendah (100 ml/L). Perbedaan pola respons tersebut diduga disebabkan oleh perbedaan kandungan hara antar jenis urine ternak yang digunakan. Menurut Mulyani, *et al.* (2021), urine kelinci memiliki kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium yang lebih tinggi dan lebih stabil dibandingkan urine sapi, sehingga respons tanaman terhadap peningkatan konsentrasi cenderung lebih konsisten. Menurut Hendarto dan Banjarnahor (2021) menyatakan bahwa metode fermentasi berperan penting dalam menentukan kualitas dan kestabilan hara POC urine kelinci sehingga efektivitasnya tetap terjaga pada rentang dosis yang lebih luas. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Kuma, *et al.* (2018) serta Nabila *et al.* (2024) yang menunjukkan bahwa urine kelinci secara nyata meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi serapan hara pada berbagai taraf konsentrasi tanaman sayuran, sehingga memperkuat dugaan bahwa urine kelinci lebih toleran terhadap peningkatan dosis dibandingkan urine sapi. Perlakuan P_1K_0 (kontrol) menghasilkan indeks panen terendah karena tanpa suplai hara tambahan dari POC, tanaman hanya bergantung pada ketersediaan hara bawaan media tanam yang terbatas, sehingga pembentukan biomassa maupun alokasinya ke bagian ekonomis tidak berlangsung secara optimal. Hal ini sejalan dengan Nair, *et al.* (2021) yang menegaskan pentingnya peran bahan organik dalam memperbaiki kesuburan tanah dan efisiensi hasil tanaman.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa urine kelinci relatif lebih fleksibel diaplikasikan pada rentang dosis 100-300 ml/L untuk mengoptimalkan indeks panen tanaman selada, sedangkan urine sapi memerlukan penentuan dosis yang lebih presisi, yaitu mendekati 100 ml/L, agar dapat memberikan hasil yang setara. Menurut Frisqilayanti, Sugianto, dan Sholihah (2021) pentingnya kajian dosis yang spesifik untuk setiap jenis limbah ternak sebagai sumber pupuk organik cair.

Analisis Uji Regresi Pemberian POC Urine Sapi dan Kelinci Dengan Berbagai Jenis Konsentrasi Terhadap Bobot Segar Ekonomis

Berdasarkan hasil analisis ragam regresi perlakuan konsentrasi POC jenis urine sapi dan urine kelinci memberikan pengaruh nyata terhadap bobot segar ekonomis tanaman selada. Untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi POC dengan bobot segar ekonomis secara lebih rinci, sekaligus menentukan konsentrasi optimum yang mampu menghasilkan bobot segar ekonomis tertinggi, dilakukan analisis regresi kuadratik. Hasil analisis regresi tersebut disajikan pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Grafik Hubungan Konsentrasi Urine Sapi dan Kelinci terhadap Bobot Segar Ekonomis.

Hasil analisis regresi kuadratik pada Gambar 2 memberikan hasil yang lebih presisi dibandingkan analisis ragam dan uji BNJ, karena mampu menggambarkan pola hubungan dosis-respons secara kontinu antara konsentrasi POC dengan bobot segar ekonomis, sekaligus menentukan titik konsentrasi optimum secara matematis. Persamaan regresi untuk urine sapi ($P_1 = -0,0004x^2 + 0,154x + 153,26$; $R^2 = 0,9595$) dan urine kelinci ($P_2 = -0,0004x^2 + 0,1659x + 151,7$; $R^2 = 0,9283$) sama-sama membentuk kurva parabola terbuka ke bawah, yang menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi POC hanya meningkatkan bobot segar ekonomis tanaman selada hingga mencapai satu titik puncak tertentu, sebelum akhirnya menurun kembali apabila konsentrasi terus dinaikkan.

Nilai koefisien determinasi (R^2) yang tinggi pada kedua persamaan, yaitu 95,95% pada urine sapi dan 92,83% pada urine kelinci, menunjukkan bahwa model kuadratik tersebut mampu menjelaskan lebih dari 93% keragaman bobot segar ekonomis akibat perbedaan konsentrasi POC yang diberikan, sehingga layak dijadikan dasar rekomendasi dosis. Berdasarkan model tersebut, konsentrasi optimum urine sapi berada pada 192,50 ml/L dengan prediksi bobot segar ekonomis maksimum 168,08 g/tanaman, sedangkan konsentrasi optimum urine kelinci berada pada 207,37 g/tanaman dengan prediksi bobot segar ekonomis maksimum 168,90 t/ha. Kedua titik optimum tersebut berada sangat dekat dengan taraf perlakuan K_2 (konsentrasi 200 ml/L) yang digunakan dalam penelitian ini dimana P_1K_2 memberikan bobot segar ekonomis (g/tanaman) tertinggi (167,66) meskipun secara statistik tidak berbeda nyata dengan P_1K_1 (166,52), P_1K_3 (166,58), P_2K_1 (166,70), dan P_2K_2



(166,50). Kesesuaian antara hasil rekomendasi bahwa konsentrasi sekitar 190 hingga 210 ml/L merupakan dosis yang paling tepat digunakan dalam budidaya selada menggunakan POC urine sapi maupun urine kelinci.

Pada respons kuadratik dengan titik optimum ini sejalan dengan prinsip umum hubungan dosis-respons pupuk organik cair yang ditegaskan oleh Zuhro *et al.* (2020) dan Zhao *et al.* (2021), bahwa baik kekurangan maupun kelebihan dosis pupuk samasama dapat menghambat pertumbuhan optimal tanaman. Ketika konsentrasi POC berada pada taraf rendah hingga sedang K_0 (kontrol) menuju K_2 (konsentrasi 200 ml/L), ketersediaan nitrogen, fosfor, dan kalium yang meningkat mendukung berbagai proses fisiologis penting seperti pembentukan klorofil, pembelahan sel, dan translokasi fotosintat, sehingga bobot segar ekonomis terus meningkat. Namun, ketika konsentrasi ditingkatkan melebihi titik optimum, mendekati dan melampaui taraf K_3 (konsentrasi 300 ml/L), pemberian pupuk organik cair yang berlebihan berpotensi mengubah keseimbangan pH media tanam serta mengganggu aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam mineralisasi hara (Zuhro *et al.*, 2020), sehingga efisiensi serapan hara oleh akar tanaman menurun dan berdampak pada penurunan bobot segar ekonomis. Fenomena penurunan performa pada konsentrasi tertinggi ini juga selaras. Menurut suwaldi *et al.* (2021) pada tanaman selada bahwa peningkatan konsentrasi pupuk organik cair hingga taraf tertentu memberikan pertumbuhan terbaik, namun pemberian pada konsentrasi yang lebih tinggi justru cenderung menurunkan performa pertumbuhan tanaman.

Nilai konsentrasi optimum urine kelinci (207,37 ml/L) sedikit lebih tinggi dibandingkan urine sapi (192,50 ml/L), nilai R^2 urine kelinci justru lebih tinggi (0,9595 berbanding 0,9283). Kondisi ini mengindikasikan bahwa respons bobot segar ekonomis tanaman selada terhadap peningkatan konsentrasi urine kelinci berlangsung lebih konsisten dan lebih dapat diprediksi dibandingkan urine sapi, yang kemungkinan berkaitan dengan kandungan hara yang lebih tinggi dan lebih stabil pada urine kelinci (Mulyani *et al.*, 2021), sehingga variasi respons antar ulangan percobaan menjadi lebih kecil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat interaksi antara jenis pupuk organik cair (POC) dan konsentrasi terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas tanaman selada. Kombinasi perlakuan P_2K_2 (POC urine kelinci 200 ml/L) memberikan respons terbaik pada sebagian besar parameter, meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar total, bobot segar akar, dan kadar klorofil. Secara umum, POC urine kelinci menghasilkan pertumbuhan, hasil, dan kualitas tanaman yang lebih baik dibandingkan POC urine sapi. Namun, perlakuan P_1K_2 (POC urine sapi 200 ml/L) menjadi alternatif yang lebih efisien dan ekonomis karena menghasilkan bobot segar ekonomis yang hampir setara dengan bahan baku yang lebih mudah diperoleh petani. Konsentrasi POC 200 ml/L merupakan konsentrasi yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan, hasil, dan kualitas tanaman selada. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa konsentrasi optimum POC urine sapi adalah 192,50 ml/L dengan bobot segar ekonomis sebesar 168,08 g/tanaman, sedangkan POC urine kelinci memerlukan konsentrasi optimum 207,37 ml/L dengan bobot segar ekonomis sebesar 168,90 g/tanaman. Oleh karena



itu, perlakuan P_1K_2 (POC urine sapi 200 ml/L) direkomendasikan sebagai alternatif aplikasi pupuk organik cair karena memerlukan konsentrasi optimum yang lebih rendah serta bahan bakunya lebih mudah tersedia di tingkat petani.

Perlu dilakukan penelitian mengenai kombinasi pupuk organik cair urine ternak dengan pengurangan konsentrasi pupuk anorganik guna memperoleh sistem budidaya yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Unisma yang telah menjembatani penulis serta kepada Dosen Pembimbing I dan II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan materi untuk membimbing penulis hingga terselesaikan penulisan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2023). Produksi Tanaman Sayuran. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Bong, C. F. J., Ling, C. K., dan Lau, W. H. 2023. Organic Liquid Fertilizer as Alternative Nutrient Source for Lettuce (*Lactuca sativa* L.) Growth and Yield. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 15(2): 101–110.
- Frisqilayanti, Sugianto, A. dan Sholihah, A. 2021. Pemanfaatan Mol Substrat Ekstrak Lengkuas dengan Berbagai Sumber Inokulan terhadap Pertumbuhan, Indeks Panen dan Kualitas Sawi Hijau (*Brassica chinensis* var. *Parachinensis*). *Jurnal Agronisma*. 9(2): 343–355
- Ghosh, P. K., Mahanta, S. K., Mandal, D., dan Mandal, B. 2020. Carbon Management through Organic Farming and Its Impact on Soil Health and Crop Productivity. *Soil and Tillage Research*. 198: 104–112.
- Hasnun, M., Junaidi, J., dan Saptorini, S. 2024. Analisis Kelayakan Finansial Selada (*Lactuca sativa* L.) pada Sistem Hidroponik NFT. *Jurnal Ilmiah Inovasi dan Komunikasi Pembangunan Pertanian*. 3(1): 12–20.
- Hendarto, D. R. dan Banjarnahor, D. R. V. 2021. Pengaruh Metode Fermentasi dan Penambahan Urine Kelinci terhadap Kualitas Pupuk Organik Cair. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 10(2): 139–146.
- Khalid, M., Hassani, D., Bilal, M., Asad, F., dan Huang, D. 2022. Influence of Bio-Fertilizer Containing Beneficial Fungi and Rhizospheric Bacteria on Health Promoting Compounds and Antioxidant Activity of *Spinacia oleracea* L. *Botanical Studies*. 58(1): 1–11.
- Kim, M. J., Moon, Y., Tou, J. C., Mou, B., dan Waterland, N. L. 2016. Nutritional Value, Bioactive Compounds and Health Benefits of Lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Journal of Food Composition and Analysis*. 49: 19–34.
- Kuma, F. G., Haile, W., dan Gemechu, F. 2018. Effects of Rabbit Urine as Liquid Organic Fertilizer on Growth and Yield of Vegetable Crops. *Journal of Natural Sciences Research*. 8(14): 22–29.
- Kusmutafmi, R., Widiastuti, A., dan Haryanto, B. 2023. Pengaruh Pemberian Konsentrasi Pupuk Organik Cair Urine Kelinci terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Secara Hidroponik Sistem



- Sumbu. *Agrovital: Jurnal Ilmu Pertanian*. 8(2): 45–53.
- Kustyorini, T. I. W., Krisnaningsih, A. T. N., & Hadiani, D. P. P. (2024). Knsentrasi Larutan Urine Kelinci Yang Berbeda Sebagai Media Penyiraman dan Pupuk Organik Terhadap Jumlah Daun dan Tinggi Tanaman Hidroponik Foder Jagung (*Zea mays*). *REKASATWA: Jurnal Ilmiah Peternakan*, 6(1), 9-13.
- Maulana, M. F., Mustarin, A., & Jusran, J. (2026). Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Dari Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca*) Dan Feses Kuda Pada Tanaman Selada (*Lactuca Sativa*). *Jurnal Penelitian Ilmiah Multidisipliner*, 3(01)
- Mulyani, H., Mulyatni, A. S., dan Santoso, D. 2021. Kandungan Unsur Hara pada Berbagai Jenis Urine Ternak dan Pemanfaatannya sebagai Pupuk Organik Cair. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 26(2): 78–86.
- Munawaroh, K., Nurhidayati, N., & Pujiwati, I. (2021). Pemanfaatan Residu Vermikompos dan Aplikasi Vermiwash terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Pigmentasi Tanaman Selada Merah (*Lactuca sativa L. var Crispa*) yang Ditanam pada Media Hidroponik. *AGRONISMA*, 9(2), 41-52.
- Nabila, J. I., Sugianto, A., & Sholihah, A. (2024). Macam Konsentrasi Poc Urine Kelinci Terhadap Pertumbuhan dan Serapan Fosfor (P) Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L. saccharata*). *AGRONISMA*, 12(1), 224-234
- Nair, A., Ngouajio, M., dan Liu, G. 2021. Organic Matter and Sustainable Soil Management: Input, Management Practices, and Soil Health Indicators. *Advances in Agronomy*. 168: 1–56
- Nurfitria, N. dan Febriyantiningrum, K. 2022. Studi Potensi Limbah Peternakan Sapi di Kabupaten Tuban sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organik. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Sains*. 1(1): 45–52.
- Rafdinal, W., & Amalia, F. A. (2019, October). Increasing Purchase Decisions On Palm Oil Seeds Through Marketing Mix and Trust. In *International Conference On Applied Science And Technology 2019-Social Sciences Track (ICASTSS 2019)* (Pp. 207-213). Atlantis Press.
- Rahman., 2021. Kandungan zat pengatur tumbuh IAA dan sitokinin pada urine sapi serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman.
- Rohani, S. N., Sirajuddin, M. I., Said, M. Z., Mide, M. Z., dan Nurhapsa. 2016. Model Pemanfaatan Urine Sapi sebagai Pupuk Organik Cair Kecamatan Libureng Kabupaten Bone. *Panrita Abdi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 1(1): 11–15.
- Salsabila, A., Rahmawati, M., dan Hamdani, J. S. 2023. Pertumbuhan dan Produksi Selada (*Lactuca sativa L.*) akibat Konsentrasi Nutrisi AB Mix dan Pupuk Organik Cair pada Sistem Hidroponik. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*. 20(2): 110–120.
- Sholihah, A. dan Sugianto, A. 2023. Pertumbuhan, Hasil dan Kandungan Vitamin C Tanaman Bayam Merah Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Urine Kelinci. *Akselerasi Hasil Penelitian dan Optimalisasi Tata Ruang Agraria untuk Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan*. 7(1): 63–72.



- Sholihah, A., Muslikah, S., Sugianto, A., 2020. Efisiensi Serapan Hara Kalium Pada Tanaman Jagung Dengan Aplikasi Kompos Brangkas Kacang Tanah, In: Konferensi Nasional Life Science Dan Teknologi 2020.
- Sugianto, A., Sholihah, A., & Muslikah, S. (2024). The using of different hydroponic methods on the growth and yield of two pakcoy varieties (*Brassica rapa* L.). *BIO Web of Conferences*, 143, 01005.
- Suwalidi, S. H., Sugianto, A., dan Basit, A. 2021. Pengaruh Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Agronisma*. 9(1): 59–68.
- Wahyuni, D., Nuraini, N., dan Rahayu, E. (2022). Efek Hormon Tumbuhan dalam Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Biotek*, 10(2), 45–52.
- Wehalo, S. S. H. (2022). Pengaruh Ekstrak Daun Dan Akar Alang-Alang Terhadap Pertumbuhan Pakis Sayur (*Diplazium Esculentum*). *FAGURU: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan*, 1(1), 42-54.
- Wulandari, *et al.* 2023. Pengaruh POC urine kelinci terhadap pembentukan daun pada tanaman sayuran.
- Zhao., 2021. Pengaruh kekurangan dan kelebihan dosis pupuk terhadap pertumbuhan optimal tanaman.
- Zuhro., 2020. Pentingnya penentuan dosis POC yang tepat terhadap keseimbangan pH dan aktivitas mikroorganisme tanah.
- Zuhro, F., Wicaksono, K. P., dan Sumarni, T. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Ternak terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 8(4): 346–354.