Jurnal Agroplasma
p-ISSN 2303-2944 | e-ISSN 2715-033X
Oktober 2026, 13(2), 339-347

Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Berbasis Urine Sapi, Air Lindi dan Bahan Organik Lokal Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)

Gracelda E.Pardede[1], Ahmad Shafwan Pulungan[2]*, Idramsa[3], Dara Betsaida Sipayung[4], Fatiha Salma Siregar[5], Sofiana C.A Sihombing[6], Venni Handayani[7]

[1,2,3,4,5,6,7]Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan Jl. William Iskandar PS. V, Medan, Indonesia
*Corresponding author, email: pulungan.shafwan@gmail.com

ABSTRACT

The use of environmentally friendly fertilizers is increasingly needed to support sustainable agricultural production. Cow urine and landfill leachate contain essential nutrients that can be utilized as raw materials for liquid organic fertilizer. This study aimed to evaluate the effectiveness of liquid organic fertilizer derived from cow urine and leachate on the growth of pakcoy (Brassica rapa L.) and to determine the most effective application concentration. The experiment was conducted in the Greenhouse of Universitas Negeri Medan using a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments, namely P0 (control), P1 (10%), P2 (20%), and P3 (30%), each with three replications. Plant height and number of leaves were observed for 21 days. The results showed that the application of liquid organic fertilizer significantly increased plant height compared with the control treatment. The highest plant height was obtained in treatment P2 (20%) with an average of 9.50 cm, followed by P3 (30%) and P1 (10%). In contrast, the treatments did not significantly affect the number of leaves. The findings indicate that nutrients contained in cow urine and leachate were able to support vegetative growth, particularly plant height. Therefore, a concentration of 20% is recommended as the optimum treatment for improving pakcoy growth.

Keywords : growth performance, nutrient availability, organic waste utilization, sustainable agriculture, vegetative growth

ABSTRAK

Penggunaan pupuk ramah lingkungan semakin diperlukan untuk mendukung sistem pertanian berkelanjutan. Urine sapi dan air lindi merupakan limbah organik yang mengandung unsur hara esensial dan berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik cair. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pupuk organik cair berbasis urine sapi dan air lindi terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (Brassica rapa L.) serta menentukan konsentrasi yang paling efektif untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Universitas Negeri Medan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan, yaitu P0 (kontrol), P1 (10%), P2 (20%), dan P3 (30%) yang masing-masing diulang sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun selama 21 hari pengamatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair mampu meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan perlakuan kontrol. Tinggi tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 (20%) dengan rata-rata 9,50 cm, diikuti oleh P3 (30%) dan P1 (10%). Namun, pemberian pupuk organik cair tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa unsur hara yang terkandung dalam urine sapi dan air lindi mampu mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama pada

parameter tinggi tanaman. Berdasarkan hasil penelitian, konsentrasi 20% merupakan perlakuan yang paling efektif untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman pakcoy.

Kata kunci : ketersediaan hara, pemanfaatan limbah organik, pertanian berkelanjutan, pertumbuhan vegetatif, performa pertumbuhan

PENDAHULUAN

Sektor pertanian memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Namun, peningkatan produktivitas pertanian saat ini masih menghadapi berbagai kendala, salah satunya adalah ketergantungan terhadap penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan. Penggunaan pupuk kimia dalam jangka panjang dapat menyebabkan penurunan kualitas tanah, seperti berkurangnya kandungan bahan organik, terganggunya keseimbangan mikroorganisme tanah, meningkatnya keasaman tanah, serta menurunnya kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman. Kondisi tersebut dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan berdampak pada penurunan produktivitas hasil pertanian. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pemupukan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan, salah satunya melalui pemanfaatan pupuk organik cair (POC) berbasis limbah organik (Sudirman et al., 2020).

Pupuk organik cair merupakan pupuk yang dihasilkan melalui proses dekomposisi dan fermentasi bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung di dalamnya berada dalam bentuk yang lebih mudah diserap oleh tanaman. POC memiliki kandungan unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta unsur mikro yang berperan dalam mendukung berbagai proses fisiologis tanaman. Selain berfungsi sebagai sumber nutrisi, penggunaan POC juga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang berperan dalam proses mineralisasi unsur hara (Aisyah et al., 2011; Hanafiah, 2016).

Salah satu limbah organik yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan dasar POC adalah urine sapi. Limbah peternakan ini masih belum dimanfaatkan secara optimal, padahal urine sapi mengandung unsur hara esensial seperti nitrogen, fosfor, dan kalium serta senyawa yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Penelitian yang dilakukan oleh Sudirman et al. (2020) menunjukkan bahwa aplikasi POC berbahan urine sapi mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman pakcoy melalui peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan produksi tanaman. Selain urine sapi, air lindi yang merupakan hasil dekomposisi bahan organik juga memiliki potensi sebagai bahan baku POC karena mengandung unsur hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Pemanfaatan air lindi sebagai pupuk organik tidak hanya memberikan nilai tambah terhadap limbah, tetapi juga berkontribusi dalam mengurangi pencemaran lingkungan (Wulandari & Winarsih, 2022). Dalam pembuatan POC, penambahan bahan organik lokal seperti dedak, air cucian beras, dan molase juga dapat meningkatkan kualitas proses fermentasi. Bahan-bahan tersebut berperan sebagai sumber karbon dan energi bagi mikroorganisme sehingga dapat mempercepat proses penguraian bahan organik serta meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam pupuk yang dihasilkan. Pemanfaatan limbah organik lokal sebagai bahan tambahan POC menjadi salah satu pendekatan yang mendukung konsep pertanian berkelanjutan dan ekonomi sirkular (Rahni et al., 2025).

Tanaman pakcoy *(Brassica rapa L.)* dipilih sebagai objek penelitian karena merupakan salah satu tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi, kandungan nutrisi yang baik, serta masa panen yang relatif singkat. Pertumbuhan tanaman pakcoy sangat bergantung pada ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen yang berperan dalam pembentukan klorofil dan pertumbuhan vegetatif, fosfor yang berfungsi dalam perkembangan akar dan transfer energi, serta kalium yang berperan dalam menjaga keseimbangan air dan meningkatkan ketahanan

tanaman terhadap kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan (Rukmana, 2017; Hanafiah, 2016).

Berbagai penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas penggunaan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy. Irawan et al. (2023) melaporkan bahwa pemberian POC berbasis urine sapi dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy melalui peningkatan ketersediaan unsur hara. Penelitian lain oleh Uko dan Lasmini (2024) juga menunjukkan bahwa konsentrasi POC yang tepat mampu menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih optimal. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada penggunaan satu jenis bahan organik, terutama urine sapi, sehingga informasi mengenai efektivitas kombinasi beberapa sumber bahan organik seperti urine sapi, air lindi, dan bahan organik lokal masih terbatas. Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pemanfaatan kombinasi urine sapi, air lindi, dedak, air cucian beras, dan molase sebagai bahan penyusun pupuk organik cair. Kombinasi berbagai bahan tersebut diduga mampu memberikan efek sinergis dalam menyediakan unsur hara yang lebih lengkap serta meningkatkan kualitas pupuk yang dihasilkan. Kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan kombinasi limbah peternakan, limbah domestik, dan bahan organik lokal dalam pembuatan POC serta pengujian efektivitasnya pada berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian pupuk organik cair berbasis urine sapi, air lindi, dan bahan organik lokal terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) serta menentukan konsentrasi POC yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juni 2026 di Rumah Kaca Universitas Negeri Medan, Sumatera Utara. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pupuk organik cair (POC) berbasis urine sapi dan air lindi terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada berbagai konsentrasi perlakuan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih pakcoy, urine sapi, air lindi, dedak, air cucian beras, molase, air bersih, dan media tanam. Urine sapi dan air lindi digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan pupuk organik cair karena mengandung unsur hara yang berpotensi mendukung pertumbuhan tanaman. Alat yang digunakan meliputi wadah fermentasi, gelas ukur, ember, alat pengaduk, polybag, penggaris, alat tulis, kamera dokumentasi, dan perangkat komputer untuk pengolahan data.

Pupuk organik cair dibuat melalui proses fermentasi menggunakan campuran urine sapi, air lindi, dedak, air cucian beras, molase, dan air. Seluruh bahan dicampurkan hingga homogen kemudian difermentasi dalam wadah tertutup selama 7–14 hari. Selama proses fermentasi dilakukan pengadukan secara berkala untuk menjaga kestabilan proses dekomposisi bahan organik. Setelah fermentasi selesai, pupuk organik cair disaring dan digunakan sebagai perlakuan pada tanaman pakcoy.

Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas empat perlakuan dan tiga ulangan sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan yaitu P0 (kontrol tanpa pemberian POC), P1 (10% POC atau 100 mL POC + 900 mL air), P2 (20% POC atau 200 mL POC + 800 mL air), dan P3 (30% POC atau 300 mL POC + 700 mL air). Setiap perlakuan diberikan secara acak untuk meminimalkan pengaruh faktor luar terhadap hasil penelitian.

Benih pakcoy terlebih dahulu disemaikan hingga memiliki pertumbuhan yang seragam. Bibit yang sehat kemudian dipindahkan ke media tanam yang telah disiapkan. Pemberian pupuk organik cair dilakukan setelah tanaman beradaptasi pada media tanam. Aplikasi pupuk diberikan sebanyak 50 mL per tanaman dengan frekuensi dua hingga tiga kali setiap minggu sesuai

dengan konsentrasi perlakuan yang telah ditentukan. Selama penelitian dilakukan pemeliharaan tanaman berupa penyiraman dan pembersihan gulma agar pertumbuhan tanaman berlangsung secara optimal.

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan menggunakan penggaris dari pangkal batang hingga titik tumbuh tertinggi tanaman, sedangkan jumlah daun dihitung berdasarkan daun yang telah membuka sempurna. Pengamatan dilakukan secara berkala selama 21 hari setelah tanam. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik. Sebelum dilakukan analisis varians, data diuji normalitas menggunakan uji Shapiro–Wilk dan diuji homogenitas menggunakan uji Levene. Data yang memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas selanjutnya dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95%. Apabila hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antarperlakuan, maka dilakukan uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) untuk mengetahui perlakuan yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian POC cenderung meningkatkan tinggi tanaman pakcoy pada setiap waktu pengamatan. Perlakuan POC 20 ml/L dan 30 ml/L menghasilkan rata-rata tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan 10 ml/L. Peningkatan pertumbuhan tanaman diduga disebabkan kandungan unsur hara dalam POC yang mampu mendukung proses pembelahan dan pemanjangan sel tanaman.

Tabel. Rata-rata Tinggi Tanaman Pakcoy

Tanggal Pengamatan	P0	P1 (10 ml/L)	P2 (20 ml/L)	P3 (30 ml/L)
15 Mei	1,73	1,80	3,45	2,83
18 Mei	1,87	2,65	3,60	3,27
21 Mei	2,17	3,25	4,00	4,30
24 Mei	2,30	3,75	4,20	4,60
27 Mei	3,00	4,35	4,90	5,33
30 Mei	4,00	4,50	5,75	7,33
02 Juni	4,00	8,00	9,50	9,33

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) memberikan pengaruh yang berbeda terhadap parameter pertumbuhan pakcoy. Pada parameter tinggi tanaman, perlakuan POC belum menunjukkan pengaruh nyata pada pengamatan awal (15–24 Mei), tetapi mulai memberikan pengaruh nyata pada pengamatan 27 Mei dan berpengaruh sangat nyata pada pengamatan 30 Mei serta 02 Juni.

Tidak signifikannya pengaruh pada fase awal diduga karena tanaman masih berada pada tahap adaptasi setelah pindah tanam sehingga sistem perakaran belum berkembang optimal untuk menyerap unsur hara yang tersedia. Seiring bertambahnya umur tanaman, perkembangan akar menjadi lebih baik sehingga kemampuan penyerapan unsur hara meningkat dan respons tanaman terhadap pemberian POC menjadi lebih jelas. Peningkatan tinggi tanaman pada perlakuan POC diduga berkaitan dengan kandungan unsur hara makro dan mikro yang berperan dalam proses pertumbuhan vegetatif. Nitrogen berfungsi dalam pembentukan klorofil, asam amino, dan protein yang mendukung pertumbuhan jaringan tanaman, sedangkan fosfor berperan dalam transfer energi dan perkembangan akar, serta kalium berfungsi mengatur

aktivitas enzim dan keseimbangan air dalam sel tanaman. Ketersediaan tersebut dapat unsur-unsur meningkatkan laju fotosintesis dan pembentukan biomassa tanaman. Hasil penelitian ini sejalan dengan Irawan dkk. (2023) yang melaporkan bahwa aplikasi pupuk organik cair mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif pakcoy melalui peningkatan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Pemberian pupuk organik cair memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan produksi pakcoy karena mampu memperbaiki ketersediaan hara yang dibutuhkan selama fase pertumbuhan vegetatif (Napitupulu dkk .,2023).

Berdasarkan data rata-rata tinggi tanaman, perlakuan P2 (20 ml/L) menghasilkan pertumbuhan terbaik pada akhir pengamatan dengan tinggi tanaman mencapai 9,50 cm, diikuti perlakuan P3 (30 ml/L) sebesar 9,33 cm dan P1 (10 ml/L) sebesar 8,00 cm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi 20 ml/L merupakan dosis optimum pada penelitian ini. Walaupun perlakuan 30 ml/L masih menghasilkan pertumbuhan yang tinggi, peningkatan konsentrasi di atas 20 ml/L tidak lagi memberikan peningkatan pertumbuhan yang lebih besar. Kondisi ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi 20 ml/L kebutuhan unsur hara tanaman telah terpenuhi secara optimal sehingga penambahan dosis yang lebih tinggi tidak memberikan respons yang sebanding.

Pemberian POC pada konsentrasi optimum dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman secara maksimal, sedangkan konsentrasi yang terlalu tinggi tidak selalu menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik karena efisiensi penyerapan unsur hara oleh tanaman memiliki batas tertentu (Uko & Lasmini, 2024). Tanaman pada perlakuan kontrol (P0) tetap menunjukkan peningkatan tinggi tanaman dari 1,73 cm pada awal pengamatan menjadi 4,00 cm pada akhir pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman pakcoy tetap berlangsung meskipun tanpa pemberian pupuk organik cair. Pertumbuhan tersebut diduga berasal dari cadangan nutrisi yang masih tersedia pada media tanam serta kemampuan fisiologis tanaman dalam memanfaatkan unsur hara alami yang terdapat di dalam tanah. Laju pertumbuhan tanaman pada perlakuan kontrol jauh lebih rendah dibandingkan seluruh perlakuan yang mendapatkan POC. pertumbuhan pada Rendahnya kontrol mengindikasikan bahwa ketersediaan unsur hara dalam media tanam belum mampu memenuhi kebutuhan tanaman secara optimal selama fase vegetatif. Kondisi ini menyebabkan proses pembentukan jaringan baru, pemanjangan sel, dan aktivitas fotosintesis berlangsung lebih lambat dibandingkan tanaman yang memperoleh tambahan nutrisi dari POC. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa aplikasi pupuk organik cair berperan sebagai sumber hara tambahan yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman efisiensi pakcoy dibandingkan kondisi tanpa pemupukan. Tanaman pada perlakuan kontrol (P0) tetap menunjukkan peningkatan tinggi tanaman dari 1,73 cm pada awal pengamatan menjadi 4,00 cm pada akhir pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman pakcoy tetap berlangsung meskipun tanpa pemberian pupuk organik cair. Pertumbuhan tersebut diduga berasal dari cadangan nutrisi yang masih tersedia pada media tanam serta kemampuan fisiologis tanaman dalam memanfaatkan unsur hara alami yang terdapat di dalam tanah. Laju pertumbuhan tanaman pada perlakuan kontrol jauh lebih rendah dibandingkan seluruh perlakuan yang mendapatkan POC. pertumbuhan pada Rendahnya kontrol mengindikasikan bahwa ketersediaan unsur hara dalam media tanam belum mampu memenuhi kebutuhan tanaman secara optimal selama fase vegetatif. Kondisi ini menyebabkan proses pembentukan jaringan baru, pemanjangan sel, dan aktivitas fotosintesis berlangsung lebih lambat dibandingkan tanaman yang memperoleh tambahan nutrisi dari POC. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa aplikasi pupuk organik cair berperan sebagai sumber hara tambahan yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman efisiensi pakcoy dibandingkan kondisi tanpa pemupukan. Pemberian POC menunjukkan kecenderungan meningkatkan jumlah daun pakcoy selama masa pengamatan. Perlakuan dengan konsentrasi POC lebih tinggi menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan perlakuan konsentrasi rendah. Hal ini menunjukkan bahwa unsur hara dalam POC berperan dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama pembentukan daun.

Berdasarkan hasil uji normalitas, sebagian besar data tinggi tanaman pakcoy berdistribusi normal dengan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Namun, pada parameter jumlah daun terdapat beberapa data yang tidak berdistribusi normal, terutama pada pengamatan tanggal 24 Mei, 27 Mei, dan 30 Mei. Kondisi tersebut diduga terjadi karena adanya tanaman yang mati sehingga jumlah sampel pada beberapa perlakuan menjadi tidak seimbang. Meskipun demikian, hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa seluruh data memiliki varians yang homogen (Sig.> 0,05), sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan analisis sidik ragam (ANOVA).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) memberikan pengaruh yang berbeda terhadap parameter pertumbuhan pakcoy. Pada parameter tinggi tanaman, perlakuan POC belum menunjukkan pengaruh nyata pada pengamatan awal (15–24 Mei), tetapi mulai memberikan pengaruh nyata pada pengamatan 27 Mei dan berpengaruh sangat nyata pada pengamatan 30 Mei serta 02 Juni. Tidak signifikannya pengaruh pada fase awal diduga karena tanaman masih berada pada tahap adaptasi setelah pindah tanam sehingga sistem perakaran belum berkembang optimal untuk menyerap unsur hara yang tersedia. Seiring bertambahnya umur tanaman, perkembangan akar menjadi lebih baik sehingga kemampuan penyerapan unsur hara meningkat dan respons tanaman terhadap pemberian POC menjadi lebih jelas.

Peningkatan tinggi tanaman pada perlakuan POC diduga berkaitan dengan kandungan unsur hara makro dan mikro yang berperan dalam proses pertumbuhan vegetatif. Nitrogen berfungsi dalam pembentukan klorofil, asam amino, dan protein yang mendukung pertumbuhan jaringan tanaman, sedangkan fosfor berperan dalam transfer energi dan perkembangan akar, serta kalium berfungsi mengatur aktivitas enzim dan keseimbangan air dalam sel tanaman. Ketersediaan unsur-unsur tersebut dapat meningkatkan laju fotosintesis dan pembentukan biomassa tanaman. Hasil penelitian ini sejalan dengan Irawan dkk. (2023) yang melaporkan bahwa aplikasi pupuk organik cair mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif pakcoy melalui peningkatan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Pemberian pupuk organik cair memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan produksi pakcoy karena mampu memperbaiki ketersediaan hara yang dibutuhkan selama fase pertumbuhan vegetatif (Napitupulu dkk .,2023)

Berdasarkan data rata-rata tinggi tanaman, perlakuan P2 (20 ml/L) menghasilkan pertumbuhan terbaik pada akhir pengamatan dengan tinggi tanaman mencapai 9,50 cm, diikuti perlakuan P3 (30 ml/L) sebesar 9,33 cm dan P1 (10 ml/L) sebesar 8,00 cm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi 20 ml/L merupakan dosis optimum pada penelitian ini. Walaupun perlakuan 30 ml/L masih menghasilkan pertumbuhan yang tinggi, peningkatan konsentrasi di atas 20 ml/L tidak lagi memberikan peningkatan pertumbuhan yang lebih besar. Kondisi ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi 20 ml/L kebutuhan unsur hara tanaman telah terpenuhi secara optimal sehingga penambahan dosis yang lebih tinggi tidak memberikan respons yang sebanding. Pemberian POC pada konsentrasi optimum dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman secara maksimal, sedangkan konsentrasi yang terlalu tinggi tidak selalu menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik karena efisiensi penyerapan unsur hara oleh tanaman memiliki batas tertentu (Uko & Lasmini, 2024).

Tanaman pada perlakuan kontrol (P0) tetap menunjukkan peningkatan tinggi tanaman dari 1,73 cm pada awal pengamatan menjadi 4,00 cm pada akhir pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman pakcoy tetap berlangsung meskipun tanpa pemberian pupuk organik cair. Pertumbuhan tersebut diduga berasal dari cadangan nutrisi yang masih tersedia pada media tanam serta kemampuan fisiologis tanaman dalam memanfaatkan unsur hara alami yang terdapat di dalam tanah. Laju pertumbuhan tanaman pada perlakuan kontrol jauh lebih rendah dibandingkan seluruh perlakuan yang mendapatkan POC.

Rendahnya pertumbuhan pada kontrol mengindikasikan bahwa ketersediaan unsur hara dalam media tanam belum mampu memenuhi kebutuhan tanaman secara optimal selama

fase vegetatif. Kondisi ini menyebabkan proses pembentukan jaringan baru, pemanjangan sel, dan aktivitas fotosintesis berlangsung lebih lambat dibandingkan tanaman yang memperoleh tambahan nutrisi dari POC. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa aplikasi pupuk organik cair berperan sebagai sumber hara tambahan yang mampu meningkatkan efisiensi pertumbuhan tanaman pakcoy dibandingkan kondisi tanpa pemupukan.

Pada parameter jumlah daun, hasil ANOVA menunjukkan bahwa pemberian POC tidak memberikan pengaruh nyata pada seluruh waktu pengamatan. Meskipun demikian, data rata-rata menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan jumlah daun pada perlakuan dengan konsentrasi POC yang lebih tinggi. Ketidaksignifikanan hasil tersebut diduga disebabkan oleh tingginya variasi data antar tanaman serta adanya beberapa sampel yang mati selama penelitian sehingga mengurangi jumlah pengamatan pada beberapa perlakuan. Selain itu, pembentukan daun tidak hanya dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman, intensitas cahaya, suhu, kelembapan, dan kondisi lingkungan lainnya. Aplikasi pupuk organik cair dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif pakcoy, namun tidak semua parameter pertumbuhan menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik (Sinaga.,2023).

Pada perlakuan kontrol (P0), jumlah daun meningkat dari 2,33 helai menjadi 6,00 helai hingga akhir pengamatan. Meskipun peningkatan tersebut menunjukkan bahwa tanaman masih mampu membentuk daun baru tanpa aplikasi POC, jumlah daun yang dihasilkan tetap lebih rendah dibandingkan perlakuan P1, P2, dan P3. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa unsur hara yang tersedia secara alami dalam media tanam hanya cukup untuk mempertahankan pertumbuhan dasar tanaman, tetapi belum mampu mendukung pembentukan organ vegetatif secara maksimal. Nitrogen yang tersedia dalam jumlah terbatas pada media kontrol diduga menjadi faktor pembatas pembentukan daun karena unsur tersebut berperan penting dalam sintesis klorofil, protein, dan pembentukan jaringan meristem daun.

Tabel. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Pakcoy

Tanggal Pengamatan	P0	P1 (10 mL/L)	P2 (20 mL/L)	P3 (30 mL/L)
15 Mei	2,33	2,50	2,50	–
18 Mei	3,33	3,50	3,00	–
21 Mei	4,00	–	3,50	–
24 Mei	2,67	4,50	4,50	–
27 Mei	4,00	4,50	–	5,00
30 Mei	5,00	5,50	–	5,67
02 Juni	6,00	6,50	6,50	7,00

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi POC yang lebih tinggi cenderung memberikan respons pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan konsentrasi rendah, terutama pada pengamatan akhir. Namun, berdasarkan nilai rata-rata tinggi tanaman, perlakuan P2 (20 ml/L) merupakan perlakuan yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan pakcoy. Oleh karena itu, konsentrasi 20 ml/L dapat direkomendasikan sebagai dosis terbaik pada penelitian ini karena menghasilkan pertumbuhan tertinggi dengan penggunaan pupuk yang lebih efisien dibandingkan konsentrasi 30 ml/L. Temuan ini memperlihatkan bahwa peningkatan dosis pupuk organik cair tidak selalu diikuti

oleh peningkatan pertumbuhan tanaman secara linear, melainkan terdapat titik optimum yang menghasilkan respons pertumbuhan terbaik.

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy, terutama pada fase pertumbuhan lanjut. Perlakuan P2 (20 ml/L) merupakan konsentrasi terbaik dalam meningkatkan tinggi tanaman, sedangkan pengaruh terhadap jumlah daun belum menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik. Hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan POC pada konsentrasi yang tepat mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif pakcoy secara lebih efektif dan efisien.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) berbahan dasar urine sapi, air lindi, dan bahan organik lokal berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.), terutama pada parameter tinggi tanaman. Hasil analisis menunjukkan bahwa pengaruh POC mulai terlihat nyata pada fase pertumbuhan akhir, dengan perlakuan konsentrasi 20 ml/L (P2) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi sebesar 9,50 cm. Sementara itu, pemberian POC tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun selama periode pengamatan, meskipun terdapat kecenderungan peningkatan jumlah daun pada perlakuan dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Temuan ini mengindikasikan bahwa POC berbahan dasar urine sapi dan air lindi memiliki potensi sebagai pupuk organik alternatif yang mampu mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman pakcoy. Konsentrasi 20 ml/L merupakan dosis yang paling efektif dan efisien dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman pada kondisi penelitian ini. Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan POC berbahan dasar urine sapi dan air lindi pada konsentrasi 20 ml/L dapat direkomendasikan sebagai alternatif pupuk organik untuk budidaya tanaman pakcoy. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengevaluasi pengaruh POC terhadap parameter pertumbuhan dan hasil panen yang lebih beragam, seperti luas daun, berat segar, berat kering, panjang akar, serta kandungan klorofil tanaman. Selain itu, perlu dilakukan pengujian pada berbagai kondisi lingkungan dan jenis tanaman yang berbeda guna memperoleh informasi yang lebih komprehensif mengenai efektivitas pupuk organik cair berbahan dasar urine sapi dan air lindi dalam mendukung pertanian berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Dosen pengampu yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama proses penelitian dan penyusunan artikel ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh rekan dalam tim penelitian atas kerja sama, kontribusi, dan dukungan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian hingga penyelesaian naskah. Segala bantuan dan dukungan yang diberikan sangat berarti dalam keberhasilan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Aisyah, S., Sunarlim, N., & Solfan, B. (2011). Pengaruh urin sapi terfermentasi dengan dosis dan interval pemberian yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman sawi *(Brassica juncea L.)*. *Jurnal Agroteknologi*, 2(1), 1–5.

Hanafiah, K. A. (2016). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Rajawali Pers.

Irawan, A. H., Fatmawaty, A. A., Hermita, N., & Kartina, A. M. (2023). Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy Melalui Aplikasi Pupuk Organik Cair Urin Sapi dan PGPR pada Berbagai Konsentrasi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(2), 182–190.

Napitupulu, B. S., Simatupang, U. C. J., & Sipayung, M. L. (2023). Pengaruh Pupuk AB Mix

dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Pakcoy. *Agrotekma,* 8(1), 48–57.

Rahni, N. M., Madiki, A., Hijria, H., Febrianri, E., Hasan, R. H., & Awaluddin, A. (2025). Pemanfaatan limbah organik pertanian sebagai bioteknologi pupuk ramah lingkungan untuk produksi tanaman pangan di Anggaberi, Kabupaten Konawe Sulawesi Tenggara. *Inovasi Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 9-18.

Rukmana, R. (2017). *Budidaya Pakcoy dan Sawi.* Yogyakarta: Kanisius.

Sinaga, W. S., dkk. (2023*).* Efek Pemberian Pupuk Organik Cair Berbasis Eco Enzyme terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy. *Pro-Life*, 10(3), 284–293.

Sudirman, A. M., Arinong, A. R., & Ramli, R. (2020). Respon petani terhadap efektivitas pemberian POC urine sapi pada pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy (Brassica rapa L.). *Jurnal Agrisistem: Seri Sosek dan Penyuluhan*, 16(1), 33–39.

Uko, R. H., & Lasmini, S. A. (2024). Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (Brassica Rapal.) Pada Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair. *AGROTEKBIS: Jurnal Ilmu Pertanian*, 12(3), 619-624.

Wulandari, W., & Winarsih, W. (2022). Pemanfaatan air lindi sebagai pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman padi *(Oryza sativa*). *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 11(3), 423–429.