



Optimalisasi Pertumbuhan Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*) melalui Aplikasi Pupuk Organik Cair dari Limbah Hewani dan Nabati

*Optimizing the Growth of Upland Water Spinach (*Ipomoea reptans*) through the Application of Liquid Organic Fertilizer Derived from Animal and Plant Wastes*

Author(s): Zahra Zakiyah Nafisah¹; Mimatun Nasihah^{1*}; Muhammad Hanif¹

⁽¹⁾ Universitas Islam Lamongan

*Corresponding author: mima.nasihah@gmail.com

Submitted: 18 Jun 2026

Accepted: 02 Aug 2026

Published: 30 Sep 2026

ABSTRAK

Tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans*.) menjadi salah satu jenis tanaman yang termasuk ke dalam program ketahanan pangan nasional yang saat ini tengah digalakkan oleh pemerintah. Namun, produksi tanaman ini masih tergolong rendah, di mana faktor yang mempengaruhi di antaranya yaitu menurunnya kualitas tanah, nutrisi yang dibutuhkan tinggi, dan faktor hama dan penyakit yang menyerang tanaman kangkung darat. Inovasi pupuk organik cair (POC) berbahan limbah hewani dan nabati dibuat sebagai solusi atas permasalahan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas POC berbahan hewani dan nabati terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat (*I. reptans*.) dan kualitas pupuk. Penelitian ini menggunakan studi eksperimental dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan serta dianalisis menggunakan statistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas POC berbahan limbah hewani dan nabati tergolong masih di bawah standar baku mutu Peraturan Menteri Pertanian Nomor 261 Tahun 2019. Perlakuan terbaik yaitu kombinasi pupuk kimia, POC berbahan limbah hewani dan POC berbahan limbah nabati, yang mampu meningkatkan tinggi tanaman sebesar 40 cm, jumlah daun sebesar 17 helai, lebar daun sebesar 4,4 cm, panjang akar sebesar 29,4 cm, dan bobot hasil sebesar 189 gram. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kombinasi POC berbahan limbah hewani dan nabati dan pupuk kimia berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat. Meskipun kualitas nutrisinya masih di bawah standar baku mutu, kombinasi penggunaannya dengan pupuk kimia terbukti meningkatkan parameter pertumbuhan tanaman secara optimal. POC berpotensi mengurangi limbah dan ketergantungan terhadap pupuk kimia sehingga untuk penelitian selanjutnya yaitu mengoptimalkan pembuatan POC agar kandungan nutrisinya dapat memenuhi standar baku mutu.

Kata Kunci:

Kangkung Darat;
Limbah Hewani;
Limbah Nabati;
Pupuk Organik Cair

ABSTRACT

Keywords:

Animal waste;
Liquid Organic
Fertilizer;
Vegetables
waste;
Water spinach

*Water Spinach (*Ipomoea reptans*) is one of the vegetable crops included in the national food security program currently promoted by the government. However, its productivity remains relatively low due to several factors, including declining soil quality, high nutrient requirements, and pest and disease attacks. As a solution to these challenges, a liquid organic fertilizer (LOF) derived from animal and plant waste was developed. This study aimed to evaluate the effectiveness of liquid organic fertilizer made from animal and plant waste on the growth of water spinach (*I. reptans*) and to assess the quality of the fertilizer produced. The research employed an experimental study using a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and three replications, and the data were analyzed statistically. The results showed that the quality of the liquid organic fertilizer derived from animal and plant waste was still below the quality standards stipulated in the Minister of Agriculture Regulation No. 261 of 2019. The best treatment was the combination of chemical fertilizer and liquid organic fertilizer derived from animal and plant waste, which increased plant height to 40 cm, leaf number to 17 leaves, leaf width to 4.4 cm, root length to 29.4 cm, and yield weight to 189 g. These findings indicate that the combined application of animal waste-based LOF, plant waste-based LOF, and chemical fertilizer significantly enhanced the growth of land spinach. Although the nutrient content of the LOF did not meet the required quality standards, its combined application with chemical fertilizer effectively improved plant growth parameters. Therefore, this LOF has the potential to reduce organic waste and decrease dependence on chemical fertilizers. Future studies should focus on optimizing the formulation and production process of LOF to improve its nutrient content so that it complies with the established quality standards.*

PENDAHULUAN

Kangkung darat (*I. reptans*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomis dan gizi tinggi serta menjadi bagian dari program ketahanan pangan nasional yang terus didorong oleh pemerintah Indonesia. Tanaman ini banyak dikonsumsi masyarakat karena mudah dibudidayakan, memiliki masa panen yang relatif singkat, dan mengandung berbagai nutrisi penting seperti vitamin A, vitamin B, vitamin C, mineral, serta senyawa antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan (Andeni et al., 2025). Selain berperan sebagai sumber pangan, kangkung juga diketahui memiliki potensi dalam mendukung kesehatan jantung, sistem pencernaan, dan membantu menangkal radikal bebas (Nasution et al., 2024). Meskipun memiliki prospek yang baik, produksi kangkung di Indonesia masih menghadapi berbagai kendala. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa produksi kangkung nasional mengalami tren penurunan dalam beberapa tahun terakhir. Penurunan produktivitas tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain menurunnya kualitas tanah akibat pemanfaatan lahan secara intensif, tingginya kebutuhan unsur hara tanaman, serta serangan hama dan penyakit yang menghambat pertumbuhan tanaman (Maduwu, 2023). Kondisi ini menjadi tantangan dalam upaya meningkatkan produksi sayuran untuk mendukung ketahanan pangan nasional. Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap penurunan kualitas tanah adalah penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus. Pupuk anorganik memang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dalam waktu relatif cepat, sehingga penggunaannya masih mendominasi sektor pertanian (Srivastav, 2019). Kemudahan memperoleh pupuk kimia juga menjadi alasan utama tingginya tingkat penggunaannya oleh petani (Marliati et al., 2025). Namun, penggunaan pupuk anorganik dalam jangka panjang dapat menurunkan kesuburan tanah, mengurangi aktivitas mikroorganisme tanah, meningkatkan kerentanan tanaman terhadap hama dan penyakit, serta menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan (Pahlepi et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan alternatif pemupukan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Pupuk organik cair (POC) merupakan salah satu alternatif yang berpotensi mendukung pertanian berkelanjutan. POC dihasilkan melalui proses fermentasi bahan organik seperti limbah tanaman, sisa makanan, maupun limbah peternakan yang mengandung unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman. Unsur nitrogen berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman, fosfor mendukung perkembangan akar dan pembentukan bunga, sedangkan kalium berfungsi meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman lingkungan dan serangan penyakit (Manek et al., 2025). Selain menyediakan nutrisi bagi tanaman, POC juga mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah melalui peningkatan aktivitas mikroorganisme yang bermanfaat (Pantang et al., 2021). Potensi pengembangan POC di Indonesia didukung oleh ketersediaan limbah organik yang melimpah. Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, timbunan sampah nasional mencapai 36,6 juta ton per tahun dengan dominasi limbah organik sekitar 60%, yang terdiri atas sisa makanan, limbah pertanian, serta limbah peternakan seperti kotoran dan urin ternak.

Limbah-limbah tersebut masih banyak yang belum dimanfaatkan secara optimal, padahal mengandung unsur hara yang dapat diolah menjadi pupuk organik (Abidin et al., 2024). Pemanfaatan limbah organik sebagai bahan baku POC tidak hanya dapat meningkatkan nilai guna limbah, tetapi juga mendukung pengurangan pencemaran lingkungan dan ketergantungan terhadap pupuk kimia (Darmawan & Amiruddin, 2020).

Berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas POC dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pratiwi et al. (2021) melaporkan bahwa aplikasi POC pada dosis optimal mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman. Kemudian,

Pantang et al. (2021) menunjukkan bahwa POC berbahan limbah domestik memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat. Penelitian Manek et al. (2025) menemukan bahwa POC berbahan batang pisang dengan dosis 100 mL L mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang akar. Sementara itu, Aziez et al. (2021) melaporkan bahwa kombinasi pupuk organik berbahan kotoran ayam, kambing, dan sapi memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan *Capsicum annuum* L. Selain itu, Surtikanti et al. (2024) menyatakan bahwa POC berbasis eco-enzyme mampu memperbaiki kualitas tanah melalui peningkatan kandungan bahan organik.

Meskipun penelitian mengenai POC telah banyak dilakukan, sebagian besar penelitian masih berfokus pada pemanfaatan satu jenis bahan baku organik, baik limbah hewani maupun limbah nabati secara terpisah dan penelitian terkait mengkombinasikan kedua jenis pupuk organik cair masih relatif terbatas. Kondisi ini menunjukkan adanya celah penelitian yang perlu dikaji lebih lanjut untuk memperoleh formulasi pupuk yang lebih efektif dan berkelanjutan. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pertumbuhan kangkung darat (*I. reptans*) melalui aplikasi pupuk organik cair dari limbah hewani dan nabati serta mengevaluasi kualitas pupuk yang dihasilkan.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2025 hingga Maret 2026 di Desa Surabayan, Kecamatan Sukodadi, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur, Indonesia.

Persiapan Pembuatan POC Berbahan Limbah Hewani dan Nabati

Limbah hewani berupa kotoran sapi, kambing, dan ayam, limbah nabati berupa sisa sayuran, kulit buah, dan batang pisang dicacah menjadi ukuran lebih kecil, kemudian dimasukkan ke dalam wadah fermentasi. Selanjutnya larutan EM4 dan molase yang telah dilarutkan dalam air dicampurkan ke dalam bahan organik, selanjutnya wadah ditutup rapat dan difermentasi selama 14 hari.

Persiapan Bahan Tanam

Media tanam disiapkan dengan mencampurkan tanah, kompos, dan arang sekam, kemudian dimasukkan ke dalam polybag hingga mencapai tiga perempat volume wadah. Kualitas pupuk organik cair dievaluasi melalui pengukuran kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) menggunakan alat ukur NPK.0

Penanaman dan Aplikasi Pupuk

Benih tanaman yang sudah disemai diletakkan ke dalam polybag, benih ditanam sebanyak 5 buah ke dalam 1 polybag, sehingga ada 75 buah tanaman pada 15 polybag perlakuan. Tahap pengaplikasian POC dilakukan dengan melarutkan dengan 1 liter air dan disiramkan pada tanaman kangkung darat setiap 5 hari sekali sampai masa panen.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif untuk memperoleh nilai rata-rata, minimum, dan maksimum pada setiap parameter. Selanjutnya, pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman kangkung dianalisis menggunakan uji One-Way (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Analisis dilakukan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antarperlakuan terhadap parameter pertumbuhan yang diamati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pupuk organik cair (POC) yang digunakan dalam penelitian ini diformulasikan dari perpaduan limbah hewani dan limbah nabati karena kedua bahan tersebut memiliki kandungan unsur hara yang saling melengkapi. Limbah hewani berupa feses sapi, kambing, dan ayam dipilih sebagai sumber utama nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), serta bahan organik yang berperan dalam mendukung aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi. Di sisi lain, limbah nabati yang berasal dari sisa sayuran, kulit buah, dan bonggol pisang dimanfaatkan karena masih mengandung unsur hara, vitamin, serta berbagai senyawa organik yang berkontribusi terhadap pembentukan pupuk organik cair. Melalui kombinasi kedua jenis limbah tersebut, diharapkan dihasilkan POC dengan komposisi unsur hara yang lebih lengkap dibandingkan penggunaan satu jenis bahan baku saja. Selain memanfaatkan limbah organik yang tersedia dalam jumlah melimpah, penggunaan POC juga memberikan berbagai manfaat bagi media tanam. Pupuk ini mampu meningkatkan kandungan bahan organik tanah, memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, serta menyediakan unsur hara yang lebih mudah tersedia untuk diserap oleh tanaman. Di samping itu, pemanfaatan limbah hewani dan nabati sebagai bahan baku POC turut mendukung pengelolaan limbah yang berkelanjutan karena dapat menekan pencemaran lingkungan sekaligus menghasilkan produk yang memiliki nilai tambah bagi kegiatan budidaya pertanian.

Kualitas Pupuk

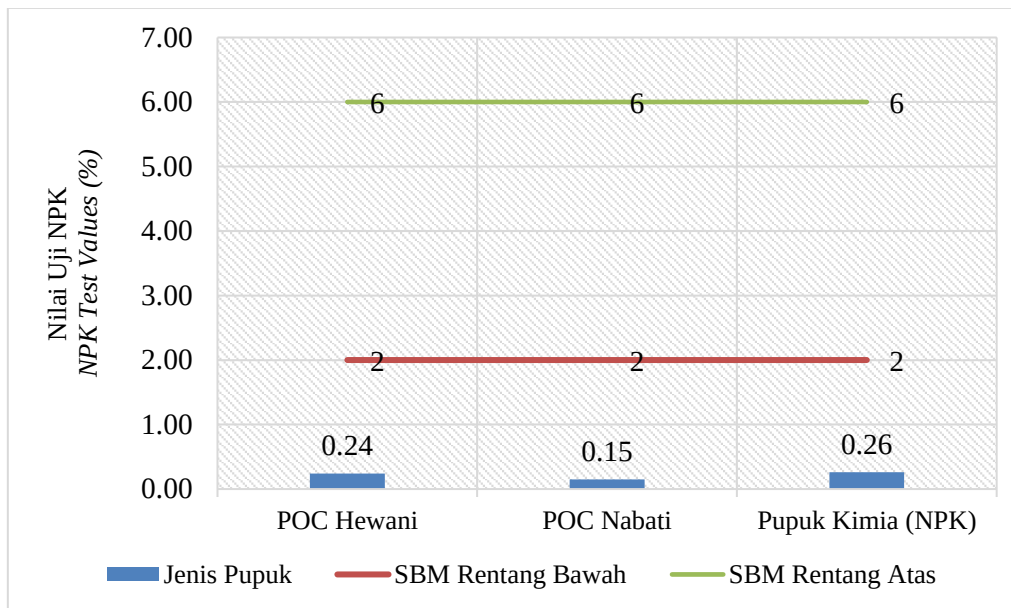
Pengujian kualitas pupuk dilakukan untuk menguji kandungan unsur hara dari pupuk yang digunakan sebelum diaplikasikan pada tanaman kangkung darat. Berikut ini merupakan hasil uji kualitas pupuk organik cair dan pupuk kimia:

Tabel 1. Hasil Uji Kualitas Pupuk

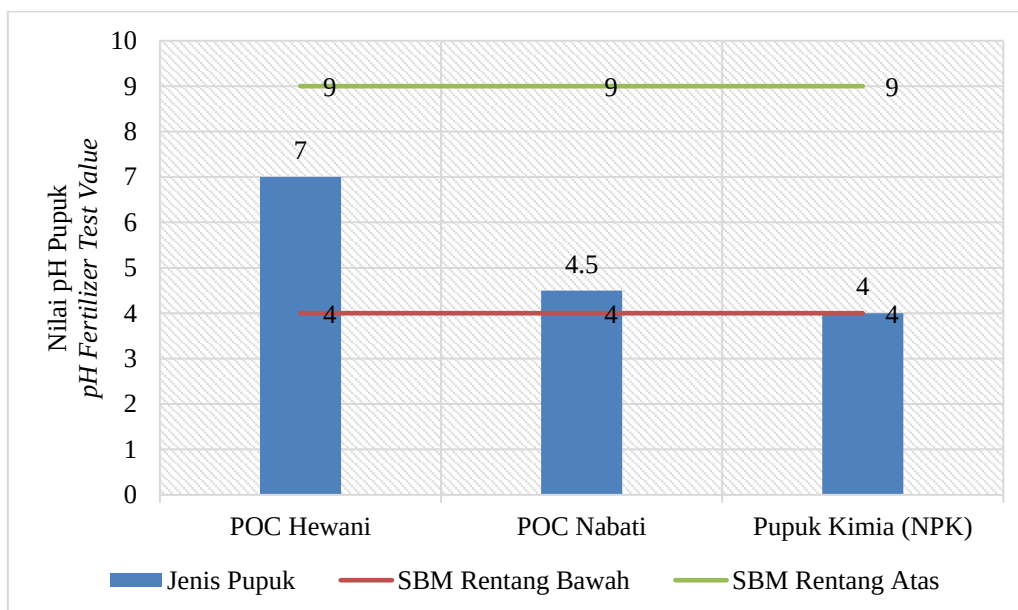
Table 1. Result of Fertilizer Quality Testing

No	Jenis Pupuk <i>Types of fertilizer</i>	Nitrogen, phosfor, Kalium <i>Nitrogen, Phosphorus, and Potassium</i>	Standar Baku Mutu <i>Quality Standard</i>	Tingkat Keasaman (pH) <i>Acidity Level</i>	Standar Baku Mutu <i>Quality Standard</i>
1	POC Hewani	0,24%		7	
2	POC Nabati	0,15%	2 – 6%	4,5	4 - 9
3	Pupuk Kimia (NPK)	0,26%		4	

Pada Tabel 1. menunjukkan bahwa hasil pengukuran di atas nilai NPK pada ketiga jenis pupuk yang diuji berada di bawah standar baku mutu yaitu dengan nilai kurang dari 2% dan untuk parameter pH, ketiga pupuk tersebut memenuhi standar baku mutu (Tabel 1). Berikut data disajikan dalam bentuk diagram untuk memperjelas interpretasi data:



Gambar 1. Hasil Uji NPK Pupuk
Figure 1. Result of Fertilizer NPK Test



Gambar 2. Hasil Uji pH Pupuk
Figure 2. Result of Fertilizer pH Test

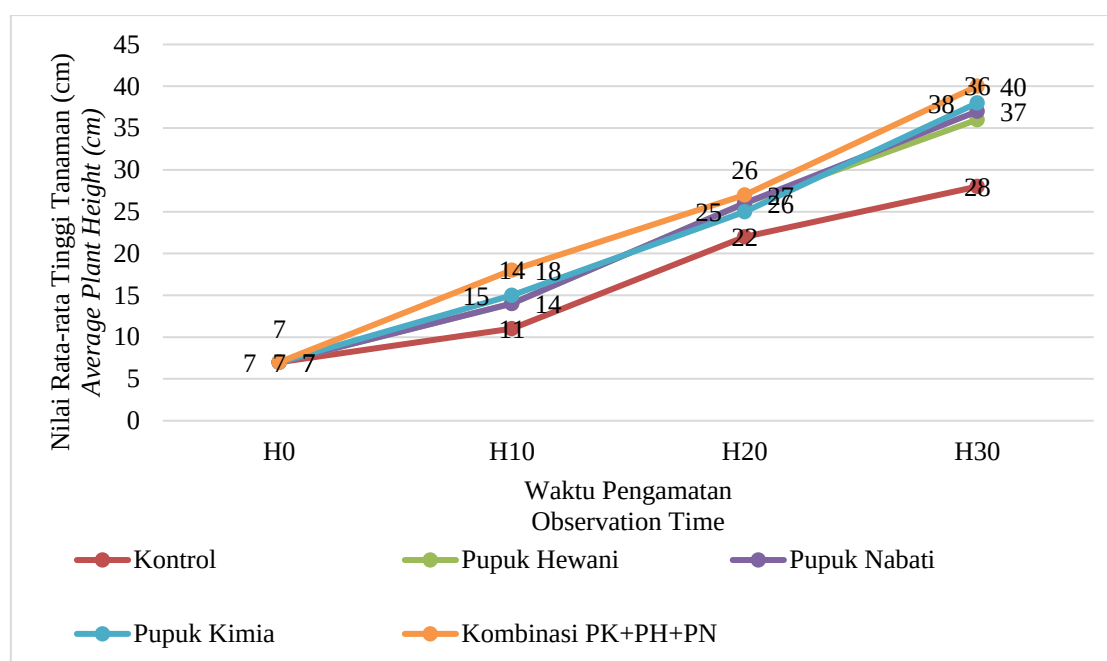
Pada Gambar 1. hasil uji NPK pada ketiga pupuk yang digunakan yaitu tergolong rendah dan jauh dari standar baku mutu, hal tersebut diduga disebabkan oleh proses fermentasi yang belum optimal. Meskipun demikian, POC tetap berpotensi meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui perbaikan sifat fisik, kimia dan biologis tanah, hal ini didukung dengan penelitian Karyanto et al. (2022) yang menjelaskan bahwa walaupun kandungan unsur hara di dalam pupuk rendah tetapi tetap efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman karena adanya bahan organik dan mikroorganisme yang aktif di

dalam tanah. Kemudian pada Gambar 2. nilai pH pada ketiga pupuk tersebut masih dalam kisaran normal dan tergolong aman, pH untuk POC hewani berada diangka 7, nilai ini masih tergolong stabil dan optimal dalam proses pertumbuhan tanaman kangkung, kemudian POC nabati di angka 4,5, nilai pH ini tergolong sedikit asam tetapi masih termasuk dalam batas yang ditetapkan oleh standar baku mutu yang ditentukan, sedangkan pupuk kimia dengan nilai pH sebesar 4, nilai ini tergolong asam tetapi masih termasuk dalam batas yang ditetapkan oleh standar baku mutu yang ditentukan.

Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*I. reptans*)

Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman menjadi salah satu parameter pertumbuhan yang diamati karena sebagai bentuk respon tanaman terhadap ketersediaan unsur hara serta perlakuan pupuk yang diberikan selama masa pertumbuhan. Hasil pengukuran parameter tinggi tanaman disajikan dalam gambar berikut:



Gambar 3. Hasil Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)

Figure 3. Result Average of Plant Height (cm)

Berdasarkan Gambar 3. parameter tinggi tanaman kangkung darat dilakukan pada hari ke-0, 10, 20 dan 30 HST. Pengukuran ini dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman dari batas akhir pangkal batang hingga batas paling atas tanaman kangkung darat dengan menggunakan penggaris. Hasil pengukuran menunjukkan hari ke-0 memiliki rata-rata tinggi tanaman kangkung darat 7 cm dan sudah memenuhi kriteria untuk pindah tanam ke polybag. Kemudian, pada pengukuran ke-10 hingga ke-30 selalu mengalami peningkatan tinggi seiring dengan pertumbuhannya dan perlakuan pupuk yang diberikan pada masing-masing media tanam. Temuan tersebut didukung oleh penelitian Djana et al. (2024) yang menjelaskan bahwa pertumbuhan akan mulai optimal atau adanya perubahan setelah pemberian pupuk dilakukan secara rutin. Pada hari ke-30, tanaman dengan perlakuan kontrol mencapai tinggi sekitar 28,1 cm, sedangkan perlakuan dengan pupuk menunjukkan hasil yang jauh lebih tinggi. Perlakuan terbaik ditunjukkan oleh kombinasi POC berbahan limbah

hewani, nabati dan pupuk kimia dengan tinggi tanaman mencapai sekitar 39,6 cm. Ketiga kombinasi pupuk didukung oleh kadar nutrisi yang optimal, pemberian dosis yang sesuai, dan kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman kangkung. Hasil tersebut memiliki kesesuaian dengan penelitian Widyastuti & Hendarto (2018) bahwa POC mempunyai senyawa organik yang membantu akar dalam menyerap zat tumbuh dan vitamin yang mendukung peningkatan tinggi tanaman yang disertai munculnya cabang baru.

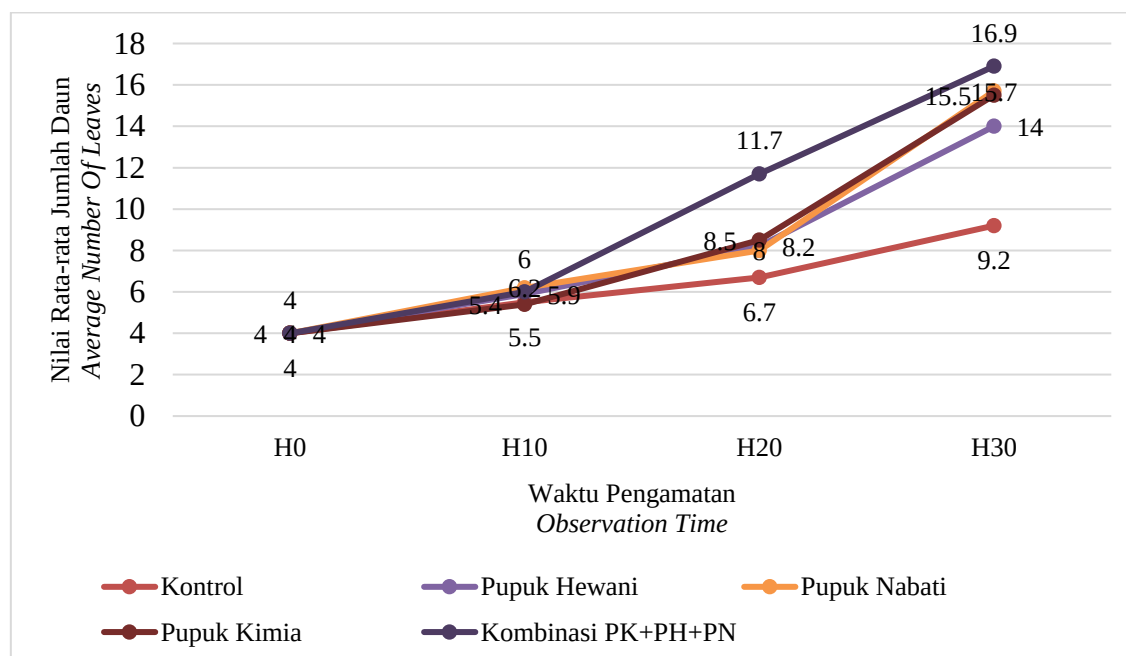
Tabel 2. Hasil Uji One way ANOVA Parameter Tinggi Tanaman
Table 2. One way ANOVA Test Results For Plant Height Parameter

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1212.213	4	303.053	144.377	.000
Within Groups	146.933	70	2.099		
Total	1359.147	74			

Kemudian hasil uji statistik *one-way ANOVA* yang ditunjukkan pada tabel 2. bahwa nilai *p-value* < 0,05 yang artinya perlakuan pupuk berpengaruh signifikan terhadap parameter tinggi tanaman kangkung darat (Tabel 2).

Jumlah Daun

Jumlah daun menjadi salah satu parameter pertumbuhan yang diamati pada penelitian ini karena merupakan indikator perkembangan vegetatif tanaman yang berkaitan dengan kapasitas fotosintesis tanaman sehingga perubahan jumlah daun dapat menunjukkan respon tanaman terhadap perlakuan pupuk yang diberikan. Hasil pengukuran parameter jumlah daun disajikan dalam gambar berikut:



Gambar 4. Hasil Rata-rata Jumlah Daun
Figure 4. Results of Average Number Of Leaves

Berdasarkan hasil penelitian, uji parameter jumlah daun kangkung darat dilakukan pada hari ke-0, 10, 20 dan 30 HST. Pengukuran jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung total helai daun mulai dari pangkal batang hingga bagian pucuk tanaman kangkung darat. Hasil pengukuran hari ke-0 memiliki rata-rata sebanyak 4 helai daun sejati karena kriteria yang dipilih saat kangkung sudah siap pindah tanam ke polybag, selanjutnya pada pengamatan hari ke-10 hingga hari ke-30 terjadi kenaikan jumlah daun khususnya pada kombinasi antara pupuk kimia dengan pupuk organik cair berbahan limbah hewani dan nabati dikarenakan ketiga pupuk tersebut memiliki kandungan hara yang kompleks sehingga memberikan pengaruh terhadap jumlah daun kangkung darat, temuan tersebut diperkuat oleh penelitian Ermayendri & Yusmianti (2021) yang menjelaskan bahwa POC dan pupuk kimia memiliki kadar nutrisi, protein dan zat perangsang tumbuh yang diperlukan tanaman. Kemudian peningkatan jumlah daun pada pengukuran hari ke-30 juga dapat dipengaruhi oleh dosis yang diberikan sebagaimana yang terlihat pada gambar 4, pada perlakuan kombinasi pupuk antara pupuk kimia, pupuk organik cair berbahan limbah hewani serta nabati dengan dosis masing-masing pupuk sebanyak 33 ml yang diencerkan dengan 1 liter air menjadi salah satu faktor pemberian dosis yang sudah sesuai, faktanya tanaman kangkung tumbuh dengan optimal dan mampu menyerap nutrisi yang diberikan, temuan ini diperkuat oleh penelitian Rantung et al. (2024) yang juga menjelaskan bahwa pemberian dosis yang sudah sesuai akan memudahkan jalur akar untuk mentransfer nutrisi ke dalam tanaman.

Tabel 3. Hasil Uji One way ANOVA Parameter Jumlah Daun

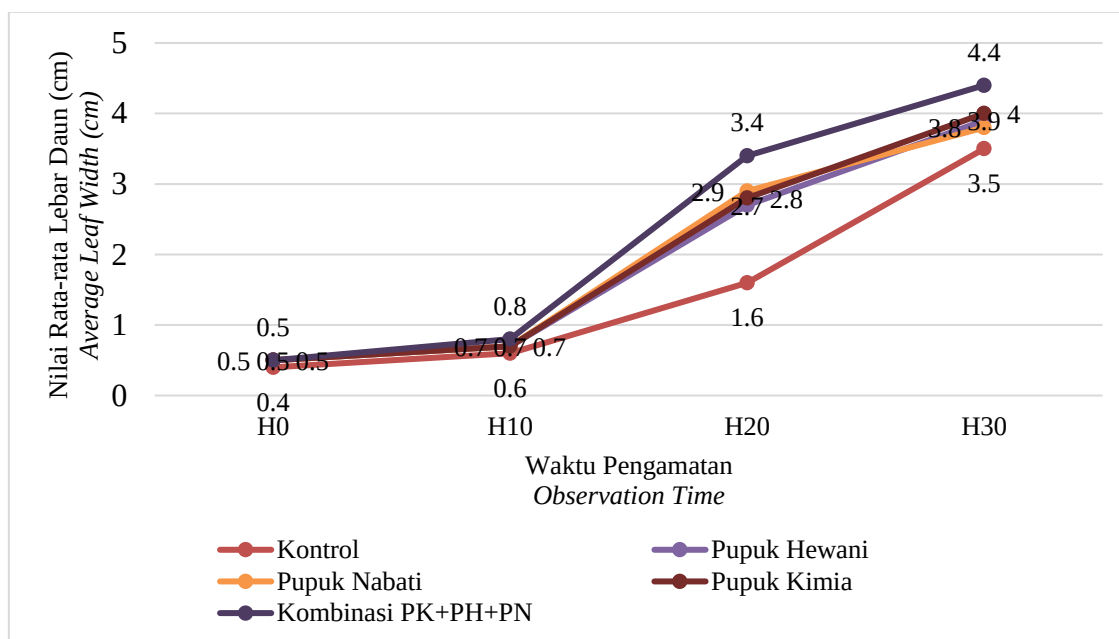
Table 3. One way ANOVA Test Result For Number of Leaves Parameter

	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	577.920	4	144.480	32.596	.000
<i>Within Groups</i>	310.267	70	4.432		
<i>Total</i>	888.187	74			

Kemudian hasil uji statistik *one-way ANOVA* yang ditunjukkan pada tabel 3. bahwa nilai *p-value* < 0,05 yang artinya perlakuan pupuk berpengaruh signifikan terhadap parameter jumlah daun kangkung darat (Tabel 3).

Lebar Daun (cm)

Lebar daun merupakan salah satu parameter pertumbuhan yang diamati pada penelitian ini karena lebar daun yang semakin besar menunjukkan peningkatan luas bidang fotosintesis sehingga kemampuan tanaman dalam menyerap cahaya dan menghasilkan fotosintat menjadi lebih optimal. Oleh karena itu, parameter ini digunakan untuk menilai efektivitas pemberian pupuk terhadap pertumbuhan kangkung darat. Hasil pengukuran parameter lebar daun disajikan dalam gambar berikut:



Gambar 5. Hasil Rata-rata Lebar Daun (cm)

Figure 5. Results of Average Leaf Width (cm)

Gambar 5 menunjukkan hasil rata-rata pengukuran lebar daun kangkung darat dari hari ke-0 hingga hari ke-30. Pada hari ke-0, lebar daun relatif sama pada seluruh perlakuan, yaitu sebesar 0,5 cm. Selanjutnya, pada hari ke-10 terjadi peningkatan lebar daun pada hampir seluruh perlakuan pupuk hingga hari ke-30. Pada pengamatan hari ke-30, perlakuan terbaik ditunjukkan oleh kombinasi pupuk kimia dan pupuk organik cair (PK+PH+PN) dengan nilai rata-rata lebar daun sebesar 4,4 cm, sedangkan perlakuan kontrol atau tanpa pemberian pupuk menunjukkan nilai terendah, yaitu 3,5 cm. Kandungan unsur hara yang lebih lengkap pada kombinasi PK+PH+PN mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman, khususnya ukuran lebar daun. Hasil ini sejalan dengan penelitian Ermayendri & Yusmidiarti (2021) yang menyatakan bahwa unsur hara utama, yaitu nitrogen berperan dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, fosfor membantu perkembangan akar, sedangkan kalium berfungsi meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit.

Tabel 4 Hasil Uji One way ANOVA Parameter Lebar Daun

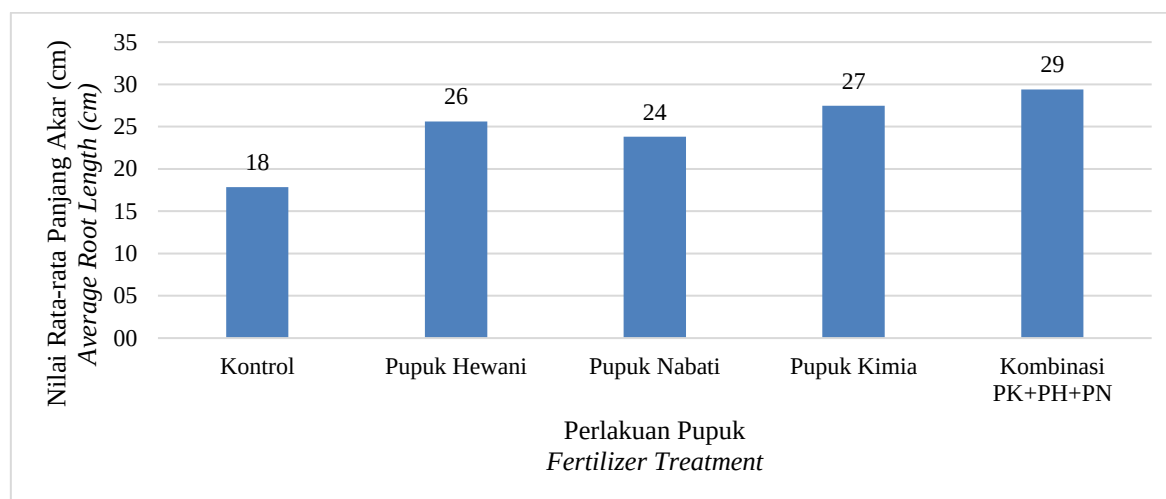
Table 4. One way ANOVA Test Result For Leaf Width Parameter

	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	5.574	4	1.394	31.159	.000
<i>Within Groups</i>	3.131	70	.045		
<i>Total</i>	8.705	74			

Kemudian hasil uji statistik *one-way ANOVA* yang ditunjukkan pada tabel 4. bahwa nilai *p-value* < 0,05 yang artinya perlakuan pupuk berpengaruh signifikan terhadap parameter lebar daun kangkung darat (Tabel 4).

Panjang Akar (cm)

Panjang akar merupakan parameter pertumbuhan yang diamati pada penelitian ini karena perkembangan sistem perakaran berperan penting dalam menentukan proses penyerapan air dan unsur hara dari perlakuan pupuk yang diberikan. Hasil pengukuran parameter panjang akar disajikan dalam gambar berikut:



Gambar 6. Hasil Rata-rata Panjang Akar (cm)

Figure 6. Result of Average Root Length (cm)

Berdasarkan hasil penelitian, parameter panjang akar tanaman kangkung darat dilakukan saat masa panen yaitu hari ke-30. Pengamatan ini dilakukan dengan menentukan panjang akar tanaman kangkung mulai dari pangkal batang bagian bawah hingga batas akhir akar menggunakan penggaris. Hasil pengukuran panjang akar yang ditunjukkan pada gambar 6. Di mana nilai tertinggi berada pada perlakuan kombinasi antara pupuk kimia dengan pupuk organik cair berbahan limbah hewani dan nabati dengan rata-rata panjang akar sebesar 29 cm, sedangkan nilai paling rendah terdapat pada perlakuan kontrol dengan rata-rata panjang akar sebesar 18 cm. Panjang akar ini berfungsi sebagai penyerapan air, nutrisi, dan bahan organik yang diberikan oleh perlakuan pupuk, sejalan dengan penelitian Oktaviani et al. (2022) yang menyebutkan bahwa fungsi dari akar yaitu untuk membantu proses penyerapan sumber nutrisi hingga sampai ke dalam tanaman. Perlakuan kombinasi PK + PH + PN merupakan perlakuan terbaik selain memiliki kandungan hara yang kompleks dari bahan organik dan juga kimia, kombinasi pupuk tersebut juga memberikan nutrisi yang cepat dan memacu perkembangan akar sehingga lebih panjang dan rimbun, sejalan yang dilakukan oleh Yusuf & Muhamad (2017) pada penelitiannya bahwa perlakuan dengan kombinasi POC mampu mempercepat panjangnya akar daun selada, dan perlakuan terendah pada penelitian ini juga berada pada perlakuan tanpa pupuk.

Tabel 5. Hasil Uji One way ANOVA Parameter Panjang Akar

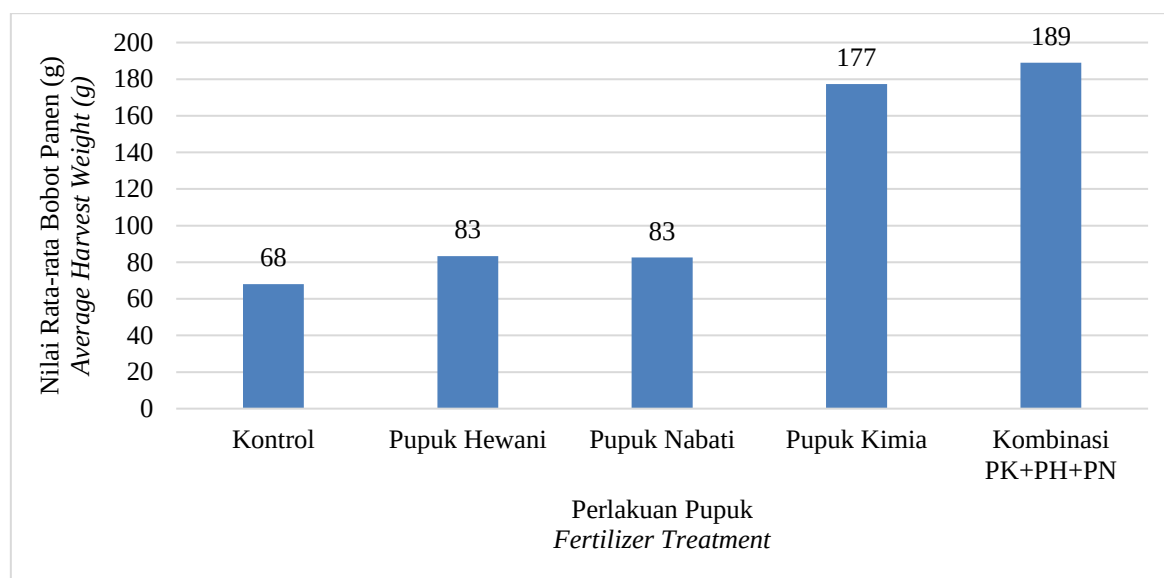
Table 5. One way ANOVA Test Result For Root Length Parameter

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1125.280	4	281.320	19.149	.000
Within Groups	1028.400	70	14.691		
Total	2153.680	74			

Kemudian hasil uji statistik *one-way ANOVA* yang ditunjukkan pada Tabel 5. bahwa nilai *p-value* < 0,05 yang artinya perlakuan pupuk berpengaruh signifikan terhadap parameter panjang akar kangkung darat (Tabel 5).

Bobot Hasil Panen (g)

Parameter bobot hasil panen merupakan salah satu parameter yang diamati pada penelitian ini karena menjadi indikator utama dalam menilai produktivitas tanaman kangkung. Hasil pengukuran parameter bobot hasil panen disajikan dalam gambar berikut:



Gambar 7. Hasil Rata-rata Bobot Hasil Panen (g)

Figure 7. Result of Average Harvest Weight (g)

Hasil pengukuran yang ditunjukkan pada Gambar 7. menyatakan bahwa perlakuan terbaik berada pada kombinasi PK + PH + PN dengan nilai rata-rata sebesar 189 gram, selanjutnya adapun perlakuan pupuk kimia yang juga memiliki nilai rata-rata sebesar 177 gram, kemudian perlakuan terendah berada pada perlakuan kontrol dengan nilai rata-rata sebesar 68 gram. Perlakuan pupuk kimia memiliki nilai bobot yang hampir setara dengan perlakuan kombinasi dikarenakan perbedaan konsentrasi dan bentuk ketersediaan nutrisi yang dikandung oleh pupuk kimia NPK yang memiliki sifat tidak mudah larut sehingga dapat mengurangi kehilangan nutrisi tanaman, pupuk kimia juga memiliki kandungan nutrisi makro N, P dan K dalam jumlah yang relatif tinggi, sehingga hal tersebut dapat mengimbangi perlakuan kombinasi ketiga pupuk, seperti yang diterangkan oleh Solihat et al. (2025) di mana bahwa kandungan kompleks yang tinggi oleh pupuk kimia mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Bagi perlakuan kombinasi PK + PH + PN konsisten di mana dari seluruh parameter pertumbuhan seperti tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar daun, perlakuan tersebut mampu mempertahankan dan berada pada posisi terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Seperti yang dijelaskan oleh Razali & Fithria (2023) bahwa untuk memperoleh hasil yang tinggi dan berkualitas maka tanaman harus tercukupi unsur haranya selama masa pertumbuhan dan perkembangan.

Tabel 6. Hasil Uji One way ANOVA Parameter Bobot Hasil Panen
Table 6. One way ANOVA Test Result For Harvest Yield Weight Parameter

	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	40575.333	4	10143.833	154.947	.000
<i>Within Groups</i>	654.667	10	65.467		
<i>Total</i>	41230.000	14			

Kemudian hasil uji statistik *one-way ANOVA* yang ditunjukkan pada Tabel 6. bahwa nilai *p-value* < 0,05 yang artinya perlakuan pupuk berpengaruh signifikan terhadap parameter bobot hasil panen kangkung darat (Tabel 6).

Hasil Uji Korelasi Variabel Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat

Uji korelasi pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antar variabel yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, panjang akar dan bobot hasil panen. Berikut ini merupakan hasil uji korelasi pada variabel pertumbuhan tanaman kangkung darat:

Tabel 7. Hasil Uji Korelasi
Table 7. Correlation Result Test

	<i>Spearman's</i>	<i>Tinggi Tanaman</i> <i>Plant Height</i>	<i>Jumlah Daun</i> <i>Number Of Leaves</i>	<i>Lebar Daun</i> <i>Leaf Width</i>	<i>Panjang Akar</i> <i>Root Length</i>	<i>Bobot Hasil Panen</i> <i>Harvest Yield Weight</i>
Tinggi Tanaman	<i>Pearson Correlation</i>	 1	 0.762	 0.707	 0.627	 0.597
Jumlah Daun	<i>Pearson Correlation</i>	 0.762	 1	 0.620	 0.520	 0.487
Lebar Daun	<i>Pearson Correlation</i>	 0.707	 0.620	 1	 0.575	 0.682
Panjang Akar	<i>Pearson Correlation</i>	 0.627	 0.520	 0.575	 1	 0.301
Bobot Hasil	<i>Pearson Correlation</i>	 0.597	 0.487	 0.682	 0.301	 1

Keterangan (notes):

Simbol <i>Symbol</i>	Intepretasi (Nilai r) <i>Interpretation (r Value)</i>
	: (0,80 – 1,00) Sangat Kuat (<i>Very Strong</i>)
	: (0,60–0,79) Kuat (<i>Strong</i>)
	: (0,40 – 0,59) Sedang (<i>Moderate</i>)
	: (0,00 – 0,39) Lemah (<i>Weak</i>)

Berdasarkan hasil penelitian ini terdapat hubungan korelasi antara variabel pertumbuhan tanaman. Uji statistik korelasi Pearson dilakukan pada penelitian ini untuk melihat tingkat korelasi antar variabel pengamatan. Hasil tersebut menjelaskan bahwa parameter tinggi tanaman mempunyai korelasi yang kuat dan signifikan dengan parameter jumlah daun, lebar daun, panjang akar dan bobot hasil panen sejalan dengan penelitian Ananta et al. (2023) yang menyatakan bahwa tinggi tanaman selalu diikuti dengan jumlah daun, ukuran daun, panjang akar dan berkontribusi dalam menambah nilai bobot hasil panen. Kemudian parameter lebar daun mempunyai hubungan yang kuat dan signifikan dengan parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan panjang akar akan tetapi hanya memiliki pengaruh sedikit dalam menambah nilai bobot hasilnya, sejalan dengan penelitian Anindya et al. (2024) yang menjelaskan bahwa lebar daun tidak terlalu optimal dalam menambah bobot hasil panen dikarenakan faktor minimnya akar dalam menyerap unsur hara. Kemudian parameter panjang akar mempunyai korelasi yang kuat dan signifikan dengan bobot hasil panen hal ini dikarenakan dalam proses penyerapan nutrisi melalui sistem akar hingga sampai ke seluruh tanaman dan meningkatkan pertumbuhan tanaman secara optimal, sejalan dengan penelitian Dewi et al. (2021) bahwa berat hasil panen ditandai dengan berkembangnya akar dengan baik serta berfungsi dalam penyerapan nutrisi sehingga tanaman bisa berkembang dengan maksimal.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa pupuk organik cair (POC) berbahan limbah hewani dan nabati memiliki tingkat kualitas yang masih berada di bawah standar mutu yang telah ditetapkan. Namun demikian, pupuk tersebut tetap mampu memberikan pengaruh yang optimal terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat (*I. reptans*). Perlakuan kombinasi antara pupuk kimia, pupuk organik cair berbahan limbah hewani dan nabati menunjukkan hasil terbaik pada seluruh parameter pertumbuhan tanaman dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A. Z., Steven, S., Rambe, S., Matin, A., Yemensia, E. V., Sari, D. A., & Putra, R. P. (2024). Application of Special Liquid Fertilizer From Organic Wastes To Promote Growth and Productivity of Red Chilli Plants (*Capsicum Annuum* L.). *Jurnal Teknologi*, 86(3), 79–90.
- Ananta, E. D., Sulistyorini, E., & Sodiq, A. H. (2023). Pengaruh Dosis dan Waktu Pengaplikasian POC Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Pertanian Agros*, 25(4), 3444–3455.
- Andeni, R., Tri Buana, E., Toha, A., Suliasih, & Mulyadi, M. (2025). Strategi Agribisnis Untuk Meningkatkan Ketahanan Pangan Dan Pemasaran Kangkung Di Pasar Minggu Desa Suka Maju Kecamatan Penarik Kabupaten Mukomuko. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (JIMAKUKERTA)*, 5(1), 72–79.
- Anindya, W., Palupi, D., & Budisantoso, I. (2024). Efektivitas Pertumbuhan dan Hasil Tanam Beberapa Kultivar Kedelai (*Glycine max* (L) Merr .) dengan Pemberian Polietilena glikol (PEG) Untuk Simulasi Cekaman Kekeringan. *Jurnal Biologi*, 17(1), 133–143.

-  Qez, A. F., Wiyono, Utami, D. S., & Putra, C. F. (2021). Liquid Organic Fertilizer Alcohol Waste Enriched Manure Effect on Growth and Yield of Chili (*Capsicum Annum L.*). *Agricultural Science*, 5(1), 30–40.
-  Darmawan, R., & Amiruddin, H. (2020). Uji Pupuk Organik Untuk Pertumbuhan Cabai Keriting Pada Tanah Miskin Hara Organic Fertilizer Test For Growth Curly Chili On Poor Soil. *Jurnal Ecosolum*, 9(1), 19–27.
-  Dewi, R. S., Sumarsono, & Fuskhah, E. (2021). Pengaruh Pembenah Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tiga Varietas Padi Pada Tanah Asal Karanganyar Berbasis Pupuk Organik Bio-Slurry. *Jurnal Buana Sains*, 21(1), 65–76.
-  Djana, M. W. F. S., Ilahude, Z., & Gubali, H. (2024). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Padat Dan Organik Cair Terhadap Sifat Kimia Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Pakcoy. *Jurnal Lahan Pertanian Tropis*, 3(1), 166–173.
-  Ermayendri, D., & Yusmidiarti. (2021). Efektivitas Pupuk Organik Cair (POC) Campuran Sampah Organik Domestik Dan Urin Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kangkung (*IPOMOE A AQUATICA FORSK*) Sistem Hidroponik Rumah Tangga. *Journal of Nursing and Public Health*, 9(1), 16–21.
-  Karyanto, S. A., Pungut, & Widodo. (2022). Pupuk Organik Cair Dari Limbah Sayur (Kangkung, Bayam, Sawi). *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 20(1), 49–54.
-  Maduwu, K. (2023). Pemanfaatan Cangkang Telur Sebagai Pupuk Organik Pada Tanaman Kangkung Darat Di Desa Nanowa. *Jurnal Sapta Agrica*, 2(1), 11–24.
-  Manek, M. P., Pareira, M. S., & Tuas, M. A. (2025). Optimalisasi Pemberian Pupuk Organik Cair untuk Pertumbuhan Tanaman Kangkung (*Ipomea sp.*) dengan Sistem Hidroponik. *Hidroponik : Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, 2(1), 213–227.
-  Marliati, Vaulina, S., Dewi, I. S., & Dewi, D. C. (2025). The model of organic fertilizer adoption in urban farming to support environmentally friendly agriculture in Pekanbaru City, Riau Province, Indonesia. *Asian Journal of Agriculture and Rural Development*, 15(2), 223–235.
-  Nasution, H., Suryanto, Yusfaneti, & Saad, A. (2024). Budidaya Berkelanjutan Kangkung Darat dengan Pupuk Organik Diperkaya di Kelurahan Pasir Putih. *Studium: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 13–20.
-  Oktaviani, A., Amalia, L., & Widodo, R. W. (2022). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Nasa Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans Poir.*) Sistem Hidroponik Rakit Apung. *OrchidAgro*, 2(1), 13.
-  Pahlepi, R., Gaol, R. A. L., Kuswarak, K., Ahiruddin, A., Muzahit, Z., Shalia, L., Enjelina, T., & Awalani, I. (2023). Upaya Mengurangi Penggunaan Pupuk Kimia Melalui Penyuluhan Pentingnya Penggunaan Pupuk Organik Bagi Kelompok Wanita Tani (Kwt) Mekar Jaya, Tanggamus. *Jurnal Abdi Masyarakat Saburai (JAMS)*, 4(02), 163–

171.

Putang, L. S., Yusnaeni, Ardan, A. S., & Sudirman. (2021). Efektivitas Pupuk Organik Cair Limbah Rumah Tangga dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *EduBiologia*, 1(2), 85–90.

Pratiwi, N. L. G. L., Sari, N. K. Y., & Lestari, N. K. D. (2021). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Media Sains*, 5(1), 24–28.

Rantung, R. C., Supit, P. C. H., Paulus, J. M., Rantung, M. R., Wanget, S. A., & Inkiriwang, A. E. B. (2024). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Dapur Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.). *Eugenia*, 30(3), 14–20.

Razali, I., & Fithria, D. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.). *Biofarm : Jurnal Ilmiah Pertanian*, 19(1), 24.

Solihat, R. M., Syah, B., & Laksono, R. A. (2025). Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk NPK dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Buah-Buahan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) Varietas Gustavi F1. *Jurnal Agroplasma*, 12(2), 711–721.

Srivastav, S. (2019). Fertilisers Use and Choices by Farmers: A Comparative Study between Chemical vs Organic Fertilisers. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, 23(1), 1168–1175.

Surtikanti, H. K., Kusdianti, & Saidah, S. S. (2024). The potential of ecoenzymes on vegetative and generative growth in curly chili plants (*Capsicum annuum*). *Applied Environmental Science*, 2(1), 69–78.

Widyastuti, R. D., & Hendarto, K. (2018). Uji Efektifitas Penggunaan Pupuk Npk Dan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.). *Agrica Ekstensi*, 12(1), 20–26.

Yusuf N, M., & Yusuf, M. (2017). Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agrium*, 14(2), 37.