

The Effects of Red Onion Peel Liquid Organic Fertilizer and NPK Fertilizer on Chlorophyll Content and Vegetative Growth of Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir)

Raudatul Jannah*, Ahmad Raksun, Gde Cahyadi Wirajagad

Biology Education Program Study, Faculty of Teacher Training and Education, University of Mataram, Indonesia;

Article History

Received : June 20th, 2026

Revised : July 05th, 2026

Accepted : July 11th, 2026

*Corresponding Author:

Raudatul Jannah, Biology Education Program Study, Faculty of Teacher Training and Education, University of Mataram, Indonesia; Email:

jannahraudatul3104@gmail.com

Abstract: This study aimed to determine the effect of red onion peel Liquid Organic Fertilizer, NPK fertilizer, and their interaction on the chlorophyll content and vegetative growth of Kangkung Darat. The research used a completely randomized design factorial with two factors: Liquid Organic Fertilizer dosage (0, 10, 20, 30 ml) and NPK dosage (0, 0.5, 1, 1.5 g). Four nitrogen rates (25%, 50%, 75%, and 100% of the recommended dose) and two phosphorus rates (50% and 100% of the recommended dose), each replicated three times, were used in the factorial Randomized Complete Block Design experiment, which was carried out in Rembige Village, Mataram City, between February and April of 2026. Analysis of variance and the Honestly Significant Difference test at the 5% significance level were used to evaluate the data. At 42 and 49 days following planting, nitrogen had a substantial impact on both the number of bulbs per clump and plant height. While the interplay between nitrogen and phosphorus had a substantial impact on leaf chlorophyll content, phosphorus had a considerable impact on bulb number, bulb diameter, and fresh bulb weight. This study concludes that the application of red onion peel Liquid Organic Fertilizer can complement or optimize the efficiency of NPK fertilizer, reducing environmental reliance on chemical inputs.

Keywords: Growth of Kangkung Darat; Liquid Organic Fertilizer; NPK Fertilizer; Red Onion Peel.

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara beriklim tropis dengan curah hujan dan intensitas cahaya matahari yang seimbang, sehingga sangat kaya akan keanekaragaman tumbuhan terutama sayuran (Fayza *et al.*, 2022). Salah satu sayuran yang digemari masyarakat Indonesia karena rasanya yang lezat adalah kangkung (*Ipomoea reptans* Poir) (Marlina *et al.*, 2015). Kangkung merupakan tanaman tahunan berumur pendek yang tidak membutuhkan lahan luas untuk budidaya (Marlina *et al.*, 2015). Untuk meningkatkan hasil panen kangkung, pemberian nutrisi optimal sangat penting. Pemupukan merupakan metode efektif untuk meningkatkan produktivitas tanah dan menyediakan nutrisi yang dibutuhkan (Ayuningtiyas *et al.*, 2020). Pemupukan digunakan untuk menyediakan

nutrisi yang dibutuhkan tanaman selama tahap pertumbuhan generatif dan vegetatif (Putri *et al.*, 2023).

Baik tanaman organik maupun anorganik dapat diberi nutrisi dengan pupuk. Sumber daya tanaman dan hewan yang telah diproses digunakan untuk membuat pupuk organik. Dengan menambahkan bahan organik, pupuk ini yang berbentuk cair atau padat membantu memperbaiki kondisi tanah. Hal ini meningkatkan karakteristik biologis, fisik, dan kimia tanah (Dewanto *et al.*, 2017). Pupuk yang telah mengalami rekayasa fisik, kimia, atau biologis dikenal sebagai pupuk anorganik, dan diproduksi oleh sektor manufaktur pupuk. Terdapat manfaat dan kekurangan pada pupuk organik dan anorganik. Kemudahan penguraian dan penyerapan langsung oleh tanaman merupakan dua keuntungan penggunaan pupuk

anorganik, yang meningkatkan kesuburan tanaman. Pupuk anorganik, di sisi lain, lebih mahal dan tidak mampu menghentikan kerusakan fisik dan biologis tanah. Teknik pemupukan yang tidak tepat juga dapat mencemari lingkungan. Kualitas fisik, kimia, dan biologis tanah dapat ditingkatkan dengan pemberian pupuk organik; namun, jumlah pupuk organik yang dibutuhkan per area harus lebih tinggi daripada pupuk anorganik (Purnomo *et al.*, 2013).

Penguraian bahan organik kaya nutrisi menghasilkan pupuk organik cair (POC) (Hadisuwito, 2012). Daur ulang limbah tanaman dapat memulai pembuatan pupuk organik cair, yang memiliki manfaat mudah diserap oleh tanah dan mengandung banyak komponen bermanfaat untuk menjaga kesehatan tanaman (Ardiyanti *et al.*, 2021). Sebagian besar orang sangat bergantung pada pupuk anorganik, seperti pupuk NPK, yang bermanfaat, mudah diakses, mudah diaplikasikan, dan memiliki efek yang relatif cepat pada perkembangan tanaman. Namun, penggunaan pupuk anorganik dalam jangka panjang dapat membahayakan lingkungan dengan menyebabkan pengerasan tanah, menurunkan jumlah bahan organik dalam tanah, dan melemahkan tekstur mikrobiologis tanah (Azzahra *et al.*, 2022). Untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan, keseimbangan antara pupuk organik dan anorganik dapat dicapai (Ariani *et al.*, 2020). Pengganti yang efektif untuk meningkatkan karakteristik fisik, kimia, dan biologis tanah adalah dengan menggunakan pupuk organik (Azzahra *et al.*, 2022).

Meskipun pupuk NPK berpotensi menurunkan produktivitas tanah, pupuk ini juga diperlukan untuk mendorong pertumbuhan tanaman. Untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan pupuk NPK, disarankan untuk menggunakan POC bersamaan dengan pupuk NPK. Oleh karena itu, dilakukan penelitian tentang "Pengaruh POC limbah kulit bawang merah dan pupuk NPK terhadap Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans* P.)". Tujuan utamanya adalah: 1) Bagaimana Pengaruh POC limbah kulit bawang merah terhadap kandungan klorofil dan pertumbuhan vegetatif tanaman kangkung darat; 2) Menganalisis dampak penggunaan pupuk NPK

terhadap kandungan klorofil dan pertumbuhan vegetatif tanaman kangkung darat; dan 3) Meneliti apakah kombinasi kedua jenis pupuk tersebut dapat berpengaruh terhadap kandungan klorofil dan pertumbuhan vegetatif tanaman kangkung.

Bahan dan Metode

Alat dan Bahan

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret – April 2026 di Rumah Kaca Kebun Rafael, Desa Lenek Duren, Kecamatan Lenek, Kabupaten Lombok Timur, NTB. Parameter yang diukur adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar, berat kering, dan kandungan klorofil. Bahan yang digunakan adalah air, bibit kangkung, gula merah, EM4, kertas label, aluminium foil, limbah kulit bawang merah, polybag 35 × 35, pupuk NPK 16:16:16, dan tanah kebun. Alat yang digunakan adalah alat tulis, blender, kamera digital, sekop, alat pengukur kelembapan digital, ember plastik, gelas ukur, pengaduk, meteran jahit, oven, pisau, ayakan, alat penyemprot, termometer, timbangan digital, dan timbangan manual.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *true experimental* dan desain *Rancangan Acak Lengkap* (RAL). Tahapan penelitian meliputi pembuatan pupuk organik cair (POC) dari limbah kulit bawang merah melalui fermentasi selama 14 hari, persiapan media tanam, seleksi benih kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.) menggunakan metode perendaman, penanaman benih, pemeliharaan tanaman, serta aplikasi POC limbah kulit bawang merah dan pupuk NPK pada umur 10 dan 20 hari setelah tanam (HST). Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan, dan penjarangan sesuai kebutuhan.

Parameter lingkungan yang diamati meliputi pH tanah dan suhu lingkungan. Sementara itu, parameter pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah, berat kering, dan kandungan klorofil. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga pucuk tertinggi menggunakan meteran, jumlah daun dihitung pada daun yang telah membuka sempurna, luas daun ditentukan dengan metode gravimetri, berat basah diukur

segera setelah panen menggunakan timbangan analitik digital, sedangkan berat kering diperoleh setelah sampel dikeringkan dalam oven hingga mencapai bobot konstan. Kandungan klorofil daun dianalisis menggunakan spektrofotometer.

Rancangan Penelitian

Rancangan acak lengkap (RAL) dua faktor dengan empat tingkat perlakuan per faktor merupakan rancangan penelitian yang digunakan. Lebih rincinya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan

Perlakuan	N0	N1	N2	N3
P0	P0N0	P0N1	P0N2	P0N3
P1	P1N0	P1N1	P1N2	P1N3
P2	P2N0	P2N1	P2N2	P2N3
P3	P3N0	P3N1	P3N2	P3N3

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Perlakuan tunggal POC limbah kulit bawang merah dan pupuk NPK berpengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap hampir seluruh parameter pertumbuhan vegetatif serta kandungan klorofil tanaman kangkung darat (Tabel 2). Interaksi kombinasi antara kedua pupuk secara statistik menunjukkan pengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman ($p = 0,024$) dan jumlah daun ($p = 0,043$), namun berpengaruh tidak nyata terhadap luas daun, berat basah, berat kering, dan kandungan klorofil tanaman.

Tabel 2. Rekapitulasi Uji Anova Kombinasi Pupuk terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kangkung Darat

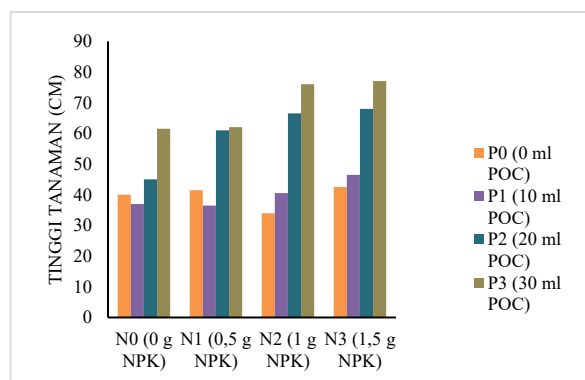
Parameter Pertumbuhan	Nilai P (Sig)		
	POC	NPK	POC*NPK
Tinggi Tanaman	0,000*	0,000*	0,024*
Jumlah Daun	0,000*	0,001*	0,043*
Luas Daun	0,028*	0,109	0,320
Berat Basah	0,000*	0,015*	0,541
Berat Kering	0,003*	0,015*	0,389
Kandungan Klorofil	0,000*	0,013*	0,064

Keterangan: *Berpengaruh signifikan pada taraf kesalahan 5%

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman diukur secara non-

destruktif. Hasil pengukuran tinggi tanaman bayam pada 30 HST (Gambar 1). Pengaruh pemberian limbah kulit bawang POC dan pupuk NPK terhadap tinggi tanaman dengan hasil tertinggi ditunjukkan pada diagram P3N3 (30 ml POC + 1,5 g NPK) dengan rata-rata 77 cm, sedangkan diagram terendah ditunjukkan pada perlakuan P0N2 (0 ml POC + 1 g NPK) dengan rata-rata 34 cm.

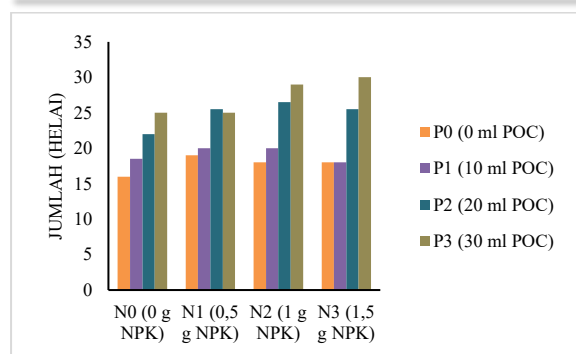


Gambar 1. Diagram Pengaruh Perlakuan terhadap Tinggi Tanaman

Dosis optimal untuk tinggi tanaman bayam adalah perlakuan P3N2 dan P3N3, yang berbeda secara signifikan dari perlakuan lainnya (Gambar 1). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan limbah kulit bawang merah POC dengan dosis P3 yang dikombinasikan dengan pupuk NPK dengan dosis N2 sudah cukup optimal untuk mencapai tinggi tanaman maksimal tanpa harus meningkatkan dosis NPK menjadi dosis N3.

Jumlah Daun

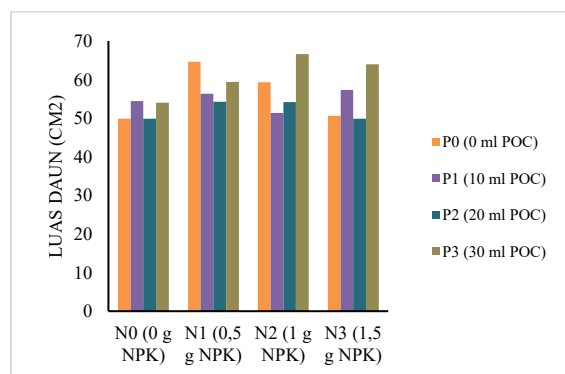
Pemberian limbah kulit bawang POC dan pupuk NPK pada jumlah daun dengan hasil tertinggi ditunjukkan pada diagram P3N3 (30 ml POC + 1,5 g NPK) dengan rata-rata 30 daun, sedangkan diagram terendah ditunjukkan oleh perlakuan P0N0 (0 ml POC + 0 g NPK) dengan rata-rata 16 daun (Gambar 2). Pengujian lebih lanjut pada tingkat signifikansi 5% menunjukkan efek signifikan pada jumlah daun antara perlakuan limbah kulit bawang POC dan NPK. Kombinasi P3N3 menghasilkan jumlah daun rata-rata tertinggi, yaitu 30, tetapi tidak berbeda secara signifikan dari kombinasi P3N2. Sebaliknya, jumlah daun terendah ditunjukkan pada perlakuan kontrol P0N0, yaitu 16.



Gambar 2. Diagram Pengaruh Perlakuan terhadap Jumlah Daun

Luas Daun

Hasil pengukuran luas daun tanaman bayam yang diberi perlakuan limbah kulit bawang POC dan pupuk NPK pada 30 HST ditunjukkan pada Gambar 3. Diagram P3N2 (30 ml POC + 1 g NPK) menampilkan hasil tertinggi untuk perlakuan limbah kulit bawang POC dan pupuk NPK pada luas daun bayam, dengan rata-rata 66,58 cm², sedangkan diagram P0N0 (0 ml POC + 0 g NPK) menampilkan hasil terendah, dengan rata-rata 49,83 cm² (Gambar 3).



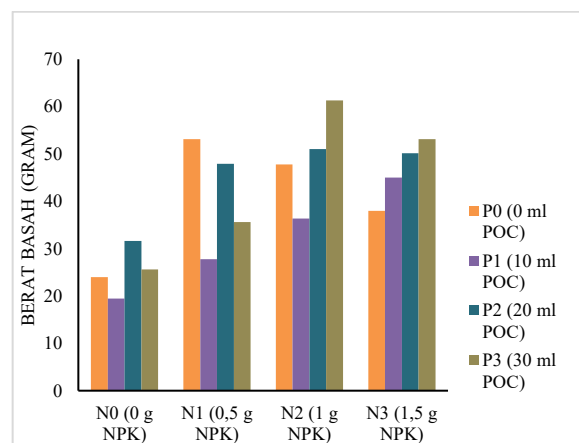
Gambar 3. Diagram Pengaruh Perlakuan terhadap Luas Daun

Hasil uji DMRT 5% menunjukkan bahwa, perlakuan P1 menghasilkan rata-rata luas daun tertinggi sebesar 54,41 cm², yang berbeda nyata dengan perlakuan P0 dan P2, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3. Sementara itu, perlakuan P0 memberikan rata-rata luas daun terendah yaitu 49,83 cm².

Berat Basah

Bobot basah tanaman bayam diukur pada 30 HST setelah perlakuan dengan POC dari limbah kulit bawang merah dan pupuk NPK (Gambar 4). Diagram P3N2 (30 ml POC + 1 g

NPK) menunjukkan hasil tertinggi ketika POC dari limbah kulit bawang merah dan pupuk NPK diaplikasikan pada berat segar tanaman bayam, dengan rata-rata 61,28 g; diagram P1N0 (10 ml POC + 0 g NPK) menunjukkan nilai terendah, dengan rata-rata 19,47 g (Gambar 4).



Gambar 4. Diagram Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Basah

Hasil uji lanjut untuk perlakuan POC limbah kulit bawang merah pada dosis P3 memberikan hasil berat basah tertinggi yaitu 25,62 g, yang berbeda nyata dibandingkan seluruh perlakuan lainnya yaitu P2, P1, dan P0 (Gambar 4). Hal ini membuktikan bahwa pemberian POC limbah kulit bawang merah dosis tertinggi sangat efektif dalam meningkatkan akumulasi air dan biomassa pada tanaman kangkung. Perlakuan NPK dengan dosis N1 menghasilkan berat basah tertinggi yaitu 53,10 g, namun secara statistik hasilnya tidak berbeda nyata dengan perlakuan N2. Kedua dosis tersebut yaitu N1 dan N2 memberikan hasil yang nyata dibandingkan tanpa pemberian NPK atau N0 (Tabel 2).

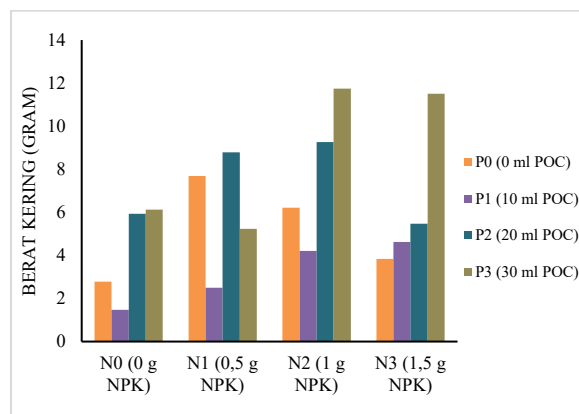
Tabel 2. Hasil Uji DMRT Pengaruh pupuk NPK terhadap Berat Basah

Kode	Dosis Perlakuan	Rata-Rata Berat Basah (gram)
P0N0	0 ml POC + 0 g NPK	23,97 p
P0N1	0 ml POC + 0,5 g NPK	53,10 pqr
P0N2	0 ml POC + 1 g NPK	47,81 qr
P0N3	0 ml POC + 1,5 g NPK	37,95 pq

Berat Kering

Hasil setelah aplikasi pupuk NPK dan POC yang berasal dari limbah kulit bawang

merah pada tanaman bayam di 30 HST (Gambar 5). Dengan rata-rata 11,75 gram, diagram P3N2 (30 ml POC/100 ml air + 1 g NPK/100 ml air) memiliki parameter berat kering rata-rata terbesar. Diagram P1N0 (10 ml POC/100 ml air + 0 g NPK/100 ml air) menunjukkan perlakuan dengan hasil terendah, dengan rata-rata 1,47 g (Gambar 5). Temuan uji DMRT untuk berat kering bayam dari perlakuan pupuk POC dan NPK ditunjukkan pada Tabel 8 dan 9.



Gambar 5. Diagram Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Kering

Bobot kering maksimum sebesar 6,13 g diperoleh pada perlakuan P3, yang berbeda secara substansial dari perlakuan P1 dan P0 tetapi tidak berbeda dari perlakuan P2. Hal ini menunjukkan bahwa P2 dan P3, yang merupakan dosis sedang hingga tinggi limbah kulit bawang POC, hampir sama efisiennya dalam meningkatkan berat kering tanaman.

Tabel 3. Hasil Uji DMRT Pengaruh Pupuk NPK terhadap Berat Kering

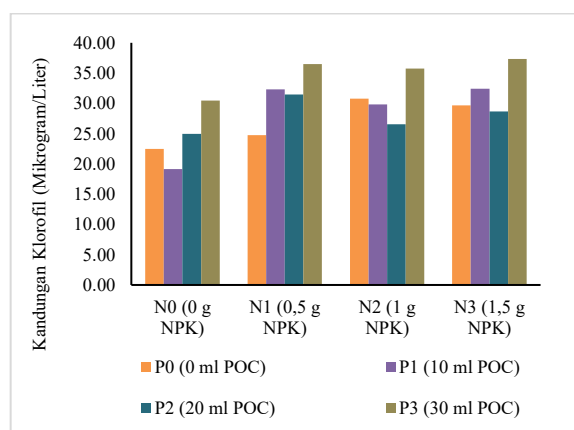
Kode	Dosis Perlakuan	Rata-Rata Berat Kering (gram)
P0N0	0 ml POC + 0 g NPK	2,78 p
P0N1	0 ml POC + 0,5 g NPK	7,68 q
P0N2	0 ml POC + 1 g NPK	6,21 q
P0N3	0 ml POC + 1,5 g NPK	3,84 p

Hasil uji lanjut Duncan taraf 5% pada perlakuan NPK, pemberian pupuk dosis N1 dan N2 secara nyata meningkatkan berat kering dibandingkan tanpa pupuk N0 dan N3 dengan

berat rata-rata 2,78-3,84 g (Tabel 3). Di antara kedua perlakuan tersebut, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan, yang berarti antara dosis N1 dan N2 sudah memberikan hasil yang sama optimal terhadap berat kering tanaman kangkung darat.

Kandungan Klorofil

Nilai pada diagram P3N3 (30 ml POC + 1,5 g NPK) dengan rata-rata yaitu 11,75 µg/L adalah nilai rata-rata kandungan klorofil tertinggi dari kedua kombinasi pupuk, sedangkan nilai terendah ditunjukkan pada diagram P1N0 (10 ml POC + 0 g NPK) dengan rata-rata yaitu 19,17 µg/L (Gambar 6). Tabel 10 dan Tabel 11 menunjukkan hasil uji DMRT 5% pengaruh POC limbah kulit bawang merah dan pupuk NPK terhadap Kandungan Klorofil tanaman kangkung darat.



Gambar 6. Diagram Pengaruh Perlakuan terhadap Kandungan Klorofil

Pemberian perlakuan POC limbah kulit bawang merah pada dosis P0, P2, dan P3 secara nyata mampu meningkatkan kandungan klorofil dibandingkan dengan dosis P1 (Tabel 4). Meskipun perlakuan P3 secara numerik menghasilkan klorofil tertinggi yaitu 30,46 µg/L, namun secara statistik hasilnya tidak berbeda nyata dengan perlakuan P0 dan P2 (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Uji DMRT Pengaruh Pupuk NPK terhadap Kandungan Klorofil

Kode	Dosis Perlakuan	Rata-Rata Kandungan Klorofil (µg/L)
P0N0	0 ml POC + 0 g NPK	22,47 p
P0N1	0 ml POC + 0,5 g NPK	24,73 q
P0N2	0 ml POC + 1 g NPK	30,76 qr

P0N3 0 ml POC + 1,5 g NPK 29,66 qr

Rata-rata kandungan klorofil tertinggi terdapat pada perlakuan P0N2 dengan nilai 30,76 µg/L. Namun, hasil ini menunjukkan perbedaan yang signifikan jika dibandingkan dengan dosis kontrol N0 (Tabel 11). Hal ini mengindikasikan bahwa pada variabel klorofil, pengaruh perlakuan NPK sama dengan pengaruh yang diberikan oleh POC limbah kulit bawang merah.

Kondisi Lingkungan

Di lokasi penelitian, pengukuran suhu lingkungan dilakukan pada pagi hari sekitar pukul 09.00 WIB dan pada sore hari pukul 16.00 WIB. Kisaran suhu adalah 27,6°C hingga 29,6°C pada pagi hari dan 29,1°C hingga 30°C pada sore hari (Tabel 5). Cuaca di lokasi penelitian tidak menentu selama periode pengamatan 32 hari, dengan gelombang panas dan hujan sporadis di pagi dan sore hari. Selama periode penelitian 32 hari, pengukuran pH tanah dilakukan sekali seminggu sekitar pukul 09.00 WIB. pH tanah merupakan ukuran penting dari keasaman atau alkalinitasnya, yang memiliki dampak besar pada aktivitas mikroba dan ketersediaan nutrisi. Rata-rata pH tanah selama lima minggu pengamatan ditemukan berada antara 5,8 dan 6,5.

Tabel 5. Kondisi Lingkungan Tempat Penelitian

Waktu	Minggu ke-				
	Minggu Ke-1	Minggu Ke-2	Minggu Ke-3	Minggu Ke-4	Minggu Ke-5
Pagi	29,6°C	28,1°C	27,6°C	28,6°C	28,0°C
Sore	30,0°C	30,0°C	29,1°C	29,6°C	30,0°C

Pembahasan

Pengaruh POC Limbah Kulit Bawang Merah terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) berbahan limbah kulit bawang merah berpengaruh nyata terhadap sebagian besar parameter pertumbuhan vegetatif tanaman kangkung darat. Peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah, berat kering, dan kandungan klorofil menunjukkan bahwa POC mampu menyediakan unsur hara yang diperlukan selama fase pertumbuhan vegetatif.

Kandungan makro dan mikronutrien

dalam pupuk organik limbah kulit bawang (POC), termasuk nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg), serta zat bioaktif seperti flavonoid, senyawa organosulfur, dan hormon pertumbuhan alami, menentukan efektivitasnya. Fosfor mendorong pertumbuhan akar dan pembelahan sel, nitrogen membantu produksi protein dan klorofil, dan kalium berperan dalam aktivasi enzim, translokasi produk fotosintesis, dan pengendalian keseimbangan air tanaman. Kandungan tersebut menjadikan limbah kulit bawang merah berpotensi sebagai sumber pupuk organik yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman (Syfandy, 2017; Mardiah *et al.*, 2017).

Kualitas pupuk akhir juga ditentukan oleh proses fermentasi yang menggunakan EM4 dan molase. EM4 mengandung bakteri efektif yang mempercepat dekomposisi sisa-sisa organik, sehingga nutrisi lebih mudah tersedia bagi tanaman. Aktivitas mikroba tidak hanya meningkatkan ketersediaan nutrisi tetapi juga meningkatkan karakteristik fisik, kimia, dan biologis tanah, sehingga mendorong pertumbuhan tanaman yang optimal.

Temuan penelitian ini konsisten dengan temuan Wijaya *et al.*, (2024), yang menemukan bahwa dengan menyediakan nutrisi dan bahan kimia peningkat pertumbuhan, pupuk limbah kulit bawang (POC) dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Megawati *et al.*, (2022) dan Hadijah *et al.*, (2022), yang menunjukkan bahwa POC kulit bawang secara efisien meningkatkan pertumbuhan berbagai tanaman hortikultura, termasuk sawi, pakcoy, dan cabai, memperkuat temuan ini. Penggunaan limbah kulit bawang sebagai bahan baku POC memberikan nilai ekologis selain meningkatkan perkembangan tanaman karena dapat menghasilkan pupuk yang ramah lingkungan dengan biaya produksi yang relatif rendah dan mengurangi penumpukan limbah organik.

Pengaruh Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat

Pemberian pupuk NPK juga memberikan pengaruh nyata terhadap hampir seluruh parameter pertumbuhan tanaman kangkung darat. Temuan ini menunjukkan bahwa makronutrien pupuk NPK cukup untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman selama tahap pertumbuhan vegetatif. Tinggi tanaman

dan jumlah daun dipengaruhi oleh peran nitrogen dalam sintesis protein, produksi klorofil, dan pertumbuhan daun. Fosfor berfungsi merangsang pertumbuhan akar serta pembelahan sel sehingga meningkatkan kemampuan tanaman menyerap air dan unsur hara. Kalium berperan dalam aktivasi enzim, translokasi hasil fotosintesis, dan pengaturan keseimbangan air yang berkontribusi terhadap pembentukan biomassa tanaman (Firmansyah *et al.*, 2017; Atmaja, 2017).

Pupuk NPK secara bertahap melepaskan nutrisi, memungkinkan tanaman untuk menggunakannya sesuai kebutuhan. Namun, penggunaan pupuk anorganik memerlukan perhatian yang cermat terhadap dosis aplikasi karena penggunaan berlebihan dapat mengganggu keseimbangan nutrisi tanah dan menurunkan efisiensi penyerapan nutrisi (Widiyastuti & Hendarto, 2018).

Temuan penelitian ini menguatkan temuan Chairiyah *et al.*, (2022), yang menemukan bahwa peningkatan dosis pupuk NPK dapat meningkatkan perkembangan tanaman cabai. Namun, spesies tanaman dan faktor lingkungan dapat memengaruhi bagaimana tanaman bereaksi terhadap pupuk NPK. Sementara Sipayung *et al.*, (2020) menunjukkan tidak ada efek signifikan pada sejumlah indeks pertumbuhan tanaman loofah, Ramadhan *et al.*, (2022) mengungkapkan bahwa tanaman kacang hijau merespons secara berbeda terhadap dosis NPK.

Interaksi POC Limbah Kulit Bawang Merah dan Pupuk NPK

Interaksi antara limbah kulit bawang POC dan pupuk NPK memiliki dampak signifikan pada tinggi tanaman dan jumlah daun, tetapi tidak pada luas daun, berat segar, berat kering, atau kandungan klorofil, menurut analisis ANOVA dua arah. Temuan ini menunjukkan bahwa setiap parameter pertumbuhan ditanggapi secara berbeda oleh campuran kedua pupuk tersebut.

Hubungan yang signifikan antara tinggi tanaman dan jumlah daun menunjukkan bahwa nutrisi dari pupuk NPK dan pupuk organik (POC) bekerja bersama-sama untuk mendorong pertumbuhan vegetatif. Pupuk NPK menawarkan makronutrien dalam bentuk yang lebih mudah diakses, sementara POC secara bertahap meningkatkan aktivitas mikroba tanah dan menyediakan nutrisi organik. Dengan

mendorong pembelahan dan pemanjangan sel, yang memengaruhi tinggi tanaman dan produksi daun, kombinasi ini meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi.

Sebaliknya, tidak adanya interaksi signifikan pada luas daun, berat segar, berat kering, dan kandungan klorofil menunjukkan bahwa parameter-parameter ini lebih dipengaruhi oleh efek individual dari setiap perlakuan daripada kombinasi keduanya. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan pertumbuhan biomassa dan kandungan klorofil tidak selalu bergantung pada interaksi antar perlakuan, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor fisiologis tanaman dan kemampuan setiap pupuk untuk menyediakan nutrisi.

Pengaruh Faktor Lingkungan terhadap Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan tanaman bayam darat dalam penelitian ini juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang relatif optimal. Rata-rata pH tanah selama penelitian berkisar antara 5,8 hingga 6,5, masih dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan bayam darat, yaitu 5,5 hingga 7,0 (Listyaningrum & Toifur, 2023). Kisaran pH ini mendukung ketersediaan nutrisi, memungkinkan penyerapan optimal oleh akar tanaman.

Suhu lingkungan selama penelitian berkisar antara 27,6–30,0°C dan tetap berada dalam kisaran pertumbuhan optimal untuk bayam darat, yaitu 25–30°C (Listyaningrum & Toifur, 2023). Kondisi suhu ini mendukung proses fisiologis tanaman, seperti fotosintesis, respirasi, dan aktivitas enzim, sehingga memungkinkan tanaman untuk merespons secara optimal terhadap perlakuan pupuk. Oleh karena itu, efek perlakuan limbah kulit bawang POC dan pupuk NPK dalam penelitian ini terjadi di bawah kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan tanaman.

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah (1) Pemberian POC limbah kulit bawang merah berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan tanaman kangkung darat, (2) Pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap kelima parameter pertumbuhan kecuali luas daun, (3) Kombinasi pemberian POC limbah kulit bawang merah dengan pupuk NPK

memberikan pengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, fasilitas, dan bantuan teknis selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan artikel ini.

Referensi

- Ardiyanti, D., Fahriah, S. Y., & Chodijah, M. (2021). Pemanfaatan Limbah Sayur sebagai Pupuk Organik Cair Tanaman di RW 12 Kelurahan Babakan Surabaya. *Proceedings UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, 1(15), 123-133. DOI: <https://proceedings.uinsgd.ac.id/index.php/Proceedings>.
- Ariani, D. (2020). Kombinasi Pupuk Organik dan Anorganik untuk Optimalisasi Produksi dan Kandungan Nutrisi Umbi Taka. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 48(2), 150-156. DOI: <https://doi.org/10.24831/jai.v48i2.30493>
- Atmaja, I. S. W. (2017). Pengaruh Uji Minus One Test pada Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Mentimun. *Jurnal Logika*, 19(1), 63-68. DOI: <http://jurnal.ugj.ac.id/index.php/logika/index>
- Azzahra, A. N. K., Yudistira, D., Putri, I. A., Ramadhan, R. K., Ayunliana, R. D. D., Rosi, F. & Usman, M. R. (2022). Peningkatan Kesadaran Masyarakat Terhadap Lingkungan Melalui Penyuluhan Pupuk Organik di desa Sumberbulus, Kecamatan Ledokombo Jember. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 7(4), 989-994. DOI: <https://doi.org/10.30653/002.202274.207>.
- Chairiyah, N., Murti Laksono, A., Adiwena, M., & Fratama, R. (2022). Pengaruh Dosis Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Tanah Marginal. *Jurnal Ilmiah Respati*, 13(1), 1-8. DOI: <https://doi.org/10.52643/jir.v13i1.2197>
- Dewanto, F. G., Londok, J. J., Tuturoong, R. A., & Kaunang, W. B. (2017). Pengaruh Pemupukan Anorganik dan Organik Terhadap Produksi Tanaman Jagung Sebagai Sumber Pakan. *Zootec*, 32(5). DOI: <https://doi.org/10.35792/zot.32.5.2013.982>
- Fayza, H. N., Azizah, A., Syahri, A., Fadlurrahman, F., & Arifin, R. S. (2022, October). Budidaya penanaman kangkung darat dengan memanfaatkan pekarangan rumah. In *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*. DOI: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnas/article/view/14580>
- Firmansyah, I., Syakir, M., & Lukman, L. (2017). Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L). *Indonesian Agency for Agricultural Research and Development*, 27(1), 69-78. DOI: <https://doi.org/10.21082/jhort.v27n1.2017.p69-78>
- Hadijah, Zara Avila, D., Rizkan, M., Ramadhan, S., & Sagaf, U. (2022). Pemanfaatan Kulit Bawang Merah Sebagai Pupuk Organik Cair (POC). Sewagati: *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Multidisiplin*, 01(01). DOI: <https://ejurnal.sarauinstitute.org/index.php/sewagati/article/view/8>
- Juwanda, M., Fera, M., Khotimah, K., Saputra, S., & Deliyah. (2024). Aplikasi kompos dalam upaya meminimalisir penggunaan pupuk kimia dan meningkatkan produksi bawang merah. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 6(1), 22-32. DOI: <https://doi.org/10.33474/jp2m.v6i1.22558>
- Listyaningrum, T. A., & Toifur, M. (2023). Pengaruh Pupuk Organik COSIWA dan Pupuk Anorganik NPK pada Perkembangan Tanaman Kangkung Ditinjau dari Suhu Tanah. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 11(1), 13-22. DOI: <https://ojs.stiperkutim.ac.id/index.php/jpt/article/view/475>
- Marlina, N. M., & Kurniawan, T. (2015). Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea Reptans* Poir) Akibat Perbedaan Dosis Kompos Jerami Dekomposisi Mol

- Keong Mas. *Lentera: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, 15(13), 145757. DOI: <https://www.neliti.com/publications/145757/pertumbuhan-tanaman-kangkung-darat-ipomea-reptans-poir-akibat-perbedaan-dosis-ko>
- Mardiah, N., Mulyanto, C., Amelia, A., Anggraeni, D., & Rahmawanty, D. (2017). Penentuan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Dengan Metode DPPH. *Jurnal Pharmascience*, 04(02), 147–154. DOI: <https://pharmascience.ulm.ac.id/index.php/pharmascience/article/view/5768>
- Megawati, N. Y., Piter, B. Z., & Fau, A. (2022). Pengaruh Limbah Kulit Bawang Merah Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *TUNAS: Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1), 3. DOI: <https://jurnal.uniraya.ac.id/index.php/Tunas/article/view/478>
- Norasyifah, N., Ilyas, M. I., Wati, T. H. W., Kani, K., & Mahdiannoor, M. (2019). Pertumbuhan dan Hasil Pisang Muli (*Musa Acuminata* L.) dengan Pemberian Pupuk Organik Guano. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 44(2), 192-204. DOI: <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/ziraah/article/view/1844>
- Putra, Y. A., Nasution, I. S., & Munawar, A. A. (2022). Visualisasi Pengendalian Kondisi Lingkungan Greenhouse Untuk Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* P.) Dengan Menggunakan Logika Fuzzy. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(1), 482-491. DOI: <https://ejournal.instiki.ac.id/index.php/jurnalresistor/article/view/1635>
- Putri, K. A., Sulistyono, A., & Djarwantiningsih, D. (2023). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terong Ungu (*Solanum melongena* L.) pada Konsentrasi dan Jenis Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agrium*, 20(2), 84-94. DOI: <https://doi.org/10.29103/agrium.v20i2.11438>
- Purnomo, R., Santoso, M., & Heddy, S. (2013). Pengaruh Berbagai Macam Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(3), 93-100. DOI: <https://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/35>
- Ramadhan, A., Nurhayati, D. R., & Bahri, S. (2022). Pengaruh Pupuk NPK Mutiara (16-16-16) terhadap Pertumbuhan beberapa Varietas Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 18(1), 48-52. DOI: <https://doi.org/10.31941/biofarm.v18i1.1891>
- Saputro, A. (2021). Aplikasi Pupuk NPK untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Kacang Tanah. *J-Plantasimbiosa*, 3(2), 50-55. DOI: <https://jurnal.polinela.ac.id/jps/article/view/2251>
- Sipayung, M., Matondang, T., & Nababan, V. T. (2020). The Effect of Giving Dosage and Application Methods of NPK Fertilizer on the Growth and Production of Oyong Plant (*Luffa Acutangula* L.). *Rhizobia*, 2(1), 344529. DOI: <https://doi.org/10.36985/rhizobia.v9i1.218>
- Syfandy, I. (2017). Pengaruh Ekstrak Limbah Bawang Merah (*Alium cepa* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassicj uncea* L.) Secara Hidroponik Sebagai Penunjang Praktikum Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan. (Skripsi), Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Darussalam Banda Aceh.
- Wijaya, A. M. S., Mahmud, E., & Taslim, A. I. S. (2024). Pemanfaatan Kulit Bawang Merah dan Air Cucian Beras Sebagai Pupuk Organik Cair (POC). *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 7(4), 1881-1885. DOI: <https://jppipa.unram.ac.id/index.php/jppipa/article/view/10149>
- Widyastuti, R. A., & Hendarto, K. (2018). Uji Efektifitas Penggunaan Pupuk NPK dan Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Agrica Ekstensia*, 12(1), 20-26. DOI: <https://www.polbangtanmedan.ac.id/upload/jurnal>
- Yolanda, S., Adam, Y., Nurjasmi, R., Luluk, D., & Banu, S. (2019). Pengaruh Kompos

Kulit Bawang Merah dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabe Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Ilmiah Respati*, 10(Desember), 1411–

7126. DOI:
<https://ejournal.urindo.ac.id/index.php/peranian/article/view/656>