



Respon Konsentrasi Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Kipahit (*Tithonia diversifolia* L) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kale Kriting (*Brassica oleraceae* L.)

Lili Agustina Sari
Universitas Ibnu Chaldun

Correspondent Email: liliagustinasari@gmail.com

Abstrak

Kale kriting merupakan sayuran daun dari famili Brassicaceae yang memiliki nilai gizi tinggi kaya akan vitamin A, C, K, B6 dan mineral (kalsium, kalium dan zat besi) dan mempunyai senyawa antioksidan flavonoid dan glukosinolat yang berfungsi menjaga kesehatan tubuh sehingga banyak diminati oleh masyarakat. Penelitian bertujuan untuk melihat respon pertumbuhan dan produksi tanaman kale kriting terhadap pemberian pupuk organik cair dari kipahit. Penelitian tentang rentang pemberian konsentrasi POC kale masih sedikit sekali yang merupakan nilai kebaruan dari penelitian (*Novelty*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap 1 faktor dengan 5 taraf perlakuan, yaitu: K0 = 0 mL/1 L POC kipahit (kontrol), K1 = 25 mL/1 L POC kipahit, K2 = 50 mL/1 L POC kipahit, K3 = 75 mL/1 L POC kipahit, dan K4 = 100 mL/1 L POC kipahit. Sebagai dosis rekomendasi 100 mL/1 L POC oleh Makhraini et al. (2023). Hasil pemberian konsentrasi POC kipahit ternyata memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. Kesimpulan pemberian konsentrasi 75 mL/1 L air sebagian besar berpengaruh nyata terhadap parameter yang diamati. Kontribusi dari penelitian adalah pemberian konsentrasi POC kipahit dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi khususnya tanaman kale kriting juga berpotensi terhadap tanaman sejenis sayuran yang satu famili.

Kata Kunci: Konsentrasi POC gulma, pertumbuhan dan hasil kale

Abstract

Kale curly was a leafy vegetable from the Brassica family that has high nutritional value, rich in vitamins A, C, K, B6, and minerals (calcium, potassium, and iron) and contains antioxidant compounds such as flavonoids and glucosinolates that help maintain body health, making it popular among the public. This study aimed to observe the growth and production response of curly kale plants to the application of liquid organic fertilizer from KIPAHIT. Research on the range of kale POC concentration application was still very limited, which represents the novelty of the study. This research used a Completely Randomized Design with 1 factor and 5 treatment levels, namely: K0 = 0 mL/1 L kipahit POC (control), K1 = 25 mL/1 L kipahit POC, K2 = 50 mL/1 L kipahit POC, K3 = 75 mL/1 L kipahit POC, and K4 = 100 mL/1 L kipahit POC. The recommended dose of 100 mL/1 L POC was proposed by Makhraini et al. (2023). The application of POC kipahit concentrations was found to have a significant effect on all observed parameters. The conclusion is that applying a concentration of 75

ml/1 L of water mostly has a significant impact on the parameters observed. The contribution of this research was that applying POC kipahit concentrations can enhance growth and production, particularly in curly kale plants, and also has potential for similar vegetable crops within the same family.

Keywords: Weed POC concentration, kale growth and yield

Accepted Date: 1 Februari 2026

Publish Date: 26 Februari 2026

Pendahuluan

Kale kriting (*Brassica oleracea* L.) merupakan salah satu jenis sayuran daun dari famili Brassicaceae yang memiliki nilai gizi tinggi dan semakin diminati oleh masyarakat, khususnya sebagai bahan pangan fungsional (Fajri dan Soelistyono 2018). Menurut Oktaviani (2021) Kale kaya akan vitamin A, C, K, E, B6 mineral (kalsium, kalium, dan zat besi), serta senyawa antioksidan seperti flavonoid dan glukosinolat yang berperan penting dalam menjaga kesehatan tubuh. Peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pola hidup sehat mendorong meningkatnya permintaan kale, sehingga diperlukan upaya budidaya yang mampu menghasilkan produksi tinggi dan berkelanjutan (Ariati, 2017).

Produksi tanaman Kale kriting mengalami penurunan dari 204 ribu ton pada tahun 2020 menjadi 203 ribu ton pada tahun 2021 (BPS 2021). Bertambahnya jumlah penduduk setiap tahun menyebabkan kebutuhan akan sayuran turut meningkat. Kendala saat ini terjadi akibat adanya perubahan iklim ekstrim seperti hujan lebat (BMKG 2021). Selain itu penurunan produksi juga disebabkan oleh tehnik budidaya yang kurang tepat.

Salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya kale adalah ketersediaan unsur hara yang cukup dan seimbang. Selama ini, pemupukan anorganik masih banyak digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Namun, penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus dapat menurunkan kualitas tanah, mengganggu keseimbangan mikroorganisme tanah, serta berdampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pemupukan yang lebih ramah lingkungan, salah satunya melalui penggunaan pupuk organik cair (POC). Pupuk organik cair merupakan pupuk yang berasal dari bahan-bahan organik yang difermentasi dan mengandung unsur hara makro, mikro, serta senyawa bioaktif yang mudah diserap oleh tanaman (Hadisuwito, 2012). Aplikasi POC diketahui dapat meningkatkan efisiensi penyerapan hara, memperbaiki aktivitas mikroorganisme tanah, serta merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama sayuran daun. Salah satu unsur hara yang penting bagi daun yaitu Nitrogen (Sarif et al, 2015).

Kipahit (*Tithonia diversifolia*) merupakan tanaman gulma yang berpotensi tinggi sebagai bahan baku pupuk organik. Daun kipahit diketahui mengandung unsur hara makro yang relatif tinggi, terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta unsur kalsium (Ca) dan magnesium (Mg). Kadar nutrisi pada POC daun kipahit yaitu 3,50%-4,00% N, 3,50-38% P, 3,50-4,10% K, 0,5% Ca, dan 0,27% Mg Annisa dan Gustia (2017). Penelitian yang dilakukan di Kenya oleh Jama dkk. (2000) mengungkapkan bahwa kipahit (*T. diversifolia*) mengandung sekitar 3,5% N, 0,37% P, dan 4,1% K. Penelitian lain di Nigeria menyimpulkan bahwa daun *T. diversifolia* mengandung 24,04%, 1,76%, 0,82%, 3,92%, 3,07%, 0,005%, dan 14,00% bahan organik, N, P, K, Ca, Mg, dan C, masing masing (Olabode dkk., 2007). Baru-baru ini, Fahrurrozi dkk. (2017) mengungkapkan bahwa daun tithonia memiliki kandungan N, P, K, Ca-ex, Mgex, C organik, bahan kering, selulosa dan lignin masing-masing sebesar 6,55 %, 0,87 %, 3,94 mg/100 mg, 7,50 Me/100 g, 5,67 Me/100 g, 40,01 %, 12,2 %, 19,91 %, dan

5,96 %. Selain itu, kipahit juga mengandung senyawa metabolit sekunder seperti saponin, alkaloid, dan fenolik yang berpotensi berperan sebagai zat pengatur tumbuh alami. Beberapa penelitian melaporkan bahwa pemanfaatan kipahit dalam bentuk pupuk organik, baik padat maupun cair, mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil berbagai jenis tanaman hortikultura.

Hasil penelitian Sukerta et. al (2023) bahwa pemberian larutan POC Kipahit dengan konsentrasi 100 ml/l dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah . Hasil penelitian Annisa dan Gustia (2017) menyatakan bahwa penggunaan NPK 50 % dan POC Kipahit 25 % mampu memberikan hasil terbaik terhadap jumlah bunga, bobot buah dan diameter buah pada tanaman melon. Setiap jenis tanaman memiliki kebutuhan dan respon yang berbeda terhadap sumber dan dosis pupuk yang diberikan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengkaji pengaruh pemberian POC kipahit terhadap pertumbuhan dan produksi kale kriting, sehingga dapat diperoleh informasi ilmiah mengenai potensi POC kipahit sebagai sumber nutrisi organik alternatif dalam budidaya kale yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tanaman Kale Kriting terhadap pemberian pupuk organik cair (POC).

Tinjauan Literatur

Pembuatan Pupuk Organik Cair Kipahit dengan cara Daun kipahit 10 kg, EM4 500 ml, gula merah 1 kg dan air 20 L dicampur dan diaduk hingga rata, setelah itu difermentasi selama 2 minggu. Benih disemai pada media persemaian selama lebih kurang 14 hari atau bibit telah memiliki 3-4 daun sejati. Kemudian dilakukan pindah tanam. Pemberian POC dilakukan setelah tanaman berumur 1 minggu setelah pindah tanaman dengan interval 1 minggu. Pengamatan pertama dilakukan pada saat tanaman berumur 2 minggu atau 14 HST dengan interval 1 minggu. Parameter yang diamati terdiri dari tinggi tanaman, jumlah daun, Panjang daun, luas daun, bobot basah , dan bobot kering.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei tahun 2025 di Greenhouse desa babakan kelurahan pasirkuda kecamatan Bogor Barat, Bogor. Bahan yang digunakan meliputi Benih kale kriting (*Brassica oleracea* L.), Pupuk Organik Cair (POC) daun kipahit (*Tithonia diversifolia*) (Makhraini et.al. (2023), Media tanam (tanah, kompos, dan sekam 2:1:1), dan air. Alat yang digunakan mencakup ; Polybag ukuran 30 x 30 cm, Timbangan digital, Gelas ukur, Ember, Sprayer/gembor, Penggaris atau meteran, Alat tulis dan label perlakuan.

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu dosis Pupuk Organik Cair (POC) daun kipahit. Perlakuan konsentrasi POC terdiri atas lima taraf perlakuan, yaitu: K0 = 0 mL/1 L POC kipahit (kontrol), K1 = 25 mL/1 L POC kipahit, K2 = 50 mL/1 L POC kipahit , K3 = 75 mL/1 L POC kipahit , dan K4 = 100 mL/ 1 L POC kipahit berdasarkan dosis rekomendasi yang digunakan oleh Makhraini et al. (2023). Percobaan terdiri atas 4 ulangan sehingga terdapat 20 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 3 tanaman sehingga diperoleh 60 satuan amatan.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Uji F (sidik ragam). Jika perlakuan berpengaruh nyata, maka akan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan tinggi tanaman kale kriting (*Brassica oleracea* L.) pada umur 14–35 HST menunjukkan bahwa pemberian POC kipahit dengan berbagai konsentrasi memberikan respon yang berbeda terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Secara umum, peningkatan konsentrasi POC kipahit cenderung meningkatkan tinggi tanaman, terutama pada fase pertumbuhan vegetatif aktif (Tabel 1.)

Tabel 1. Tinggi Tanaman umur 14 HST sampai 35 HST (cm)

PERLAKUAN	Tinggi Tanaman (cm)			
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
K0 (control)	6,32 a	10,35 a	14,47 a	18,90 a
K1 (25 ml/l)	6,28 a	10,47 a	14,94 a	19,00 a
K2 (50 ml/l)	6,44 a	10,87 ab	15,22 a	18,90a
K3 (75 ml/l)	6,94 a	11,57 b	15,82 b	20,88 b
K4 (100 ml/l)	6,76 a	11,03 ab	15,68 ab	19,38a

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang samadiikuti huruf yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji lanjut DMRT pada taraf 5 %

Pada umur 14 HST, hasil pengamatan menunjukkan bahwa seluruh perlakuan, baik kontrol (K0) maupun pemberian POC kipahit (K1–K4), tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman (Tabel 1.). Tinggi tanaman berkisar antara 6,28–6,94 cm, dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan K3 (75 ml/l). Tidak adanya perbedaan nyata pada fase awal pertumbuhan ini diduga karena tanaman kale masih berada pada fase adaptasi pasca tanam, sehingga sistem perakaran dan fisiologi tanaman belum berfungsi secara optimal dalam menyerap unsur hara dari POC. Menurut Gardner et al. (1991), pada fase awal pertumbuhan vegetatif, pertumbuhan tanaman lebih dipengaruhi oleh cadangan makanan awal dan kondisi lingkungan dibandingkan input hara tambahan. Selain itu, unsur hara dalam pupuk organik cair bersifat slow release, sehingga membutuhkan waktu sebelum dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh tanaman (Sutedjo, 2002).

Pada umur 21 HST, perlakuan K3 (75 ml/l) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 11,57 cm dan berbeda nyata dibandingkan kontrol (K0) dan perlakuan K1 (25 ml/l), namun tidak berbeda nyata dengan K2 dan K4. Hal ini menunjukkan bahwa pada umur 21 HST tanaman kale telah memasuki fase pertumbuhan vegetatif aktif, sehingga respon terhadap pemberian POC kipahit mulai terlihat. POC kipahit diketahui mengandung unsur hara makro terutama nitrogen (N) yang berperan penting dalam pembentukan jaringan vegetatif seperti batang dan daun. Menurut Lakitan, 2011; Aprianti et al. 2023, nitrogen berfungsi merangsang pembelahan dan pemanjangan sel sehingga meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Selain unsur hara, kipahit (*Tithonia diversifolia*) juga mengandung senyawa bioaktif dan hormon alami yang mampu meningkatkan aktivitas fisiologis tanaman (Hakim et al., 2012).

Pada pengamatan umur 28 HST, perlakuan K3 (75 ml/l) kembali menunjukkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 15,82 cm dan berbeda nyata dibandingkan kontrol dan perlakuan konsentrasi rendah. Perlakuan K4 (100 ml/l) memberikan hasil yang relatif tinggi namun tidak berbeda nyata dengan K3. Peningkatan tinggi tanaman pada konsentrasi POC kipahit 75 ml/l menunjukkan bahwa konsentrasi tersebut merupakan dosis yang relatif optimal dalam mendukung pertumbuhan vegetatif kale kriting. Menurut

Wattimena (1988), pemberian zat pemacu tumbuh dan hara organik pada konsentrasi yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, namun konsentrasi yang terlalu tinggi tidak selalu memberikan respon pertumbuhan yang lebih baik. Kelebihan unsur hara, khususnya nitrogen, dapat menyebabkan ketidakseimbangan fisiologis tanaman sehingga laju pertumbuhan tidak optimal (Novizan, 2005).

Pada umur 35 HST, perlakuan K3 (75 ml/l) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 20,88 cm dan berbeda nyata dibandingkan seluruh perlakuan lainnya. Perlakuan K1, K2, dan K4 tidak menunjukkan perbedaan nyata dibandingkan kontrol. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian POC kipahit pada konsentrasi 75 ml/l mampu mendukung pertumbuhan tinggi tanaman secara konsisten hingga akhir fase vegetatif. Kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium dalam POC kipahit berperan dalam meningkatkan fotosintesis, pembentukan energi, dan pemanjangan sel batang (Taiz et al., 2015). Menurut Salisbury dan Ross (1995), keseimbangan unsur hara dan hormon pertumbuhan sangat penting dalam menjaga laju pertumbuhan tanaman yang stabil. Konsentrasi POC yang terlalu tinggi berpotensi menurunkan efektivitas penyerapan hara akibat tekanan osmotik atau antagonisme unsur hara.

Jumlah Daun

Jumlah daun merupakan salah satu parameter penting untuk menilai pertumbuhan vegetatif tanaman karena jumlah daun berkorelasi dengan kemampuan fotosintesis, akumulasi biomassa, dan potensi produksi berikutnya. Pada kale kriting, peningkatan jumlah daun yang signifikan menandakan respons positif terhadap perlakuan pemupukan dengan POC kipahit. Jumlah daun disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Jumlah daun umur 14 HST sampai 35 HST (helai)

PERLAKUAN	Jumlah Daun (helai)			
	14 HST	21HST	28 HST	35 HST
K0 (control)	3,87 a	6,25 a	9,94 a	11,71 a
K1 (25 ml/l)	3,92 a	6,58 a	9,81 a	11,69 a
K2 (50 ml/l)	3,97 a	6,42 a	10,48 ab	11,75 a
K3 (75 ml/l)	4,33 a	6,92 a	10,82 b	13,22 b
K4 (100 ml/l)	4,11 a	6,75 a	9,72 a	12,25 ab

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang samadiikuti huruf yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji lanjut DMRT pada taraf 5 %

Pada umur 14 HST, seluruh perlakuan menunjukkan jumlah daun yang relatif rendah dan tidak berbeda nyata antar perlakuan (3,87–4,33 helai per tanaman). Hal ini disebabkan fase pertumbuhan awal tanaman yang masih berada pada fase pembentukan daun pertama dan adaptasi awal terhadap lingkungan tumbuh. Menurut Salisbury dan Ross (1995), pada fase awal vegetatif, tanaman sedang membentuk primordia daun dan aktivitas fotosintesis belum mencapai kapasitas maksimal. Selain itu, respon tanaman terhadap aplikasi POC kipahit yang mengandung zat pengatur tumbuh dan unsur hara mikro/makro akan lebih terlihat pada fase pertumbuhan aktif berikutnya.

Pada umur 21 HST, nilai jumlah daun meningkat pada semua perlakuan dibanding umur 14 HST, namun belum menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan. Hal ini mengindikasikan bahwa tanaman kale kriting mulai memasuki pertumbuhan vegetatif aktif, namun konsentrasi POC kipahit yang diberikan belum memberikan stimulasi yang cukup berbeda antar perlakuan. Menurut Taiz et al. (2015), pembentukan daun

dipengaruhi oleh interaksi antara hormon tumbuh seperti sitokinin dan auksin. Hormon sitokinin berperan dalam merangsang pembelahan sel pada tunas daun sehingga dapat mempercepat pembentukan daun baru. POC kipahit diketahui juga mengandung sejumlah sitokinin alami, namun pada fase awal pertumbuhan, kontribusi fisiologis dari aplikasi eksternal masih berkompetisi dengan regulasi hormon endogen tanaman.

Pada umur 28 HST, perlakuan K3 (75 ml/l) menghasilkan jumlah daun tertinggi (10,82 helai) dan berbeda nyata dibandingkan kontrol serta perlakuan lain yang lebih rendah. Sementara perlakuan K2 (50 ml/l) menunjukkan peningkatan jumlah daun yang signifikan dibandingkan kontrol namun pada tingkat yang lebih rendah. Peningkatan jumlah daun pada perlakuan 75 ml/l menunjukkan respon positif tanaman terhadap dosis POC kipahit yang optimal. Zat pengatur tumbuh alami yang ada pada POC kipahit seperti sitokinin dan auksin dapat merangsang pembelahan sel di meristem daun, sehingga meningkatkan produksi daun baru. Hal ini sejalan dengan temuan Prasetyo et al. (2020) yang melaporkan bahwa aplikasi pupuk organik cair meningkatkan jumlah daun pada tanaman sayuran karena meningkatkan aktivitas fisiologis daun dan pembentukan tunas daun. Selain itu, peningkatan jumlah daun juga dipengaruhi oleh tersedianya unsur hara makro seperti nitrogen (N) yang merupakan komponen utama dalam struktur klorofil. Tanaman dengan kecukupan nitrogen cenderung membentuk daun lebih banyak dan lebih besar (Fageria, 2009).

Pada umur 35 HST, perlakuan K3 (75 ml/l) kembali menunjukkan jumlah daun tertinggi yaitu 13,22 helai dan berbeda nyata dibandingkan kontrol dan perlakuan lain. Perlakuan K4 (100 ml/l) juga menunjukkan peningkatan jumlah daun dibanding kontrol, tetapi tidak berbeda nyata dengan beberapa perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian POC kipahit konsentrasi 75 ml/l merupakan dosis yang efektif dalam merangsang pertumbuhan daun pada kale kriting hingga fase pertumbuhan vegetatif lanjut. Pada fase ini, proses fotosintesis dan pembelahan serta diferensiasi sel daun berjalan optimal karena stimulasi hormonal dan kecukupan nutrisi yang seimbang. Menurut Hassan et al. (2014) dalam jurnal *Journal of Plant Nutrition*, pemberian pupuk organik cair yang kaya akan unsur hara dan hormon alami meningkatkan jumlah daun pada sayuran melalui stimulasi metabolisme daun, peningkatan aktivitas fotosintesis, dan pemanjangan fase diferensiasi daun. Interaksi positif ini penting karena semakin banyak daun berarti area fotosintesis yang lebih luas, yang berkontribusi pada peningkatan produktivitas tanaman secara keseluruhan.

Mekanisme Pengaruh POC Kipahit terhadap Jumlah Daun. POC kipahit merupakan pupuk organik cair yang terbuat dari *Tithonia diversifolia* yang diketahui mengandung Unsur hara makro (N, P, K) yang penting untuk sintesis protein dan fotosintesis. Hormon alami seperti auksin, sitokinin, dan giberelin yang merangsang pembelahan dan pemanjangan sel. Asam amino dan senyawa bioaktif lain yang meningkatkan metabolisme tanaman. Sitokinin dalam POC kipahit merangsang pembentukan tunas daun baru dengan cara meningkatkan aktivitas meristem daun. Sementara nitrogen berperan sebagai komponen struktural dalam klorofil yang penting untuk fotosintesis, sehingga tanaman dapat mensintesis lebih banyak energi untuk pembentukan daun baru. Hal ini diperkuat oleh temuan Novizan (2005) yang menyatakan bahwa tanaman dengan kecukupan nitrogen dan regulasi hormon yang tepat akan menunjukkan jumlah daun yang lebih banyak dibanding tanpa perlakuan.

Panjang Daun

Panjang daun merupakan salah satu parameter pertumbuhan vegetatif penting karena berkorelasi langsung dengan kemampuan fotosintesis dan potensi produksi

biomassa tanaman sayuran hijau. Daun yang lebih panjang umumnya memiliki area fotosintetik yang lebih besar, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi energi dan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan (Azam *et al.*, 2024; Sefenthorn *et al.*, 2025). Dalam penelitian ini, respons panjang daun terhadap berbagai konsentrasi POC kipahit disajikan pada (Tabel 3.).

Tabel 3. Panjang Daun daun umur 14 HST sampai 35 HST (cm)

PERLAKUAN	Panjang Daun (cm)			
	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
K0 (control)	7,52 a	13,02 a	16,98 a	19,24 a
K1 (25 ml/l)	7,63 a	12,72 a	17,33 ab	19,68 a
K2 (50 ml/l)	7,87 a	14,52 b	17,46 ab	19,92 ab
K3 (75 ml/l)	8,23 a	15,46 b	19,41 c	22,43 c
K4 (100 ml/l)	7,93 a	14,98 b	17,82 b	20,58 b

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang samadiikuti huruf yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji lanjut DMRT pada taraf 5 %

Pada umur 14 HST, panjang daun pada semua perlakuan berkisar antara 7,52–8,23 cm, dan secara statistik tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hal ini mengindikasikan bahwa pada fase awal pertumbuhan, pengaruh aplikasi POC kipahit terhadap ekspansi daun masih belum tampak signifikan. Hal ini sejalan dengan temuan Mendrofa & Lase (2025) bahwa pada fase vegetatif awal, tanaman masih tergantung pada cadangan awal dan hormon endogen untuk membentuk struktur daun awal. Salisbury dan Ross (1995) juga menyatakan bahwa pada fase awal pertumbuhan, meskipun terdapat pemberian nutrisi tambahan, respons fisiologis belum maksimal karena sistem absorpsi dan metabolisme tanaman masih berkembang.

Pada umur 21 HST, terjadi peningkatan panjang daun pada semua perlakuan dibanding 14 HSPT. Perlakuan K2 (50 ml/l), K3 (75 ml/l), dan K4 (100 ml/l) menunjukkan nilai panjang daun yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibanding kontrol, dengan nilai tertinggi pada K3 (15,46 cm). Peningkatan ini menunjukkan bahwa mulai umur 21 HSPT tanaman telah memasuki fase vegetatif aktif di mana nutrisi dari POC kipahit mulai terserap optimal. Kipahit dikenal mengandung unsur hara makro dan mikro serta senyawa bioaktif yang mampu merangsang proses pemanjangan sel daun (Septian *et al.*, 2025; Novriyansyah, 2025). Nitrogen yang tersedia dalam POC berperan penting dalam sintesis klorofil dan protein daun yang mempercepat ekspansi daun (Fageria, 2009).

Pada umur 28 HST, hasil panjang daun memperlihatkan tren yang jelas meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi POC kipahit. Perlakuan K3 menghasilkan panjang daun tertinggi (19,41 cm) dan berbeda nyata dari kontrol dan sebagian besar perlakuan lainnya. Perlakuan K4 (100 ml/l) juga lebih tinggi dibanding kontrol namun masih lebih rendah dari K3. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 75 ml/l adalah dosis yang optimal untuk merangsang pembentukan dan pemanjangan daun kale kriting. Hasil ini sejalan dengan studi oleh Fitri *et al.* (2024), yang melaporkan bahwa aplikasi POC pada dosis menengah memberikan efek yang lebih optimal terhadap ekspansi daun dibandingkan dosis yang terlalu rendah atau tinggi. Menurut Hassan *et al.* (2024), penggunaan pupuk organik cair dapat meningkatkan aktivitas enzim ekspansi sel di daun, yang meningkatkan panjang daun melalui peningkatan pemanjangan sel. Proses ini juga

didukung oleh hormon seperti sitokinin yang terkandung dalam POC kipahit, yang dikenal memicu pembelahan dan pemanjangan sel daun (Prasetyo *et al.*, 2020).

Pada umur 35 HST, pola yang terlihat semakin kuat: perlakuan K3 (75 ml/l) menghasilkan panjang daun tertinggi (22,43 cm) dan berbeda nyata dibandingkan kontrol serta perlakuan lainnya. Ini menunjukkan bahwa pemberian POC kipahit pada dosis menengah tidak hanya meningkatkan panjang daun pada fase vegetatif awal tetapi juga mempertahankan efek stimulasi hingga fase lanjut. Peningkatan panjang daun ini menyiratkan kemampuan tanaman dalam meningkatkan area fotosintetik secara signifikan, yang berpotensi diterjemahkan menjadi peningkatan pertumbuhan total dan produktivitas (Sefenthorn *et al.*, 2025; Walunguru & Mone, 2025). Konsentrasi yang terlalu tinggi seperti 100 ml/l (K4) tampaknya tidak memberikan manfaat tambahan, kemungkinan karena adanya kejenuhan nutrisi atau antagonisme metabolik yang menghambat ekspansi sel lebih lanjut (Hakim & Eko, 2025).

Mekanisme Fisiologis. Panjang daun terutama dipengaruhi oleh pemanjangan sel dan pembelahan sel di meristem daun yang terjadi melalui; Nutrisi yang cukup, terutama nitrogen, untuk sintesis protein dan klorofil (Fageria, 2009). Hormon tumbuh alami, seperti auksin dan sitokinin, yang merangsang pemanjangan dan pembelahan sel (Taiz *et al.*, 2015). Komponen bioaktif dalam POC, yang meningkatkan aktivitas fisiologis daun, termasuk aktivitas fotosintesis dan metabolisme karbon (Sefenthorn *et al.*, 2025; Septian *et al.*, 2025). POC kipahit kaya akan unsur hara dan senyawa yang mendukung metabolisme tersebut, sehingga konsentrasi optimum memberikan respon pertumbuhan yang maksimal.

Luas Daun

Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas daun pada umur 35 HST meningkat seiring dengan pemberian POC kipahit, dengan perlakuan K3 (75 ml/l) dapat dilihat pada Tabel 4. menghasilkan luas daun terbesar (188,76 cm²) dan berbeda nyata dibandingkan kontrol (K0) serta perlakuan lainnya. Peningkatan luas daun ini menunjukkan bahwa aplikasi POC kipahit dapat merangsang ekspansi daun secara signifikan. Menurut Hassan *et al.* (2024), pupuk organik cair kaya unsur hara dan senyawa bioaktif dapat meningkatkan pembelahan dan pemanjangan sel daun, sehingga memperbesar area fotosintetik. Luas daun yang lebih besar dapat meningkatkan penyerapan cahaya dan kapasitas fotosintesis, yang menjadi dasar peningkatan pertumbuhan vegetatif dan potensi hasil tanaman sayuran hijau (Azam *et al.*, 2024; Sefenthorn *et al.*, 2025). Selain itu, Fageria (2009) menyatakan bahwa kecukupan unsur hara, terutama nitrogen, berperan penting dalam pembentukan klorofil dan perkembangan daun. POC kipahit yang mengandung nitrogen dan unsur mikro lainnya membantu tanaman membentuk daun yang lebih luas dan sehat.

Bobot Basah Tanaman

Bobot basah tanaman pada umur 35 HST menunjukkan peningkatan yang signifikan terhadap perlakuan POC kipahit. Perlakuan K3 (75 ml/l) dapat dilihat pada Tabel 4. menghasilkan bobot basah tertinggi (112,98 g), sementara kontrol memiliki bobot basah terendah (93,30 g). Bobot basah merupakan indikator akumulasi biomassa segar yang mencerminkan tingkat pertumbuhan vegetatif tanaman. Peningkatan bobot basah ini dapat dijelaskan oleh kemampuan POC kipahit dalam menyediakan unsur hara yang memenuhi kebutuhan metabolik tanaman, sehingga fotosintesis berjalan optimal dan mengakumulasi lebih banyak biomassa. Fitri *et al.* (2024) melaporkan bahwa aplikasi pupuk organik cair meningkatkan bobot basah tanaman sayuran melalui peningkatan

aktivitas fotosintesis dan efisiensi penyerapan nutrisi. Penelitian oleh Mendrofa & Lase (2025) juga menemukan bahwa aplikasi pupuk organik cair meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan bobot segar pada pakcoy, yang menunjukkan konsistensi efek serupa pada tanaman kale kriting..

Bobot Kering Tanaman

Bobot kering memberikan gambaran akumulasi biomassa bersih setelah kandungan air dihilangkan, sehingga mencerminkan pertumbuhan struktural tanaman. Perlakuan K3 menghasilkan bobot kering terbesar (10,34 g) dan berbeda nyata dibandingkan kontrol (7,60 g) dapat dilihat pada Tabel 4. Menurut Prasetyo *et al.* (2020), peningkatan bobot kering pada tanaman yang diberi pupuk organik cair menunjukkan bahwa tanaman mampu mensintesis dan menyimpan lebih banyak bahan organik (karbohidrat, protein, dan selulosa), yang mencerminkan pertumbuhan nyata dibandingkan hanya akumulasi air. Taiz *et al.* (2015) menyatakan bahwa hormon tumbuh dan nutrisi yang seimbang meningkatkan efisiensi sintesis bahan organik dalam jaringan tanaman. Bobot kering yang lebih tinggi juga mengindikasikan bahwa tanaman lebih efisien dalam memanfaatkan nutrisi yang tersedia untuk membangun struktur sel dan jaringan permanen, bukan hanya pertumbuhan sementara (Hassan *et al.*, 2024; Sefenthorn *et al.*, 2025).

Mekanisme Pengaruh POC Kipahit

Pupuk organik cair berbasis *Tithonia diversifolia* (kipahit) dikenal mengandung nitrogen, fosfor, kalium, asam amino, dan hormon pertumbuhan alami seperti sitokinin dan auksin (Hakim & Eko, 2025). Kombinasi ini merangsang pembelahan dan pemanjangan sel pada daun dan batang serta meningkatkan metabolisme fotosintesis tanaman. Nitrogen meningkatkan sintesis klorofil dan protein struktural, yang meningkatkan kapasitas fotosintetik. Hormon alami seperti sitokinin mendorong pembelahan sel di meristem daun sehingga memperbesar luas daun. Senyawa organik mikro mendukung efisiensi penyerapan nutrisi dari media tanam dan memperbaiki struktur tanah/medium. Interaksi nutrisi dan hormon ini menghasilkan tanaman dengan luas daun lebih besar, bobot basah lebih tinggi, dan bobot kering meningkat, seperti yang diamati pada perlakuan 75 ml/l (Tabel 4.).

Tabel 4. Luas Daun, Bobot Basah, dan Bobot Kering Tanaman umur 35 HSPT (g)

PERLAKUAN	Luas Daun (cm ²)	Bobot Basah (g)	Bobot Kering (g)
K0 (control)	154,42 a	93,30 a	7,60 a
K1 (25 ml/l)	168,13 ab	95,30 a	8,63 a
K2 (50 ml/l)	172,38 b	101,33 ab	9,54 ab
K3 (75 ml/l)	188,76 c	112,98 b	10,34 b
K4 (100 ml/l)	179,34 bc	104,88 ab	9,63 ab

Keterangan: Nilai rata-rata pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil uji lanjut DMRT pada taraf 5 %.

Kesimpulan

Simpulan menyajikan ringkasan dari uraian mengenai hasil dan pembahasan, mengacu pada tujuan penelitian. Berdasarkan kedua hal tersebut dikembangkan pokok-pokok pikiran baru yang merupakan esensi dari temuan penelitian.

Daftar Pustaka

- Annisa, P. dan Gustia, H. (2017). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Melon Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair *Tithonia diversifolia*. *Prosiding Seminar Nasional "Pertanian dan Tanaman Herbal Berkelanjutan di Indonesia"* (pp. 104-114). Jakarta: Fakultas Pertanian UMJ.
- Aprianti, W.E., Delyani R., Normagiat, S. (2023) Pengaruh pupuk organik cair kulit pisang kapok (*Musa paradisiaca* L) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Kale (*Brassica oleraceae* var. *Acephala*) green dwarf curly. *Jurnal Agroqua* 21(1): 104-117
- Azam, M., et al. (2024). Effect of organic liquid fertilizer on vegetative traits of leafy vegetables. *Journal of Plant Nutrition and Fertilizers*, 30(2), 145–157.
- Ariati P.E.P. (2017). Produksi beberapa Tanaman sayuran dengan Sistem Vertikultur di Lahan Pekarangan. *Jurnal Agrimeta*. 7(13): 76-86
- Badan Meteorologi dan Geofisika (2021). Masuk Pancaroba, BMKG: Indonesia awas cuaca ekstrem. <https://www.bmkg.go.id/berita/?p=masuk-pancaroba-bmkg-indonesia-awas-cuaca-ekstrem&Lang=ID&tag=press-release> diakses 26 Juli 2024
- BPS. Badan Pusat Statistik. (2021). *Produksi Tanaman Sayuran*. <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/2/produksi-tanaman-sayuran.html> diakses 27 Mei 2024.
- Fageria, N. K. (2009). Role of nutrients in crop growth. *Journal of Plant Nutrition*, 32(6), 1001–1017.
- Fageria, N.K. 2009. The Role of Nutrient Efficient Plants in Improving Crop Yields in the Twenty First Century. *Journal of Plant Nutrition*.
- Fahrurrozi, F., Sudjarmiko, S., Mukhtar, Z., Setyowati, N. dan Chozin, M. (2022). Pemanfaatan daun *Tithonia diversifolia* untuk pupuk organik cair. *Jurnal Internasional Teknologi Pertanian* 18(2):503-510.
- Fajri, L.N. dan Soelistyono, R. (2018) Pengaruh kerapatan dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Kale (*Brassica oleraceae* var. *acephala*). *Jurnal of Agricultural Science*. 3(2): 133-140
- Fitri, D. F., et al. (2024). Pengaruh pupuk organik cair limbah sayuran terhadap pertumbuhan kale. *Jurnal Agritech*, 12(3), 89–99.
- Gardner, F.P., Pearce, R.B., & Mitchell, R.L. 1991. *Physiology of Crop Plants*. Iowa State University Press.
- Hakim, N., Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Saul, M.R., Diha, M.A., Hong, G.B., & Bailey, H.H. 2012. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung.