

Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Kelor Dengan Konsentrasi Yang Berbeda-beda Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Terung (*Solanum melongena* L)

Mario Justinianus Santrum^{1 *}, Moses Kopong Tokan²⁾, Hanenta Juwanti Weni³

Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Nusa Cendana, Indonesia

*E-mail: mariosantrum59@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history

Received: Oct 30, 2024

Revised: Nov 20, 2024

Accepted: Dec 30, 2024

Keywords

Pupuk Organik Cair, Daun Kelor

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari penggunaan pupuk organik cair (POC) daun kelor dengan konsentrasi yang berbeda terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman terung (*Solanum melongena* L.). Penelitian ini adalah eksperimen, menggunakan RAL, terdiri dari 5 perlakuan (konsentrasi POC daun kelor 0 ml/L air, 10, 20, 40, dan 80 ml/L air) dan 4 ulangan pada setiap perlakuan, sehingga keseluruhannya ada 20 unit percobaan. Parameter pertumbuhan dan produksi tanaman terung yang diukur meliputi tinggi tanaman, lebar daun, jumlah buah, dan berat basah buah. Data dianalisis menggunakan ANOVA, dan jika ada perbedaan pengaruh di antara rerata perlakuan maka analisis dilanjutkan dengan uji BNJ (α 5%) untuk mengetahui signifikansi perbedaan pengaruh di antara rerata perlakuan. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ (α 5%) untuk semua parameter pengukuran, kecuali parameter lebar daun. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis alternatif diterima, yang berarti, ada perbedaan pengaruh dari pemberian POC daun kelor dengan konsentrasi yang berbeda terhadap tinggi tanaman, jumlah buah dan berat basah buah. Hasil uji BNJ memperlihatkan bahwa konsentrasi POC daun kelor yang memberikan perbedaan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah buah, dan berat basah buah terung adalah 80 ml/L air dari perlakuan P4.

*This research aims to determine the differences in the effects of using moringa leaf liquid organic fertilizer (POC) with different concentrations on the growth and production of eggplant plants (*Solanum melongena* L.). This research was an experiment, using RAL, consisting of 5 treatments (moringa leaf POC concentration 0 ml/L water, 10, 20, 40, and 80 ml/L water) and 4 replications for each treatment, so in total there were 20 experimental units. The growth and production parameters of eggplant plants that were measured included plant height, leaf width, number of fruit, and fresh fruit weight. Data were analyzed using ANOVA, and if there was a difference in influence between the treatment means, the analysis was continued with the BNJ test (α 5%) to determine the significance of the difference in influence between the treatment means. The results of the ANOVA test show that $F_{count} > F_{table}$ (α 5%) for all measurement parameters, except for the leaf width parameter. This shows that the alternative hypothesis is accepted, which means, there is a difference in the effect of giving POC moringa leaves with different concentrations on plant height, number of fruit and fresh weight of fruit. The BNJ test results showed that the POC concentration of moringa leaves which had a significant effect on plant height, number of fruit and fresh weight of eggplant fruit was 80 ml/L of water from treatment P4.*

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



How to Cite: Santrum, M. J., Tokan, M. K., Weni, H. J. (2024). Pengaruh pupuk organik cair daun kelor dengan konsentrasi yang berbeda-beda terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman terung (*Solanum melongena* L.). *Haumeni Journal of Education*, 4(2), 30-42.

PENDAHULUAN

Tanaman terung ungu adalah salah satu jenis tanaman sayuran yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat karena rasanya yang nikmat dan kaya akan nutrisi seperti vitamin A, vitamin B, vitamin C, potasium, fosfor, besi, protein, lemak, dan karbohidrat (Haruna dan Maruapey, 2015). Selain itu, tanaman terung ungu mempunyai khasiat obat yang dapat digunakan sebagai bahan ramuan obat karena mengandung alkaloid, solanin and solasodin. Tanaman terung ungu kaya akan serat, sehingga baik untuk sistem pencernaan. Kulit buah terung ungu mempunyai khasiat bagi kesehatan kulit manusia. Kandungan fitonutrisinya baik untuk kinerja otak (Sahid, dkk., 2014).

Meskipun demikian, produksi tanaman terung di Propinsi NTT dalam kurung waktu tiga tahun terakhir cenderung tidak stabil, dimana produksinya mencapai 14.471 ton pada tahun 2021, yang kemudian meningkat menjadi 16,623 ton pada tahun 2022, lalu menurun menjadi 12.578 ton pada tahun 2023 (Badan Pusat Statistik Nasional, 2024). Kenaikan produksinya adalah sebesar 12,95%, sedangkan penurunannya adalah sebesar 24,3%, sehingga besarnya penurunan produksi hampir dua kali lebih besar dari pada peningkatan. Ini tentu akan berdampak pada pemenuhan kebutuhan akan tanaman sayur terung. Penurunan produksi tanaman sayur terung di Propinsi NTT (khususnya di Kabupaten/Kota Kupang), umumnya, disebabkan oleh sistem bertani tanaman sayur, khususnya tanaman sayur terung, yang tidak intensif. Beberapa penyebab tidak intensifnya sistem bertani tanaman sayur di Kabupaten/Kota Kupang antara lain temperatur udara yang tinggi (iklim tropis), jenis tanah yang miskin unsur hara (tanah kapur), dan kesulitan mendapatkan air dan pupuk. Dalam penelitian ini, aspek yang mau dikaji dalam kaitannya dengan peningkatan pertumbuhan dan produksi tanaman sayur terung adalah penggunaan pupuk, dengan harapan bahwa pupuk yang digunakan adalah pupuk yang siap digunakan oleh tanaman dan ramah lingkungan.

Berdasarkan bahan pembentuknya, pupuk dikelompokkan menjadi pupuk anorganik dan pupuk organik. Pupuk anorganik atau pupuk sintesis adalah pupuk yang terbuat dari bahan anorganik (senyawa kimia) yang diproduksi melalui proses kimia (contoh, urea, SP-36, KCl). Sebagian besar masyarakat atau petani masih menggunakan pupuk anorganik ini karena sifatnya yang mudah larut dalam air, kaya unsur hara, dan mudah diserap oleh akar tanaman, sehingga mudah mempercepat pertumbuhan dan produksi tanaman. Namun demikian, harga pupuk anorganik cukup mahal (urea Rp 11.000/kg) di pasaran. Selain itu, bahan anorganik tidak mudah terurai oleh mikroorganisme pengurai, sehingga penggunaan pupuk anorganik dalam jangka waktu yang lama akan meninggalkan residu yang dapat bertahan lama dalam tanah, mengubah struktur tanah dan menyebabkan tanah menjadi steril. Biaya rehabilitasi kerusakan tanah akibat penimbunan residu pupuk anorganik ini juga membutuhkan biaya yang cukup tinggi. Pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari bahan-bahan organik (bahan-bahan yang berasal dari makhluk hidup seperti sisa-sisa tumbuhan, sisa-sisa hewan, kotoran hewan dan kotoran manusia). Bahan-bahan organik adalah bahan-bahan yang mudah terurai oleh mikroorganisme pengurai sehingga tidak meninggalkan residu yang dapat merusak tanah. Melalui cara pengolahan yang sederhana, bahan-bahan organik ini dapat diolah menjadi pupuk organik yang

tidak hanya meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman tetapi juga dapat meningkatkan kesuburan tanah karena sifatnya yang mudah terurai oleh mikroorganisme pengurai dalam tanah. Dengan demikian, jika ditinjau dari keuntungan dan dampak jangka panjangnya, maka pupuk organik lebih murah dan ramah lingkungan dibandingkan pupuk anorganik. Pupuk organik terbagi menjadi dua kelompok berdasarkan wujud pupuk yang dihasilkan, yakni pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Pupuk organik padat adalah pupuk organik yang dihasilkan dalam bentuk padat. Pupuk ini masih butuh waktu beberapa lama untuk siap diserap oleh akar tanaman karena wujudnya yang padat dan butuh penyiraman dengan air agar unsur-unsur hara yang telah terurai dapat larut dalam air dan dapat diserap oleh akar tanaman. Sedangkan, pupuk organik cair adalah pupuk organik yang dihasilkan dalam bentuk cair sehingga unsur-unsur yang telah terurai selama masa fermentasi sudah langsung terlarut dalam air dan siap diserap oleh akar tanaman. Sehingga dari segi kesiapan, pupuk organik cair lebih siap untuk diserap dan digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya (Anggraeni, 2017). Untuk alasan inilah, pupuk yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk organik cair.

Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan organik untuk pembuatan pupuk organik cair adalah daun dari tanaman marungga (*Moringa oleifera*). Tanaman marungga atau dalam bahasa lokal disebut tanaman kelor merupakan tanaman berbiji keping dua dan termasuk dalam tanaman polong-polongan. Tanaman polong-polongan mempunyai kemampuan untuk mengikat nitrogen dalam bentuk gas (N_2) dari udara sebagai akibat dari simbiosisnya dengan bakteri rhizobium yang terdapat pada nodul akarnya. Tanaman marungga mempunyai ciri-ciri umum yang dapat dibedakan dengan jelas dari tanaman lainnya, seperti kulit dari batang utamanya berwarna putih keabu-abuan, kulit dari cabang-cabang batang muda berwarna hijau muda, daun majemuk, daun berbentuk oval dan berukuran kecil, buah polong, kulit buah muda berwarna hijau dan tua berwarna coklat, buah panjang dan beralur memanjang. Alasan dipilihnya tanaman ini sebagai bahan organik dalam pembuatan pupuk organik cair dalam penelitian ini adalah bahwa tanaman ini sedang digalakan oleh Gubernur NTT (periode 2018 – 2023) untuk ditanam karena kandungan gizinya. WHO menyebut tanaman ini sebagai pohon mukjizat karena dalam daunnya yang berukuran kecil mengandung banyak substansi yang memberikan keuntungan bagi tubuh (Kementerian Kesehatan, 2022). Ekstrak daun moringa dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman secara alami karena kaya akan zeatin, sitokinin, asam askorbat, senyawa-senyawa fenolik, dan mineral-mineral seperti kalsium, potasium, dan besi (Suhastyo dan Raditya, 2021). Selain itu, tanaman moringa atau marungga atau kelor dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang kurang subur seperti tanah pada umumnya yang ada di Kabupaten/Kota Kupang.

METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Juli 2024 di Kelurahan Batakte, Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur. Tujuan dari penelitian

ini adalah untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari penggunaan pupuk organik cair berbahan dasar daun kelor dengan konsentrasi yang berbeda-beda terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman terung dan konsentrasi pupuk organik cair manakah yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman terung. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan pada setiap perlakuan, sehingga secara keseluruhan terdapat 20 unit percobaan. Perlakuan terdiri dari konsentrasi pupuk organik cair daun kelor 0 ml/L air (kontrol), 10 ml/L air (P1), 20 ml/L air (P2), 40 ml/L air (P3), dan 80 ml/L air (P4). Parameter pertumbuhan dan produksi tanaman terung yang diukur meliputi tinggi tanaman, lebar daun, jumlah buah, dan berat basah buah. Data hasil pengukuran dianalisis secara statistik dengan uji Anova untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pengaruh di antara rata-rata perlakuan, dan jika ada perbedaan pengaruh maka analisis dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui sejauh mana (signifikansi) perbedaan pengaruh yang terdapat di antara rata-rata perlakuan (Gasperz, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman Terung (Solanum melongena L.)

Hasil pengukuran tinggi tanaman terung dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Data tinggi tanaman terung pada masing-masing perlakuan

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata
	1	2	3	4	
P0 (kontrol)	25	20	24	26	23,75
P1 (POC 10 ml/L air)	24,5	25	26	26	25,38
P2 (POC 20 ml/L air)	28	25	36	37,5	31,63
P3 (POC 40 ml/L air)	29	36,2	29,3	35	32,38
P4 (POC 80 ml/L air)	47	57	41	60	51,25

Berdasarkan tabel 1 di atas, rata-rata tinggi tanaman terung terendah adalah 23,75 cm yang dipengaruhi oleh perlakuan P0 (kontrol) dengan volume air (tanpa POC) 1 L dan yang tertinggi adalah 51,25 cm yang dipengaruhi oleh perlakuan P4 dengan konsentrasi POC 80 ml/L air. Dari tabel 1 ini, dapat pula diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi POC yang digunakan, semakin tinggi pula rata-rata tinggi tanaman terung yang dihasilkan.

Hasil analisis varians terhadap rata-rata tinggi tanaman terung yang dihasilkan dari kelima perlakuan di atas dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil analysis of variance (Anova) pada tinggi tanaman terung

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F_{hitung}	F_{tabel}	
					5%	1%
Perlakuan	4	1915,875	478,9688	17,59869**	3.06	4.89
Galat	15	408,2425	27,21617			
Total	19	2324,118				

Keterangan: ** = Berpengaruh sangat nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$)

Berdasarkan tabel 2 di atas, $F_{hitung} > F_{tabel}$, baik untuk taraf kesalahan (α) 5% maupun 1%. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis nul ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Jika hipotesis alternatif diterima maka ada perbedaan pengaruh yang nyata di antara perlakuan POC dengan konsentrasi yang berbeda (P0, P1, P2, P3, P4) terhadap rata-rata tinggi tanaman terung yang dihasilkan, baik untuk α 5% maupun 1%.

Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) untuk melihat sejauh mana signifikansi perbedaan pengaruh yang terletak di antara rata-rata perlakuan pada tinggi tanaman terung dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pada tinggi tanaman terung

Perlakuan	Rata-rata	BNJ	Simbol
P0 (kontrol)	23,75		a
P1 (POC 10 ml/L air)	25,38		ab
P2 (POC 20 ml/L air)	31,63	7,86	b
P3 (POC 40 ml/L air)	32,38		b
P4 (POC 80 ml/L air)	51,25		c

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada α 5%

Berdasarkan tabel 3 di atas, Perlakuan P0 (kontrol) tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P2, P3, dan P4. Sementara itu, perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P3, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P4. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan P0, P1, P2, dan P3 tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman terung. Perlakuan yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman terung adalah P4 dengan konsentrasi POC 80 ml/L air.

Lebar Daun Tanaman Terung (Solanum melongena L.)

Hasil pengukuran lebar daun tanaman terung dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Data lebar daun tanaman terung pada masing-masing perlakuan

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata
	1	2	3	4	
P0 (kontrol)	14	12,2	12	17	13,80
P1 (POC 10 ml/L air)	13	13,2	16,5	12,7	13,85
P2 (POC 20 ml/L air)	14,3	12	15	15	14,08
P3 (POC 40 ml/L air)	13	19,2	14	17	15,80
P4 (POC 80 ml/L air)	17	18,6	16	20	17,90

Berdasarkan tabel 4 di atas, rata-rata lebar daun tanaman terung terendah adalah 13,80 cm yang dipengaruhi oleh perlakuan P0 (kontrol) dengan konsentrasi air (tanpa POC) 1 L dan yang tertinggi adalah 17,90 cm yang dipengaruhi oleh perlakuan P4 dengan konsentrasi POC 80 ml/L air. Dari tabel 4 ini, dapat pula diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi POC yang digunakan, semakin tinggi pula rata-rata lebar daun tanaman terung yang dihasilkan.

Hasil analisis varians terhadap rata-rata lebar daun tanaman terung yang dihasilkan dari kelima perlakuan di atas dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Hasil analisis varians pada lebar daun tanaman terung

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F_{hitung}	F_{tabel}	
					5%	1%
Perlakuan	4	50,528	12,632	2,913396tn	3,06	4.89
Galat	15	65,0375	4,335833			
Total	19	115,5655				

Keterangan: tn = Berpengaruh tidak nyata ($F_{hitung} < F_{tabel}$)

Berdasarkan tabel 5 di atas, $F_{hitung} < F_{tabel}$, baik untuk taraf kesalahan (α) 5% maupun 1%. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis nul diterima. Jika hipotesis nul diterima maka tidak ada perbedaan pengaruh yang nyata di antara perlakuan POC dengan konsentrasi yang berbeda (P0, P1, P2, P3, P4) terhadap rata-rata lebar daun tanaman terung yang dihasilkan, baik untuk α 5% maupun 1%. Oleh karena tidak ada perbedaan pengaruh di antara rata-rata perlakuan, analisis tidak dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ).

Jumlah Buah Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.)

Hasil perhitungan jumlah buah tanaman terung dapat dilihat pada tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Data jumlah buah tanaman terung pada masing-masing perlakuan

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata
	1	2	3	4	
P0 (kontrol)	1	1	1	2	1,25
P1 (POC 10 ml/L air)	1	2	2	2	1,75
P2 (POC 20 ml/L air)	2	2	3	3	2,50
P3 (POC 40 ml/L air)	2	3	3	3	2,75
P4 (POC 80 ml/L air)	3	4	3	5	3,75

Berdasarkan tabel 7 di atas, rata-rata jumlah buah tanaman terung terendah adalah 1,25 buah yang dipengaruhi oleh perlakuan P0 (kontrol) dengan volume air (tanpa POC) 1 L dan yang tertinggi adalah 3,75 buah yang dipengaruhi oleh perlakuan P4 dengan konsentrasi POC 80 ml/L air. Dari tabel 7 ini, dapat pula diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi POC yang digunakan, semakin tinggi pula rata-rata jumlah buah tanaman terung yang dihasilkan.

Hasil analisis varians terhadap rata-rata jumlah buah tanaman terung yang dihasilkan dari kelima perlakuan di atas dapat dilihat pada tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Hasil analisis varians pada jumlah buah tanaman terung

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F_{hitung}	F_{tabel}	
					5%	1%
Perlakuan	4	14,8	3,7	9,25**	3.06	4.89
Galat	15	6	0,4			
Total	19	20,8				

Keterangan: ** = Berpengaruh sangat nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$)

Berdasarkan tabel 8 di atas, $F_{hitung} > F_{tabel}$, baik untuk taraf kesalahan (α) 5% maupun 1%. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis nul ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Jika hipotesis alternatif diterima maka ada perbedaan pengaruh yang nyata di antara perlakuan POC dengan konsentrasi yang

berbeda (P0, P1, P2, P3, P4) terhadap rata-rata jumlah buah tanaman terung yang dihasilkan, baik untuk α 5% maupun 1%.

Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) untuk melihat sejauh mana signifikansi perbedaan pengaruh yang terletak di antara rata-rata perlakuan pada jumlah buah tanaman terung dapat dilihat pada tabel 9 di bawah ini.

Tabel 9. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pada jumlah buah tanaman terung

Perlakuan	Rata-rata	BNJ	Simbol
P0 (kontrol)	1,25		a
P1 (POC 10 ml/L air)	1,75		ab
P2 (POC 20 ml/L air)	2,50	0,95	b
P3 (POC 40 ml/L air)	2,75		b
(POC 80 ml/L air)	3,75		c

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada α 5%

Berdasarkan tabel 9 di atas, perlakuan P0 (kontrol) tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P2, P3, dan P4. Sementara itu, perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P3, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P4. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan P0, P1, P2, dan P3 tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah buah tanaman terung. Perlakuan yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah buah tanaman terung adalah P4 dengan konsentrasi POC 80 ml/L air.

Berat Basah Buah Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.)

Hasil pengukuran berat basah buah tanaman terung dapat dilihat pada tabel 10 di bawah ini.

Tabel 10. Data berat basah buah tanaman terung pada masing-masing perlakuan

Perlakuan	Ulangan				Rata-rata
	1	2	3	4	
P0 (kontrol)	260	220	240	440	290
P1 (POC 10 ml/L air)	260	440	460	460	405
P2 (POC 20 ml/L air)	480	480	680	720	590
P3 (POC 40 ml/L air)	520	760	660	740	670
P4 (POC 80 ml/L air)	760	1020	780	1240	950

Berdasarkan tabel 10 di atas, rata-rata berat basah buah tanaman terung terendah adalah 290 gram yang dipengaruhi oleh perlakuan P0 (kontrol) dengan volume air (tanpa POC) 1 L dan yang tertinggi adalah 950 gram yang dipengaruhi oleh perlakuan P4 dengan konsentrasi POC 80 ml/L air. Dari tabel 10 ini, dapat pula diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi POC yang digunakan, semakin tinggi pula rata-rata berat basah buah tanaman terung yang dihasilkan.

Hasil analisis varians terhadap rata-rata berat basah buah tanaman terung yang dihasilkan dari kelima perlakuan di atas dapat dilihat pada tabel 11 di bawah ini.

Tabel 11. Hasil analisis varians pada berat basah buah tanaman terung

Sumber	Derajat	Jumlah	Kuadrat	F _{hitung}	F _{tabel}
--------	---------	--------	---------	---------------------	--------------------

Keragaman	Bebas	Kuadrat	Tengah		5%		1%	
Perlakuan	4	1039280	259820	13,08258**	3.06		4.89	
Galat	15	297900	19860					
Total	19	1337180						

Keterangan: ** = Berpengaruh sangat nyata ($F_{hitung} > F_{tabel}$)

Berdasarkan tabel 11 di atas, $F_{hitung} > F_{tabel}$, baik untuk taraf kesalahan (α) 5% maupun 1%. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis nul ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Jika hipotesis alternatif diterima maka ada perbedaan pengaruh yang nyata di antara perlakuan POC dengan konsentrasi yang berbeda (P0, P1, P2, P3, P4) terhadap berat basah buah tanaman terung yang dihasilkan, baik untuk α 5% maupun 1%.

Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) untuk melihat sejauh mana signifikansi perbedaan pengaruh yang terletak di antara rata-rata perlakuan pada berat basah buah tanaman terung dapat dilihat pada tabel 12 di bawah ini.

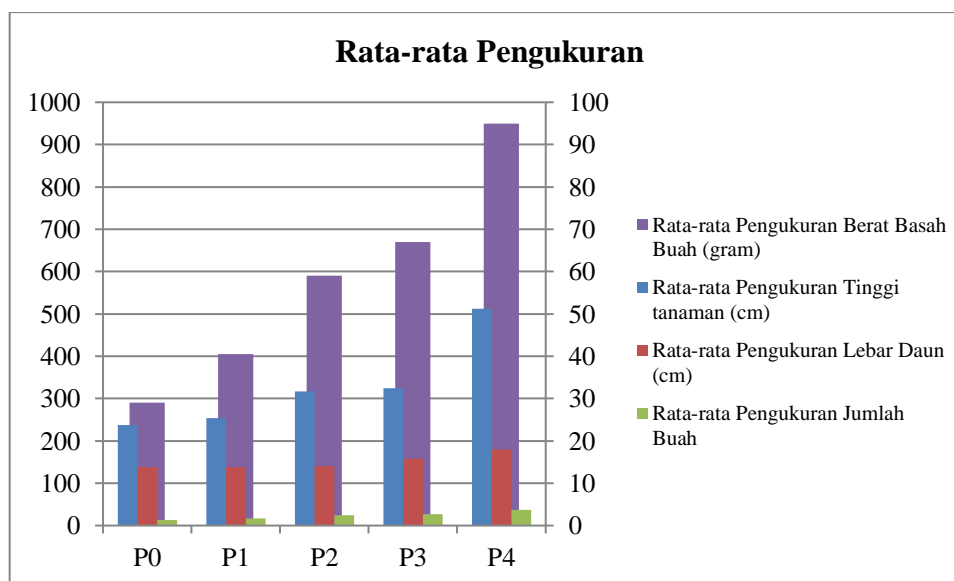
Tabel 12. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) pada berat basah buah tanaman terung

Perlakuan	Rata-rata	BNJ	Simbol
P0 (kontrol)	290		a
P1 (POC 10 ml/L air)	405		ab
P2 (POC 20 ml/L air)	590	212,40	b
P3 (POC 40 ml/L air)	670		b
P4 (POC 80 ml/L air)	950		c

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada α 5%

Berdasarkan tabel 12 di atas, perlakuan P0 (kontrol) tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P2, P3, dan P4. Sementara itu, perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P3, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P4. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan P0, P1, P2, dan P3 tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat basah buah tanaman terung. Perlakuan yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat basah buah tanaman terung adalah P4 dengan konsentrasi POC 80 ml/L air.

Untuk mempermudah pembahasan, perlu ditampilkan gambar diagram rata-rata hasil pengukuran di bawah ini.



Gambar 1. Diagram rata-rata hasil pengukuran pada semua parameter pengukuran: Skala 0 – 1000 pada sumbu vertikal I, satuannya adalah gram; skala 0 – 100 pada sumbu vertikal II, satuannya adalah cm dan jumlah buah.

Jika dilihat dari gambar diagram di atas, maka terlihat ada perbedaan rata-rata hasil pengukuran di antara semua perlakuan (P0, P1, P2, P3, dan P4) pada semua parameter pengukuran. Dari gambar diagram ini juga, terlihat sebuah kecenderungan bahwa semakin tinggi konsentrasi pupuk organik cair (POC) yang digunakan semakin tinggi pula rata-rata hasil pengukuran dari satu perlakuan ke perlakuan lainnya pada semua parameter pengukuran. Dari hasil pengukuran ini, dapat dibuat dugaan sementara bahwa penggunaan pupuk organik cair berbahan dasar daun kelor dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman terung (*Solanum Melongena L.*).

Untuk memperkuat dugaan sementara ini, dilakukan uji statistik analysis of variance (anova) melalui penggunaan program Excel 2010 untuk melihat apakah penggunaan pupuk organik cair berbahan dasar daun kelor dengan konsentrasi yang berbeda (P0, P1, P2, P3, P4) memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman terung (*Solanum Melongena L.*). Hasil uji anova dengan taraf kesalahan (α) 5% menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ untuk parameter tinggi tanaman, jumlah buah dan berat basah buah (lihat tabel 2, 8, 11), namun $F_{hitung} < F_{tabel}$ untuk parameter lebar daun (lihat tabel 5). Hal ini berarti bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima untuk parameter tinggi tanaman, jumlah buah dan berat basah buah, namun H_0 diterima untuk parameter lebar daun. Jika H_0 diterima untuk parameter lebar daun, maka tidak ada perbedaan pengaruh yang nyata di antara rata-rata perlakuan terhadap lebar daun, sehingga hasil uji anova ini tidak dilanjutkan lagi dengan uji lanjut beda nyata jujur. Jika H_1 diterima untuk parameter tinggi tanaman, jumlah buah dan berat basah buah, maka perlakuan pupuk organik cair berbahan dasar daun kelor dengan konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah

buah, dan berat basah buah. Hasil uji anova ini hanya sekedar bisa melihat apakah ada atau tidak perbedaan pengaruh yang nyata di antara perlakuan.

Untuk melihat sejauh mana (signifikansi) perbedaan pengaruh yang terdapat di antara rata-rata perlakuan untuk parameter tinggi tanaman, jumlah buah, dan berat basah buah, perlu dilakukan uji lanjut beda nyata jujur dengan taraf kesalahan (α) 5%. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan P0, P1, P2, dan P3 tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata, hanya perlakuan P4 yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah buah dan berat basah buah dari tanaman terung (*Solanum Melongena L.*) (lihat tabel 3, 9, dan 12). Berdasarkan hasil uji lanjut beda nyata jujur ini, diambil keputusan atau kesimpulan bahwa perlakuan yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah buah, dan berat basah buah tanaman terung hanyalah perlakuan P4 dengan konsentrasi POC 80 ml/L air, sekaligus sebagai perlakuan yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan (tinggi tanaman) dan produksi (jumlah buah dan berat basah buah) tanaman terung.

Satu fenomena yang menimbulkan pertanyaan adalah mengapa hasil uji anova rata-rata hasil pengukuran untuk parameter tinggi tanaman, jumlah buah dan berat basah buah menunjukkan adanya perbedaan pengaruh yang nyata, tetapi tidak ada perbedaan pengaruh yang nyata untuk parameter lebar daun. Salah satu kemungkinan yang menyebabkan fenomena ini terjadi adalah jumlah daun yang diukur lebarnya pada setiap tanaman dari setiap ulangan pada setiap perlakuan. Dalam penelitian ini, jumlah daun yang diukur lebarnya pada setiap tanaman dari setiap ulangan pada setiap perlakuan hanya satu daun terlebar, sehingga secara keseluruhan untuk setiap perlakuan didapat rata-rata pengukuran dari 4 daun terlebar karena ada 4 ulangan pada setiap perlakuan. Menurut peneliti, sebaiknya, rata-rata hasil pengukuran didapatkan dari beberapa lembar daun yang diukur lebarnya pada setiap tanaman pada setiap ulangan dari setiap perlakuan, sehingga rata-rata hasil pengukuran lebar daun yang diperoleh dapat mewakili pertumbuhan lebar daun pada setiap tanaman pada setiap ulangan dari setiap perlakuan akibat pengaruh konsentrasi pupuk organik cair yang berbeda-beda. Prinsipnya bahwa semakin banyak data yang dikumpulkan semakin baik pula data itu menggambarkan karakter atau sifat suatu subyek atau obyek yang sedang diamati.

Fenomena lain yang muncul berdasarkan hasil uji lanjut beda nyata jujur adalah mengapa hanya perlakuan P4 dengan konsentrasi POC 80 ml/L air yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah buah, dan berat basah buah. Salah satu kemungkinan yang menyebabkan fenomena ini terjadi adalah pengenceran pupuk organik cair melalui penambahan air sebanyak 1 liter. Penambahan air akan mengencerkan kepekatan pupuk organik cair, sehingga pada saat pupuk organik cair ini disiramkan ke tanaman, sebagian unsur hara yang terkandung dalam POC terbawa air menjauh dari zona penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. Semakin rendah konsentrasi pupuk organik cair yang diencerkan, semakin mudah pula unsur hara yang terkandung di dalamnya terbawa menjauh oleh air dari zona penyerapan unsur hara oleh akar tanaman, sehingga semakin rendah atau sedikit pula unsur hara yang dapat diserap oleh akar tanaman. Hal ini akan menjadi

semakin sulit bagi tanaman-tanaman yang masih dalam tahap awal pertumbuhan (misalnya semai) karena akar utama dan cabang-cabang akarnya masih pendek. Pengenceran POC, melalui penambahan air sebanyak 1 liter pada setiap perlakuan, bisa juga menjadi sebuah kemungkinan sebagai salah satu faktor penyebab yang memperlemah atau meniadakan perbedaan pengaruh dari keempat perlakuan lainnya (P0, P1, P2, dan P3) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman terung. Sedangkan perlakuan ke lima (P4) dengan konsentrasi POC 80 ml, meskipun diencerkan dengan penambahan air sebanyak 1 liter, namun masih mengandung unsur hara yang cukup ketika sebagian larutan POC yang disiramkan sampai pada zona penyerapan unsur hara oleh akar tanaman. Itulah sebabnya mengapa hanya perlakuan P4 yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah buah, dan berat basah buah.

Pemberian pupuk organik cair (POC) pada tanaman bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman melalui penambahan unsur hara tanah dalam bentuk cair sehingga mudah diserap oleh akar tanaman. Unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik cair daun kelor meliputi nitrogen (N), fosfor (P), Kalium (K), besi (Fe), magnesium (Mg), kalsium (Ca), dan sulfur (S) (Noer, dkk., 2023). Selain itu, daun kelor juga mengandung senyawa hormon pertumbuhan yaitu sitokinin (Noer, dkk., 2023). Nitrogen yang siap diserap dan digunakan oleh tanaman adalah nitrogen yang terdapat dalam bentuk NO_3^- dan/atau NH_4^+ (Campbell, 1993). Nitrogen merupakan salah satu unsur penyusun asam nukleat-asam nukleat, protein-protein, hormon-hormon, dan koenzim-koenzim. Asam nukleat pembawa informasi genetik dalam pembentukan asam amino-asam amino, yang kemudian disusun menjadi protein-protein yang memiliki berbagai fungsi bagi tumbuhan seperti pendukung, pengangkut substansi, pengkoordinasi aktivitas, perespon rangsangan, perlindungan dari hama dan penyakit. Hormon-hormon berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Koenzim-koenzim berperan dalam mempercepat reaksi-reaksi metabolisme sel (Purba, dkk., 2021). Nitrogen sering menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan dan produksi tanaman (Campbell, 1993). Fosfor yang siap diserap dan digunakan oleh tanaman adalah fosfor yang terdapat dalam bentuk H_2PO_4^- dan/atau HPO_4^{2-} (Campbell, 1993). Fosfor merupakan salah satu unsur penyusun asam nukleat-asam nukleat, fosfolipid-fosfolipid, ATP, dan beberapa koenzim (Campbell, 1993). Salah satu fungsi penting fosfolipid adalah sebagai komponen pembentuk membran sel. Membran sel berperan penting dalam menyeleksi substansi yang masuk ke dalam dan ke luar sel. ATP dibutuhkan sebagai energi dalam berbagai proses sintesis yang berlangsung dalam sel. Koenzim dibutuhkan dalam berbagai reaksi metabolisme sel. Unsur fosfor lebih banyak dibutuhkan pada bagian tanaman yang memiliki aktivitas metabolisme yang tinggi dan pembelahan sel yang cepat seperti di pucuk tanaman dan ujung akar, saat inisiasi bunga, dan pembentukan, perkembangan, dan pematangan biji dan buah (Purba, dkk., 2021). Kalium yang siap diserap dan digunakan oleh tanaman adalah kalium yang terdapat dalam bentuk K^+ . Unsur kalium berperan dalam sintesis protein sebagai kofaktor, mengatur keseimbangan air dalam sel, mengatur membuka dan menutupnya stomata (Campbell, 1993). Menurut Purba, dkk. (2021, unsur kalium juga berperan dalam menurunkan efek kelebihan dari pemberian

unsur hara nitrogen, sehingga tanaman menjadi tidak terlalu rentan terhadap serangan hama dan penyakit, tidak rapuh dan tidak mudah rontok pada bagian daun, cabang batang, bunga dan buah. Besi yang siap diserap dan digunakan oleh tanaman adalah besi yang terdapat dalam bentuk Fe^{3+} dan atau Fe^{2+} (Campbell, 1993). Besi adalah salah satu unsur yang menyusun sitokrom, dan berperan dalam mengaktifkan beberapa enzim. Sitokrom merupakan protein yang berperan dalam pengangkutan elektron pada respirasi sel. Respirasi sel sangat dibutuhkan oleh suatu organisme untuk mendapatkan energi dalam melakukan berbagai aktivitas (bertumbuh dan berkembang). Salah satu fungsi penting juga dari unsur besi adalah membantu perkembangan meristem ujung akar (Purba, dkk., 2021). Akar adalah organ tanaman yang berfungsi untuk menyerap unsur hara dan air (yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya) dari dalam tanah. Magnesium yang siap diserap dan digunakan oleh tanaman adalah magnesium yang terdapat dalam bentuk Mg^{2+} (Campbell, 1993). Magnesium merupakan salah satu unsur penting yang menyusun klorofil, dan berperan dalam mengaktifkan beberapa enzim. Klorofil adalah zat hijau daun yang berperan penting dalam proses fotosintesis. Proses fotosintesis yang berlangsung dalam kloroplas (organela sel yang mengandung klorofil) menghasilkan nutrisi dan sekaligus sebagai sumber energi bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kalsium yang siap diserap dan digunakan oleh tanaman adalah kalsium yang terdapat dalam bentuk Ca^{2+} (Campbell, 1993). Unsur kalsium sangat penting dalam pembentukan dan kestabilan dinding sel, mempertahankan struktur dan permeabilitas membran sel, mengaktifkan beberapa enzim, mengatur berbagai tanggapan sel terhadap rangsangan (Campbell, 1993). Menurut Purba, dkk. (2021), tanaman yang kekurangan kalsium akan menunjukkan terhambatnya pertumbuhan tunas, daun muda dan ujung akar. Lebih lanjut menurut Purba, dkk. (2021), kalsium bertindak sebagai agen detoksifikasi dengan menetralkan asam organik pada tumbuhan, karena sangat jarang tanaman tumbuh pada tanah yang kekurangan kalsium. Sehingga secara tidak langsung, unsur kalsium membantu meningkatkan produktivitas panen dengan mengurangi keasaman tanah. Sulfur yang siap diserap dan digunakan oleh tanaman adalah sulfur yang terdapat dalam bentuk SO_4^{2-} (Campbell, 1993). Menurut Purba, dkk. (2021), sulfur merupakan salah satu unsur penyusun asam amino-asam amino esensial seperti sistin, sistein, dan metionin. Asam amino-asam amino ini kemudian banyak berperan dalam pembentukan klorofil tanaman dan sintesis protein serta pembentukan struktur tanaman. Selain itu, sulfur juga berperan membentuk ikatan disulfida antara rantai polipeptida yang juga berperan dalam penentuan rasa untuk banyak sayuran. Dari total sulfur yang ada pada tanaman, sepertiga hingga setengahnya harus tersedia sebagai SO_4 agar pertumbuhan tanaman mencapai optimal. Dari penjelasan-penjelasan ini, kesimpulannya adalah unsur hara-unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik cair daun kelor sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan, perkembangan, dan produksinya.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, dapat diambil kesimpulan bahwa perlakuan yang memberikan

pengaruh yang berbeda nyata dan sekaligus sebagai perlakuan yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan (tinggi tanaman) dan produksi (jumlah buah dan berat basah buah) tanaman adalah P4 dengan konsentrasi pupuk organik cair daun kelor 80 ml/L air.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, N. (2017). *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Paitan (Thitonia diversivolia) dan Urin Kelinci Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (Alternanthera amoena Voss.)*. [Skripsi]. Universitas Sanata Dharma.
- Badan Pusat Statistik Nasional. (2024). *Produksi Tanaman Sayuran, 2021-2023*. BPS Nasional. Jakarta.
- Campbell, N. A. (1993). *Biology*. Third Edition. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. California.
- Gaspersz, V. (1991). *Metode Perancangan Percobaan Untuk Ilmu-Ilmu Pertanian, Ilmu-Ilmu Teknik, dan Biologi*. CV. Armico. Bandung.
- Huruna, B., dan Maruapey, A. (2015). Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terung (*Solanum melongena L.*) Pada Berbagai Dosis Pupuk Organik Limbah Biogas Kotoran Sapi. *Jurnal Agroforestri*. 10(3): 217–226.
- Kementrian Kesehatan Direktorat Jendral Pelayanan Kesehatan. (2022). *Mengenal Berbagai Manfaat Kelor*. Kemenkes. Jakarta.
- Noer, S., Gresinta, E., dan Mare, T. W. (2023). Efektivitas Pupuk Organik Cair Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum L.*). *EduBiologia. Biological Science and Education Journal*, 3(1), 47 - 51.
- Purba, T., Ningsih, H., Junaedi, P. A. S., Junairiah, B. G., Firgiyanto, R., dan Arsi. (2021). Tanah dan Nutrisi Tanaman. Yayasan Kita Menulis. Medan.
- Sahid, O., Murti, R., dan Trisnowati, S. (2014). Hasil dan mutu enam galur terung (*Solanum melongena L.*). *Jurnal Vegetalika*.3(2): 45-58.
- Suhastyo, A. A., dan Raditya, T. F. (2021). Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Daun Kelor dan Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan Sawi Samhong (*Brassica juncea L.*). *Jurnal Agrosains dan Teknologi*. 6 (1):1-6.