

Optimalisasi Pemberian Pupuk Organik Cair untuk Pertumbuhan Tanaman Kangkung (*Ipomea* sp.) dengan Sistem Hidroponik

Maria Putri Manek¹, Magdalena Sunarty Pareira^{2*}, Maria Angelina Tuas³

¹⁻³ Universitas Timor, Indonesia

Email: mitha.pareira89@gmail.com

Alamat : Jln. Km.09 Kelurahan Sasi Kefamenanu, Indonesia

Korespondensi penulis: mitha.pareira89@gmail.com *

Abstract. This study aims to assess the optimization of organic fertilizer in plant growth kale (*Ipomea* sp.) using a hydroponic system. The research method used is a complete random design of 2 factorial. The first factor is the concentration of POC which consists of 3 levels of treatment, namely K1 = 100 ml POC + 1 L of water. K2 = 200 ml of POC + 2 L of water. K3= 300 ml of POC + 3 L of water. The second factor is the frequency of administration of POC (W) which consists of 3 levels of treatment W1 = every 2 days W2 = every 4 days, W3 = every 6 days. So there are 9 combinations, namely: K1W1, K1W2, K1W3, K2W1, K2W2, K2W3, K3W1, K3W2, K3W3 between treatments with repeated 3 times so that a total of 27 trials. The measured parameters include temperature, plant height, number of leaves and Root Length. The results showed that the interaction occurred at the final temperature, plant height: 21 HST 28 HST, number of leaves: 7 HST, 14 HST, 21 HST and 28 HST and Root Length. The frequency of POC using banana stems with a time of 2 days was able to increase, plant height 21 HST, 28 HST, number of leaves 7 HST, 14 HST, 21 HST, 28 HST, Root Length, while at a frequency of 4 days was able to increase the growth of kale plants in the late afternoon temperature parameters. At a frequency treatment once every 6 days is able to increase the final temperature. Concentration of POC using banana stem with a dose of 100 ml POC + 1 L of Water, able to increase plant height 21 HST and 28 HST, the number of leaves 7 HST, 14 HST, 21 HST, 28 HST, Root Length. This research is expected to contribute to sustainable agricultural practices and the development of efficient hydroponic systems.

Keywords: liquid organic fertilizer; hydroponic system; kale plant.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji optimalisasi pemberian pupuk organik dalam pertumbuhan tanaman kangkung (*Ipomea* sp.) menggunakan sistem hidroponik. Metode penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap 2 faktorial. Faktor pertama konsentrasi POC yang terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu K1 = 100 ml POC + 1 L air. K2 = 200 ml POC + 2 L air. K3= 300 ml POC + 3 L air. Faktor kedua adalah frekuensi pemberian POC (W) yang terdiri dari 3 taraf perlakuan W1 = Setiap 2 hari sekali W2 = Setiap 4 hari sekali, W3 = Setiap 6 hari sekali. Sehingga terdapat 9 kombinasi yaitu: K1W1, K1W2, K1W3, K2W1, K2W2, K2W3, K3W1, K3W2, K3W3 antar perlakuan dengan diulang sebanyak 3 kali sehingga total keseluruhan sebanyak 27 percobaan. Parameter yang diukur meliputi suhu, tinggi tanaman, jumlah daun dan Panjang akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi pada suhu akhir, tinggi tanaman: 21 HST 28 HST, jumlah daun: 7 HST, 14 HST, 21 HST dan 28 HST dan panjang akar. Frekuensi POC menggunakan batang pisang dengan waktu 2 hari sekali mampu meningkatkan, tinggi tanaman 21 HST, 28 HST, jumlah daun 7 HST, 14 HST, 21 HST, 28 HST, panjang akar. Sedangkan pada frekuensi 4 hari sekali mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kangkung pada parameter suhu siang akhir. Pada perlakuan frekuensi 6 hari sekali mampu meningkatkan suhu akhir. Konsentrasi POC menggunakan batang pisang dengan takaran 100 ml POC + 1 L air, mampu meningkatkan tinggi tanaman 21 HST dan 28 HST, jumlah daun 7 HST, 14 HST, 21 HST, 28 HST, panjang akar. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi praktik pertanian berkelanjutan dan pengembangan sistem hidroponik yang efisien.

Kata kunci: Pupuk Organik Cair; Sistem Hidroponik; Tanaman Kangkung.

1. LATAR BELAKANG

Tanaman kangkung (*Ipomoea reptans* poir) merupakan salah satu jenis sayuran yang populer di Indonesia dan banyak dibudidayakan karena memiliki nilai gizi yang tinggi dan

kemudahan dalam penanamannya. Kangkung memiliki beberapa bagian yang penting yakni akar, batang, daun dan bunga. Daun kangkung kaya akan vitamin A, yang dapat berfungsi untuk menjaga kesehatan penglihatan, serta mengandung berbagai nutrisi seperti protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor dan zat besi. Nutrisi tersebut dapat membantu mengurangi radikal bebas dalam tubuh (sebagai antioksidan) sehingga dapat membantu mencegah kolesterol teroksidasi (Fevria *et al.*, 2021). Kandungan gizi dalam 100 g kangkung meliputi energi sebesar 29 kal; protein 3 gram; lemak 0,3 gram; karbohidrat 5,4 gram; serat 1 gram; kalsium 73 mg; fosfor 50 mg; besi 2,5 mg; vitamin A 6.300 IU; vitamin B1 0,07 mg; vitamin C 32 mg; Air 89,7 gram (Istiqomah, 2021). Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU) 2017 produksi kangkung darat dari tahun 2013-2016 menunjukkan penurunan dengan berturut turut yaitu 112,1ton, 81,8 ton, 71,1ton dan 44,8ton. Padahal usaha tani kangkung di Kabupaten TTU menguntungkan secara ekonomi. Salah satu solusi untuk menanam sayuran tanpa memerlukan lahan yang luas adalah dengan budidaya secara hidroponik. Salah satu solusi untuk menanam sayuran tanpa memerlukan lahan yang luas adalah dengan budidaya secara hidroponik. Hidroponik adalah budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, atau suatu upaya budidaya tanaman dengan menggunakan air sebagai medium untuk menggantikan tanah, hidroponik juga dapat tumbuh di ruang yang terbatas seperti di halaman rumah yang sempit, dan kontrol lingkungan yang dilakukan pada teknik hidroponik yaitu suhu, cahaya, dan konsentrasi nutrisi. Teknik ini tidak perlu membajak sawah dan tidak membutuhkan banyak air dibandingkan dengan teknik menanam konvensional lainnya. Dalam wick system atau hidroponik sistem sumbu dengan memanfaatkan limbah barang bekas berupa limbah botol air mineral sebagai media tanam, sedangkan sumbu yang digunakan menggunakan bahan kain flanel atau sumbu kompor sebagai penghantar nutrisi ke akar tanaman. Selain itu media tumbuh bagi tanaman dapat digunakan media tumbuh organik berupa arang sekam, pasir, rockwool dan lain sebagainya. Sistem ini termasuk pasif karena nutrisi mengalir ke dalam media pertumbuhan dari dalam wadah menggunakan sejenis sumbu (wick system) atau hidroponik bekerja dengan baik untuk tanaman dan tumbuhan kecil (Kurnia, 2019).

Pemberian pupuk organik cair (POC) merupakan aspek yang penting dalam budidaya tanaman, terutama dalam sistem hidroponik. POC dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi dan memperbaiki kualitas tanah untuk pertumbuhan tanaman. POC terbuat dari bahan dasar hewan atau tumbuhan yang sudah mengalami fermentasi dan bentuk produknya berupa cairan. Pupuk organik cair mengandung unsur hara, fosfor, nitrogen, dan kalium yang dibutuhkan oleh tanaman (Kurniawan *et al.*, 2022). POC mengandung unsur mikro yang berguna bagi

tanaman agar mampu tumbuh normal dan bertahan dari gangguan lingkungan. POC juga berisi berbagai mikroba yang berasal dari bahan organik yang digunakan dalam pemanfaatannya maupun isolat pilihan yang ditambahkan (Wibowo *et al.*, 2022). Bonggol pisang mengandung karbohidrat (66%), protein, air, dan mineral-mineral penting, kandungan pati 45,4% dan kadar protein 4,35%. Bonggol pisang mengandung mikroba pengurai bahan organik antara lain *Bacillus sp*, *Aeromonas sp*, dan *Apergillus zigger*. Mikroba inilah yang biasa menguraikan bahan organik atau akan bertindak sebagai dekomposer bahan organik yang akan dikomposkan (Purba, 2021). Kangkung adalah salah satu sayuran yang sudah banyak dibudidayakan dan memiliki nilai gizi tinggi sehingga pemanfaatan hidroponik untuk budidaya menjadi pilihan yang menarik. Sistem hidroponik mudah di kontrol terhadap kondisi pertumbuhan, termasuk pH, kelembaban dan nutrisi. Namun salah satu tantangan dalam hidroponik adalah menentukan frekuensi dan dosis yang tepat untuk pemberian POC. Pemberian yang tidak tepat dapat menyebabkan defisiensi atau kelebihan nutrisi yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil panen. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi variasi frekuensi pemberian POC mempengaruhi pertumbuhan tanaman kangkung dalam sistem hidroponik, diharapkan dapat diperoleh praktik budidaya yang lebih efisien dan berkelanjutan serta meningkatkan produktivitas tanaman kangkung.

2. KAJIAN TEORITIS

Sistem Hidroponik

Sistem Hidroponik adalah metode budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, di mana akar tanaman langsung terendam dalam larutan nutrisi. Metode ini memungkinkan pengendalian yang lebih baik terhadap kondisi pertumbuhan, seperti pH, kelembapan, dan kadar nutrisi. Sistem hidroponik dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air dan nutrisi. Sistem budidaya secara hidroponik dapat berkembang dengan cepat, karena cara ini mempunyai banyak kelebihan. Kelebihan yang utama adalah tanaman dapat tumbuh dan berproduksi lebih baik dibandingkan dengan teknik penanaman biasa yang menggunakan tanah sebagai media tanam. Kelebihan lainnya yaitu perawatan lebih praktis dan gangguan hama lebih terkontrol, pemakaian pupuk lebih hemat, tanaman yang mati lebih mudah diganti dengan tanaman yang baru, tidak membutuhkan tenaga, karena harga jual hidroponik lebih tinggi, beberapa jenis tanaman dapat dibudidayakan di luar musim, tidak ada resiko banjir, erosi, kekeringan atau ketergantungan dengan kondisi alam, tanaman hidroponik dapat dilakukan pada lahan atau ruang yang terbatas misalnya di atap dapur atau garasi (Nadian, 2011). Kekurangan sistem hidroponik adalah investasi awal yang mahal, memerlukan

ketrampilan khusus untuk menimbang dan membuat komponen bahan kimia sebagai nutrisi, tenaga kerja harus terlatih, pemilihan pasar harus tepat, ketersediaan dan pemeliharaan perangkat hidroponik agak sulit (Puspitasari,2017).

Pupuk Organik Cair (POC)

POC merupakan salah satu pupuk organik yang telah banyak dikembangkan dalam masyarakat. POC memiliki kandungan berbagai jenis hara yang dibutuhkan tanaman baik makro dan mikro. Pembuatan pupuk ini cukup memerlukan biaya yang relatif murah karena menggunakan bahan-bahan organik sederhana yang ada dalam lingkungan dengan fermentasi kurang lebih selama sebulan hingga siap digunakan. POC merupakan larutan hasil dari proses pembusukan bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang memiliki banyak kandungan unsur hara, Seperti Unsur Nitrogen (N), untuk pertumbuhan tunas, batang dan daun. Unsur Fosfor (P), untuk merangsang pertumbuhan akar buah, dan biji. Unsur Kalium (K), untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit. Pupuk cair memiliki manfaat yang sama seperti pupuk padat, pupuk cair mengandung banyak sisa bahan organik yang telah terurai dan siap diaplikasikan ke tanaman, karena bentuknya yang cair, pupuk ini dapat diberikan ke tanaman dengan cara disemprotkan ke daun dan bagian-bagian lain pada tanaman (Anggraini *et al.*, 2019).

POC memiliki kelebihan, yaitu dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan mampu menyediakan hara secara cepat. Pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk ini juga memiliki bahan pengikat, sehingga bisa digunakan pada tanaman secara langsung. Selain itu, pupuk cair lebih mudah diserap oleh tanaman karena unsur-unsur di dalamnya sudah terurai sehingga pupuk ini tidak hanya bisa diaplikasikan akar melainkan juga pada daun dan batang tanaman Huda, (2020). Pemberian pupuk organik cair harus memperhatikan konsentrasi atau dosis yang diaplikasikan terhadap tanaman. Penelitian menunjukkan bahwa pemberian Pupuk Organik Cair (POC) melalui daun memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik dari pada pemberian melalui tanah, semakin tinggi konsentrasi atau dosis pupuk yang diberikan, maka kandungan unsur hara yang diterima oleh tanaman akan semakin tinggi, begitu pula dengan semakin seringnya frekuensi aplikasi pupuk daun yang dilakukan pada tanaman, maka kandungan unsur hara juga semakin tinggi. Namun pemberian dosis yang berlebihan justru akan mengakibatkan timbulnya gejala kelayuan pada tanaman (Wenda *et al.*,2017). Beberapa jenis POC yang digunakan sebagai berikut: Mikroorganisme lokal (MOL) adalah mikroorganisme yang terbuat dari bahan-bahan alami sebagai medium berkembangnya mikroorganisme yang berguna untuk mempercepat

penghancuran bahan organik (proses dekomposisi menjadi kompos/pupuk organik), disamping itu juga berfungsi sebagai nutrisi tanaman, yang di kembangkan dari mikroorganisme. Air cucian beras merupakan limbah cair yang dihasilkan sebelum proses memasak atau menanak nasi. Sebelum memasak atau menanak nasi, beras harus dicuci terlebih dahulu dengan air bersih. Air cucian beras biasanya dicuci atau dibilas sebanyak 3 kali sebagai upaya membersihkan beras dari kuli yang terbawa, sisa gabah, serangga kecil pemakan beras, butiran kerikil yang terlihat atau kotoran lainnya. Air cucian beras banyak mengandung unsur hara yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman. Salah satu kandungan yang terdapat pada air cucian beras adalah fosfor Yulianingsih, (2017). Batang pisang merupakan limbah pertanian yang dapat dijadikan sebagai produk bermanfaat karena mengandung senyawa-senyawa potensial.

Bonggol pisang mengandung gizi yang cukup tinggi dengan komposisi yang lengkap, mengandung karbohidrat (66 %), protein, air, dan mineral penting. Batang pisang mempunyai kandungan pati 45,4 % dan kadar protein 4,35 %. Oleh karena itu, limbah batang pisang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk organik cair. Kesumanengwati (2015). POC limbah batang pisang memiliki beberapa fungsi, yaitu sebagai penyubur tanaman dan sebagai pelindung tanaman agar tidak mudah terserang hama serta memberikan sejumlah nutrisi untuk pertumbuhan tanaman kangkung darat. Kulit pisang juga memiliki kandungan potasium yang sangat tinggi sehingga membantu dalam membentuk bunga yang lebih besar dan cerah. Menurut (Yulianty et al., 2022) kulit pisang kapok memiliki kandungan unsur makro C, N, P, K, Ca, dan Mg. Selain itu juga mengandung unsur mikro seperti Na dan Zn. Kandungan kalium pada kulit pisang kering adalah sekitar 42%. Menurut (Saputra et al., 2020), POC daun pisang mengandung 9,45 % K₂O Kalium merupakan salah satu unsur hara makro nutrien yang berfungsi untuk meningkatkan pembungaan dan juga menguatkan perakaran tanaman. Selain itu nutrisi kulit pisang yang lain seperti magnesium dan fosfor juga berperan penting dalam perkembangan tanaman.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap 2 faktorial yaitu konsentrasi POC (K) dan frekuensi pemberian POC (W) yang masing-masing diberi tiga perlakuan dengan pengulangan tiga kali. Faktor K1=100 ml POC + 1L air. K2 = 200 ml POC + 2L air. K3= 300 ml POC + 3L air. Faktor W1=setiap 2 hari sekali, W2=setiap 4 hari sekali, W3=setiap 6 hari sekali. Sehingga terdapat 9 kombinasi yaitu: K1W1, K1W2, K1W3, K2W1, K2W2, K2W3, K3W1, K3W2, K3W3 antar

perlakuan dengan diulang sebanyak 3 kali sehingga total keseluruhan sebanyak 27 percobaan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam anova. Untuk mengetahui perbedaan respon antar perlakuan digunakan uji perbandingan rerata metode *DMRT* (*Duncan multiple range test*) taraf 5 % sesuai petunjuk Gomes (2010). Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat yang digunakan dalam penelitian antara lain aqua botol mineral ukuran 1,5L, sumbu kompor 21cm, plastik hitam. Selanjutnya persiapan areal lahan memasang paranet dengan ukuran 3x3cm. Botol aqua bekas digunakan untuk wadah menampung air dan nutrisi, dicuci dan dipotong menjadi 2 bagian, masukkan media tanam (*rockwool*) ke dalam bagian atas botol dan tanam bibit sayur kedalam media.

Campurkan nutrisi dengan air letakkan botol dengan media tanam diatas bagian bawah botol yang berisi larutan nutrisi. Pastikan tanaman mendapatkan Cahaya yang cukup dan periksa larutan nutrisi secara berkala dan bahan yang digunakan yakni bonggol pisang, gula pasir, EM4 200ml, air cucian beras, benih kangkung, *rockwool* dan saringan. Dalam pembuatan POC, cacah bonggol pisang hingga kecil, masukkan dalam wadah, campur air, molase dan mikroorganisme aduk hingga merata. Tutup wadah fermentasi dengan kain bersih atau tutup yang longgar untuk memungkinkan sirkulasi udara. Wadah disimpan ditempat yang teduh atau hangat selama 7-14 hari. Aduk campuran setiap 2-3 hari untuk mempercepat proses fermentasi. Setelah proses fermentasi selesai, saring campuran untuk memisahkan cairan dari sisa padatan. Simpan POC dalam wadah yang tertutup dan dapat digunakan dalam waktu 1-2 bulan. POC siap digunakan dengan cara disiramkan langsung ke tanah atau sebagai foliar pada tanaman.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Suhu (°C)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pada suhu awal interaksi maupun faktor tunggal perlakuan konsentrasi POC dan frekuensi POC tidak berpengaruh nyata terhadap suhu tanah, namun terjadi interaksi pada suhu akhir perlakuan konsentrasi POC dan frekuensi POC. Hasil uji lanjut *DMRT* menunjukkan bahwa pada pengamatan awal pada konsentrasi POC perlakuan K1, K2, K3 (POC 100 ml +1liter air, 200 ml + 2 liter air dan 300 ml + 3 liter air) tidak berbeda nyata dengan frekuensi POC dengan perlakuan W1, W2, W3 (POC 2 hari sekali, 4 hari sekali, 6 hari sekali) dengan nilai 25,00. Sedangkan pada pengamatan akhir pada faktor tunggal konsentrasi POC tidak berbeda nyata dengan faktor tunggal frekuensi POC dengan nilai 25,00.

Tabel. 1 Suhu (°C)

	Konsentrasi POC (K)	Frekuensi POC (W)			Rerat a (K)
		W1 = 2 hari se	W2 = 4 hari se	W3 = 6 hari se	
		kali	kali	kali	
Awa l	K1 = 100 ml POC + 1L air.	27,00	27,00	27,00	27,0 0a
	K2 = 200 ml POC + 2L air	27,00	27,00	27,00	27,0 0a
	K3= 300 ml POC + 3L air.	27,00	27,00	27,00	27,0 0a
	Rerata (W)	27,00a	27,00a	27,00a	(-)
	K1 = 100 ml POC + 1L air.	20,00b	21,66ab	21,33ab	21,3 3
	K2 = 200 ml POC + 2L air	20,33b	22,66a	22,66a	21,8 8
Akh ir	K3= 300 ml POC + 3L air.	20,00b	22,33a	21,66ab	21,3 3
	Rerata (W)	20,11	22,22	21,88	(+)

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah berbeda tidak nyata pada uji DMRT (0,05).

Tinggi Tanaman (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi maupun faktor tunggal perlakuan konsentrasi POC dan frekuensi POC tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 7Mst dan 14 Mst, namun terdapat interaksi dan pengaruh nyata pada tinggi tanaman 21Hst dan 28Hst. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa pada pengamatan tinggi tanaman 7 HST pada faktor tunggal konsentrasi POC tidak berbeda nyata dengan faktor tunggal frekuensi POC. Namun pada faktor tunggal konsentrasi POC nilai tertinggi pada perlakuan K2 yaitu 6,55 sedangkan pada faktor tunggal frekuensi pada semua perlakuan sama yaitu 6,44. Pada pengamatan tinggi tanaman 14 HST pada perlakuan faktor tunggal konsentrasi POC tidak berbeda nyata dengan faktor tunggal frekuensi POC dengan nilai tertinggi perlakuan konsentrasi K2 dengan nilai 20,78. Sedangkan pada faktor tunggal frekuensi POC perlakuan W1 dengan nilai 20,22. Pada pengamatan tinggi tanaman 21 HST pada perlakuan K1W1

sangat berbeda nyata dengan faktor lainnya dengan nilai 16,33a. Faktor tunggal konsentrasi POC memberikan nilai tertinggi pada perlakuan K1 dengan nilai 13,77. Sedangkan faktor tunggal frekuensi POC memberikan nilai tertinggi pada perlakuan W1 dengan nilai 14,55. Pada tinggi tanaman 28 HST perlakuan K1W1 sangat berbeda nyata dengan faktor lainnya dengan nilai 25,33a. Faktor tunggal konsentrasi POC memberikan nilai tertinggi pada perlakuan K3 dengan nilai 22,11 sedangkan pada faktor tunggal frekuensi POC memberikan nilai tertinggi pada perlakuan W1 yaitu dengan nilai 23,55.

Tabel. 2. Tinggi Tanaman (cm)

	Konsentrasi POC (K)	Frekuensi POC (W)			Rerata (K)
		W1 = 2 hari sekali	W2 = 4 hari sekali	W3 = 6 hari sekali	
7 Hst	K1 = 100 ml POC + 1L air.	6,33	6,66	6,33	6,44a
	K2 = 200 ml POC + 2L air	6,66	6,33	6,66	6,55a
	K3= 300 ml POC + 3L air.	6,33	6,33	6,33	6,33a
	Rerata (W)	6,44a	6,44a	6,44a	(-)
14 Hst	K1 = 100 ml POC + 1L air.	20,00	20,33	21,33	20,55a
	K2 = 200 ml POC + 2L air	22,00	21,33	19,00	20,78a
	K3= 300 ml POC + 3L air.	21,00	19,00	19,33	19,76a
	Rerata (W)	21,00a	20,22a	19,78a	(-)
21 Hst	K1 = 100 ml POC + 1L air.	16,33 a	12,66 c	12,33c	13,77
	K2 = 200 ml POC + 2L air	14,33b	11,33d	12,66c	12,77
	K3= 300 ml POC + 3L air.	13,00c	12,33c	13,00c	12,77
	Rerata (W)	14,55	12,11	12,66	(+)

	K1 = 100 ml	25,33a	17,33d	16,33d	19,66
	POC + 1L air.				
28	K2 = 200 ml	22,66b	19,33c	19,66c	20,55
Hs	POC + 2L air				
t	K3= 300 ml	22,66b	20,66c	23,00b	22,11
	POC + 3L air.				
	Rerata (W)	23,55	19,11	19,66	(+)

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah berbeda tidak nyata pada uji DMRT (0,05).

Jumlah Daun (Helai)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi maupun faktor tunggal perlakuan konsentrasi POC dan frekuensi POC berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman 7Hst dan 28Hst. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa Pada tinggi tanaman 7 hst perlakuan faktor tunggal konsentrasi memberikan nilai yang tertinggi pada K1 dengan nilai 2,67 sedangkan faktor tunggal frekuensi memberikan nilai tertinggi pada W1 dengan nilai 2,89. Pada tinggi tanaman 14 hst perlakuan faktor tunggal konsentrasi memberikan nilai tertinggi pada K1 dengan nilai 3,67 sedangkan faktor tunggal frekuensi memberikan nilai tertinggi pada W1 dengan nilai 4,14. Pada tinggi tanaman 21 hst perlakuan faktor tunggal konsentrasi memberikan nilai tertinggi pada K1 dengan nilai 4,67 sedangkan faktor tunggal frekuensi memberikan nilai tertinggi pada W1 dengan nilai 5,22. Pada tinggi tanaman 28 hst perlakuan faktor tunggal konsentrasi memberikan nilai tertinggi pada K1 dengan nilai 6,33 sedangkan faktor tunggal frekuensi memberikan nilai tertinggi pada W1 dengan nilai 6,11.

Tabel 3. Jumlah Daun

waktu pengamatan	konsentrasi poc	frekuensi poc			
		W1	W2	W3	Rataan
7 HST	K1	4,00a	2,00b	2,00b	2,67
	K2	2,33b	2,00b	2,00b	2,11
	K3	2,33b	2,00b	2,00b	2,11
	Rataan	2,89	2,00	2,00	(+)
14 HST	K1	5,00a	3,00c	3,00c	3,67
	K2	3,66b	3,00c	3,33bc	3,33
	K3	3,75b	3,00c	3,00c	3,25
	Rataan	4,14	3,00	3,11	(+)

21 HST	K1	6,00a	4,00c	4,00c	4,67
	K2	4,66b	4,00c	4,00c	4,22
	K3	5,00b	4,66b	4,00c	4,55
	Rataan	5,22	4,22	4,00	(+)
28 HST	K1	7,00a	6,33ab	5,66bc	6,33
	K2	5,66bc	5,00c	5,00c	5,22
	K3	5,66bc	6,00b	6,00b	5,89
	Rataan	6,11	5,78	5,55	(+)

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah berbeda tidak nyata pada uji DMRT (0,05).

Panjang Akar (cm)

Hasil sidik menunjukkan bahwa terjadi interaksi dan berpengaruh nyata terhadap perlakuan konsentrasi POC dan frekuensi POC terhadap panjang akar. Hasil uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa Pada perlakuan K1W1 sangat berbeda nyata dengan faktor lainnya dengan nilai 16,5a. Faktor tunggal konsentrasi POC memberikan nilai tertinggi pada perlakuan K1 yaitu 17,72 sedangkan pada faktor tunggal frekuensi POC memberikan nilai tertinggi pada perlakuan W1 dengan nilai 14,67.

Tabel. 4 Panjang Akar

Konsentrasi POC (K)	Frekuensi POC (W)			Rerata (K)
	W1 = 2 hari sekali	W2 = 4 hari sekali	W3 = 6 hari sekali	
K1 = 100 ml POC + 1L air.	16,5a	6,33d	12,33 abc	17,72
Akhir K2 = 200 ml POC + 2L air	13,00 abc	9,33 cd	7,33 d	9,89
K3= 300 ml POC + 3L air.	14,50 ab	13,00 abc	10,66 bcd	12,72
	14,67	9,55	10,11	(+)

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah berbeda tidak nyata pada uji DMRT (0,05).

Pembahasan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pada suhu awal interaksi maupun faktor tunggal perlakuan konsentrasi POC dan frekuensi POC tidak berpengaruh nyata terhadap suhu tanah, namun terjadi interaksi pada suhu akhir perlakuan konsentrasi POC dan frekuensi POC. Pada fase awal pertumbuhan, suhu mungkin tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman kangkung, hal ini bisa disebabkan karena tanaman masih dalam proses adaptasi dan mungkin belum menunjukkan respon, memiliki toleransi yang baik terhadap variasi suhu awal dan kelembaban, pencahayaan dan nutrisi mungkin lebih dominan mempengaruhi pertumbuhan. Pada fase akhir suhu mulai menunjukkan interaksi yang signifikan dengan pertumbuhan tanaman telah berkembang dan lebih sensitif terhadap kondisi lingkungan. Suhu merupakan salah satu faktor penting yang secara langsung dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, kelembaban, aerasi, struktur, enzimetik, aktivitas mikroba, dekomposisi serasah atau sisa tanaman, ketersediaan hara-hara tanaman (Pareira *et al.*,2023). Tanaman kangkung yang ditanam dengan sistem hidroponik umumnya memiliki suhu antara 20°C hingga 25 °C. suhu pada hasil penelitian pengamatan awal 27 °C dan pada akhir pengamatan suhu 22,66 °C, diduga suhu terlalu tinggi atau terlalu rendah, tanaman akan mengalami stres yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan mengurangi efisiensi fotosintesis. Apabila tumbuhan pada suhu yang tinggi dapat mengganggu kerja enzim, kekurangan nutrisi, air yang diserap oleh tanaman juga akan lebih sedikit namun penguapan akan lebih mudah terjadi. Kondisi ini akan menyebabkan tertutupnya stomata menyebabkan tidak terjadinya pertukaran oksigen, metabolisme terganggu akan menyebabkan kematian pada tanaman. Dan sebaliknya apabila suhu rendah, air dan akar tanaman akan membeku yang menyebabkan penyerapan air terganggu dan enzim akan berhenti melakukan proses kimia sehingga metabolisme tanaman pun akan terhenti (Pareira *et al.*,2023).

Dalam sistem hidroponik POC dapat diserap lebih cepat dibandingkan dengan pupuk granular. Ini memungkinkan tanaman kangkung mendapatkan nutrisi secara langsung dan optimal. POC bonggol pisang kaya akan kalium, fosfor dan nitrogen yang dapat membantu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kalium berperan dalam peningkatan pertumbuhan akar sedangkan nitrogen mendukung pertumbuhan daun. POC dengan perlakuan konsentrasi POC (100 ml POC + 1 L air, dan frekuensi POC 2 hari sekali,) memiliki pengaruh yang efektif karena mampu meningkatkan tinggi tanaman pada 21 HST, 28 HST, hal ini disebabkan oleh pemberian pupuk organik cair dengan waktu yang dekat yaitu 2 hari sekali sehingga respon nutrisi pada pertumbuhan tanaman kangkung tetap berkembang dengan baik karena batang pisang mampu digunakan sebagai bahan dasar dari pengolahan pupuk organik cair. pupuk

organik cair batang pisang memiliki unsur esensial nitrogen, fosfor, dan kalium. Unsur hara yang disebutkan, memiliki fungsi mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sedangkan pada tinggi tanaman 7 HST dan 14 HST belum memberikan pengaruh nyata antar perlakuan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini memungkinkan bahwa tanaman kangkung masih beradaptasi dengan media tumbuh yang baru dari penyemaian menggunakan rockwool dengan penyimpanan pada dulang ke media tumbuh hidroponik sistem sumbu, dan juga nutrisi masih belum terserap dengan sempurna karena pada hidroponik sistem sumbu, nutrisi air dialirkan melalui sumbu dari wadah nutrisi menuju ke atas seperti cara kerja kompor minyak. Dan cara pengaplikasian pupuk dengan menyemprot pada bagian atas rockwool. Menurut (Sobari *et al.*, 2019) Perbedaan dari pengukuran parameter tinggi tanaman tersebut disebabkan oleh adanya nutrisi, bisa disebabkan nutrisi yang bersirkulasi tidak di serap oleh tanaman secara menyeluruh, pertumbuhan daun pada tanaman kangkung tidak sama juga bisa disebabkan karena adanya hama dan penyakit yang dapat menghambat terjadinya pertumbuhan pada tanaman kangkung. Pemberian Pupuk organik cair batang pisang sangat berperan penting terhadap aktivitas fotosintesis tanaman. Menurut Makky (2020) pupuk organik cair batang pisang mengandung unsur sulfur (S) yang berperan menstabilkan nitrogen (N) dan meningkatkan aktivitas fotosintesis yang akan menghasilkan energi cukup bagi tanaman sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman. Meningkatnya aktivitas fotosintesis akan menghasilkan energi dan nutrisi yang cukup bagi tanaman kangkung, sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan tinggi dan jumlah helaian daun tanaman kangkung. Kekurangan unsur N (nitrogen) dan P (fosfor) menyebabkan terhambatnya pertumbuhan, rendahnya hasil produksi, dan kualitas dari tanaman kangkung (Gultom *et al.*, 2021). Puc dari bonggol pisang kaya akan nutrisi termasuk kalium dan fosfor yang sangat penting untuk pertumbuhan daun.

Daun terbentuk pada ruas atau buku batang sehingga meningkatnya tinggi bibit yang juga diikuti oleh bertambahnya jumlah daun (Pareira *et al.*, 2018). Pertambahan tinggi tanaman merupakan aktifitas sel-sel meristematik pada daerah paling ujung suatu pucuk dan senantiasa membelah secara lateral maupun basal menghasilkan jaringan yang terdeferensiasi secara terminal antara lain daun (Pareira *et al.*, 2018). Pertumbuhan jumlah daun dipengaruhi oleh kandungan nitrogen dan unsur hara yang seimbang pada tanaman. Pupuk organik cair mengandung unsur hara, fosfor, nitrogen, dan kalium yang dibutuhkan oleh tanaman (Kurniawan *et al.*, 2022). Nitrogen diperlukan tanaman untuk melakukan proses metabolisme, terutama pada masa vegetatif. Fungsi unsur nitrogen dalam tanaman adalah untuk sintesis protein yang digunakan dalam pembelahan dan pembesaran sel. Apabila proses tersebut

berjalan baik tidak terhambat oleh kekurangan unsur N, maka terjadi pembentukan jaringan vegetatif (daun) dan peningkatan ukuran sel sehingga pertumbuhan tanaman dan jumlah daun dapat meningkat (Fitrianah et al., 2012). Selain itu, nitrogen berperan dalam pembentukan klorofil dalam daun (Laude dan Tambing, 2010). Sistem hidroponik memberikan kontrol lebih baik terhadap faktor-faktor pertumbuhan, termasuk penyerapan nutrisi, air dan kelembaban yang berpengaruh pada panjang akar tanaman kangkung. Akar tanaman berfungsi untuk menyerap air, nutrisi, dan bahan organik untuk memicu pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Purwadi, 2017). Pada hasil penelitian panjang akar dengan perlakuan (100 ml POC + 1L air dan frekuensi 2 hari sekali) memiliki akar terpanjang yakni 16,5 dibandingkan dengan perlakuan lainnya, diduga ketersediaan oksigen di zona perakaran pada sistem hidroponik juga sangat dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Surtinah (2016). Bila kadar oksigen terlarut cukup tinggi, maka proses respirasi akan berjalan lancar dan energi yang dihasilkan oleh akar cukup banyak untuk mengabsorpsi hara yang dapat diserap tanaman (Subandi *et al.*,2015).

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Terjadi interaksi pada suhu akhir, tinggi tanaman: 21 HST 28 HST, jumlah daun: 7 HST, 14 HST ,21 HST dan 28 HST dan panjang akar. Frekuensi POC menggunakan batang pisang dengan waktu 2 hari sekali mampu meningkatkan, tinggi tanaman 21 HST, 28 HST, jumlah daun 7 HST,14 HST,21 HST,28 HST, panjang akar, Sedangkan pada frekuensi 4 hari sekali mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman kangkung pada parameter suhu siang akhir. Pada perlakuan frekuensi 6 hari sekali mampu meningkatkan suhu akhir. Konsentrasi POC menggunakan batang pisang dengan takaran 100 ml POC +1 L air, mampu meningkatkan tinggi tanaman 21 HST dan 28 HST, jumlah daun 7 HST, 14 HST,21 HST,28 HST, panjang akar. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan perlu adanya penelitian lanjut untuk membudidayakan tanaman hidroponik sistem wick menggunakan botol bekas perlunya penggunaan pupuk organik cair batang pisang dengan takaran 200 ml POC + 1 iter air dengan frekuensi 2 hari sekali,4 hari sekali dan 6 hari sekali.

DAFTAR REFERENSI

- Andriani, V., & Karmila, R. (2019). Pengaruh Temperatur Terhadap Kecepatan Pertumbuhan Kacang Tolo (*Vigna sp.*). *Stigma*, 12(1), 49–53
- Ainina, A. N., dan Aini, N. (2019). Konsentrasi Nutrisi AB Mix dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada Merah (*Lactuca Sativa L. Var. Crispa*) Dengan Sistem Hidroponik Substrat. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(8).

- Anggraini, Y. Kurniawanto, H., & (2019). Pemberdayaan perempuan dalam pengembangan badan usaha milik desa (Bumdes) melalui pemanfaatan potensi sektor pertanian (Studi kasus di Desa Kadu Ela Kecamatan Cadasari Kabupaten Pandeglang). *Jurnal Kebijakan Pembangunan Daerah*, 3(2), 127-137.
- Anzila, Sucika Miftarul, and Aminah Asngad. (2022) "Efektivitas kombinasi POC bonggol pisang dan daun kelor terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan metode hidroponik." *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi* 9.2: 168-178.
- Aslamia Rosa, Ahmad Maulana, Iisnawati, (2022) kajian Pembuatan Hidroponik dari Botol Bekas bagi Ibu-Ibu dan Remaja Putri di Desa Kerinjing, Kecamatan Tanjung Raja, Kabupaten Ogan Ilir Sricommerce: *Journal of Sriwijaya Community Services*, 3(2): 147-152.
- Asprilia, S. V., Darmawati, A dan Slamet, W. (2018). Pertumbuhan Produksi Selada (*Lactuca sativa* L) Pada Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik. *Journal of Agro Complex*. 2(1):86-92.
- Binaraesa, N. N. P. C., Sutan, S. M., & Ahmad, A. M. (2016). The EC (electro conductivity) value of plant age for green leaf lettuce (*Lactuca sativa* L.) using NFT (nutrient film technique) hydroponic systems. *Journal of Tropical Agricultural Engineering and Biosystems-Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 4(1), 65-74.
- BPS Kab. TTU (2017) Kabupaten Timor Tengah Utara dalam angka 2017 kefarmenanu Badan pusat statistik kabupaten TTU. Hadisapoertro, s. 1973. Pembangunan pertanian. universitas gadjah mada.
- Devi Mawarni, Rahmadina, M. Idris (2024) kajian pengaruh pemberian pupuk organik cair dari kombinasi limbah bonggol pisang dan rebung bambu terhadap pertumbuhan tanaman sawi pagoda (*Brassica Narinosa* L) secara hidroponik sumbu (wick system). (jurnal biogenerasi vol 9 no1).
- Fevria, R., Farma, S, A., Vauzia., Edwin., Purnamasari, D. (2021). Comparison of Nutritional Content of Spinach (*Amaranthus gangeticus* L.) Cultivated Hydroponically and NonHydroponically. *Eksakta*. 22(1).
- Fitriansah, I. A., Andreswari, R., & Hasibuan, M. A. (2019, Oktober). Business process analysis of academic information system application using process mining (case study: Final project module). In 2019 5th International Conference on New Media Studies (CONMEDIA) (pp. 189-194). IEEE.
- Furoidah, N. (2018). Efektivitas nutrisi Ab Mix terhadap hasil dua varietas melon. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 16(1), 186-196.
- Gomez dan Gomes (2010). *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. penerbit Universitas Indonesia (UI Press). Jakarta.
- Gultom, E. S., Sitompul, A. F., & Rezeqi, S. (2021). Pemanfaatan limbah batang pohon pisang untuk pembuatan pupuk organik cair di Desa Kulasar Kecamatan Silinda Kabupaten Serdang Bedagai.

- Istiqomah L Putra, M. G. L., Firdaus, M. I., Fitri, D. M. A., Fahri, M., Yusuf, M., & Santi, S. (2021). Perancangan website sikangbejo (sistem informasi kampung kangkung sumber rejo) pada kampung kangkung sumber rejo. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 12(4), 209-217.
- Kurnia, M. E. (2019). Sistem Hidroponik Wick Organik Menggunakan Limbah Ampas Tahu Terhadap Respon Pertumbuhan Tanaman Pak Choy (*Brassica chinensis* L.)(Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Kurniawan Amalia, R.N., Devy, S.D., A. S. Hasanah, N., Salsabila, E. D., Ratnawati, D. A. A.& Aturdin, G. A.
- Magdalena Sunarty Pareira, Maria Angelina Tuas, Kristina Irnasari Naikofi, Elfrida Knafmone. Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula Dan Interval Penyiraman Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Pakcoy. *Jurnal Pertanian Agros* Vol.25.No.2,April 2023: 1308-1317.
- Makky, MN (2020). Pengujian nutrisi organik cair plus agen hayati pada sistem nutrient film technique (nft) hidroponik tanaman kangkung (*Ipomoea Aquatica*). *Pro-STek*, 1 (2), 106-112.
- Purba, D. W., & Maulana, J. (2021). Respon Pemberian Pupuk AB-Mix dan Berbagai Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Tanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L.) Secara Hidroponik Dengan Sistem Wick. *Jurnal Agrotek Ummat*, 8(2), 54-61.
- Sobari. Romalasari, and Atika, Enceng (2019) "Produksi selada (*Lactuca sativa* L.) menggunakan sistem hidroponik dengan perbedaan sumber nutrisi." *Agriprima, Journal of Applied Agricultural Sciences* 3.1: 36-41.
- Subandi, Salam dan Frasetya.(2015). Pengaruh berbagai macam nilai EC (Electrical Conductivity) terhadap pertumbuhan dan hasil bayam (*Amaranthus* sp.) Pada Hidroponik Sistem Rakit Apung (Floating Hydroponics System).(Online). *Jurnal Istek*, 9 (2) 136-152.
- Surtinah. (2016). Penambahan oksigen pada media tanam hidroponik terhadap pertumbuhan Pakcoy (*Brassica rapa*). *Jurnal Bibiet*, 1 (1), 27-35.
- Wibowo, A. R., Wiyono, S., & Fariyanti, A. (2022). Kajian Penerapan Teknologi Pengendalian Penyakit pada Pembibitan Sengon di Bogor. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 27(2), 269-278.