

Response of Walkwater Growth to Giving of Fishing Waste-Based POC to Inceptisol

Amin Mbusango^{1*}, Anne Nurbaity², Ratna Ningsi³, Indra Permana⁴, Kati Syamsudin Kadang Tola¹

¹Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Papua, Manokwari, Papua Barat;

²Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jawa Barat;

³Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Papua, Manokwari, Papua Barat;

⁴Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi, Jawa Barat;

Article History

Received : July 03th, 2023

Revised : July 25th, 2023

Accepted : August 20th, 2023

*Corresponding Author:

Amin Mbusango,
Jurusan Ilmu Tanah,
Fakultas Pertanian,
Universitas Papua,
Manokwari, Papua Barat;
Email:

a.mbusango@unipa.ac.id

Abstract: Agricultural land that has low nutrient status can inhibit plant growth, so it is necessary to add nutrients to the soil without causing environmental damage. The research was aimed to observed growth response of kangkong on combination NPK and level doses of POC fishery wasted on Inceptisol soil. The research was aimed to observed growth response of kangkong on combination NPK and level doses of POC fishery wasted on Inceptisol soil. This research used a split plot design, the main plot consists of: V0 (without used NPK) and V1 (used NPK). Data analysis using variance with the DSAASTAT application. If the variance shows a significant effect, then it is continued with Duncan's multiple range test (UJBD) at the 95% level of confidence. The results showed application of POC based on fishery wasted added with NPK can provide a good responses to the height of the kangkong plant, the number of kangkong leaves, the fresh weight of kangkong roots and leaves, the dry weight of kangkong roots and leaves and the increase in the number of AMF spores in the rhizosphere of kangkong plants. The best responded influence of the growth of kangkong plants was combination of NPK and 75% POC doses based on fishery wasted. Utilization of processed fishery wasted as POC can be alternative as an environmentally friendly organic fertilizer in increasing the yield of kangkong plants.

Keywords: Fish waste, inceptisol, kangkung, POC.

Pendahuluan

Kangkong salah satu komoditas hortikultura unggulan di Provinsi Papua Barat. Hal ini dapat dilihat dari tingginya produksi kangkung dibandingkan dengan komoditas lainnya. Produksi kangkung Provinsi Papua Barat tahun 2018 mencapai 4.500 ton, lebih tinggi dari semua komoditas hortikultura yang dibudidayakan seperti petsai, bayam, kacang panjang, terung, buncis, labu siam, cabai, tomat dan ketimun (Samual *et al.*, 2021). Produksi ini meningkat menjadi 4588 pada tahun 2019-2020. Tahun 2021 produksinya mencapai 3.607 ton (BPS, 2023). Produksi kangkung di Papua Barat dilakukan secara konvensional dengan mengandalkan pupuk anorganik sebagai suplemen untuk meningkatkan hasil produksi.

Walaupun demikian, masih terdapat petani kangkung yang memilih tidak menggunakan pupuk anorganik dan membiarkan tanaman tumbuh seadanya tanpa pemupukan. Selain produksi kangkung yang rendah, hal ini juga dipengaruhi tingkat kesuburan tanah yang rendah.

Tanah yang digunakan sebagai tanaman budidaya Hortikultura di kabupaten Manokwari Papua Barat umumnya tanah yang diduga asosiasi Inceptisol. Inceptisol di Indonesia memiliki sebaran berkisar 20,75 juta ha (37,5%) dari wilayah daratan Indonesia (Sulaiman *et al.*, 2022). Ciri Inceptisol yaitu memiliki sifat fisik yang tidak bagus, bahan organik rendah (widodo dan Kusuma, 2018), dan pH tanah agak masam, serta P-tersedia sangat tinggi (Yuniarti *et al.*, 2020). Rendahnya kualitas fisik dan kimia tanah

Inceptisol menyebabkan komoditas tanaman Hortikultura tidak tumbuh optimal, sehingga diperlukan input teknologi pupuk organik.

Penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan masalah kualitas tanah Inceptisol semakin buruk. Penggunaan pupuk anorganik dalam jangka panjang dapat menurunkan tingkat kesuburan tanah karena hilangnya bahan organik di dalam tanah (Khotimah, 2020). Penggunaan pupuk organik sangat dianjurkan sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah serta mendukung upaya peningkatan kesehatan lingkungan dan manusia. Pupuk organik dapat berasal dari sisa tumbuhan maupun hewan yang dapat diperoleh secara alami maupun secara buatan. Jeroan ikan diketahui merupakan sumber pupuk organik yang baik bagi tumbuhan karena banyak mengandung nutrisi seperti nitrogen, fosfor, kalium, kalsium yang penting diperlukan tanaman (Rahmawati & Setyawati, 2022). Penggunaan Pupuk organik cair limbah ikan tongkol terbukti mampu meningkatkan panjang dan lebar daun tanaman selada (Ardimansyah *et al.*, 2022).

Limbah perikanan saat ini banyak dijumpai di lingkungan masyarakat dan pasar yang tidak dikelola dengan baik, sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Hal ini berpotensi dikembangkan sebagai pupuk organik dalam bentuk POC. Upaya pemanfaatan POC berbasis limbah perikanan sebagai pupuk organik cair di Kabupaten Manokwari hingga saat ini belum ada, sehingga dapat dijadikan acuan oleh petani dalam memproduksi pupuk organik cair/ POC berbasis limbah perikanan. Penggunaan POC berbasis limbah perikanan sebagai pupuk organik oleh petani kangkung merupakan langkah yang baik dalam mengatasi pencemaran lingkungan sekaligus pemanfaatan sumber daya yang tersedia. Berbagai penelitian terkait pemanfaatan limbah pasar perikanan menggunakan satu jenis ikan sebagai bahan untuk pembuatan pupuk organik (Rahmawati & Setyawati B. 2022; Ardimansyah *et al.*, 2022). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melihat respon pertumbuhan kangkung terhadap pemberian POC berbasis limbah perikanan pada tanah Inceptisol di Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Ki Hajar Dewantara, Kelurahan Amban Kabupaten Manokwari Barat, Provinsi Papua Barat. Penelitian dilaksanakan Bulan Januari sampai Maret 2023.

Alat dan bahan

Bahan yang digunakan adalah benih tanaman kangkung, POC berbasis limbah perikanan, air cucian beras, pupuk NPK, tanah Inceptisol, *polibag*, dan EM4, serta alat tulis. Alat-alat yang digunakan meliputi cangkul, timbangan, gembor, mistar, dan baki serta ember.

Desain penelitian

POC berbasis limbah perikanan menggunakan perbandingan 1:10 (1 kg limbah insang ikan : 10 liter air cucian beras) difermentasi selama 4 minggu. Penanaman bibit dilakukan dengan cara penyemaian terlebih dahulu dengan tujuan mencari keseragaman bibit tanaman kangkung sebelum dilakukan penanaman di *polibag*. Penelitian ini menggunakan rancangan petak terbagi (*Split Plot*), petak utama (*Main Plot*) terdiri dari:

V0 = Tanpa menggunakan NPK

V1 = Menggunakan NPK 1 gram/1,5 kg tanah

Anak petak (*Sub Plot*) terdiri dari:

P0 = Tanpa menggunakan POC berbasis limbah perikanan + cucian beras

P1 = 25 ml POC berbasis limbah perikanan + cucian beras

P2 = 50 ml POC berbasis limbah perikanan + cucian beras

P3 = 75 ml POC berbasis limbah perikanan + cucian beras

P4 = 100 ml POC berbasis limbah perikanan + cucian beras

Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 30 unit percobaan. Parameter meliputi: tinggi tanaman diukur dari titik pangkal batang hingga ujung daun tertinggi diamati pada 7, 14, 21 dan 28 HST; jumlah daun dihitung dari jumlah daun keseluruhan tanaman saat umur 7, 14, 21 dan 28 HST; bobot basah akar, dan bobot basah pupus serta bobot kering akar tanaman kangkung diukur setelah dilakukan pemanenan atau

tanaman berumur 28 HST. Pengolahan data menggunakan sidik ragam dengan aplikasi *DSAASTAT*. Jika sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (UJBD) taraf kepercayaan 95%.

Hasil dan Pembahasan

Rekapitulasi hasil analisis ragam tanaman kangkung

Rekapitulasi hasil penelitian ini terdiri atas parameter tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah akar dan pupus, bobot kering akar dan pupus, serta total spora FMA. Hasil analisis rekapitulasi respon pertumbuhan tanaman

kangkung terhadap perlakuan NPK dan POC berbasis limbah perikanan memberikan interaksi nyata terhadap variabel tinggi tanaman 7 HST, 21 HST dan bobot kering pupus. Interaksi sangat nyata diperlihatkan pada variabel tinggi tanaman 14 HST, jumlah daun 14 HST dan 21 HST, bobot basah akar serta bobot kering akar.

Pertumbuhan tinggi tanaman kangkung

Hasil analisis statistik yaitu kombinasi pupuk NPK dan berbagai POC berbasis limbah perikanan menunjukkan adanya interaksi nyata dan sangat nyata terhadap tinggi tanaman kangkung pada 7 HST, 14 HST dan 21 HST, sedangkan pada 28 HST tidak terjadi interaksi, (Tabel 2).

Tabel 1. Rekapitulasi Interaksi hasil analisis ragam respon pertumbuhan tanaman kangkung terhadap perlakuan NPK dan dosis POC berbasis limbah perikanan

No	Variabel pengamatan	Interaksi perlakuan NPK dan POC berbasis limbah perikanan
1	Tinggi tanaman	
	7 HST	*
	14 HST	**
	21 HST	*
	28 HST	*
2	Jumlah daun	
	7 HST	*
	14 HST	**
	21 HST	*
	28 HST	tn
3	Bobot basah akar	**
	Bobot basah pupus	*
4	Bobot kering akar	**
	Bobot kering pupus	*
5	Total spora FMA	**

Keterangan : HST = hari setelah tanam; tn = berpengaruh tidak nyata; * = berpengaruh nyata; ** = berpengaruh sangat nyata

Hasil data analisis statistik dosis 75% POC berbasis limbah perikanan rata-rata memberikan respon pertumbuhan tertinggi tanaman kangkung terhadap tinggi tanaman pada perlakuan tanpa menggunakan NPK namun, tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis 50% POC berbasis

limbah perikanan kangkung tanpa menggunakan NPK. Artinya perlakuan pemberian POC berbasis limbah perikanan tanpa NPK pada dosis 25% dan 50% respon pertumbuhan tinggi tanaman terhadap parameter tinggi tanaman telah menunjukkan hasil yang baik.

Tabel 2. Tinggi tanaman kangkung pada perlakuan kombinasi NPK dan berbagai dosis POC berbasis limbah perikanan

Status Nutrisi	Dosis POC (%)	Rata-rata tinggi tanaman kangkung (cm)			
		7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
Tanpa NPK	0	6,33a	13,67a	17,67a	22,67a
	25	9,00b	17,67b	19,33ab	28,67b
	50	13,33c	19,00b	20,67b	30,33b
	75	11,67c	17,00b	25,00c	30,67b

	100	13,00c	17,00b	24,00c	27,67b
	0	8,67a	14,67a	20,67a	24,00a
	25	11,67b	16,00a	23,67b	29,00b
NPK	50	12,33b	16,00a	25,33b	32,00bc
	75	11,33b	21,67b	28,00c	33,67c
	100	11,67b	21,33b	28,00c	31,33bc
Efek Utama	POC	<0.01	<0.01	<0.01	<0.05
	NPK	tn	<0.05	<0.01	<0.01
Efek Interaksi	POC X NPK	tn	<0.01	<0.01	tn

Keterangan : V0= kangkung tidak menggunakan NPK; V1=kangkung menggunakan NPK, serta nilai yang ditandai huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan Taraf 5%. Huruf kecil arah vertikal (kolom)

Perlakuan menggunakan kombinasi NPK menunjukkan pertumbuhan terbaik diperlihatkan pada POC berbasis limbah perikanan dosis 75%, namun tidak berbeda nyata dengan rata-rata dosis 50% POC terhadap respon perbedaan nyata tinggi atau nilai perlakuan terendah tanaman dosis 0% dan 100% POC berbasis limbah perikanan. Perlakuan POC berbasis limbah perikanan baik menggunakan NPK ataupun tanpa menggunakan NPK memiliki nilai variabel tertinggi terhadap parameter tinggi tanaman kangkung yang ditunjukkan pada perlakuan kombinasi dosis 75% POC berbasis limbah

perikanan dan NPK. Artinya jika tanaman kangkung menggunakan POC berbasis limbah perikanan, maka akan mengurangi pemakaian penggunaan pupuk NPK.

Pertumbuhan Jumlah Daun Kangkung

Kombinasi perlakuan pupuk NPK dan berbagai dosis POC berbasis limbah perikanan pada variabel pengamatan hasil jumlah daun menunjukkan tidak terjadi interaksi pada 7 HST dan 28 HST, namun terjadi interaksi sangat nyata di 14 HST dan 21 HST, (Tabel 3).

Tabel 3. Jumlah daun tanaman kangkung pada perlakuan kombinasi NPK dan berbagai dosis POC berbasis limbah perikanan

Status Nutrisi	Dosis POC (%)	Rata-rata jumlah daun tanaman kangkung (helai)			
		7 HST	14 HST	21 HST	28 HST
Tanpa NPK	0	9,17a	16,33a	25,00a	31,67a
	25	13,67b	21,67c	29,33c	36,67c
	50	15,00b	21,67c	28,67bc	35,00bc
	75	13,00b	19,33b	25,67a	34,83bc
	100	15,00b	19,67bc	26,33ab	32,67ab
NPK	0	9,67a	18,67a	31,33a	42,00a
	25	12,50b	19,33a	32,33a	43,67a
	50	14,33bc	22,67b	32,67a	45,00ab
	75	16,17c	25,33c	33,00a	47,67b
	100	13,17b	20,00a	36,00b	42,33a
Efek Utama	POC	<0.01	<0.01	<0.05	<0.05
	NPK	tn	<0.01	<0.01	<0.01
Efek Interaksi	POC X NPK	<0.05	<0.01	<0.05	tn

Keterangan : V0= kangkung tidak menggunakan NPK; V1=kangkung menggunakan NPK, serta nilai yang ditandai huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan Taraf 5%. Huruf kecil arah vertikal (kolom)

Hasil Penelitian perlakuan berbagai dosis POC berbasis limbah perikanan dan NPK berpengaruh terhadap peningkatan jumlah daun tanaman kangkung. Hasil Analisis statistika pada Tabel 3, untuk dosis 25% POC berbasis limbah perikanan dengan perlakuan tanpa menggunakan NPK menunjukkan jumlah daun yang tinggi

namun tidak berbeda nyata untuk dosis 50% POC berbasis limbah perikanan. Sebaliknya perlakuan kangkung menggunakan dosis POC berbasis limbah perikanan dengan perlakuan NPK berbagai dosis 75% POC memperlihatkan peningkatan jumlah daun pada 14, 21, dan 28 hari setelah tanam (HST). Pertumbuhan rata-rata

jumlah daun tanaman kangkung pada perlakuan dosis POC berbasis limbah perikanan terhadap penggunaan NPK dan perlakuan tanpa menggunakan NPK bahwa kombinasi penggunaan NPK dan dosis 75% POC berbasis limbah perikanan menunjukkan hasil terbaik seperti diperlihatkan pada 14 HST dan 21 HST.

Bobot basah akar dan pupus tanaman kangkung

Berdasarkan hasil analisis statistik bobot basah akar dan pupus tanaman kangkung yang diberikan perlakuan kombinasi pupuk NPK dan berbagai dosis POC berbasis limbah perikanan, pada variabel pengamatan bobot basah telah terjadi interaksi sangat nyata dan interaksi nyata pada bobot basah pupus tanaman, (Tabel 4).

Tabel 4. Bobot basah akar dan pupus tanaman kangkung pada perlakuan kombinasi NPK dan berbagai dosis POC berbasis limbah perikanan

Status Nutrisi	Dosis POC (%)	Rata-rata bobot basah akar dan pupus kangkung (g)	
		Bobot basah akar	Bobot basah pupus
Tanpa NPK	0	1,43a	4,10a
	25	4,48b	6,75b
	50	5,55c	7,45b
	75	5,26c	6,63b
	100	4,38b	6,02b
NPK	0	4,72a	8,19a
	25	6,13c	8,55a
	50	6,62c	9,68ab
	75	7,66d	11,40b
	100	5,44b	8,57a
Efek Utama	POC	<0.01	<0.01
	NPK	<0.01	<0.01
Efek Interaksi	POC X NPK	<0.01	<0.05

Keterangan: V0= kangkung tidak menggunakan NPK; V1=kangkung menggunakan NPK, serta nilai yang ditandai huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan Taraf 5%. Huruf kecil arah vertikal (kolom)

Hasil uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan berbagai dosis POC berbasis limbah perikanan dan menggunakan NPK dengan dosis POC 50% berbasis limbah perikanan berbeda nyata dengan perlakuan percobaan tanaman kangkung menggunakan NPK dan kangkung tanpa menggunakan NPK terhadap parameter rata-rata bobot basah akar serta bobot basah pupus tanaman kangkung, yaitu bobot basah akar 7,66 g untuk perlakuan menggunakan NPK dan 5,55 g tanpa menggunakan NPK, sedangkan yang terendah pada perlakuan dosis POC 0% kangkung tidak menggunakan NPK. Hasil penelitian pemberian dosis POC berbasis limbah perikanan dengan dosis 50% berpengaruh nyata terhadap bobot basah akar, dan bobot basah pupus. Bobot Basah pupus tanaman kangkung tertinggi ditunjukkan dosis 50% kangkung

menggunakan NPK 11,40 g dan kangkung tanpa menggunakan NPK yaitu 7,45 g.

Bobot kering akar dan pupus tanaman kangkung

Analisis varians bobot kering akar dan pupus tanaman kangkung terhadap perlakuan kombinasi pupuk NPK dan berbagai dosis POC berbasis limbah perikanan, menunjukkan terjadi interaksi sangat nyata pada variabel bobot kering akar dan interaksi nyata terhadap bobot kering pupus, (Tabel 5). Hasil penelitian pemberian dosis POC berbasis limbah perikanan dengan dosis 50% berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar, dan bobot basah pupus. Bobot Basah pupus tanaman kangkung tertinggi ditunjukkan dosis 50% kangkung menggunakan NPK 1,71 g dan kangkung tanpa menggunakan NPK yaitu 1,12 g.

Tabel 5. Bobot kering akar dan pupus tanaman kangkung pada perlakuan kombinasi NPK dan berbagai dosis POC berbasis limbah perikanan

Status Nutrisi	Dosis POC (%)	Rata-rata bobot kering akar dan pupus tanaman kangkung (g)	
		Bobot kering akar	Bobot kering pupus
Tanpa NPK	0	0,21a	0,61a
	25	0,67b	1,01bc
	50	0,83c	1,12c
	75	0,79c	0,99bc
	100	0,66b	0,90b
NPK	0	0,71a	1,23a
	25	0,92c	1,28a
	50	1,15e	1,45b
	75	0,99d	1,71c
Efek Utama	100	0,82b	1,29a
	POC	<0.01	<0.01
	NPK	<0.01	<0.01
Efek Interaksi	POC X NPK	<0.01	<0.05

Keterangan: V0= kangkung tidak menggunakan NPK; V1=kangkung menggunakan NPK, serta nilai yang ditandai huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan Taraf 5%. Huruf kecil arah vertikal (kolom)

Hasil uji Jarak Berganda Duncan taraf 5% perlakuan berbagai dosis POC berbasis limbah perikanan dan menggunakan NPK dengan dosis POC 50% POC berbasis limbah perikanan berbeda nyata dengan perlakuan percobaan tanaman kangkung menggunakan NPK dan kangkung tanpa menggunakan NPK terhadap parameter rata-rata bobot kering akar serta bobot basah pupus tanaman kangkung, yaitu bobot kering akar 1,15 g untuk perlakuan menggunakan NPK, dan 0,83 g tanpa menggunakan NPK,

sedangkan yang terendah pada perlakuan dosis POC berbasis limbah perikanan 0% kangkung tidak menggunakan NPK.

Jumlah spora pada tanaman kangkung

Analisis varians jumlah spora tanaman kangkung terhadap perlakuan kombinasi pupuk NPK dan berbagai dosis POC berbasis limbah perikanan, menunjukkan hasil interaksi sangat nyata, tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah spora tanaman kangkung pada perlakuan kombinasi NPK dan berbagai dosis POC berbasis limbah perikanan

Status Nutrisi	Dosis POC (%)	Rata-rata jumlah spora 50 gram pertanaman kangkung (10^6 CFU/g)	
		60 μ m	120 μ m
Tanpa NPK	0	11,67a	31,33b
	25	14,00ab	32,00bc
	50	15,67b	22,00a
	75	14,67ab	23,67a
	100	19,67c	37,00c
NPK	0	21,33c	22,67a
	25	22,67c	24,33a
	50	18,00b	51,33c
	75	32,00d	62,33d
Efek Utama	100	8,67a	40,67b
	POC	<0.01	<0.01
	NPK	<0.01	<0.01
Efek Interaksi	POC X NPK	<0.01	<0.01

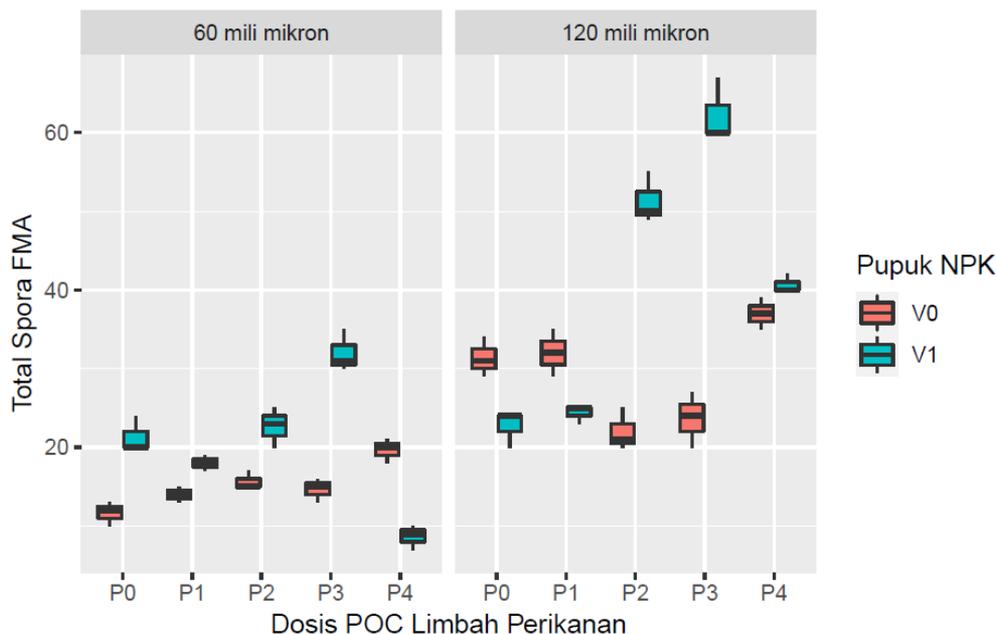
Keterangan: V0= kangkung tidak menggunakan NPK; V1=kangkung menggunakan NPK, serta nilai yang ditandai huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan Taraf 5%. Huruf kecil arah vertikal (kolom)

Nilai Analisis statistika pada penyaringan 60 μm menunjukkan bahwa jumlah spora pada pemberian dosis POC berbasis limbah perikanan pada dosis 100% (19,67) berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah spora tanaman kangkung tanpa menggunakan NPK. Kepadatan spora per 50 g tanaman kangkung pada kombinasi dosis POC berbasis limbah perikanan dan NPK nilai tertinggi ditunjukkan diperlakukan dosis POC berbasis limbah perikanan 50% (32,00). Sedangkan nilai terendah pada perlakuan 100% dosis POC berbasis limbah perikanan dan kombinasi NPK yaitu dengan nilai 8,67.

Rata-rata jumlah spora 50 gram pertanaman kangkung menggunakan mesh saringan 120 μm nilai tertinggi diperlihatkan oleh perlakuan dosis POC berbasis limbah perikanan 100% (37,00), sebaliknya nilai terendah diperlihatkan oleh dosis 50% (22) dan 75% (23,67) pada tanaman kangkung tanpa menggunakan NPK. Sedangkan perlakuan kombinasi NPK dan berbagai dosis POC berbasis limbah perikanan, nilai tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan dosis 50% (62,33) dan nilai

terendah pada dosis 0% (22,67), serta dosis 25% (24,33).

Hasil pengamatan total spora FMA pada berbagai dosis POC berbasis limbah perikanan dengan penambahan dan tanpa pupuk NPK pada setiap ukuran saringan dapat dilihat pada Gambar 1. Secara umum, total spora FMA pada saringan 120 μm lebih banyak dibandingkan dengan ukuran 60 μm pada perlakuan dosis POC dan pupuk NPK yang sama. Kombinasi perlakuan POC dengan dosis 75% POC dan pupuk NPK dosis standar menunjukkan total spora FMA tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya baik pada saringan 60 maupun 120 μm . Penambahan dosis POC berbasis limbah perikanan pada perlakuan tanpa pupuk NPK menunjukkan tren positif terhadap total spora FMA, sedangkan pada perlakuan penambahan NPK dan 100% POC menyebabkan terjadinya penurunan. Penambahan pupuk NPK mampu meningkatkan total spora FMA pada perlakuan A0%, 25%, 50%, pada saringan 60 μm dan 75% POC 50%, 75%, serta 100% POC dengan saringan 120 μm .



Gambar 1. Pengaruh aplikasi POC limbah perikanan dan pupuk NPK terhadap total spora FMA

Pembahasan

Data hasil penelitian pada perlakuan kombinasi NPK dan 75% dosis POC berbasis limbah perikanan menunjukkan rata-rata hasil terbaik terhadap tinggi tanaman terlihat pada 7

HST (16,17), 14 HST (25,33) dan 28 HST (47,67). Artinya bahwa pemberian POC berbasis limbah perikanan mampu merangsang perkembangan akar sehingga penyerapan hara (Febrianti *et al.*, 2021) ke jaringan tanaman lebih efektif. Hal ini sejalan dengan penelitian

Mbusango *et al.*, (2019) tentang pemanfaatan kombinasi pupuk NPK dan pupuk organik mampu mengurangi 50% ketergantungan pemakaian pupuk kimia. Selain respon dari pertumbuhan tinggi tanaman, dipertegas pula oleh respon pertumbuhan jumlah daun yang menunjukkan nilai tertinggi pada perlakuan kombinasi dan dosis 75% POC berbasis limbah perikanan seperti yang terlihat pada 7 HST (16,17), 14 HST (25,33) dan 28 HST (47,67). Kombinasi dosis 75% POC berbasis limbah perikanan dan NPK diduga bahwa kebutuhan hara yang digunakan oleh tanaman sudah memenuhi (Khotimah *et al.*, 2020) kebutuhan hara tanaman (Santi *et al.*, 2018; Siregar *et al.*, 2022), sehingga pada kombinasi NPK, dan dosis 100% POC berbasis limbah perikanan pertumbuhan tanaman tidak berlangsung secara optimal.

Bobot basah akar dan pupus tanaman kangkung pada pemberian perlakuan kombinasi NPK dan POC berbasis limbah perikanan hasil tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan kombinasi NPK dan POC berbasis limbah perikanan dosis 75% dengan nilai rata-rata bobot basah akar 7,66 g dan bobot basah pupus 11,40 g. Nilai yang sama ditunjukkan pula bobot kering akar 0,99 gram dan bobot kering pupus 1,71 gram. Nilai pada perlakuan kombinasi NPK dan 75% dosis POC jeroan ikan dipengaruhi oleh kemampuan serapan kandungan air yang ada pada tanaman. Tentunya pada serapan tersebut kandungan hara yang dibutuhkan tanaman telah tercukupi (Khotimah *et al.* 2020), seperti nitrogen yang banyak dibutuhkan untuk perkembangan (Pramushinta *et al.*, 2020) vegetatif sayuran. Adanya kebutuhan hara yang cukup dapat membantu proses pembelahan dinding sel berlangsung optimal (Fitriantini *et al.*, 2014), sehingga mengakibatkan tanaman bertambah besar, dan tinggi serta jumlah daun yang banyak.

Penggunaan POC berbasis limbah perikanan mampu memberikan respon yang baik terhadap perkembangan spora seperti yang diperlihatkan Tabel 6. Perkembangan spora tertinggi ditunjukkan perlakuan kombinasi NPK dan 75% dosis POC berbasis limbah perikanan. Hasil Penelitian Zhang *et al.*, 2020, menyatakan bahwa perkembangan spora akan berlangsung efektif pada kondisi lingkungan yang baik. Artinya penggunaan dosis 75% POC berbasis limbah perikanan telah memberikan simbiosi

mutualisme (Sara *et al.*, 2020) terhadap pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Farhadi (2023) menggunakan limbah ikan tuna sebagai pupuk pada tanaman sawi mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun. Samad *et al.*, 2021 juga melaporkan bahwa pemberian POC limbah ikan mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun dan bobot basah selada. Penggunaan limbah jeroan ikan yang digunakan secara teratur dengan kombinasi pupuk amonium nitra memberikan pertumbuhan yang baik pada tanam bayam (Ekinci *et al.*, 2019). Menurut Khairiya *et al.*, 2022, menyatakan bahwa pada tanah pH rendah inokulasi spora FMA dapat meningkatkan pertumbuhan, bobot kering tajuk, dan akar, serta serapan P, N dan K (Mbusango *et al.*, 2019). Sehingga pada penelitian ini diduga pada dosis 75% POC berbasis limbah perikanan keberadaan spora telah berperan secara optimal, terbukti adanya pertumbuhan parameter tinggi tanaman, jumlah daun, bobot basah akar dan pupus, bobot kering akar dan pupus dengan nilai tertinggi.

Kesimpulan

Kombinasi NPK dan berbagai dosis POC berbasis limbah perikanan terhadap respon pertumbuhan kangkung dapat disimpulkan bahwa aplikasi POC berbasis limbah perikanan yang ditambahkan NPK dapat memberikan respon yang baik terhadap tinggi tanaman kangkung, jumlah daun kangkung, bobot basah akar dan pupus kangkung, bobot kering akar dan pupus kangkung serta meningkatnya jumlah spora di daerah rhizosfer tanaman kangkung. Respon terbaik terhadap pengaruh pertumbuhan tanaman kangkung yaitu terlihat pada kombinasi NPK dan 75% dosis POC berbasis limbah perikanan.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti ucapkan terima kasih kepada apihak yang terlibat dalam penelitian ini, baik moral maupun materil.

Referensi

Ardimansyah, Jumsurizal, Aidil F, Ilhamdy. (2022). Pemanfaatan limbah ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dan Rumput Laut

- (*Sargassum* sp.) sebagai Pupuk cair yang Diaplikasikan pada Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). Diunduh pada: <http://repositori.umrah.ac.id/2453/>
- Badan Pusat Statistik. (2023). Produksi Tanaman Sayuran Tahun 2021.
- Ekinci, M., M Atamanalp., M. Turan., G Alak., Kul R., N Kitir., dan E. Yildirim. (2019). Integrated use of nitrogen fertilizer and fish manure: Effects on the growth and chemical composition of spinach. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 50(13): 1580-1590.
- Farhadi I. (2023). *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Ikan Tuna Sirip Kuning (Thunnus albacares) terhadap Pertumbuhan Sawi*. Tesis. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Ar-Raniry.
- Febrianti, E., Hijria., N.M. Rahni., R.H. Hasan., A. Awaluddin., A. Mbusango., M. Yusuf., Zahrima. (2021). Rekayasa Media Tanam Wick System dan Pemberian POC untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy. *Jurnal Tabaro*. 5(2):583-592.
- Fitriatin, B. N., A. Yuniarti., T. Turmuktini., dan F. K. Ruswandi. (2014). The Effect of Phosphate Solubilizing Microbe Producing Growth Regulators on Soil Phosphate, Growth and Yield of Maize and Fertilizer Efficiency on Ultisol. *Eurasian J. of Soil Sci. Indonesia*, 3(2):101-107.
- Khairiyah, Y., R. Widyastuti., R.C.B. Ginting. (2022). Efektivitas Fungi Mikoriza Arbuskula pada Tanaman Singkong (*Manihot esculenta*) di Tanah Inceptisol Bogor. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 27(3): 414-420.
- Khotimah, K., D. Inka., N. Dewi. (2020). Respon Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea* L.) Terhadap Air Fermentasi Buah Pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Indobiosains*, 2(2):64-71.
- Mbusango, A., A. Nurbaity., B.N. Fitriatin., M.A. Solihin., N. Istifadah. (2019). Arbuscular mycorrhiza increased N, P, K, and Fe uptake, growth and yield of vegetables grown on Andisols with different rates of NPK fertilizers. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 393(1):1-7.
- Pramushinta, I.A.K., R. Yulian. (2020). Pemberian POC (Pupuk Organik Cair) Air Limbah Tempe dan Limbah Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Journal of Pharmacy and Science*. 5(1): 29-32.
- Rahmawati & Setyawati B. (2022). *Pemanfaatan Limbah Jeroan Ikan Bandeng (Chanos chanos) Untuk Pembuatan Struvit sebagai Pupuk dengan Mode Lepas Lambat (Slow Released Fertilizer)*. (Doctoral dissertation, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa).
- Samad, S., S. A. Mahmud., H. Sabban., S. Haryanto dan H. Abdullah. (2021). Pupuk Organik Cair Limbah Ikan (Pocli) dan Produksi Tanaman Selada (*Nasturtium officinale* R. Br). *Jurnal SOSAINS*. 1(10):1188-1192.
- Samual, S. H., Normawaty, N., & Sari, E. M. (2021). Prospek Pengembangan Hortikultura Di Provinsi Papua Barat Di Masa Pandemi COVID-19. *AGRIMUDA" Agribisnis, Media Usaha dan Alam Papua"*, 1(1):1-9.
- Santi, R., S.N. Aini., N. Darmawan. (2018). Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon (*Cucumis melo* L) di Tanah Ultisol dengan Penambahan Pupuk Organik Cair (POC) Kulit Nanas. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*. 2(1):31-39.
- Sara, D.S., R. Hindersah, M.R., Setiawati. (2020). Pengaruh Kombinasi Pupuk NPK dengan Suplemen Pupuk Organik Cair terhadap Jumlah Bakteri dan Jamur Total di Rizosfer serta Hasil Tanaman Sawi Putih (*Brassica pekinensis* L.) pada Andisols Lembang. *Jurnal Soilrens*. 18(2):44-48
- Siregar, E.S., E.N. Ritonga., M. Mahmud., M.D. Harahap. (2022). Response of Organic Fertilizer of Bamboo and Vegetable Compost on Vegetative Growth of Robusta Coffee (*Coffea Canephora*). *Jurnal Pertanian Tropik*. 9(2):106-113.
- Sulaiman, D., Namriah., S. Alam., dan M. A. Darsan. (2022). Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.) di Inceptisol Moramo Utara Setelah Pemberian Kompos Limbah Sagu. *Jurnal Pertanian Indonesia*. 24(2):95-101.

- Widodo, K.H., dan Z. Kusuma. (2018). Pengaruh Kompos Terhadap Sifat Fisik Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Jagung di Inceptisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 5(2); 959-967.
- Yuniarti, A., E. Solihin., A.T.A. Putri. (2020). Aplikasi pupuk organik dan N, P, K terhadap pH tanah, P-tersedia, serapan P, dan hasil padi hitam (*Oryza sativa* L.) pada inceptisol. *Jurnal Kultivasi*. 19(1): 1040-1046.
- Zhang, X., A. Al-Dossary., M. Hussain., P. Setlow., dan J. Li. (2020). Applications of *Bacillus subtilis* Spores in Biotechnology and Advanced Materials. *Jurnal American Society For Microbiology*. 86(17): 1-13.