

PERTANIAN

PENGARUH KONSENTRASI DAN INTERVAL WAKTU PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP HASIL TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.) DENGAN SISTEM HIDROPONIK DFT

*The Effect of Concentration And Interval Time Application Liquid Organic Fertilizer On Result Of Mustard (*Brassica rapa*. L) Using Hydroponics DFT System*

Ilham Budi Susilo

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember
Jalan Kalimantan No. 37, Kampus Tegal Boto, Jember 68121

*Email: ilhamboedi12@gmail.com

ABSTRACT

Demand for mustard in Indonesia continues to increase while the amount of agricultural land per capita in Indonesia is still low. One effort to increase the productivity and quality of an efficient pakcoy can be done with hydroponics. The number of rabbits that are potential to be processed into rabbit urine-based POC. POC rabbit has an uns N content of 2.72%, P 1.1%, K 0.5% higher compared to some cattle dung. Research is needed regarding rabbit urine POC concentrations and appropriate time intervals for pakcoy plants. This research uses RAL method compiled by factorial consisting of 2 factors applied to the pakcoy pakcoy plant which is repeated 3 times. Factor 1 is the concentration of POC rabbits consisting of P0: 0 ml / liter, P1: 10 ml / liter, P2: 15 ml / liter, P3: 20 ml / liter. Factor 2 is the time interval for rabbit POC administration consisting of W1: 4 days, W2: 5 days, W3: 6 days. The best concentration was the POC concentration of 20 ml / l and the time interval was once every 6 days with an average fresh weight of 190.67 g / plant canopy.

Keywords : Pakcoy, Liquid Organic Fertilizer rabbit, concentration, interval time, hydroponic.

ABSTRAK

Permintaan sawi di Indonesia terus mengalami peningkatan sedangkan jumlah luas lahan pertanian perkapita di Indonesia masih rendah. Salah satu usaha peningkatan produktivitas dan kualitas pakcoy yang efisien dapat dilakukan dengan hidroponik. Jumlah kelinci yang banyak menjadi potensi untuk diolah menjadi POC berbasis urin kelinci. POC kelinci memiliki kandungan unsur N 2.72%, P 1.1%, K 0,5% yang lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa kotoran ternak. Perlu dilakukan penelitian mengenai konsentrasi POC urin kelinci dan interval waktu yang tepat untuk tanaman pakcoy. Penelitian ini menggunakan metode RAL yang disusun secara faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan yang diaplikasikan pada tanaman pakcoy pakcoy yang diulang 3 kali. Faktor 1 yaitu konsentrasi POC kelinci yang terdiri dari P0: 0 ml/ltr, P1: 10 ml/ltr, P2:15 ml/ltr, P3:20 ml/ltr. Faktor 2 yaitu interval waktu pemberian POC kelinci terdiri dari W1: 4 hari sekali, W2: 5 hari sekali, W3: 6 hari sekali. Perlakuan terbaik yaitu pada Konsentrasi POC 20 ml/l dan interval waktu 6 hari sekali dengan rerata berat segar tajuk 190,67 g/tanaman.

Kata kunci: pakcoy, POC urin kelinci, konsentrasi POC, interval Waktu POC, Hidroponik.

How to cite: Susilo, I.B. 2019. Pengaruh Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Dengan Sistem Hidroponik DFT. *Berkala Ilmiah Pertanian*. 2(2): 34-41.

PENDAHULUAN

Kebutuhan hortikultura khususnya tanaman sayur di Indonesia terus meningkat. Sayuran sebagai hasil pertanian merupakan tanaman hortikultura yang mempunyai nilai gizi dan bermanfaat bagi kesehatan. Peningkatan kebutuhan sayur yang berkualitas menjadikan hidroponik dapat digunakan dalam proses pembudidayaan tanaman. Kandungan serta manfaat sayuran yang ada menyebabkan konsumsi sayur masyarakat Indonesia mengalami peningkatan setiap tahun. Konsumsi sayur proporsi penduduk Indonesia ≥ 10 tahun sebesar 93.5%. Namun konsumsi buah dan sayur di Indonesia pada tahun 2016 kurang dari setengah konsumsi yang direkomendasikan WHO, sebagian besar penduduk Indonesia mengkonsumsi buah dan sayur sebanyak 173 gram per hari, lebih kecil dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang direkomendasikan yaitu sebesar 400 gram perkapita per hari (BMKG, 2017). Sayuran yang banyak diproduksi secara hidroponik diantaranya adalah pakcoy. Sayuran pakcoy merupakan tanaman yang satu genus sawi, selain itu banyak digemari penduduk

Indonesia karena rasanya yang enak dan mempunyai banyak kandungan gizi. Pakcoy diminati karena mengandung gizi (nutrisi) yang beragam. Kandungan yang terdapat pada pakcoy adalah kalori, protein, lemak, karbohidrat, serat pangan, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B, dan Vitamin C (DEPKES RI dalam Zuhri dkk., 2018). Batang dan tanaman pakcoy lebih lebar jika daripada sawi hijau yang sering dijadikan masakan. Hal ini dapat memberikan potensi yang besar untuk pakcoy karena peminatnya cukup stabil dan resiko kerugian kecil. Penurunan luasan lahan pertanian di Indonesia akibat konversi dari sektor pertanian ke sektor non pertanian menyebabkan kegiatan budidaya pertanian mengalami kendala dalam penyediaan lahan. Menurut Besari (2008), luas lahan pertanian per kapita Indonesia pada tahun 2004 tergolong rendah yaitu 646 m², nilai tersebut masih di bawah rata-rata dunia tahun 2004. Selain itu degradasi lahan atau tanah yang disebabkan oleh penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan juga membuat kualitas produk pertanian yang dihasilkan semakin menurun. Sehingga diperlukan kegiatan produksi dengan cara lain yang efektif untuk lahan sempit seperti hidroponik.

Hidroponik merupakan suatu budidaya tanaman dengan menggunakan media non tanah sebagai tempat tumbuh tanaman dengan pemenuhan nutrisi pada tanaman. Hal tersebut dilakukan karena fungsi tanah sebagai pendukung akar tanaman dan perantara larutan nutrisi dapat digantikan dengan mengalirkan atau menambah nutrisi, air dan oksigen melalui media tersebut (Roidah, 2014). Hidroponik mempunyai kelebihan diantaranya adalah produksi per tanaman lebih besar dan kualitas lebih baik, kehilangan pasca panen lebih minimum, harga lebih tinggi dan relatif konstan, kepadatan tanaman per satuan luas dapat dilipat gandakan sehingga menghemat penggunaan lahan, mutu produk (bentuk, ukuran, rasa, warna kebersihan) lebih terjamin, tidak tergantung musim atau waktu tanam, dan panen dapat sesuai dengan kebutuhan pasar.

Sejalan dengan peningkatan kesadaran masyarakat untuk mengurangi mengkonsumsi bahan makanan yang banyak mengandung bahan kimia, sayuran organik menjadibanyak diminati oleh masyarakat. Pupuk organik cair adalah pupuk organik yang berbentuk cairan. Salah satu contoh pupuk organik cair yang bisa digunakan adalah pupuk organik cair berbasis urin kelinci. Pupuk organik cair dari urin kelinci belum banyak dimanfaatkan oleh petani, tetapi mempunyai potensi yang bisa diolah yaitu 321 liter per hari. Jumlah hewan ternak khususnya kelinci di kabupaten Jember terus meningkat setiap tahunnya. Populasi kelinci di Jember pada tahun 2017 yaitu 6.360 dan pada 2018 meningkat menjadi 6.434 (DISNAK JATIM, 2019). Sehingga POC urin kelinci dapat dimanfaatkan sebagai sumber pupuk organik yang potensial untuk tanaman hortikultura.

Menurut Karimah dkk., (2019), urin kelinci memiliki kandungan nitrogen yang melimpah. Pupuk kandang seperti kotoran dari urin kelinci adalah pupuk yang memiliki kandungan unsur N 2.72%, P 1.1%, K 0,5% yang lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran ternak lain seperti kuda, kerbau, sapi, domba, babi dan ayam (Nurrohman dkk., 2014). Apabila kebutuhan unsur N tercukupi, maka dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Nitrogen diperlukan oleh pertumbuhan tanaman pada bagian vegetatif seperti daun, batang, dan akar serta berperan sebagai pembentuk klorofil.

Pemupukan melalui daun harus dilakukan berulang-ulang karena serapan hara yang terbatas. Oleh sebab itu dalam aplikasi perlu diperhatikan konsentrasi dan interval waktu pemberian agar lebih efisien. Proses pengambilan /penyerapan hara tertentu juga berbeda dengan interval waktu yang berbeda dan dalam jumlah yang berbeda pula. Menurut Rosdiana (2015), perlakuan dosis pupuk cair urin kelinci 12 ml/l pada pakcoy memberikan pengaruh tertinggi pada peubah tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, bobot basah dan bobot konsumsi dengan hidroponik sistem *wick*. Sedangkan pemberian pupuk cair super bionik pada tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) interval 5 hari sekali memberikan hasil terbaik, pada variabel pengamatan diameter batang, tinggi tanaman, dan jumlah daun (Wardhana dkk., 2018)

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat

Waktu pelaksanaan penelitian ini adalah bulan Agustus-Oktober 2019 yang bertempat di Sumpersari, Kabupaten Jember.

Alat penelitian

Alat yang digunakan yaitu: kain flannel, netpot, bak air, nampan semai, gelas ukur, penggaris, pompa air, TDS Meter, pH meter, timbangan digital, alat tulis. Bahan yang digunakan: *rockwool*, benih pakcoy, POC urin kelinci, nutrisi AB Mix,.

Metode Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu konsentrasi POC dan interval waktu aplikasi POC. Faktor 1 terdiri dari 4 taraf dan faktor 2 terdiri dari 3 taraf sehingga jumlah kombinasi perlakuannya sebanyak 12 perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga total satuan percobaan sebanyak 36 satuan percobaan.

Prosedur Penelitian

Tahapan dalam penelitian ini adalah pembuatan instalasi, penyemaian pakcoy, persiapan pembuatan larutan nutrisi AB mix, pemindahan bibit dan penanaman, aplikasi POC, perawatan dan pemeliharaan, dan pemanenan.

Variabel Pengamatan

- Jumlah daun (helai)
- Tinggi tanaman (cm)
- Berat total tanaman (g)
- Berat segar tajuk tanaman (g)
- Berat segar akar tanaman (g)
- Berat Kering Tajuk (g)
- Berat Kering Akar (g)
- Volume Akar (ml)
- Jumlah Klorofil Daun
- Shoot root rasio (g)

Analisis Data

Data dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam. Apabila terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan dilanjutkan dengan uji Uji Jarak Berganda Duncan (UJD) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ANOVA

Sidik ragam pengaruh konsentrasi dan interval waktu pemberian POC terhadap hasil tanaman pakcoy secara hidroponik DFT pada seluruh variabel pengamatan disajikan pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Rangkuman Hasil Sidik Ragam (F-Hitung) pada semua variabel pengamatan

No	Variabel Pengamatan	F-hitung			Interaksi P x W		
		Konsentrasi POC (P)	Interval Waktu (W)				
1	Jumlah Daun	10,49	**	5,48	**	1,10	ns
2	Tinggi Tanaman	1,33	ns	1,85	ns	0,67	ns
3	Berat Total Tanaman	10,07	**	1,63	ns	5,84	**
4	Berat Segar Tajuk	10,09	**	1,78	ns	5,91	**
5	Berat Segar Akar	12,83	**	1,67	ns	4,78	**
6	Berat Kering Tajuk	6,60	**	5,98	**	13,89	**
7	Berat Kering Akar	6,62	**	1,92	ns	5,65	**
8	Volume Akar	107,59	**	22,41	**	134,50	**
9	Jumlah Klorofil Daun	10,13	**	3,74	*	2,44	ns
10	Shoot root rasio	4,46	*	4,61	*	2,69	*

Keterangan: *berbeda nyata, **berbeda sangat nyata, ns tidak nyata.

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara pemberian konsentrasi POC dan interval waktu berpengaruh sangat nyata terhadap beberapa variabel pengamatan yaitu berat total tanaman, berat segar tajuk, berat segar akar, berat kering tajuk dan berat kering akar, sedangkan untuk faktor lainnya jumlah daun, tinggi tanaman, jumlah daun klorofil dan panjang akar berbedda tidak nyata. Pengaruh utama faktor konsentrasi POC menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada semua variabel kecuali tinggi tanaman, sedangkan pengaruh utama faktor interval waktu menunjukkan pengaruh sangat nyata pada variabel jumlah daun, berat kering tajuk, volume akar, pengaruh nyata terjadi pada jumlah klorofil daun sedangkan variabel sisanya berbeda tidak nyata

Pengaruh Interaksi Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian POC terhadap Hasil Tanaman Pakcoy Secara Hidroponik DFT

1. Berat Segar Total Tanaman

Kombinasi perlakuan konsentrasi POC 20ml/L (P3) dan interval waktu pemberian POC 6 hari sekali (W3) menunjukkan berat total tertinggi yaitu 201,67 g sedangkan perlakuan konsentrasi POC 10 ml/L (P1) dan interval waktu pemberian POC

6 hari sekali (W3) memberikan hasil berat terendah yaitu 119,33 g. Nilai tersebut ditunjukkan pada

Tabel 4.2. Tabel 4.2 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC 0 ml/L (P1) dan 10 ml/L (P2) yang sama memberikan hasil berat segar total yang berbeda tidak nyata pada semua perlakuan interval waktu. Perlakuan konsentrasi POC 15 ml/L (P2) memberikan hasil berat segar total tertinggi pada interval waktu 5 hari sekali (W2) yang berbeda nyata dengan perlakuan interval waktu lainnya. Perlakuan konsentrasi POC 20 ml/L (P3) memberikan hasil berat segar total tertinggi pada interval waktu 6 hari sekali (W3) yang berbeda nyata dengan perlakuan interval waktu lainnya. Perlakuan interval waktu 4 hari sekali (W1) yang sama memberikan hasil berat segar total yang berbeda tidak nyata dengan semua perlakuan konsentrasi POC yang berbeda. Perlakuan interval waktu 5 hari sekali (W2) memberikan hasil berat segar total terbaik pada konsentrasi POC 15 ml/L (P2) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan interval waktu 6 hari sekali (W3) memberikan hasil berat segar total terbaik pada konsentrasi POC 20 ml/L (P3) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 4.2 Pengaruh Interaksi Konsentrasi POC dan Interval Waktu terhadap Berat Segar Total per Tanaman (g)

Konsentrasi POC	Interval Waktu					
	W1		W2		W3	
P0	133,6	a	142,6	b	164,3	b
	A		A		A	
P1	133,6	a	129,0	B	119,3	c
	A		A		A	
P2	149,0	a	195,3	A	126,0	c
	B		A		B	
P3	158,6	a	160,6	b	201,6	a
	B		B		A	

2. Berat Segar Tajuk Tanaman

Kombinasi perlakuan konsentrasi POC 20ml/L (P3) dan interval waktu pemberian POC 6 hari sekali (W3) menunjukkan berat tajuk tertinggi yaitu 190,67 g serta perlakuan konsentrasi POC 10 ml/L (P1) dan interval waktu pemberian POC 6 hari sekali (W3) memberikan hasil berat terendah yaitu 112,00 g. Tabel 4.3 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC 0 ml/L (P0) memberikan hasil berat segar tajuk tertinggi pada interval waktu 6 hari sekali (W3) yang berbeda tidak nyata dengan 5 hari sekali dan berbeda nyata dengan 4 hari sekali. Perlakuan konsentrasi POC 10 ml/L (P2) memberikan hasil berat segar tajuk yang berbeda tidak nyata pada semua perlakuan interval waktu lainnya. Perlakuan konsentrasi POC 15 ml/L (P2) memberikan hasil berat segar tajuk tertinggi pada interval waktu 5 hari sekali (W2) yang berbeda nyata dengan perlakuan interval waktu lainnya. Perlakuan konsentrasi POC 20 ml/L (P3) memberikan hasil berat segar tajuk tertinggi pada interval waktu 6 hari sekali (W3) yang berbeda nyata dengan perlakuan interval waktu lainnya. Perlakuan interval waktu 4 hari sekali (W1) memberikan hasil berat segar total yang berbeda tidak nyata dengan semua perlakuan konsentrasi POC yang berbeda. Perlakuan interval waktu 5 hari sekali (W2) memberikan hasil berat segar total terbaik pada konsentrasi POC 15 ml/L (P2) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan interval waktu 6 hari sekali (W3) memberikan hasil berat segar total terbaik pada konsentrasi POC 20 ml/L (P3) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya

Tabel 4.3 Pengaruh Interaksi Konsentrasi POC dan Interval Waktu terhadap Berat Segar Tajuk per Tanaman (g)

POC	Interval Waktu					
	W1		W2		W3	
P0	127,00	a	134,33	bc	158,33	b
	B		AB		A	
P1	125,00	a	121,00	c	112,00	c
	A		A		A	

P2	138,67	a	184,67	a	118,00	c
	B		A		B	
P3	149,67	a	152,33	b	190,67	a
	B		B		A	

3. Berat Segar Akar Tanaman

Tabel 4.4 Pengaruh Interaksi Konsentrasi POC dan Interval Waktu terhadap Berat Segar Akar per Tanaman(g)

Konsentrasi POC	Interval Waktu					
	W1		W2		W3	
P0	6,67	b	8,33	b	6,00	c
	AB		A		B	
P1	8,67	a	8,00	b	7,33	bc
	A		A		A	
P2	10,33	a	10,67	a	8,00	b
	A		A		B	
P3	9,00	a	8,33	b	11,00	a
	B		B		A	

4. Berat Kering Tajuk Tajuk

Kombinasi perlakuan konsentrasi POC 20ml/L (P3) dan interval waktu pemberian POC 6 hari sekali (W3) menunjukkan berat segar akar tertinggi yaitu 11,00 g sedangkan perlakuan konsentrasi POC 0 ml/L (P0) dan interval waktu pemberian POC 6 hari sekali (W3) memberikan hasil berat terendah yaitu 6,00 g. Tabel 4.4 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC 0 ml/L (P0) memberikan hasil berat segar akar tertinggi pada interval waktu 5 hari sekali (W2) yang berbeda tidak nyata dengan 4 hari sekali dan berbeda nyata dengan 6 hari sekali. Perlakuan konsentrasi POC 10 ml/L (P2) memberikan hasil berat segar akar yang berbeda tidak nyata pada semua perlakuan interval waktu lainnya. Perlakuan konsentrasi POC 15 ml/L (P2) memberikan hasil berat segar akar tertinggi pada interval waktu 5 hari sekali (W2) yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan interval waktu 4 hari sekali dan berbeda nyata dengan 6 hari sekali. Perlakuan konsentrasi POC 20 ml/L (P3) memberikan hasil berat segar akar tertinggi pada interval waktu 6 hari sekali (W3) yang berbeda nyata dengan perlakuan interval waktu lainnya. Perlakuan interval waktu 4 hari sekali (W1) memberikan hasil berat segar akar terbaik pada konsentrasi POC 15 ml/L yang berbeda tidak nyata dengan 10 ml/L dan 20 ml serta berbeda nyata dengan 0 ml/L. Perlakuan interval waktu 5 hari sekali (W2) memberikan hasil berat segar akar terbaik pada konsentrasi POC 15 ml/L (P2) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan interval waktu 6 hari sekali (W3) memberikan hasil berat segar akar terbaik pada konsentrasi POC 20 ml/L (P3) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 4.5 Pengaruh Interaksi Konsentrasi POC dan Interval Waktu terhadap Berat Kering Tajuk Pakcoy per Tanaman (g)

Konsentrasi POC	Interval Waktu					
	W1		W2		W3	
P0	8,19	b	8,45	b	9,78	b
	B		B		A	
P1	9,31	a	8,01	b	8,97	c
	A		B		A	
P2	9,20	a	10,01	a	8,20	d
	B		A		C	
P3	8,71	a	9,28	a	10,79	a
	B		B		A	

Kombinasi perlakuan konsentrasi POC 20ml/L (P3) dan interval waktu pemberian POC 6 hari sekali (W3) menunjukkan berat kering tajuk tertinggi yaitu 10,79 g serta perlakuan konsentrasi POC 10 ml/L (P1) dan interval waktu pemberian POC 4 hari sekali (W1) memberikan hasil berat terendah yaitu 8,01 g. Tabel 4.5 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC 0 ml/L

(P0) memberikan hasil berat kering tajuk tertinggi pada interval waktu 6 hari sekali (W3) yang berbeda nyata dengan semua perlakuan. Perlakuan konsentrasi POC 10 ml/L (P1) memberikan hasil berat kering tajuk tertinggi pada interval waktu 4 hari sekali (W1) yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan interval waktu 6 hari sekali dan berbeda nyata dengan 5 hari sekali. Perlakuan konsentrasi POC 15 ml/L (P2) memberikan hasil berat kering tajuk tertinggi pada interval waktu 5 hari sekali (W2) yang berbeda nyata dengan perlakuan interval waktu lainnya. Perlakuan konsentrasi POC 20 ml/L (P3) memberikan hasil berat kering tajuk tertinggi pada interval waktu 6 hari sekali (W3) yang berbeda nyata dengan perlakuan interval waktu lainnya. Perlakuan interval waktu 4 hari sekali (W1) memberikan hasil berat kering tajuk terbaik pada konsentrasi POC 10 ml/L yang berbeda tidak nyata dengan 15 ml/L dan 20 ml serta berbeda nyata dengan 0 ml/L. Perlakuan interval waktu 5 hari sekali (W2) memberikan hasil berat kering tajuk terbaik pada konsentrasi POC 15 ml/L (P2) yang berbeda tidak nyata dengan 20 ml/L dan berbeda nyata dengan 0 ml/L dan 10 ml/L. Perlakuan interval waktu 6 hari sekali (W3) memberikan hasil berat kering tajuk terbaik pada konsentrasi POC 20 ml/L (P3) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

5. Berat Kering Akar

Kombinasi perlakuan konsentrasi POC 20ml/L (P3) dan interval waktu pemberian POC 6 hari sekali (W3) menunjukkan berat kering akar tertinggi yaitu 2,46 g serta perlakuan konsentrasi POC 0 ml/L (P0) dan interval waktu pemberian POC 4 hari sekali (W1) memberikan hasil berat terendah yaitu 1,43 g. Nilai tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.6. Tabel 4.6 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC 0 ml/L (P0) memberikan hasil berat kering akar tertinggi pada interval waktu 5 hari sekali (W2) yang berbeda tidak nyata dengan 6 hari sekali dan berbeda nyata dengan 4 hari sekali. Perlakuan konsentrasi POC 10 ml/L (P1) memberikan hasil berat kering akar tertinggi pada interval waktu 4 hari sekali (W1) yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan interval waktu 5 hari sekali dan berbeda nyata dengan 6 hari sekali. Perlakuan konsentrasi POC 15 ml/L (P2) memberikan hasil berat kering akar tertinggi pada interval waktu 5 hari sekali (W2) yang berbeda tidak nyata dengan 4 hari sekali dan berbeda nyata dengan 6 hari sekali. Perlakuan konsentrasi POC 20 ml/L (P3) memberikan hasil berat kering akar tertinggi pada interval waktu 6 hari sekali (W3) yang berbeda nyata dengan perlakuan interval waktu lainnya. Perlakuan interval waktu 4 hari sekali (W1) memberikan hasil berat kering akar terbaik pada konsentrasi POC 15 ml/L yang berbeda tidak nyata dengan 10 ml/L dan 20 ml serta berbeda nyata dengan 0 ml/L. Perlakuan interval waktu 5 hari sekali (W2) memberikan hasil berat kering akar terbaik pada konsentrasi POC 15 ml/L (P2) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan interval waktu 6 hari sekali (W3) memberikan hasil berat kering akar terbaik pada konsentrasi POC 20 ml/L (P3) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Berikut merupakan tabel interaksi konsentrasi poc dan interval waktu terhadap berat kering akar pakcoy.

Tabel 4.6 Pengaruh Interaksi Konsentrasi POC dan Interval Waktu terhadap Berat Kering Akar Pakcoy per Tanaman (g)

Konsentrasi POC	Interval Waktu		
	W1	W2	W3
P0	1,43 B	b 1,94 A	b 1,59 AB
P1	1,99 A	a 1,61 AB	b 1,46 B
P2	2,07 A	a 2,40 A	a 1,64 B
P3	1,86 B	a 1,85 B	b 2,46 A

6. Volume Akar

Kombinasi perlakuan konsentrasi POC 20ml/L (P3) dan interval waktu pemberian POC 6 hari sekali (W3) menunjukkan volume akar tertinggi yaitu 7,13 ml serta perlakuan konsentrasi POC 10 ml/L (P1) dan interval waktu pemberian POC 6 hari sekali (W3) memberikan hasil volume akar terendah yaitu 3,59 ml. nilai tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.7. Tabel 4.7 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC 0 ml/L (P0) memberikan hasil volume akar tertinggi pada interval waktu 5 hari sekali (W2) yang berbeda nyata dengan semua perlakuan. Perlakuan konsentrasi POC 10 ml/L (P1) memberikan hasil volume akar tertinggi pada interval waktu 4 hari sekali (W1) yang berbeda nyata dengan semua perlakuan. Perlakuan konsentrasi POC 15 ml/L (P2) memberikan hasil volume akar tertinggi pada interval waktu hari sekali (W2) yang berbeda nyata dengan semua perlakuan. Perlakuan konsentrasi POC 20 ml/L (P3) memberikan hasil volume akar tertinggi pada interval waktu hari sekali (W3) yang berbeda nyata dengan perlakuan interval waktu lainnya. Perlakuan interval waktu 4 hari sekali (W1) memberikan hasil volume akar terbaik pada konsentrasi POC 10 ml/L yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan interval waktu 5 hari sekali (W2) memberikan hasil volume akar terbaik pada konsentrasi POC 15 ml/L (P2) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan interval waktu 6 hari sekali (W3) memberikan hasil volume akar terbaik pada konsentrasi POC 20 ml/L (P3) yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 4.7 Pengaruh Interaksi Konsentrasi POC dan Interval Waktu terhadap volume akar pakcoy per Tanaman (ml)

Konsentrasi POC	Interval Waktu		
	W1	W2	W3
P0	3,68 C	d 5,26 A	b 4,15 B
P1	6,33 A	a 3,98 B	c 3,59 C
P2	4,80 B	c 6,83 A	a 4,05 C
P3	5,83 B	b 4,98 C	bc 7,13 A

7. Shoot Root Rasio

Kombinasi perlakuan POC 0ml/L (P0) dan interval waktu pemberian POC 6 hari sekali (W3) menunjukkan nilai *shoot root* rasio tertinggi yaitu 6,34 g serta perlakuan konsentrasi POC 15 ml/L (P2) dan interval waktu 5 hari sekali (W2) menunjukkan nilai terendah yaitu 4,25 g. Tabel 4.8 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi POC 15 ml/L (P2) dan 20ml/L (P3) berbeda tidak nyata pada semua perlakuan interval waktu yang berbeda. Perlakuan POC 0 ml/L memberikan hasil *shoot root* rasio tertinggi pada interval waktu W3 yang berbeda nyata dengan W2 dan berbeda tidak nyata dengan W1. Perlakuan POC 10 ml/L memberikan hasil *shoot root* rasio tertinggi pada interval waktu W3 yang berbeda nyata dengan W1 dan berbeda tidak nyata dengan W2. Sedangkan interval waktu 4 hari sekali memberikan hasil tertinggi pada perlakuan konsentrasi POC 0 ml/L (P0) yang berbeda tidak nyata pada semua perlakuan konsentrasi POC yang berbeda. Perlakuan interval waktu 5 hari sekali memberikan hasil tertinggi pada perlakuan konsentrasi POC 10 ml/L (P1) yang berbeda tidak nyata pada semua perlakuan konsentrasi POC yang berbeda. Perlakuan interval waktu 6 hari sekali memberikan hasil tertinggi pada perlakuan konsentrasi POC 0 ml/L (P0) yang berbeda tidak nyata dengan P1 dan berbeda nyata dengan P2 dan P3.

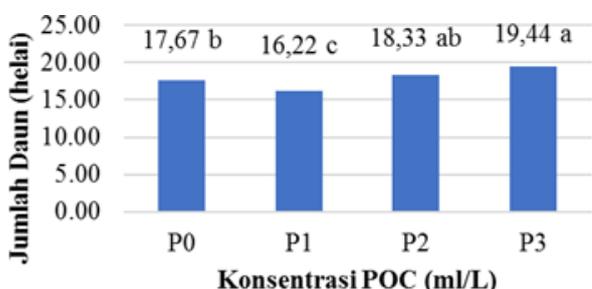
Tabel 4.8 Pengaruh Interaksi Konsentrasi POC dan Interval Waktu terhadap *shoot root* rasio per Tanaman (g)

Konsentrasi POC	Interval Waktu		
	W1	W2	W3
P0	5,77 A	b 4,43 B	a 6,34 A
P1	4,74 B	a 5,06 AB	a 6,17 A
P2	4,45 A	a 4,25 A	a 5,02 A
P3	4,69 A	a 5,05 A	a 4,39 A

Pengaruh Utama Faktor Perlakuan Konsentrasi POC (P) terhadap Hasil Tanaman Pakcoy

1. Jumlah Daun

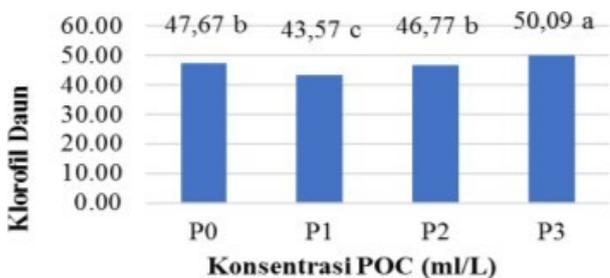
Gambar 1. menunjukkan bahwa rerata jumlah daun tertinggi terdapat pada konsentrasi POC 20 ml/L (P3) yaitu 19,44 helai sedangkan jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi POC 10ml/L (P1) yaitu 16,22 helai. Hasil uji DMRT 5% menunjukkan konsentrasi POC 20ml/L (P3) berbeda tidak nyata terhadap konsentrasi POC 15 ml/L (P2) dan berbeda nyata dengan konsentrasi POC 0ml/L (P0) dan 10ml/L (P1).



Gambar 1. Pengaruh Konsentrasi POC terhadap jumlah daun

2. Klorofil Daun

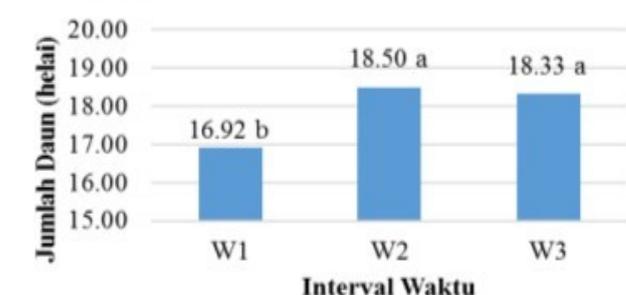
Gambar 2. menunjukkan bahwa rerata kandungan klorofil daun tertinggi terdapat pada konsentrasi POC 20 ml/L (P3) yaitu 50,09 , sedangkan perlakuan konsentrasi POC 10 ml/L (P1) hasil kandungan klorofil daun terendah yaitu 43,57. Hasil uji DMRT 5% menunjukkan konsentrasi POC dengan taraf 20 ml/L (P3) berbeda nyata dengan konsentrasi POC 0 ml/L (P1), 10 ml/L (P2), dan 15 ml/L (P2).



Gambar 2. Pengaruh Konsentrasi POC terhadap Klorofil Daun

Pengaruh Utama Faktor Perlakuan Interval Waktu (W) terhadap Hasil Tanaman Pakcoy

1. Jumlah Daun

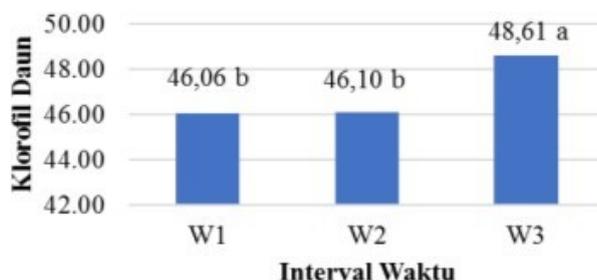


Gambar 3. Pengaruh Interval Waktu terhadap jumlah daun

Gambar 3 menunjukkan rerata jumlah daun tertinggi terdapat pada pemberian POC dengan interval waktu 5 hari sekali (W2) yaitu 18,50 helai, sedangkan jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan interval waktu 4 hari sekali (W1) yaitu 16,92 helai. Hasil uji DMRT 5% menunjukkan pemberian POC dengan interval waktu 5 hari sekali (W2) berbeda nyata terhadap interval waktu 4 hari sekali (W1) dan berbeda tidak nyata terhadap interval waktu 6 hari sekali (W3)

2. Klorofil Daun

Rerata kandungan klorofil daun tertinggi terdapat pada pemberian POC dengan interval waktu 6 hari sekali (W3) yaitu 48,61, sedangkan perlakuan interval waktu 4 hari sekali (W1) hasil kandungan klorofil daun terendah yaitu 46,06. Nilai tersebut ditunjukkan pada Gambar 4. Hasil uji DMRT 5% menunjukkan pemberian POC dengan interval waktu 6 hari sekali (W3) berbeda nyata dengan interval waktu 4 hari sekali (W1) dan 5 hari sekali (W2).



Gambar 4. Pengaruh Konsentrasi POC terhadap Klorofil Daun

Besarnya hasil panen tanaman pakcoy dapat diketahui berdasarkan berat segar tajuk tanaman. Hasil berat segar tajuk yang dihasilkan juga berkaitan dengan beberapa variabel penelitian seperti berat kering tajuk, berat kering akar, jumlah daun dan klorofil daun. Pada variabel berat segar tajuk perlakuan terbaik terjadi pada pemberian konsentrasi POC 20 ml/L dan interval waktu 6 hari sekali (P3W3) dengan nilai 190,67 g/tanaman. Berat segar tajuk tanaman pakcoy merupakan hasil panen yang akan dijual dalam satuan berat sehingga jika semakin tinggi berat segar maka nilai ekonominya semakin tinggi. Tingginya nilai berat segar tajuk karena konsentrasi POC yang diberikan pada tanaman pakcoy merupakan konsentrasi optimal yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Hasil tersebut didukung dengan nilai pada variabel jumlah daun dan tinggi tanaman yang tertinggi pada perlakuan konsentrasi POC 20 ml/L (P3) dan interval waktu 6 hari sekali (W3). Meningkatnya berat segar tajuk dikarenakan pada pemberian urin kelinci terdapat peningkatan jumlah daun dan tinggi tanaman sehingga meningkatkan jumlah biomassa pada tanaman. Menurut Gardner *et al.*, (1991), menyatakan bahwa translokasi hasil asimilat pada fase pertumbuhan, sebagian besar digunakan untuk pembentukan dan perkembangan organ-organ vegetatif seperti daun, batang, dan akar.

Berat segar tajuk tertinggi yang terjadi pada taraf konsentrasi POC 20 ml/L sesuai dengan pendapat Novriani (2014), bahwa pemberian POC 20 ml/L merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan tajuk, berat kering tajuk, jumlah daun dan tinggi pada tanaman selada. Menurut Rajak dkk., (2016), semakin berat suatu tanaman makan proses metabolisme dalam tanaman tersebut berjalan dengan baik. Berat segar tanaman menunjukkan aktivitas metabolisme tanaman dan nilai berat segar tanaman dipengaruhi oleh kandungan air jaringan, unsur hara dan hasil metabolisme (Lestara *et al.*, dalam Ariyanti dkk., 2017). Maka dengan demikian akibat pemberian konsentrasi POC dan interval waktu yang sesuai mampu memacu metabolisme tanaman pakcoy.

Selain itu pemberian pupuk organik cair urin kelinci didalamnya terdapat unsur hara makro dan mikro yang diperlukan oleh tanaman sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tajuk. Unsur hara yang terdapat pada POC urin kelinci pada penelitian

ini diantaranya N 1,89%, P₂O₅ 2,62%, K₂O 2,89%, S 0,18% dan Cl 0,05%. Keunggulan POC urin kelinci adalah unsur hara N yang tinggi. Unsur hara N dalam jumlah yang mencukupi maka akan merespon secara maksimum oleh tanaman untuk membentuk protoplasma dalam jumlah yang lebih banyak (Yuliani dkk., 2017). Menurut Harjadi (2002), protoplasma adalah zat yang sangat kompleks baik secara fisik maupun kimia, yang terdiri dari 85-90 persen air (menurut berat segar) dan sisanya terdiri dari zat-zat organik dan anorganik. Protoplasma tersusun dari senyawa yang mengandung N sebanyak 40-45% (Agustina, 2004). Sehingga apabila kebutuhan unsur N tanaman pakcoy tercukupi maka tanaman mampu membentuk protoplasma dalam jumlah yang lebih banyak sehingga akan menghasilkan berat segar tajuk yang lebih tinggi pula. Selain itu dengan rerata berat 190 g/tanaman maka sama dengan 4,75 kg/m² atau 47,5 ton/ ha. Nilai tersebut lebih tinggi dibanding dengan produksi sawi Indonesia tahun 2017 yaitu 10,27 ton/ ha (BPS, 2018) dan hampir mendekati potensi produktivitas pakcoy dengan sistem hidroponik per hektar yaitu 50 ton/ha (Furoidah, 2018).

Peningkatan berat segar tajuk tanaman akan meningkatkan bobot kering tanaman. Data menunjukkan nilai tertinggi variabel berat kering tajuk tanaman pada perlakuan konsentrasi 20 ml/L dan interval waktu 6 hari sekali (P3W3) yaitu 10,79 g. Berat kering tanaman merupakan indikasi keberhasilan pertumbuhan tanaman, karena merupakan petunjuk adanya hasil fotosintesis bersih yang dapat diendapkan setelah kadar airnya dikeringkan. Menurut Novriani (2014), ketersediaan unsur hara yang cukup dalam pupuk organik cair akan meningkatkan proses fotosintesis yang terjadi pada tanaman, dengan meningkatnya proses fotosintesis maka akan meningkatkan pula hasil fotosintat yang kemudian berpengaruh terhadap berat kering yang dihasilkan tanaman. Bobot kering menunjukkan kemampuan tanaman dalam mengambil unsur hara untuk menunjang pertumbuhan dan aktifitas metabolisme. Dengan demikian semakin besar berat kering menunjukkan proses fotosintesis berlangsung lebih efisien. Semakin besar berat kering semakin efisien proses fotosintesis yang terjadi dan produktifitas serta perkembangan sel-sel jaringan semakin tinggi dan cepat, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik (Sarif dkk., 2015).

Hasil tanaman yang berat tajuknya tinggi didukung juga oleh perkembangan akar yang maksimal. Variabel pengamatan berat segar akar, berat kering akar dan volume akar nilai tertinggi terjadi pada kombinasi perlakuan konsentrasi POC 20 ml/L (P3) dan interval waktu 6 hari sekali (W3) secara urut dengan nilai 11,00 g, 2,46 g dan 7,13 ml. Akar merupakan organ vegetatif utama yang memasok air, mineral dan bahan-bahan yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Manuhuttu dkk., (2014), pertumbuhan tanaman menentukan penyerapan unsur hara dan air oleh akar. Tingginya nilai berat segar tajuk dan berat kering tajuk pada kombinasi P3W3 diduga karena akar tumbuh dan berkembang secara baik sehingga mempengaruhi bagian organ tanaman lainnya. Menurut Nurshanti dalam Sukmawati dkk., (2015), pertumbuhan dan perkembangan jaringan tanaman akan menyebabkan bertambahnya jumlah daun, batang dan akar semakin besar sehingga bobot segar dan bobot kering tanaman juga meningkat. Hal ini sejalan dengan Manuhuttu dkk., (2014), bahwa pertumbuhan tajuk akan meningkat dengan mengikuti peningkatan berat akar. Selain itu diduga kebutuhan unsur hara dalam POC yang sesuai juga merangsang akar berkembang secara optimum. Menurut Sarif dkk., (2015), unsur N yang terkandung pada POC urin kelinci sebagai penyusun protein berperan dalam memacu pembelahan jaringan meristem, merangsang pertumbuhan akar dan perkembangan daun. Fosfor dan kalsium berperan dalam memacu pembelahan jaringan meristem dan merangsang pertumbuhan akar dan perkembangan daun yang akibatnya tingkat absorpsi unsur hara dan air oleh tanaman sampai batas optimumnya yang akan digunakan untuk pembelahan, perpanjangan dan diferensiasi sel (Aryani dan Musbik, 2018).

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa variabel jumlah daun dan kandungan klorofil dipengaruhi oleh kedua faktor tetapi

tidak dipengaruhi oleh interaksi dari keduanya. Setelah dilakukan uji lanjut terhadap variabel jumlah daun dan kandungan klorofil maka diketahui perlakuan konsentrasi POC terbaik adalah 20 ml/L. Pada konsentrasi 20 ml/L dihasilkan rerata jumlah daun yang tertinggi yaitu 19,44 helai, sedangkan rerata kandungan klorofil tertinggi yaitu 50,09. Sedangkan pada uji lanjut terhadap variabel jumlah daun dan kandungan klorofil maka diketahui penyemprotan POC dengan interval waktu 6 hari sekali (W3) merupakan yang terbaik. Pada interval waktu 6 hari sekali dihasilkan rerata jumlah daun yang tertinggi yaitu 18,33 helai, sedangkan rerata kandungan klorofil tertinggi yaitu 48,61. Hal ini karena pemberian POC urin kelinci berfungsi mencukupi kebutuhan hara tanaman pakcoy. Menurut Wijaya dalam Istiqomah dan Serdani (2018),

Frekuensi pemberian pupuk dan dosis yang berbeda akan mempengaruhi produksi jumlah daun yang berbeda pula. Jumlah daun tertinggi pada perlakuan interval waktu 6 hari sekali sesuai dengan penelitian Rajak dkk., (2016), bahwa pemberian POC dengan interval waktu 6 hari sekali pada tanaman sawi memberikan pengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun. Unsur N dalam POC berperan penting dalam pembelahan sel yang berkaitan dengan jumlah daun. Penambahan nitrogen yang cukup pada tanaman selada akan mempercepat laju pembelahan dan pemanjangan sel, pertumbuhan akar, batang, dan daun berlangsung cepat (Aziz, dalam Lestari dan Aini, 2018). Selain itu peningkatan jumlah daun berkorelasi positif dengan berat segar tajuk dan berat kering tanaman yang perlakuan terbaik ada pada pemberian konsentrasi POC 20 ml/L (P3). Menurut Gardner *et al.*, (1991), menyatakan bahwa translokasi hasil asimilat pada fase pertumbuhan, sebagian besar digunakan untuk pembentukan dan perkembangan organ-organ vegetatif seperti daun, batang, dan akar.

Tersedianya unsur hara yang cukup juga mempengaruhi kandungan klorofil pada daun pakcoy. Unsur hara yang terpenuhi menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi maksimal sehingga proses fotosintesis berlangsung dengan baik pula dan mengoptimalkan pembentukan klorofil (Siregar, 2017). Kandungan klorofil yang semakin banyak akan berpengaruh juga pada berat segar tanaman. Semakin banyak jumlah klorofil maka fotosintesis akan berjalan lancar dengan adanya intensitas cahaya matahari yang cukup. Dengan meningkatkan hasil fotosintesis maka akan meningkatkan cadangan makanan untuk disimpan sehingga dapat mempengaruhi berat tanaman yang konsumsi (Purnama dkk., 2013).

Nilai *shoot root* rasio yang semakin kecil maka akan dinyatakan semakin baik. Semakin besar jumlah daun, diameter bonggol dan panjang akar maka semakin kecil nilai nisbah tajuk/akar (Valdhini dan Aini, 2017). Nilai variabel *shoot root* yang terkecil pada kombinasi perlakuan P2W2 Menurut (Rahmawati, 2013), hal ini dikarenakan jika nilai *shoot root* rasio rendah maka proporsi akar akan lebih besar dibandingkan dengan proporsi tajuknya. Akar yang perkembangannya baik maka akan mempengaruhi pertumbuhan tajuk dan hal ini dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Sehingga penyerapan hara lebih maksimal dan produksi tanaman baik karena terpenuhi nutrisinya.

Variabel tinggi tanaman tidak memiliki pengaruh terhadap penelitian. Setelah dilakukan uji lanjut pada masing-masing faktor tunggal penelitian hasilnya berbeda tidak nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pada pertumbuhan tinggi tanaman, karakter pertumbuhan lebih dipengaruhi oleh sifat genetik tanaman dibandingkan dengan perlakuan pemupukan (Ariyanti dkk., 2017). Faktor yang mempengaruhi kondisi tanaman dipengaruhi oleh gen bawaan oleh jenis varietas (Satoto dan Suprihatno dalam Istiqomah dan Serdani, 2018).

KESIMPULAN

1. Interaksi antara perlakuan konsentrasi POC dan interval waktu penyemprotan berpengaruh sangat nyata terhadap hasil tanaman pakcoy khususnya pada variabel berat total tanaman,

berat segar tajuk, berat segar akar, berat kering tajuk, berat kering akar dan volume akar. Perlakuan konsentrasi POC 20 ml/L dan interval waktu 6 hari sekali merupakan perlakuan terbaik dengan rerata berat segar 190,67 g atau 47,5 ton/ha.

2. Perlakuan konsentrasi POC berpengaruh nyata terhadap semua variabel pengamatan kecuali tinggi tanaman. Perlakuan pemberian konsentrasi POC terbaik pada taraf 20 ml/L.

3. Perlakuan interval waktu penyemprotan POC berpengaruh nyata pada variabel jumlah daun, berat kering tajuk, volume akar, jumlah klorofil daun dan *shoot root* rasio. Perlakuan terbaik interval waktu pemberian POC pada taraf 6 hari sekali.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, saran yang diberikan oleh peneliti yaitu:

1. Perlakuan konsentrasi 20 ml/L dan interval waktu 6 hari sekali dapat digunakan sebagai acuan dalam budidaya tanaman pakcoy.

2. Perlu ditambahkan kontrol pada penelitian yaitu dengan perlakuan ab mix yang sesuai standart pakcoy tanpa penambahan POC untuk mengetahui efisiensi POC.

3. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut mengenai efektivitas perlakuan konsentrasi POC 20 ml/L dan interval waktu 6 hari sekali dilahan produksi yang kondisi lingkungannya beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, L. *Dasar Nutrisi Tanaman*. Jakarta; Rineka Cipta. Ariyanti, M., C. Suherman, I. R. D. Anjasari, D. Sartika. 2017. Respon Pertumbuhan Bibit Nilam Aceh (*Pogostemon cablin* benth.) Klon Sidikalang pada Media Tanam Subsoil dengan Pemberian Pati Beras dan Pupuk Hayati. *Kultivasi*, 16(3): 394-401.
- Aryani, I., dan Musbik. 2018. Pengaruh Takaran Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (*Brassica juncea* L) di Polibag. *Prospek Agroteknologi*, 7(1): 60-68.
- Balittanah. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati (Organic Fertilizer And Biofertilizer)*. Bogor: Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Besari, M.S. 2008. *Teknologi di Nusantara: 40 Abad Hambatan Inovasi*. Jakarta: Salemba Teknika.
- BPS. 2017. *Konsumsi Buah dan Sayur Susenas Maret 2016*. Jakarta: BPS. BPS. 2018. *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim Indonesia 2017*. Jakarta: BPS.
- BMKG. 2017. *Buletin Pemantauan Ketahanan Pangan Indonesia*. Jakarta: BMKG.
- DISNAK JATIM. 2019. <http://disnak.jatimprov.go.id/web/data/datastatistik/statistikpopulasiternak> diakses pada 17 April 2019
- Furoidah, N. 2018. Efektivitas Penggunaan AB Mix terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Sawi (*Brassica* sp.). 2(1): 239-246.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., dan Mitchell, R. L. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: University Indonesia Press.
- Harjadi, S. S. 2018. *Dasar-Dasar Agronomi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hendra, H.A., dan A. Andoko. 2014. *Bertanam Sayuran Hidroponik Ala Paktani Hydrofarm*. Jakarta: Agromedia.
- Hermiza, M., Ardian., dan Murniati. 2018. Penggunaan Medium Tanam dan Volume Pemberian Air pada Budidaya Tanaman Pakcoy (*Brassica chinensis* L.) Sistem Vertikultur. *JOM Faperta UR*, 5(1): 1-11.
- Istiqomah, S. 2006. *Menanam Hidroponik*. Jakarta: Azka Press.
- Karimah, A., E. D. Purbajanti., dan Sumarsono. 2019. Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) akibat Pemberian Dosis Pupuk Organik Cair sebagai Substitusi AB Mix pada Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Agromedia*, 37(1): 32-39.
- KEMENTAN RI. 2017. *Statistik Pertanian 2017*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Lestari, P. M., dan N. Aini. 2018. Komposisi Nutrisi dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Romaine (*Lactuca sativa* Var. Romana L.) Sistem Hidroponik Substrat. *Produksi Tanaman*, 6(3): 455-462.
- Manuhuttu, A. P., H. Rehata, J. J. G. Kailola. 2014. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Hayati Bioboost terhadap Peningkatan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L). *Agologia*, 3(1): 18-27.
- Novirani, 2014. Respon Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Asal Sampah Organik Pasar. *Klorofil*, 9(2): 57-61.
- Nurrohman, M., A. Suryanto., dan W. P., Karuniawan. 2014. Penggunaan Fermentasi Ekstrak Paitan (*Tithonia diversifolia* L.) dan Kotoran Kelinci Cair sebagai Sumber Hara pada Budidaya Sawi (*Brassica juncea* L.) secara Hidroponik Rakit Apung. *Produksi Tanaman*, 2(8): 649-657.
- Prabowo, Y. R., Rahmadwati., dan P. Mudjirahardjo. 2018. Klasifikasi Kandungan Nitrogen berdasarkan Warna Daun melalui *Color Clustering* menggunakan Metode *Fuzzy C Means* dan *Hybrid PSO K-Means*. *EECCIS*, 12(1): 1-8.
- Purnama, R. H., S. J. Santosa dan S. Hardiatmi. 2013. Pengaruh Dosis Pupuk Kompos Enceng Gondok dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Infoterm*, 12(2): 95-107.
- Rahmawati, V., Sumarsono dan W. Slamet. 2013. Nisbah Daun Batang, Nisbah Tajuk Akar dan Kadar Serat Kasar Alfalfa (*Medicago sativa*) pada Pemupukan Nitrogen dan Tinggi Defoliasi Berbeda. *Agriculture*, 2(1): 1-8.
- Rajak, O., J.R., Patty., dan J. I., Nendissa. 2016. Pengaruh Dosis dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair BMW terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Budidaya Pertanian*, 12(2): 66-73.
- Roidah, I. S. 2014. Pemanfaatan Lahan dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. *Bonorowo*, 1(2) : 43-50.
- Rosdiana. 2015. Pertumbuhan Tanaman Pakcoy Setelah Pemberian Pupuk Urin Kelinci. *Matematika, Sainst, dan Teknologi*, 16(1): 1-8.
- Sarif, P., A. Hadid dan I. Wahyudi. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) akibat Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Urea. *Agritekhis*, 3(5) 585-591.

- Siregar, 2017. Respon Pemberian Nutrisi ABmix pada Sistem Tanam Hidroponik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea*). *Animal Science and Agronomy Panca Budi*, 2(2): 18-24.
- Sukmawati, S., M. Anshar dan Y. Tambing. 2015. Pengaruh Pupuk Organik dan POC dari Kotoran Kambing terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Agrotekbis*, 3(5): 602-611.
- Sutarno, H. 1995. *Pedoman Bertanam Sayuran Dataran Rendah*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Valdhini, I. Y., dan N. Aini. 2017. Pengaruh Jarak Tanam dan Varietas pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Putih (*Brassica chinensis* L.) secara Hidroponik. *Plantropica*, 2(1): 39-46.
- Wardhana, I., H. Hasbi., dan I. Wijaya. 2016. Respons Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) pada Pemberian Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Interval Waktu Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik. *Agritop*. 165-185.
- Yuliani, I., S. D. Utami, I. Efendi. 2017. Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang dengan Urea terhadap Pertumbuhan Sawi (*Brassica juncea* L.). *Bioscientist*, 6(1): 10-18.
- Yuniarti, A., A. Suriadikusumah., dan J. U. Gultom. 2017. Pengaruh Pupuk Anorganik dan Pupuk Organik Cair terhadap pH, N-Total, C-Organik, dan Hasil Pakcoy pada Inceptisols. *Pertanian dan Tanaman Herbal Berkelanjutan*, 213-219.
- Zuhri, M., Islan, dan Isnaini. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik HerbaFarm dan beberapa Media Tumbuh Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan Sistem Budidaya Hidroponik NFT. *Jom Faperta*, 5(2): 1- 13.