EnviroScienteae Vol. 17 No. 3, November 2021 ISSN 2302-3708 (online)
Halaman : 80-87

RESPON PERTUMBUHAN STEK LADA (Pipper nigrum L) PADA BERBAGAI KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR DAN WAKTU PEMUPUKAN

Respons Growth of Pepper Seedling to Liquid Organic Fertilizer Concentration and Time of Fertilizer (Piper nigrum L.)

Windu Mangiring* , Yatmin, Krisnarini

Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana
Jalan Kenanga No. 3 Mulyojati 16C Kota Metro, Provinsi Lampung

Corresponding author: windumangiring@gmail.com

Abstract

Liquid organic fertilizer (POC) is a fertilizer that is applied to the leaves. The advantage of providing fertilizer through the leaves in a way that is more easily absorbed by plants, both macro, and micronutrient. The objectives of this research were conducted to 1) effect of the best POC concentration on the growth of pepper seeds; 2) the best time to fertilizer the pepper seedlings; and 3) the interaction between POC concentration and fertilization time on the growth of pepper seeds. This study used a Randomized Complete Block Design (RCBD) and was arranged in a factorial consisting of 2 factors in 3 replications. The first factor is the provision of liquid organic fertilizer (k) which consists of 3 levels (k1=5 cc/L water, k2=10 cc/L water, k3=15 cc/L water). The second factor is the time of fertilization (f) which consists of 3 levels, (f1=once every 5 days, f2=once every 10 days, f3=15 days). The data obtained were tested for analysis of variance followed with the least significant difference test (LSD) at the 5% level. The results showed that the concentration of POC was significant to the growth of pepper seeds, which was shown in the percentage of growth, root length, shoot dry weight, and shoot ratio. The best POC concentration is 15 cc/L water. The time of POC fertilization did not significantly affect the growth of pepper seeds. There was no interaction between POC concentration and fertilization time for pepper seedling growth for all variables.

Keywords: *liquid organic fertilizer, pepper seedling, time of fertilizer*

PENDAHULUAN

Lada atau merica (*Pipper nigrum* L) adalah buah asal India yang telah dikenal di Indonesia sejak sebelum perang dua kedua (Manohara & Wahyuno, 2013). Lada merupakan salah satu komoditas sektor pertanian yang dapat diandalkan untuk memperlancar pembangunan pertanian karena salah satu komoditas penghasil devisa. Provinsi Lampung tercatat sebagai produsen dan pengekspor lada terbesar di Indonesia. Yang menempati urutan kedua setelah Bangka Belitung. Data produksi lada di Provinsi Lampung tahun 2019 sampai dengan 2020 mengalami penurunan sebesar 0,15 %. BPS Provinsi Lampung (2020).

Pupuk anorganik merupakan jalan tercepat dan termudah dalam menangani masalah kebutuhan nutrisi tanaman karena sifatnya yang mudah terurai dan dapat langsung diserap oleh tanaman. Hal ini membuat petani bergantung pada pupuk anorganik. Akan tetapi, pupuk anorganik memiliki beberapa kelemahan, yaitu

harganya yang mahal dan menyebabkan pencemaran lingkungan jika diberikan tidak tepat dan berlebihan. Pupuk organik menjadi alternatif untuk mengatasi masalah yang disebabkan oleh penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan. Permasalah yang di hadapi petani lada dalam penyediaan bibit lada adalah mahalnya harga pupuk anorganik dan ketersediaan bibit stek lada yang berkualitas. Salah satu alternatif dan upaya intensifikasi budidaya tanaman lada dengan pemberian pupuk organik cair (POC). POC merupakan pupuk organik cair yang di berikan ke daun. Kelebihan yang diperoleh dari pemberian pupuk melalui daun adalah pupuk daun umumnya mengandung unsur hara yang lengkap terdiri atas unsur makro dan unsur mikro, unsur hara lebih cepat larut sehingga cepat diserap tanaman. Menurut peraturan Mentan, No. 2/Pert/HK.060/2/2006 pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya tediri dari bahan organik yang bersal dari sisa tanaman, dan atau hewan yang telah mengalami rekayasa berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memasok bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Tujuan pemberian pupuk sejak tahap awal pembibitan stek lada secara agronomis adalah memperbaiki pertumbuhan tanaman (Listyati & Saefudin, 2012). Unsur hara yang terdapat pada media tanam diawal pertumbuhan stek belum mampu diserap karena jumlah akar yang masih sedikit (Yulistyani et al., 2014). Oleh karena itu, perlu dilakukan pemupukan untuk menambah ketersediaan hara bagi tanaman terutama unsur N, P, dan K. Menurut (Riski et al., 2016) tanaman lada mulai mengeluarkan akar dan tunas pada umur 3 MST.

Selain pemberian POC perbaikan pertumbuhan stek lada dapat dilakukan dengan waktu pemupukan yang tepat. Pupuk yang tepat dan saat pemberian merupakan faktor yang penting dalam pemupukan. Agar efektif, pupuk harus diberikan di tempat dan saat tanaman memerlukannya (Harjadi, 2002). Hal tersebut menjadi dasar dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui 1. Pengaruh konsentrasi poc terbaik terhadap pertumbuhan bibit lada. 2. Waktu pemupukan terbaik terhadap pertumbuhan bibit lada. 3. Interaksi antara konsentrasi poc dan waktu pemupukan terhadap pertumbuhan bibit lada.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan STIPER Dharma Wacana, Desa Rejomulyo Kecamatan Metro Selatan Kota Metro dengan ketinggian tempat 60 m dpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2019 sampai dengan bulan Februari 2020.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dan disusun secara faktorial yang terdiri 2 faktor dalam 3 ulangan. Faktor pertama adalah pemberian pupuk organik cair (k) yang terdiri dari 3 taraf yaitu k1 = 5 cc / L air, k2 = 10 cc / L air, k3 = 15 cc / L air sekali. Faktor kedua adalah waktu pemupukan (f) yang terdiri dari 3 taraf yaitu f1 = 5 hari sekali, f2 = 10 hari sekali, f3 = 15 hari sekali. Sehingga terdapat 9 kombinasi perlakuan dan 27 satuan percobaan yaitu k1f1, k1f2, k1f3, k2f1, k2f2, k2f3, k3f1, k3f2, k3f3. Parameter yang diamati terdiri dari persentase tumbuh setek (%), tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), panjang akar (cm), berat kering tunas (gr) dan rasio tajuk akar (gr).Media tumbuh berupa tanah yang digemburkan lalu dicampur arang sekam dengan perbandingan volume 2:1

Bahan stek yang digunakan diambil dari tanaman yang sehat dan pertumbuhan baik. Pemilihan bibit lada yang yang telah berumur ± 5 tahun. Tanaman tidak dalam kondisi sedang berbunga ataupun berbuah . Bahan stek lada diperoleh dari lokasi Natar Lampung Selatan. Pengambilan bahan stek diambil dari batang primer atau sulur panjat (bukan cabang buah). Bahan stek dipotong dengan posisi miring dan ditanam dengan satu ruas dua buku. Bahan

stek dibagi menjadi 3 bagian yaitu bagian pangkal untuk ulangan 1, bagian tengah untuk ulangan 2, dan bagian ujung untuk ulangan 3. Bahan stek di tanam pada media dengan kedalaman kurang lebih 3 cm dan bibit lada ditimbun dengan tanah. POC dilakukan dengan mencampur 1 liter air untuk 90 tanaman dengan konsentrasi k1 = 5 cc / L air, k2 = 10 cc / L air, dan k3 = 15 cc / L air. Waktu pemupukan yaitu f1 = 5 hari sekali, f2 = 10 hari sekali, dan f3 = 15 hari sekai. Kemudian dikocorkan pada seluruh daun dan batang tanaman lada hingga basah. Pengaplikasian poc dilakukan 30 hst sampai dengan 60 hst sesuai dengan masing-masing perlakuan waktu pemupukan.

Data yang diperoleh diuji dengan analisis ragam, kesamaan ragam dapat diuji dengan uji barlet dan ketidakaditifan data dengan uji tuckey. Bila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berbagai konsentrasi pupuk organik cair memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase tumbuh, panjang akar, berat kering tunas dan rasio tajuk akar (Tabel 1). Namun parameter tinggi tanaman dan jumlah daun memberikan pengaruh tidak berbeda nyata, hasil sidik ragam dapat dilihat bahwa perlakuan waktu pemupukan berpengaruh tidak nyata pada semua parameter yang diamati dan tidak terdapat interaksi diantara kedua faktor tersebut. Hal ini diduga karena kebutuhan unsur hara pada stek tanaman lada sudah cukup terpenuhi. Jika unsur hara yang di butuhkan tanaman sudah mencapai kondisi optimal, maka tidak akan memberikan peningkatan yang berarti terhadap pertumbuhan tanaman (Salisbury, 1995).

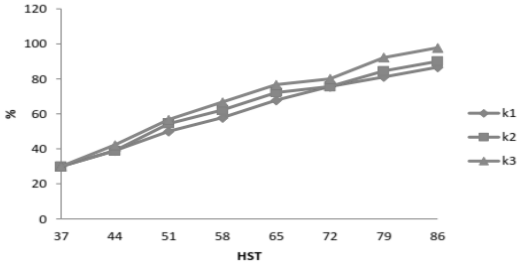
Tabel 1. Analisis Ragam dan Uji BNT Pertumbuhan Stek Lada Akibat Perbedaan Konsentrasi POC dan Waktu Pemupukan

Perlakuan	Persentase Tumbuh	Tinggi Tunas	Jumlah Daun	Panjang Akar	Berat Kering Tunas	Rasio Tajuk Akar	F-Tabel
Pupuk Organik Cair (k)	6,78*	2,37 tn	0,02 tn	4,41 *	5,24 *	8,38 *	3,63
Waktu Pemupukan (f)	0,09tn	0,13 tn	2,96 tn	0,62 tn	0,9 tn	1,30 tn	3,63
Interaksi (k x f)	0,09tn	0,62 tn					3,01
Konsentrasi 5 cc / L air	86,67 A	12,43	3,51	7,35 A	0,35 A	1,07 B	
Konsentrasi 10 cc / L air	90,00 A	12,17	3,40	7,78 AB	0,37 A	0,81 A	
Konsentrasi 15 cc / L air	97,78	13,94	3,44	8,73 B	0,60 B	0,64 A	
5 hari	91,11	12,77	4,08	7,69	0,38	0,94	
10 hari	91,11	12,68	3,42	8,23	0,45	0,81	
15 hari	92,22	13,10	2,85	7,94	0,49	0,78	
BNT k	6,53			1,04	0,21	0,21	
BNT f							
BNT (k x f)							

Keterangan : tn = Tidak Nyata * = Berbeda Nyata
Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%

Persentase tumbuh

Persentase tumbuh di ukur dengan menghitung jumlah tanaman yang hidup dibagi dengan jumlah tanaman lada di kali 100% pada masing-masing satuan percobaan. Pengamatan dilakukan satu minggu sekali di mulai 37 hst sampai 86 hst.

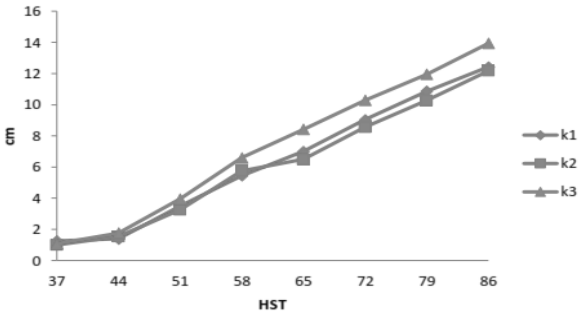


Gambar 1. Grafik persentase tumbuh bibit lada akibat pemberian konsentrasi POC yang berbeda

Gambar 1 menunjukkan persentase tumbuh bibit lada akibat pemberian POC. Pemberian POC memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap persentase tumbuh, namun waktu pemupukan tidak berbeda nyata. Konsentrasi 15 cc / L air menghasilkan persentase tumbuh lebih tinggi dibandingkan dengan 5 cc / L air dan 10 cc / L air. Konsentrasi poc 15 cc / L air menghasilkan 97,78 % stek tumbuh hal ini di karenakan poc yang digunakan mengandung pH 4,27, C-organik 3,85 %, N 0,04 %, P_2O_5 0,03%, K_2O 0,35%. Hasil analisis uji pupuk organik cair yang digunakan belum memenuhi standar poc, berdasarkan permentan 2011 standar poc harus memenuhi kriteria pH 4-9, C-organik minimal 6 %, N 3-6 %, P_2O_5 3-6 %, K_2O 3-6%. Oleh sebab itu konsentrasi poc tertinggi 15 cc /L baru dapat menghasilkan pesentase tumbuh stek tertinggi dibandingkan dengan perlakuan konsentrasi yang lain. Penyerapan unsur hara mempengaruhi persentase tumbuh stek lada karena pada awal pertumbuhan stek membutuhkan unsur hara yang cukup untuk tumbuh. Hal ini sejalan dengan (Franklin Pieree Gardner, 1991), yang menyatakan bahwa persentase tumbuh dipengaruhi oleh terserapnya unsur hara esensial seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang berfungsi untuk perbesaran dan pembelahan sel yang banyak terdapat pada jaringan meristem. Sedangkan waktu pemupukan berpengaruh tidak nyata terhadap persentase tumbuh bibit lada. Pada penelitian ini pengaplikasian poc dilakukan pada 30 hst karena umumnya stek lada mulai mengeluarkan tunas pada umur 3 mst hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Riski et al., 2016) bahwa stek lada yang di beri urin sapi 20% memiliki persentase tumbuh pada umur 4 mst. Demikian juga dengan hasil penelitian (Saputra, et al., 2018), persentase stek lada yang di beri poc 20 mL/L air menghasilkan waktu muncul tunas terbaik. Media tumbuh yang digunakan pada penelitian ini perbandingan antara tanah dan arang sekam sehingga membantu penyerapan unsur hara bagi stek lada, hasil penelitian (Yulistyani et al., 2014) media arang sekam meningkatkan persentase stek hidup pada tanaman Ara (*Ficus carica* L.)

Tinggi Tunas

Tinggi tunas di ukur dari pangkal keluarnya tunas sampai titik tumbuh tunas pengamatan di lakukan satu minggu sekali di mulai 37 hst sampai 86 hst. Perlakuan berbagai konsentrasi poc terhadap tinggi tunas, konsentrasi 15 cc / L air menghasilkan tinggi tunas tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi 10 cc / L air dan 5 cc / L air, tetapi hasil analisis ragam menghasilkan tinggi tunas yang tidak berbeda nyata diantara ketiga perlakuan konsentrasi poc demikian juga dengan waktu pemupukan poc dan tidak terdapat interaksi diantara kedua faktor.



Gambar 2. Grafik tinggi tunas stek lada akibat konsentrasi pupuk organik cair yang berbeda.

Gambar 2 menunjukkan tinggi tunas tertinggi ditunjukkan pada konsentrasi 15 cc / L air di karenakan kandungan pada poc yang digunakan yaitu pH 4,27, C-organik 3,85 %, N 0,04 %, P_2O_5 0,03%, K_2O 0,35%. Sehingga kandungan POC tertinggi sudah memenuhi kebutuhan pertumbuhan setek lada 86 hst, sejalan dengan hasil penelitian (Priyadi et al., 2018), yang menggunakan POC yang sama, POC tersebut mengandung cukup unsur hara dan dosis yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan tanaman dapat memaksimalkan pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan stek lada diatas 50 hst memperlihatkan pertumbuhan tunas yang semakin cepat dibandingkan dengan pengamatan sebelum

50 hst hal ini diduga karena pada fase ini penyerapan N yang terkandung di dalam POC mampu diserap dengan baik oleh stek lada untuk proses fotosintesis pada fase vegetatif pertumbuhan tajuk, sejalan dengan hasil penelitian (Zotarelli et al., 2015) yang menyatakan bahwa serapan N terbaik terjadi pada 55-65 hst pada tanaman kentang. Waktu pemupukan poc 5 hari sekali, 10 hari sekali dan 15 hari sekali tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tunas, hal ini sejalan dengan penelitian (Sunaryo, 2013) bahwa interval pemupukan poc 1 mst dan 2 mst pada kacang merah menghasilkan tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata.

Jumlah Daun

Jumlah daun di hitung daun yang telah membuka sempurna pengamatan di lakukan satu minggu sekali di mulai 37 hst sampai 86 hst. Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan konsentrsi POC menghasilkan jumlah daun yang hampir sama pada semua perlakuan konsentrasi POC dan hasil analisis ragam menujukkan berpengaruh tidak nyata demikian juga halnya dengan waktu pemupukan serta tidak terdapat interaksi diantara kedua faktor. Waktu pemupukan 5 hari sekali, 10 hari sekali dan 15 sekali tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun.

Tabel 2. Jumlah daun bibit lada akibat konsentrasi pupuk organik cair dan waktu pemupukan yang berbeda

Pupuk organik cair (K)	Interval (F)			Rerata
	5 hari	10 hari	15 hari	
5 cc / L air	4.53	3.43	2.56	3.51
10 cc / L air	3.44	3.44	3.33	3.40
15 cc / L air	4.28	3.38	2.67	3.44
Rerata	4.08	3.42	2.85	

Waktu pemupukan 5 hari sekali menghasilkan jumlah daun tertinggi di bandingkan dengan perlakuan lainnya tetapi hasil analisis ragam tidak berbeda nyata, hal ini diduga bahwa kebutuhan unsur hara pada stek lada sudah cukup terpenuhi, sejalan dengan hasil penelitian (Munawaroh, 2020) bahwa waktu aplikasi pupuk NPK pada pertumbuhan stek lada 12 mst tidak berbeda nyata pada peubah jumlah daun.

Panjang Akar

Pengukuran panjang akar dilakukan pada 86 hst. Hasil analisis ragam panjang akar bibit lada akibat konsentrasi pupuk organik cair dan waktu pemupukan ditunjukkan pada (tabel 3). Konsentrasi 15 cc / L air menghasilkan panjang akar stek lada terbaik dibandingkan dengan konsentrasi 5 cc / L air dan 10 cc / L air. Waktu pemupukan menghasilkan panjang akar stek lada yang berpengaruh tidak nyata. Tidak terdapat interaksi antara kedua perlakuan.

Tabel 3. Panjang akar bibit lada akibat konsentrasi pupuk organik cair dan waktu pemupukan yang berbeda

Pupuk organik cair (K)	Interval (F)			Rerata
	5 hari	10 hari	15 hari	
5 cc / L air	6.71	8.39	6.95	7.35 A
10 cc / L air	7.87	7.55	7.93	7.78 AB
15 cc / L air	8.48	8.75	8.95	8.73 B
Rerata	7.69	8.23	7.94	
BNT K: 1,04				

Keterangan : Angka –angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa panjang akar terpanjang pada konsentrasi 15 cc / L, diduga konsentrasi 15 cc / L dan media tanam yang digunakan pada penelitian ini mampu memenuhi kebutuhan pertumbuhan akar bibit lada. Hal ini berkaitan dengan media tanam campuran tanah dan arang sekam yang digunakan memberikan nutrisi, air, O_2 dan ruang tumbuh yang baik bagi akar stek lada, sejalan dengan hasil penelitian (Priyadi et al., 2018)
yang menyatakan bahwa media arang aktif dapat memperbaiki sifat-sifat tanah antara lain pH, kadar air, C-organik, dan N-total.

Sesuai dengan hasil penelitian (Wahyudi. & Kurniadinata, 2021) yang menyatakan media tanam arang sekam memberikan pertumbuhan akar stek lada terbaik yaitu 8 cm. Panjang akar akibat pemberian poc 15 cc / L menghasilkan panjang akar 8,78 hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Sunaryo, 2013), bahwa pemberian POC konsentrasi 6 % menghasilkan panjang akar stek sirih terpanjang. Sedangkan waktu pemberian POC menghasilkan panjang akar tertinggi pada perlakuan 10 hari sekali namun hasil analisis ragan tidak berbeda nyata.

Berat Kering Tunas

Berat kering tunas didapat dari pemotongan akar pada pangkal tunas kemudian di kering oven sampai berat konstan diukur 86 hst. Konsentrasi 15 cc / L menghasilkan berat kering tunas tertinggi di bandingkan dengan 10 cc / L dan 5 cc / L. Waktu pemupukan menghasilkan berat kering tunas yang hampir sama pada ketiga perlakuan.

Tabel 4. Berat kering tunas bibit lada akibat konsentrasi pupuk organik cair dan waktu pemupukan yang berbeda

Pupuk organik cair (K)	Interval (F)			Rerata
	5 hari	10 hari	15 hari	
5 cc / L air	0.31	0.35	0.40	0.35 A
10 cc / L air	0.33	0.40	0.37	0.37 A
15 cc / L air	0.49	0.61	0.69	0.60 B
Rerata	0.38	0.45	0.49	
BNT K: 0,21				

Keterangan : Angka –angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa konsentrasi 15 cc / L air menghasilkan berat kering tunas stek lada yang berpengaruh nyata dibandingkan dengan konsentrasi 5 cc / L air. Waktu pemupukan menghasilkan berat kering tunas stek lada yang berpengaruh tidak nyata. Tidak terdapat interaksi antara kedua perlakuan. Perlakuan poc 15 cc / L air menghasilkan jumlah daun dan berat kering tunas terbaik, semakin meningkat jumlah daun stek lada maka bobot kering tunas stek lada meningkat hal ini sesuai dengan pendapat (Santoso, 2008), bahwa dengan banyaknya jumlah daun maka proses fotosintesis berlangsung baik yang digunakan untuk proses pertumbuhan sehingga menghasilkan bobot kering tunas yang tinggi.

Rasio Tajuk Akar

Rasio tajuk akar diperoleh dari hasil bagi dari berat kering tunas dan berat kering akar. Rasio tajuk akar tertinggi di peroleh pada konsentrasi 5 cc / L air dan waktu pemupukan pada ketiga perlakuan menghasilkan rasio tajuk akar yang hampir sama.

Tabel 5. Rasio tajuk akar bibit lada akibat konsentrasi pupuk organik cair dan waktu pemupukan yang berbeda

Pupuk organik cair (k)	Interval (f)			Rerata
	5 hari	10 hari	15 hari	
5 cc / L air	1.29	1.01	0.92	1.07 B
10 cc / L air	0.79	0.80	0.85	0.81 A
15 cc / L air	0.74	0.63	0.56	0.64 A
Rerata	0.94	0.81	0.78	
BNT K: 0,21				

Keterangan : Angka –angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 5 menujukkan bahwa hasil analisis ragam rasio tajuk akar perlakuan konsentrasi POC 5 cc /L air menghasilkan rasio tajuk akar yang berbeda nyata dibandingkan dengan konsentrasi 10 dan 15 cc / L air, waktu pemupukan tidak berbeda nyata dan tidak terdapat interaksi diantara kedua faktor. Hal ini disebabkan konsentrasi 5 cc / L air mampu menghasilkan berat tajuk tertinggi. Rasio tajuk akar merupakan sifat yang sangat plastis (mudah berubah). Rasio tajuk akar meningkat karena beberapa faktor seperti rendahnya suplai air, rendahnya suplai nitrogen, rendahnya oksigen tanah dan rendahnya temperatur tanah (Pratiwi, 2011). Peningkatan nitrogen, lebih memilih pertumbuhan dibagian tajuk dibandingkan dengan pertumbuhan akar, yaitu meningkatkan shoot-root ratio (Gardner et

al., 1991). Hal ini disebabkan karena kandungan N pada POC yang digunakan hanya 0,04 %.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan. (1) Konsentrasi POC yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan stek lada, yang ditunjukkan oleh peubah persentase tumbuh, panjang akar, berat kering tunas, dan rasio tajuk akar. Konsentrasi POC yang baik pada pertumbuhan stek lada adalah 15 cc / L air. (2) Waktu pemupukan POC berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan stek lada. (3) Tidak terdapat interaksi antara konsentrasi POC dan waktu pemupukan pertumbuhan bibit lada terhadap semua peubah yang diamati.

DAFTAR PUSTAKA

Gardner, Franklin P, Pearce, R. B., Mitchell, R. L., & Susilo, H. (1991). *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia Press.

Gardner, Franklin Pieree. (1991). *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Penerbit Universitas Subiyanto.

Harjadi, S. S. (2002). *Dasar-Dasar Agronomi* -. Gramedia.

Listyati, & Saefudin. (2012). *Pengaruh Media Tumbuh Dan Interval Penyemprotan Fungisida Terhadap Viabilitas , Pertumbuhan Effects of Growing Media and Spraying Interval of Fungicide on Viability and Growth of Rooted Cuttings*. *4*, 135–142.

Manohara, D., & Wahyuno, D. (2013). Pedoman Budidaya Merica. In *ICRAF Souteast Asia*.

Munawaroh, S. (2020). *Growth of Pepper (Piper nigrum L.) in Seedlings Cultivation Media and Time of NPK Fertilizer Application*. *9*(2), 105–114.

Pratiwi, N. (2011). Pengaruh Pupuk Kascing dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisim (Brassica juncea L). In *Persepsi Masyarakat Terhadap Perawatan Ortodontik Yang Dilakukan Oleh Pihak Non Profesional*. Universitas Sebelas Maret.

Priyadi, Jamaludin, & Mangiring, W. (2018). Aplikasi Kompos dan Arang Aktif Sebagai Bahan Amelioran di Tanah Berpasir Terhadap Pertumbuhan Tanaman Caisim (Brassica juncea L .) Application of Compost And Activated Charcoal as Ameliorant Material in Sandy Soil For The Growth Of Mustard Plants (Bras. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, *18*(2), 81–86.

Riski, K., Rahayu, A., & Adimihardja, S. (2016). Pengaruh berbagai konsentrasi IBA dan urin sapi terhadap pertumbuhan setek tanaman lada (Piper nigrum L.). *Jurnal Agronida*, *Vol 2*, *No.*(9), 53–61. https://ojs.unida.ac.id/JAG/article/view/938

Salisbury, F. (1995). Fisiologi Tumbuhan. In *Fisiologi Tumbuhan*. ITB Bandung.

Santoso, B. B. (2008). Pertumbuhan Bibit Tanaman Jarak Pagar (Jatropha curcas L .) pada Berbagai Kedalaman dan Posisi Tanam Benih. *Bul.Agro*, *77*(36), 70–77.

Saputra, A., N. Syam, N. Jufri, M. Gani, dan S. (2018). Pengaruh Komposisi Media dan Konsentrasi POC (Pupuk Organik Cair) pada Pertumbuhan Setek Tanaman Lada (Piper nigrum L.). *Jurnal AGrotekMAS*, 51–58.

Sunaryo, K. R. (2013). *Konsentrasi Urea dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Setek Sirih Merah (Piper crocatum L.* 4–8. https://doi.org/10.15036/arerugi.44.821_2

Wahyudi., & Kurniadinata. (2021). Studi Pertumbuhan Akar dan Tunas Stek Lada (Piper nigrum L.) pada Kombinasi Media Tanam dan Jumlah Ruas yang Berbeda. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, *3*, 92–96.

Yulistyani, W., Sobardini, D., & Nuraini, A. (2014). Effect of Cutting Stem Types and Planting Media Compositions Toward The Seedling Growth of Fig Plants (Ficus carica L.). *Agric. Sci. J.*, *I*(4), 215–224.

Zotarelli, L., Rens, L. R., Cantliffe, D. J., Stoffella, P. J., Gergela, D., & Burhans, D. (2015). Rate and timing of nitrogen fertilizer application on potato "FL1867". Part I: Plant nitrogen uptake and soil nitrogen availability. *Field Crops Research*, *183*, 246–256. https://doi.org/10.1016/j.fcr.2015.08.007