

PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ANORGANIK DAN KONSENTRASI PUPUK ORGANIK CAIR PADA PERTUMBUHAN SETEK LADA (*Piper nigrum* L.)

*(Influences of Inorganic Fertilizer and Organic Liquid Fertilizer Concentration on the Growth of Pepper (*Piper nigrum* L.) Seedlings)*

Netty Syam¹⁾, Saida¹⁾ dan Cahyo Wicaksono²⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muslim Indonesia

²⁾Program Studi Magister Agroekoteknologi Pascasarjana Universitas Muslim Indonesia

¹⁾Email: nettysyam@gmail.com

²⁾Email: cahyowicaksono488@yahoo.co.id

ABSTRACT

The study was carried out at the Field Laboratory of Agriculture Faculty of Universitas Muslim Indonesia in Padanglampe, Pangkep Regency South Sulawesi (04° 44' 0" S – 119° 37' 0" E), which took place from March to September 2019. The study was aimed to (1) analyzing the influences of inorganic fertilization (NPK), and the concentration of Liquid Organic Fertilizers (LOF) on the vegetative growth of pepper seedlings, as well as their interaction on the growth of pepper seedlings; (2) provide recommendations or advice for the propagation of pepper seeds to produce quality pepper seeds. This research was design by Randomized Block Design (RBD) consisting of two factors. The first factor is NPK inorganic fertilizer consisting of NPK 1+0+0 (urea 1,6/plamt), 1+1+1 (urea+SP-36+KCl), 2+1+1 (2x doses urea+SP-36+KCl), and 2+1+2 (2x doses urea+SP-36+ 2x doses KCl). The second factor is the concentration of Liquid Organic Fertilizer consisting of 0.05%, 0.10%, 0.15%, and 0.0% (control). The results showed that the best effect is the use of the NPK (1+0+0) inorganic fertilizer or urea 1.6 g/plant and LOF concentration of 0.10% on time of bud emergence (34.33 days after planting), length of the shoot (19.17 cm), and leaves an area (51.65 cm²) dan roots volume (21.33 ml) on pepper seedling.

Keywords: Pepper seeds; composition N: P: K; LOF

PENDAHULUAN

Lada (*Piper nigrum* Linn) merupakan tanaman rempah yang memiliki peran dalam meningkatkan perekonomian Indonesia. Lada dibutuhkan karena memiliki banyak manfaat, selain digunakan sebagai rempah, juga dijadikan sebagai bahan ramuan obat herbal, bahan baku dalam sektor industri makanan, minuman ringan dan digunakan dalam industri parfum serta kosmetik.

Perkembangan tanaman lada di Sulawesi Selatan tergolong masih rendah yakni pada tahun 2015 produksi lada

mencapai 4.732 ton dengan beberapa Kabupaten sebagai sentra produksi. Kabupaten Pangkep tergolong salah satu daerah ekstensifikasi pengembangan lada yang ada di Sulawesi Selatan dengan kontribusi sekitar 1,9% dari total produksi lada di Sulawesi Selatan. Secara keseluruhan Produktivitas lada Sulawesi Selatan juga masih rendah yaitu 0,7 ton per hektar (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2016).

Rendahnya produktivitas lada disebabkan oleh berbagai permasalahan utamanya permasalahan penyakit Busuk

Pangkal Batang (BPB) lada yang disebabkan cendawan *Phytophthora capsici* masih menjadi kendala dalam budidaya lada di Indonesia (Wahyuno *et al.*, 2010; 2016). Usaha pengendalian penyakit pada pertanaman lada banyak ditekankan pada pengaturan kondisi lingkungan, khususnya tanah, agar tidak sesuai bagi perkembangan *P. capsici*, secara kimia, penggunaan agensia hayati (Wahyuno *et al.*, 2003; 2007b); dan pengaturan kultur teknis dengan pemberian bahan organik dan nutrisi yang cukup pada tanaman lada untuk meningkatkan ketahanan tanaman (Manohara *et al.*, 2005), dan dipadukan dengan pemberian agensia hayati *Trichoderma* di tingkat lapangan (Netty Syam *et al.*, 2019). Cara pengendalian tersebut belum cukup efektif untuk mengendalikan BPB di lapang.

Oleh karena itu, perlu upaya penyediaan bibit yang berkualitas untuk menunjang pertahanan tanaman lada di lapangan. Penyediaan bibit lada asal setek yang berkualitas ini mengalami kendala yaitu sulitnya mendapatkan bahan tanaman dalam jumlah yang banyak dan berkualitas. Badan Litbang Pertanian (2013) menyatakan harga bibit lada yang mahal menjadi faktor sulitnya

mendapatkan bahan tanaman yang banyak dan berkualitas, sehingga petani pada umumnya menggunakan bibit lokal. Salah satu penyebab harga bibit lada mahal yakni ketersediaan bibit terbatas.

Upaya untuk menyediakan bibit yang berkualitas memungkinkan untuk dilakukan dengan menggunakan bibit unggul seperti Natar. Namun upaya ini harus berjalan secara tuntas dan didukung dengan teknologi perbanyak bibit lada dan pemeliharaannya. Balai Pengkajian dan Penelitian Teknologi (Mulyono, 2009) telah melakukan panelitian khusus dalam teknologi penggunaan pupuk yang diberikan melalui akar dan pupuk yang diberikan melalui daun. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa penggunaan pupuk akar NPK (15:15:15) dosis 5,0 g/tanaman optimum pada bibit lada berumur kurang lebih 6 bulan. Selanjutnya dinyatakan bahwa penggunaan pupuk NPK yang diberikan melalui akar ini memiliki korelasi yang sangat besar terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman lada.

Selain hal di atas, penggunaan Pupuk organik cair juga dapat dilakukan untuk memacu pertumbuhan tanaman lada selama di Pembibitan. Pupuk organik cair (POC) adalah pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan atau manusia seperti pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos yang berbentuk cair maupun padat. Kelebihan pupuk organik cair adalah unsur hara yang terdapat didalamnya lebih mudah diserap tanaman (Murbandono, 1990) dan beberapa POC mengandung zat pengatur tumbuh (ZPT).

Pemberian POC ini diharapkan dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik atau pupuk kimia yang umumnya diberikan melalui akar. Pemberian POC ini diharapkan dapat memacu pertumbuhan bibit lada asal setek sampai siap ditanam di lapangan. Beberapa POC yang beredar di pasaran memiliki komposisi yang cukup lengkap yang dibutuhkan bibit tanaman untuk memacu pertumbuhannya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk (1) menganalisis pengaruh perlakuan pupuk anorganik NPK dan POC serta kombinasinya yang tepat terhadap pertumbuhan vegetatif bibit lada; (2) memberikan rekomendasi atau saran

dalam pembibitan lada untuk menghasilkan bibit lada yang berkualitas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muslim Indonesia di Padanglampe, Kab. Pangkep Provinsi Sulawesi Selatan, yang berlangsung mulai Maret sampai September 2019. Lokasi penelitian memiliki tipe iklim C menurut Oldeman dengan bulan basah (curah hujan >200 mm) secara berturut-turut 5 – 6 bulan (Stasiun Klimatologi Ma'rang, 2019).

Bahan tanaman berupa setek yang memiliki dua daun yang diperoleh dari tanaman lada varietas Natar berumur lebih kurang 3 tahun. Media tanam berupa tanah *top soil*, pasir dan Tricho-kompos dengan perbandingan 1:1:1 v/v. Tricho-kompos adalah kompos yang diberi *Trichoderma harzianum*, dengan bahan utama berupa daun Gamal dan EM-4 (Netty Syam *et al.*, 2019). Media tanam yang telah dicampur rata, diisikan ke polibag sebanyak 1,5 kg/polibag. Media tanam ini dianalisis sebelum tanam di laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UMI dan hasilnya ditampilkan pada Tabel 1.

Penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dalam pola faktorial dua faktor. Faktor pertama adalah aplikasi 3 macam pupuk anorganik berupa Urea (N), SP-36 (P), dan KCl (K) yang terdiri atas 4 taraf yaitu: NPK 1+0+0 (hanya diberi urea); 1+1+1 (urea, SP-36 dan KCl masing-masing 1kali dosis), 2+1+1 (dosis urea 2 kali, SP-36 dan KCl 1 kali) dan 2+1+2 (dosis urea dan KCl 2 kali, SP-36 1 kali).

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pupuk majemuk NPK (15:15:15) sebanyak 5 g per tanaman menghasilkan pertumbuhan bibit lada yang lebih baik (Mulyono, 2009). Mengacu pada hasil penelitian sebelumnya yang menggunakan pupuk NPK (15:15:15) sebanyak 5 g per tanaman, digunakan pupuk urea, SP-36 dan KCl. Hasil konversi diperoleh sebagai berikut: N= 0,75 g (Urea = 1,67 g), P= 0,75 g (SP-36 = 2,08 g), dan K= 0,75 g

(KCl = 1,5 g). Pupuk NPK diberikan melalui akar sebelum setek ditanam dengan formulasi seperti pada Tabel 2.

Faktor kedua dari penelitian ini adalah aplikasi POC (Merek dagang: *HP Fertilizer*) dengan konsentrasi yaitu: 0,00% (kontrol), 0,05%, 0,10% dan 0,15%. POC dilarutkan ke dalam air dan diaplikasikan sekali dalam 2 minggu dengan cara penyemprotan melalui daun. Kandungan nutrisi dari POC yang digunakan ditampilkan pada Tabel 1.

Kedua faktor tersebut menghasilkan 16 kombinasi perlakuan yang masing-masing diulang 3 kali. Terdapat 48 unit percobaan, setiap perlakuan terdiri dari 5 bibit lada dan seluruhnya terdapat 240 bibit tanaman lada. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) dan untuk melihat pengaruh antar perlakuan dilakukan analisis BNJ α 0,05 atau 0,01.

Tabel 1. Hasil analisis Media Tanam dan POC

Macam Analisis	Media Tanam ¹⁾	POC ²⁾
pH (H ₂ O)	5,98	4,15
	Agak masam	Sangat masam
C-organik (%)	0,77*	0,10*
N-total (%)	0,20**	0,05**
C/N ratio	3,85*	2,00*
P ₂ O ₅ (ppm)	20,04**	10,00**
K (dapat ditukar %)	0,3 ***	0,002*
KTK	13,06**	-
Fe (ppm)	-	70
Zn (ppm)	-	1,0
Co (ppm)	-	6,0
B (ppm)	-	0,01

Keterangan: Hasil analisis 1) FP UMI, 2019; 2) BPTP Sulsel, 2019; Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah LPT(1983) *: sangat rendah; **: rendah; ***: sedang

Tabel 2. Formulasi pupuk anorganik NPK yang diuji

NPK	N=0,75g (Urea=1,67g)	P=0,75g (SP-36=2,08 g)	K=0,75g (KCl=1,5 g)
1+0+0	Urea=1,67g	0	0
1+1+1	Urea=1,67g	SP-36=2,08 g	KCl=1,5 g
2+1+1	Urea=2 x 1,67g = 3,34 g	SP-36=2,08 g	KCl=1,5 g
2+1+2	Urea=2 x 1,67g = 3,34 g	SP-36=2,08 g	KCl=2 x 1,5 g = 3,0 g

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Pupuk anorganik NPK

Hasil analisis sidik ragam dari aplikasi pupuk anorganik NPK memberikan hasil yang signifikan pada panjang sulur, jumlah daun dan luas daun bibit lada. Hasil uji BNJ pada taraf 0,05 dapat diamati pada Gambar 2 parameter panjang sulur yang dihasilkan dari aplikasi pupuk anorganik NPK 1+0+0 atau urea 1,6 g/tanaman berbeda sangat nyata dengan semua perlakuan pupuk NPK yang diuji. Hasil yang sama juga terlihat pada jumlah daun terbanyak yaitu 3,44 helai dan berbeda nyata dengan

pupuk NPK 2+1+1 dan NPK 2+1+2, namun tidak berbeda nyata dengan pupuk NPK 1+1+1 (Tabel 3). Bahkan dengan aplikasi urea 1,6 g/tanaman mampu memacu terbentuknya luas daun yang lebih besar yaitu 51,65 cm² dan berbeda nyata dengan semua pemberian pupuk anorganik NPK lainnya (Tabel 4).

Selanjutnya, walaupun hasil analisis sidik ragam tidak signifikan secara statistik pada parameter waktu munculnya tunas, jumlah tunas dan volume akar, namun pemberian urea 1,6 g/tanaman mampu memacu munculnya tunas setek lada yaitu 34,38 hari setelah

tanam yang lebih cepat dari perlakuan lainnya (Gambar1). Demikian pula halnya dengan jumlah tunas (Tabel 5) dan volume akar (Gambar 1 bawah) yang diperoleh dari perlakuan urea 1,6 g/tanaman, cenderung lebih baik atau sama dengan perlakuan pupuk NPK lainnya.

Hal tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan pupuk kimia pada tahap awal pertumbuhan tanaman atau bibit lada tidak terlalu banyak jumlah maupun jenisnya. Pertumbuhan bibit lada dapat dipacu dengan pemberian unsur hara nitrogen (N) yang dikandung dalam urea. Erawan *et al.* (2013) menyatakan bahwa nitrogen merupakan salah satu unsur hara esensial bagi tanaman, sehingga sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain itu, sesuai dengan sifat dari urea yang cepat larut dalam tanah, sehingga cepat tersedia bagi tanaman.

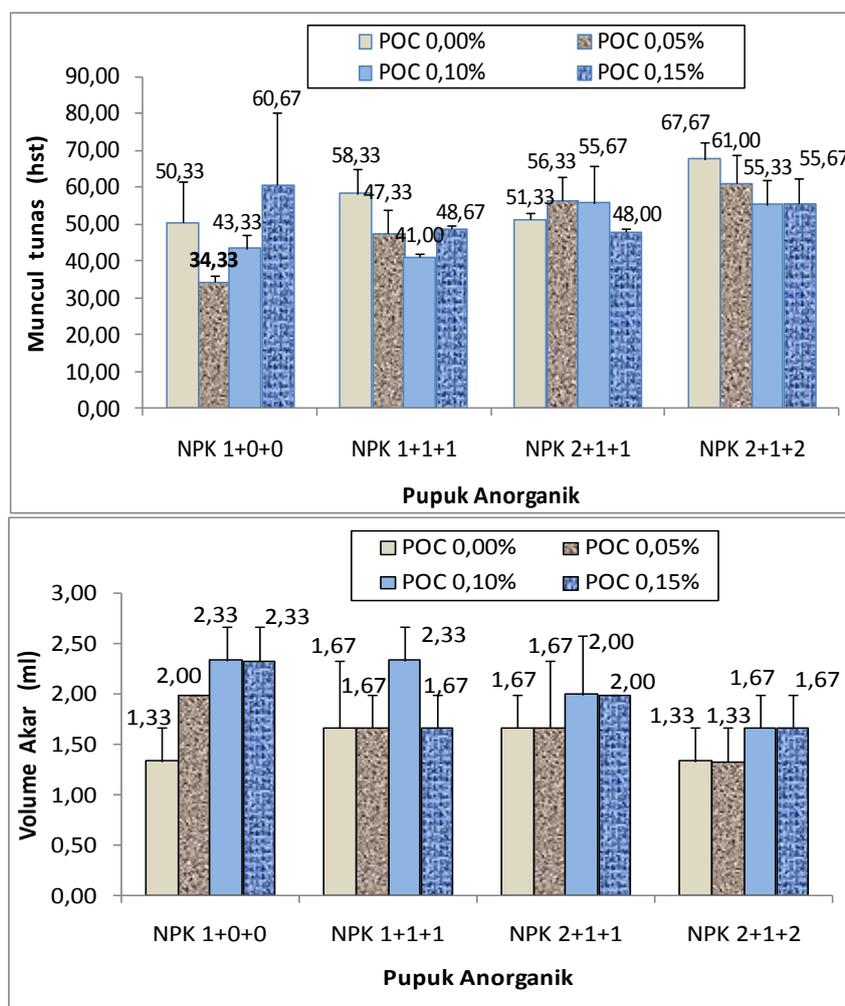
Pemberian pupuk anorganik dengan dosis lebih tinggi dan disertai dengan SP-36 dan KCl menghasilkan pertumbuhan bibit lada yang sama dan bahkan ada yang pertumbuhannya terhambat. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan pupuk majemuk NPK (15:15:15) optimum pada tanaman lada yang masih muda (berumur kurang lebih

enam bulan) adalah 5,0 g/tanaman. Penggunaan NPK yang lebih banyak menghasilkan pertumbuhan vegetatif tanaman lada yang tidak sebanding dengan jumlah pupuk yang diberikan (Mulyono, 2009).

Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC)

Hasil analisis sidik ragam dari aplikasi POC memberikan hasil yang signifikan pada semua parameter yang diuji kecuali waktu muncul tunas dan volume akar. Hasil uji BNJ pada taraf 0,05 dapat diamati pada Gambar 2 parameter panjang sulur yang dihasilkan dari aplikasi POC 0,10% berbeda nyata dengan konsentrasi yang lebih rendah maupun yang lebih tinggi. Aplikasi POC 0,10% ini juga menghasilkan jumlah daun dan luas daun bibit lada yang berbeda nyata dengan tanpa aplikasi POC (Table 3 dan 4). Tabel 5 menunjukkan jumlah tunas yang dihasilkan bibit lada lebih banyak pada POC 0,15%, namun tidak berbeda nyata pada uji BNJ dengan POC 0,10%. Aplikasi POC 0,10% ini juga menghasilkan waktu muncul tunas dan volume akan (Gambar 1) yang cenderung lebih baik dibanding kontrol. Diduga hal ini disebabkan oleh kandungan hara makro dan mikro yang ada pada POC

yang digunakan (Tabel 1), sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman seperti pertumbuhan tunas-tunas baru, jumlah daun, luas daun dan panjang sulur bibit tanaman lada. Selain itu, aplikasi POC melalui penyemprotan pada daun dan bagian tanaman lainnya dapat mempercepat penyerapan hara oleh tanaman. Unsur hara mikro yang dikandung pada POC membantu penyerapan dan efentifitas dari unsur makro. Menurut Rosmarkam dan Yuwono (2006) pemupukan melalui daun memberikan pengaruh yang lebih cepat terhadap tanaman dibanding pemupukan melalui akar. Kecepatan penyerapan hara juga dipengaruhi oleh status hara dalam tanah. Bila kadar hara dalam tanah rendah maka penyerapan unsur hara melalui daun relatif lebih cepat dan sebaliknya.



Gambar 1. Waktu munculnya tunas (atas) dan Volume akar umur 12 minggu setelah tanam (bawah) bibit lada pada aplikasi pupuk anorganik NPK dan POC. Garis vertikal menunjukkan nilai Standar Error dari setiap perlakuan.

Tabel 3. Jumlah Daun bibit Lada pada aplikasi pupuk anorganik NPK dan POC umur 12 Minggu setelah tanam

Pupuk	POC				Rata-rata	NP BNJ
	0,00%	0,05%	0,10%	0,15%		
Anorganik						0,05
NPK 1+0+0	1,63	3,97	4,63	3,53	3,44 a	
NPK 1+1+1	1,95	2,63	2,77	3,43	2,70 ab	
NPK 2+1+1	2,10	1,73	2,17	2,83	2,21 b	
NPK 2+1+2	1,87	2,73	2,63	2,17	2,35 b	
Rata-rata	1,89 b	2,77 ab	3,05 a	2,99 a		0,85

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf (a,b,c) yang sama pada kolom/baris yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0,05$

Tabel 4. Luas Daun (cm²) bibit Lada pada aplikasi pupuk anorganik NPK dan POC umur 12 Minggu setelah tanam

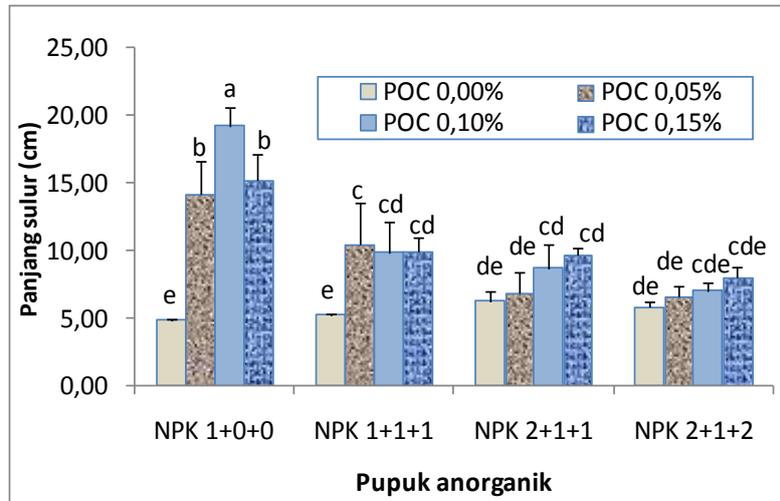
Pupuk	POC				Rata-rata	NP BNJ
	0,00%	0,05%	0,10%	0,15%		
Anorganik						0,05
NPK 1+0+0	36,03	60,17	57,98	52,42	51,65 a	
NPK 1+1+1	37,10	31,95	50,06	44,55	40,92 b	
NPK 2+1+1	35,50	30,53	37,51	47,10	37,66 b	
NPK 2+1+2	26,63	42,25	41,77	34,91	36,39 b	
Rata-rata	33,81 b	41,23 ab	46,83 a	44,75 a		10,62

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf (a,b,c) yang sama pada kolom/baris yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0,05$.

Tabel 5. Jumlah Tunas bibit Lada pada aplikasi pupuk anorganik NPK dan POC umur 12 Minggu setelah tanam

Pupuk	POC				Rata-rata	NP BNJ
	0,00%	0,05%	0,10%	0,15%		
Anorganik						0,05
NPK 1+0+0	1,33	2,33	2,00	2,10	1,94	
NPK 1+1+1	1,43	1,67	2,00	2,33	1,86	
NPK 2+1+1	1,67	1,33	2,00	2,00	1,75	
NPK 2+1+2	1,33	1,20	1,67	1,77	1,49	
Rata-rata	1,44 b	1,63 ab	1,92 ab	2,05 a		0,56

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf (a,b,c) yang sama pada kolom/baris yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0,05$.



Gambar 2. Panjang Sulur umur 12 minggu setelah tanam bibit lada pada aplikasi pupuk anorganik NPK dan POC. Garis vertikal menunjukkan nilai Standar Error dari setiap perlakuan.

Interaksi NPK dan POC

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara aplikasi NPK dengan konsentrasi POC pada parameter panjang tunas setek lada, sedangkan parameter lainnya belum menghasilkan interaksi yang signifikan. Hasil uji lanjut BJK menunjukkan bahwa perlakuan NPK 1+0+0 atau urea 1,6 g/tanaman dengan konsentrasi POC 0,10% mampu memacu terbentuknya panjang sulur bibit lada terpanjang yaitu 19,17 cm. Panjang sulur bibit lada yang dihasilkan ini berbeda nyata dengan panjang sulur semua perlakuan lainnya (Gambar 2). Pemberian pupuk anorganik urea yang dilengkapi dengan SP-36 dan KCl yang diberikan bersama dengan POC dengan konsentrasi lebih tinggi tidak

mampu memacu panjang sulur, bahkan mengakibatkan penghambatan panjang sulur bibit lada. Jumlah pupuk urea yang diberikan sebanyak 1,6 g/tanaman dan dipadukan dengan POC sebanyak 0,10% diduga sudah mencukupi kebutuhan nitrogen untuk bibit lada yang masih muda. Pupuk anorganik mengandung kadar hara dengan konsentrasi tinggi dan mudah larut. Pemberian pupuk anorganik terutama pupuk NPK tersebut diharapkan mampu menyumbang unsur hara N, P, dan K ke dalam media tumbuh sehingga dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman (Nurmasyitah dan Khairuna, 2017).

Kebutuhan bibit lada pada unsur hara lain yaitu P dan K dipenuhi dari POC yang digunakan. Di dalam POC tersebut terdapat unsur hara yang diantaranya

nitrogen (N) yang diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif tanaman seperti tinggi, daun, tunas, batang dan akar tanaman. Pupuk Cair Organik (PCO) yang telah diformulasi, mengandung hara makro N, P, dan K dalam bentuk terlarut (Tabel 1), sehingga saat kontak dengan tanaman dapat langsung diserap sebagai hara tersedia.

Pupuk cair memiliki keistimewaan dibandingkan dengan pupuk alam lain (pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos) yaitu unsur hara yang terkandung dalam POC lebih cepat diserap tanaman (Purwendro, 2009). Kelebihan pupuk organik cair adalah unsur hara yang terdapat didalamnya lebih mudah diserap tanaman (Murbandono, 1990).

Kelebihan pupuk organik cair adalah unsur hara yang dikandungnya lebih cepat tersedia dan mudah diserap daun dan akar tanaman. Selain itu, menurut Winarni, dkk., (2013) bahan organik yang terkandung dalam pupuk organik berperan meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki sifat fisik tanah, serta sebagai penyangga persediaan unsur-unsur hara bagi tanaman.

Manfaat lain pupuk organik adalah dapat memperbaiki kesuburan kimia, fisik dan biologis tanah, selain sebagai sumber hara bagi tanaman. Manfaat lain PCO dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik NPK dan diharapkan dapat terus dimanfaatkan guna mengurangi residu pupuk anorganik yang menjadi salah satu pencemar tanah. Pemberian pupuk organik dalam sistem pertanian tersebut bertujuan untuk memperbaiki kesuburan fisik, kimia, dan biologi tanah serta mengefisienkan penggunaan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk organik mampu menjadi solusi dalam mengurangi pemakaian pupuk anorganik yang berlebihan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan pupuk anorganik NPK (1+0+0) atau urea 1,6 g/tanaman memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan bibit lada pada semua parameter yang diamati yaitu waktu munculnya tunas (34,33 hari setelah tanam), jumlah tunas, panjang sulur (19,17 cm), jumlah daun (3,44 helai), luas daun (51,65 cm²) dan volume akar (21,33 ml).

Penggunaan Pupuk organik cair konsentrasi 0,10% memberikan pengaruh

terbaik terhadap pertumbuhan tanaman lada yaitu panjang sulur (19,17 cm), jumlah daun (3,05 helai), luas daun (46,83 cm²) dan volume akar (21,33 ml).

Terdapat interaksi antara pupuk anorganik NPK (1+0+0) urea 1,6 g/tanaman dengan pupuk organik cair pada konsentrasi 0,10% terhadap parameter panjang sulur yaitu 19,17 cm yang dihasilkan bibit tanaman lada.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih Penulis sampaikan kepada Kemenristek DIKTI yang telah mendanai sebahagian dari penelitian ini pada skema Penelitian Dasar tahun 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Litbang Pertanian. 2013. Natar 1 Lada Spesifik Lokasi Lampung. <http://www.litbang.deptan.go.id>. Diakses tanggal 14 Mei 2019.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2016. Produksi Lada Menurut Provinsi di Indonesia, 2016-2020. <https://www.pertanian.go.id/home/index.php?show=repo&fileNum=211>
- Eso Solihin, Rija Sudirja, Maya Damayani dan Nadia Nuraniya Kamaludin, 2018. Hubungan Serapan N, P, dan K Tanaman Cabai terhadap Residunya di dalam Tanah yang diberi Pupuk Cair Organik dengan NPK. Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran *Jurnal Agrikultura* 29 (2): 105-110
- Manohara, D., D. Wahyuno dan R. Noveriza. 2005. Penyakit busuk pangkal batang lada dan strategi pengendaliannya. *Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat*. 17:41-51.
- Mulyono, Daru. 2009. Pengaruh pupuk akar (NPK) dengan pupuk daun (multimikro) dan zat pengatur tumbuh (ethrel) terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman lada. *BPPT. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*; 11 (3). hlm.139-144.
- Murbando, H.S.L. 1990. *Membuat Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta, 44 hlm.
- Netty Syam, A. Boceng, N. Jufri dan Suharman, 2019. Effect of trichoderma and organic fertilizers on vegetatif growth of black Pepper (*Piper nigrum* L.) under field condition. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* **260** (2019). IOP Publishing doi:10.1088/1755-1315/260/1/012 174
- Nurmasiyah dan Khairuna, 2017. Application NPK Fertilization And Arbuscular Mycorrhiza Fungi (AMF) of Soil P available, Plant uptake P and Pepper Seeds Growth of Local Aceh in Media Inceptisols. *Aceh, J.Floratek* 12(2): 62-74.
- Purwendro, Setyo. 2009. *Mengolah Sampah: untuk Pupuk dan Pestisida organik*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rosmarkam dan Yuwono (2006). *Pupuk Organik Tingkatkan Produksi Pertanian*. <http://litbang.deptan.go.id/idpublika/siwr276057.pdf>. Diakses 18 Mei 2019.

- Wahyuno, D., D. Manohara dan K. Mulya. 2003. Peranan bahan organik pada pertumbuhan dan daya antagonisme *Trichoderma harzianum* dan pengaruhnya terhadap *Phytophthora capsici*. J. Fitopatologi Indonesia. 7:76-82.
- Wahyuno, D., D. Manohara dan K. Mulya. 2007. Penyebaran dan usaha pengendalian penyakit busuk pangkal batang (BPB) lada di Bangka. Prosiding Seminar Nasional Rempah, Bogor, 21 Agustus, 2007. 152-161 p.
- Wahyuno, D., Dyah Manohara, dan Dwi N. Susilowati, 2010. Virulensi *Phytophthora capsici* Asal Lada terhadap *Piper* spp. Buletin Plasma Nutfah: 16 (2).
- Wahyuno, D., Dyah Manohara dan Octivia Trisilawati, 2016. Pretreatment Effect Of Black Pepper Seedlings With *Pseudomonas*, *Trichoderma* and Mycorrhiza on Foot Rot Disease Incidence Bul. Littro: 27(1).
- Wikipedia, 2018. Bahan organik tanah. https://id.wikipedia.org/wiki/Bahan_organik_tanah
- Winarni, E. Rita Dwi Ratnani dan Indah Riwayati. 2013. Pengaruh Jenis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kopi. Jurnal Momentum. 9 (1). April 2013. Hal. 35-39.