

PENGARUH PUPUK ORGANIK CURAH DAN PELET TERHADAP PERTUMBUHAN, PRODUKSI, EFISIENSI PEMUPUKAN DAN KESEHATAN TANAMAN JAHE

Effect of bulk-concentrate organic fertilizer and pellets to the growth, production, fertilizer efficiency and plant health on ginger

Agus Ruhnayot

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
Jalan Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111
Telp 0251-8321879 Faks 0251-8327010
balittro@litbang.pertanian.go.id
ruhnyat@gmail.com

(diterima 05 September 2014, direvisi 02 Oktober 2014, disetujui 28 November 2014)

ABSTRAK

Kebutuhan pupuk an-organik dan organik pada budidaya tanaman jahe cukup tinggi dan merupakan kendala pada saat harga pupuk mahal. Kendala lainnya yaitu serangan penyakit layu bakteri. Pupuk organik yang banyak beredar di pasaran saat ini belum bisa mengatasi permasalahan tersebut. Padahal pupuk organik yang diperlukan pada budidaya jahe minimal harus mempunyai tiga komponen utama, yaitu sebagai sumber unsur hara, C-organik dan pengendali penyakit. Pembuatan formulasi pupuk organik curah (POC) dan pelet (POP) dilakukan di Bogor sejak April sampai Juli 2010. Pengujian POC dan POP pada tanaman jahe dilakukan di Kebun Percobaan Cicurug Sukabumi, Jawa Barat sejak Agustus 2010 sampai Juni 2011. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh POC dan POP terhadap pertumbuhan, produksi, efisiensi penggunaan pupuk an-organik dan kesehatan tanaman jahe di lahan endemik penyakit layu bakteri. Jahe yang digunakan adalah jahe putih besar yang ditanam pada polibag. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Acak Kelompok dengan pola faktorial, diulang tiga kali. Faktor pertama adalah pemberian pupuk organik (1.500 pupuk kandang, 1.500 g tanaman⁻¹ POC dan 150 g tanaman⁻¹ POP), dan faktor kedua adalah pemberian pupuk an-organik (0; 70; dan 80% dari dosis anjuran pupuk urea, SP-36 dan KCl). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC dan pelet POP masing-masing sebanyak 1.500 dan 150 g tanaman⁻¹ dapat meningkatkan pertumbuhan, hasil panen dan mutu rimpang jahe serta dapat mengurangi penggunaan pupuk an-organik sebesar 30%. Pemberian POC ditambah dengan 70% dosis pupuk an-organik dapat menghasilkan rimpang basah sebesar 1447,40 g tanaman⁻¹ dengan tingkat kematian tanaman akibat serangan penyakit layu bakteri sebesar 10,00%. Pemberian POP sebanyak 150 g tanaman⁻¹ ditambah dengan 70% dosis pupuk an-organik dapat menghasilkan rimpang basah sebesar 951,16 g tanaman⁻¹ dengan tingkat kematian tanaman akibat serangan penyakit layu bakteri sebesar 10,67%. Pemberian POC atau POP saja tanpa pupuk an-organik masing-masing dapat menghasilkan bobot rimpang basah sebesar 1115,94 dan 591,73 g tanaman⁻¹ (tanpa penggunaan pupuk an-organik penghematan 100%).

Kata kunci: *Zingiber officinale*, POC, POP, efisiensi pemupukan, kesehatan tanaman

ABSTRACT

The need for inorganic fertilizer and organic ginger cultivation is quite high and become an obstacle when the price of fertilizer is expensive. Another constraint is the attack of bacterial wilt disease. Organic fertilizers on the market have not been able to overcome these problems. While, organic fertilizer for the cultivation of ginger must have a minimum of three main components, namely as a source of nutrients, C-organic and controlling the disease. Bulk-concentrate organic fertilizer formulation (COFF) and pellets (POF) has been made in Bogor from April to July 2010. Testing of those fertilizer formulation on ginger were conducted in Cicurug Experimental Station, Sukabumi, West Java from August 2010 to June 2012. The purpose of the research was to determine the influence of COFF and POF to the growth, production, inorganic fertilizer efficiency and plant health on big-white ginger. Big-white ginger were planted in polybags. The research was arranged in factorially-randomized block design, repeated three times. The first factor was application of concentrate-organic fertilizer (0; 1,500 g plant⁻¹ COFF and 150 g plant⁻¹ POF), and the second factor was the application of an-organic fertilizer (0; 70; and 80% of the recommended dosage of urea, SP-36 and KCl). Results of the study showed that application of COFF and pellets POF each of as many as 1,500 and 150 g plant⁻¹ can

increase growth, yields and quality of ginger rhizome as well as reducing the use of inorganic fertilizers by 30%. Application of COFF in combination with 70% dose of inorganic fertilizer could produce fresh rhizome weight of 1447,40 g plant⁻¹, and 10% of death plant caused by bacterial wilt infestation. Giving of POF as much as 150 g plant⁻¹ plus a 70% dose of inorganic fertilizer could produce fresh rhizome weight of 951.16 g plant⁻¹, and 10.67% of death plant caused by bacterial wilt infestation. Granting COFF or POF without inorganic fertilizer produce fresh rhizome weights about 1115.94 and 591.73 g plant⁻¹ (in-organic fertilizer savings of 100%).

Key words: *Zingiber officinale*, COFF, POF, fertilizer efficiency, plant health

PENDAHULUAN

Jahe merupakan bahan baku utama industri obat tradisional, industri makanan, minuman dan suplemen diet, oleh karena itu mempunyai arti penting untuk perekonomian Indonesia. Namun kebutuhan bahan baku jahe untuk industri tersebut belum sepenuhnya dipenuhi oleh petani baik kuantitas maupun kualitas. Kendala utama dalam meningkatkan produksi dan mutu rimpang jahe putih besar saat ini antara lain adalah serangan penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*) serta ketersediaan pupuk an-organik seperti urea, SP-36 dan KCl.

Kebutuhan pupuk tanaman jahe putih besar cukup tinggi baik pupuk an-organik maupun pupuk kandang. Berdasarkan Standar Operasional Prosedur (SOP) budidaya jahe dosis pupuk yang direkomendasikan relatif cukup besar, yaitu 400-600, 300-400 dan 300-400 kg ha⁻¹ serta 20-40 t ha⁻¹ masing-masing untuk urea, SP-36, KCl dan pupuk kandang (Rostiana *et al.*, 2007). Oleh karena itu, diperlukan sumber pupuk alternatif yang mudah diperoleh dan relatif lebih murah. Salah satu sumber unsur hara untuk pupuk adalah bahan organik. Pemberian pupuk organik pada tanaman penghasil rimpang sangat dianjurkan dalam upaya untuk meningkatkan kesuburan kimia, fisik dan biologis tanah. Bahan organik tanah merupakan salah satu komponen tanah yang sangat penting karena menentukan kualitas tanah (Carter, 2002). Menurut Tangketasik *et al.* (2012) bahwa bahan organik tanah yang jumlahnya sekitar 2-5% mempunyai peranan penting bagi sifat tanah dan pertumbuhan

tanaman. Sebagian besar lahan-lahan yang digunakan untuk budidaya jahe di Indonesia miskin hara dan miskin C-organik (kurang dari dua persen) serta sudah terinfeksi oleh penyakit layu bakteri. Oleh karena itu pada lahan yang kadar C-organiknya rendah, walaupun diberi pupuk an organik yang tinggi namun produktivitas tanaman cenderung terus menurun. Pupuk organik yang banyak beredar dipasaran saat ini belum bisa mengatasi permasalahan pada tanaman jahe, karena diduga hanya mengandung unsur hara dan bahan organik saja dengan kadar yang relatif rendah. Oleh karena itu pupuk organik yang akan dikembangkan untuk budidaya jahe minimal harus mempunyai tiga komponen utama, yaitu sebagai sumber unsur hara, C-organik dan pengendali penyakit dengan kadar yang relatif tinggi.

Di alam terdapat berbagai sumber bahan organik yang potensial untuk digunakan sebagai sumber hara tanaman yang belum termanfaatkan secara optimal. Bahan-bahan organik tersebut antara lain adalah daun glirisidia, serasah daun bambu, sekam padi, daun sawi, batok kelapa dan serbuk gergaji. Bahan-bahan organik tersebut mudah diperoleh karena sebagian besar merupakan limbah pertanian. Daun glirisidia adalah salah satu jenis bahan organik yang dalam kondisi segar dapat langsung diaplikasikan ke dalam tanah karena mempunyai rasio C/N tergolong rendah yaitu kurang dari 15 (Pujiyanto, 1994), sehingga biomasa tanaman ini mudah mengalami dekomposisi (Jusuf, 2008). Selain itu glirisidia termasuk jenis leguminoceae sehingga kandungan nitrogen di daun cukup tinggi (Jusuf, 2006; Jusuf *et al.*, 2007). Hasil penelitian Wong dan Paulus (1993) menunjukkan bahwa unsur hara

yang terkandung dalam bahan kering glirisidia adalah 2,72% N; 0,182% P₂O₅; 1,79% K₂O; 1,46% CaO; 0,33% MgO. Hasil penelitian Ruhnyat (2006) menunjukkan bahwa pemberian kompos daun glirisidia dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman panili sekitar 80-90%. Daun bambu berpotensi sebagai sumber pupuk, karena berdasarkan hasil analisis laboratorium mengandung 3,40% N; 0,21% P₂O₅; 2,20% K₂O; 2,10% CaO dan 0,65% MgO. Abu sekam padi dapat digunakan sebagai sumber hara, karena mengandung 1,21% K₂O (Kiswondo, 2011). Ketersediaan K yang cepat di dalam tanah sangat diperlukan, karena K selalu diserap lebih awal dibandingkan dengan unsur N dan P. Hasil penelitian pada tanaman lempuyang gajah menunjukkan bahwa pemberian pupuk N dan K dari abu sekam padi dapat meningkatkan pertumbuhan dan bobot rimpang segar berkisar antara 90-110% dibanding dengan kontrol (Ruhnyat, 2002). Hasil penelitian pada tanaman jahe pemberian sekam padi sebanyak 125 g pot⁻¹ yang dicampur dengan limbah kulit kopi sebanyak 250 g pot⁻¹ dapat meningkatkan produksi rimpang segar sebesar 53,78% dibanding dengan kontrol (125 g pot⁻¹ pupuk kandang) (Gusmaini dan Nurmaslahah, 2002).

Beberapa minyak atsiri bersifat antibakteri terhadap bakteri patogen tanaman, seperti *Ralstonia solanacearum*, *Erwinia carotovora* dan *Xanthomonas vesicatoria* (Vasinauskiene et al., 2006). Minyak atsiri seraiwangi dan serai dapur dapat mengurangi populasi *R. solanacearum* dalam tanah pada percobaan pot tanaman tomat di rumah kaca (Pradhanang et al., 2003). Cara lain untuk mengendalikan penyakit tular tanah seperti bakteri *R. Solanacearum* adalah dengan pemberian senyawa biofumigan diantaranya glukosinolat yang berasal dari famili kubis-kubisan brassicaceae (Yulianti dan Supriadi, 2008).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh POC dan POP terhadap pertumbuhan, produksi, efisiensi penggunaan pupuk an-organik dan kesehatan tanaman jahe di lahan endemik penyakit layu bakteri.

BAHAN DAN METODE

Formulasi pupuk organik

Persiapan bahan baku

Pembuatan formulasi pupuk organik dilakukan di Bogor sejak April sampai Juli 2010. Bahan organik yang digunakan terdiri dari daun glirisidia, serasah daun bambu, daun sawi, sekam padi, arang sekam padi, serbuk batok kelapa, serbuk arang batok kelapa dan serbuk gergaji dicampurkan dengan perbandingan 5:5:5:4:4:3:3:2. Campuran bahan organik tersebut kemudian dikomposkan dengan menggunakan aktivator yang mengandung *Bacillus pantotkenticus*, *Trichoderma lactae*, *Aktinomyces naeslundii*, *Lactobacillus delbrueckii*, *Bacillus brevis*, *Saccharomyces cerevisiae*, ragi dan *Cellulolytic bacillus* Sp. Pemberian aktivator diberikan dua kali yaitu pada hari pertama dan hari ke-6. Bahan organik setiap hari dibalik dan setiap dua hari sekali disiram untuk menjaga kelembabanya. Bahan organik tersebut dikomposkan sampai matang (selama satu bulan, C/N kurang dari 15).

Formulasi pupuk organik curah (POC)

- Daun cengkeh, seraiwangi dan serai dapur (1:1:1) dikeringkan (kadar air 10-15%). Kemudian dihaluskan dengan menggunakan mesin penepung.
- Bahan baku berupa kompos matang dicampur dengan tepung daun tanaman minyak atsiri (cengkeh, seraiwangi dan serai dapur) dengan perbandingan 100 : 1, kemudian ditambah spora mikoriza spesifik jahe sebanyak 80 propagul satu kg⁻¹ pupuk organik.
- Parameter yang diamati adalah baku mutu POC yang dihasilkan (analisa laboratorium).

Formulasi pupuk organik pelet (POP)

- Pupuk curah dihaluskan dengan menggunakan mesin penepung (50-60 mesh).
- Buat larutan tepung tapioka 1,5% (15 g tepung tapioka satu l air⁻¹) kemudian dipanaskan

sampai larutan berwarna putih jernih, kemudian diamkan sampai dingin.

- Larutan tepung tapioka yang sudah dingin kemudian dicampur dengan pupuk organik curah yang sudah dihaluskan sampai tercampur secara merata dengan perbandingan satu liter larutan tepung tapioka untuk 25 kg bahan organik curah.
- Pupuk organik curah yang sudah dicampur dengan larutan tepung tapioka kemudian dimasukkan kedalam alat pembuat pelet sehingga berubah bentuk menjadi pelet. Setelah berbentuk pelet kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari sampai kadar air mencapai kurang dari 12%. Kemudian dikemas dalam kantong atau karung plastik.
- Parameter yang diamati adalah baku mutu POP yang dihasilkan (analisis laboratorium).

Pengujian formulasi pupuk organik pada tanaman jahe

Penelitian dilakukan di KP. Cicurug, Sukabumi (500 m dpl.) sejak 2010 sampai 2011. Jenis jahe yang digunakan adalah jahe putih besar, ditanam pada polybag ukuran 60 cm x 60 cm dengan media tanam tanah jenis Inceptisols yang sudah tercemar penyakit layu bakteri (Tabel 1). Benih jahe ditanam pada akhir Agustus 2010 dan dipanen pada awal Juni 2011 (umur delapan bulan). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan pola aktorial, diulang tiga kali. Faktor pertama adalah pemberian pupuk organik (1.500 g tanaman⁻¹ pupuk kandang, 1.500 g tanaman⁻¹ POC dan 150 g tanaman⁻¹ POP), dan faktor kedua adalah pemberian pupuk an-organik (0; 70; dan 80% dari dosis anjuran pupuk urea, SP-36 dan KCl). Dosis anjuran pupuk an-organik untuk budidaya jahe adalah 500 kg ha⁻¹ urea + 300 kg ha⁻¹ SP-36 + 400 kg ha⁻¹ KCl (Rostiana *et al.*, 2007). Pupuk organik konsentrat diberikan pada saat tanam. Pupuk kandang yang diberikan berupa kotoran sapi yang sudah matang (Tabel 2). Jumlah tanaman per perlakuan adalah 20 tanaman.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah anakan, bobot dan mutu rimpang jahe, kandungan hara tanah tanaman, serta intensitas serangan penyakit layu bakteri.

Tabel 1. Hasil analisa tanah Inceptisols Kebun Percobaan Cicurug sebelum perlakuan.
 Table 1. Inceptisols soil analysis results of Cicurug Experimental Station before treatment.

Unsur hara	Nilai	Kriteria umum*
N-total (%)	0,21	Rendah
P ₂ O ₅ tersedia (ppm)	2,08	sangat rendah
K (me 100 ⁻¹ g)	0,44	Sedang
Na (me 100 ⁻¹ g)	0,45	Sedang
Ca (me 100 ⁻¹ g)	5,87	Sedang
Mg (me 100 ⁻¹ g)	0,95	Rendah
C-organik (%)	1,40	Rendah
CN-ratio	6,67	Rendah
Fe (%)	5,32	
Mn (%)	0,28	
Cu (ppm)	52,00	
Zn (ppm)	137,00	
pH (H ₂ O)	5,61	agak masam
KTK (me 100 ⁻¹ g)	10,30	Rendah
Pasir (%)	62,52	
Debu (%)	6,55	lempung liat
Liat (%)	30,89	berpasir
Bakteri <i>R. solanacearum</i> (cfu g ⁻¹)	15 x 10 ³	-

*) Sumber: Hardjowigeno, 2003.

Tabel 2. Kandungan unsur hara pupuk kandang.
 Table 2. Nutrient content of dung manure.

Unsur hara	Nilai
N (%)	1,63
P(%)	0,40
K (%)	0,67
Ca (%)	0,41
S (%)	0,02
Na (%)	tidak terdeteksi
Mg (%)	0,10
C-organik (%)	23,05
CN-ratio	14,14
Fe (%)	2,26
Mn (%)	0,12
Cu (ppm)	60,00
Zn (ppm)	282,00
Co (ppm)	25,00
Pb (ppm)	0,00
Cd (ppm)	9,00
Cu (ppm)	81,00
pH	7,23

HASIL DAN PEMBAHASAN

Baku mutu pupuk organik yang dihasilkan

Pupuk organik yang dihasilkan sebagian besar komponennya telah memenuhi persyaratan teknis minimal pupuk organik padat (Kementan, 2011). Baku mutu pupuk organik yang dihasilkan terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Baku mutu organik konsentrat bentuk curah dan pelet.

Table 3. Quality of bulk-concentrate organic fertilizer and pellets.

Komponen	Nilai	
	Curah	Pelet
N total (%)	4,10	3,29
P ₂ O ₅ (%)	3,41	3,30
K ₂ O (%)	3,56	3,02
Na (%)	tidak terdeteksi	tidak terdeteksi
C-organik (%)	48,8	38,23
C/N rasio	12,20	11,62
Ca (%)	6,35	6,41
Mg (%)	3,78	3,67
Fe (%)	1,86	1,56
Zn (ppm)	535,00	523,00
Mn (%)	0,18	0,19
Co (ppm)	15,00	14,00
Pb (ppm)	0,00	0,00
Cd (ppm)	5,00	5,00
Cu (ppm)	97,00	93,00
S (%)	0,96	0,95
Si (%)	31,00	31,00
pH	7,64	7,40
Kadar air (%)	16,00	6,92
Kadar eugenol	1,003	1,003
Kadar sitronellal	0,048	0,048
Kadar sitral	0,008	0,008
Mikoriza propagul kg ⁻¹	80,00	80,00

Pertumbuhan tanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang nyata antara pemberian pupuk organik dengan pupuk an-organik terhadap parameter tinggi tanaman dan jumlah anakan (Tabel 4). Pemberian POC sebanyak 1.500 g tanaman⁻¹ dengan 70% dosis pupuk an-organik adalah yang terbaik, dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 98,14 cm dan jumlah anakan sebesar 7,58. Sedangkan pemberian pupuk kandang 1.500 g tanaman⁻¹ dengan 70% dosis

pupuk an-organik hanya memberikan tinggi tanaman sebesar 71,54 cm dan jumlah anakan sebanyak 3,86. Pemberian POP sebanyak 150 g tanaman⁻¹ dan 70% dosis pupuk an-organik adalah yang terbaik, dapat meningkatkan tinggi tanaman sebesar 82,14 cm dan jumlah anakan sebesar 6,16. Pemberian POC maupun POP dapat menghemat pupuk an-organik (urea, SP-36 dan KCl) sebesar 30%. Secara umum pupuk POC lebih baik dibandingkan POP terhadap pertumbuhan tanaman.

Tabel 4. Pengaruh interaksi antara pupuk kandang, POC, POP dengan pupuk an-organik terhadap pertumbuhan jahe (6 BST).

Table 4. Influence the interaction between manure, POC, POP with inorganic fertilizer on the growth ginger (6 MAP).

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah anakan
1.500 g tanaman ⁻¹ pakan x tanpa ppk an-organik	71,54 d	3,86 d
1.500 g tanaman ⁻¹ pakan x 70% ppk an-organik	80,27 c	5,31 bc
1.500 g tanaman ⁻¹ pakan x 80% ppk an-organik	80,89 c	5,38 bc
1.500 g tanaman ⁻¹ POC x tanpa ppk an-organik	89,17 b	6,21 ab
1.500 g tanaman ⁻¹ POC x 70% ppk an-organik	98,14 a	7,58 a
1.500 g tanaman ⁻¹ POC x 80% ppk an-organik	98,12 a	7,13 ab
150 g tanaman ⁻¹ POP x tanpa ppk an-organik	80,08 c	5,59 abc
150 g tanaman ⁻¹ POP x 70% ppk an-organik	82,14 c	6,16 ab
150 g tanaman ⁻¹ POP x 80% ppk an-organik	85,90 b	5,70 abc
KK (%)	2,44	13,00

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT.

Note: Numbers followed by the same letter within each column are not significantly different according to 0.05 DMRT.

Produksi rimpang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang nyata antara pemberian pupuk organik dengan pupuk an-organik terhadap

bobot basah rimpang (Tabel 5). Pemberian POC sebanyak 1.500 g tanaman⁻¹ ditambah dengan 70% pupuk an-organik adalah yang terbaik terhadap bobot basah rimpang (Tabel 5 dan Gambar 1). Dengan demikian dapat dihemat pupuk an-organik sebanyak 30%. Perlakuan tersebut menghasilkan bobot basah rimpang sebesar 1.447,40 g tanaman⁻¹ atau setara dengan 57,90 t ha⁻¹. Sedangkan pemberian POP sebanyak 150 g tanaman⁻¹ ditambah 70% pupuk an-organik adalah yang terbaik untuk bobot basah rimpang (Tabel 5 dan Gambar 2), dapat menghasilkan bobot basah rimpang sebesar 951,16 g tanaman⁻¹ atau setara dengan 38,05 t ha⁻¹.

Tabel 5. Pengaruh interaksi antara pupuk kandang, POC, POP dengan pupuk an-organik terhadap bobot basah rimpang jahe (8 BST).

Table 5. Influence the interaction between manure, POC, POP with inorganic fertilizer on fresh rhizome weights (8 MAP).

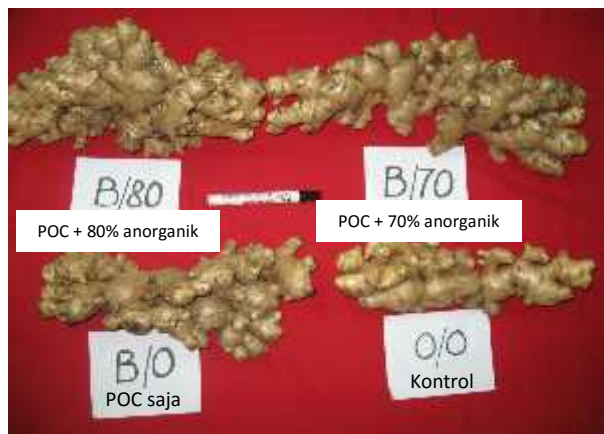
Perlakuan	Bobot basah rimpang tanaman ⁻¹ (g)
1.500 g tanaman ⁻¹ pukan x tanpa ppk an-organik	422,50 e
1.500 g tanaman ⁻¹ pukan x 70% ppk an-organik	839,62 cd
1.500 g tanaman ⁻¹ pukan x 80% ppk an-organik	834,36 cd
1.500 g tanaman ⁻¹ POC x tanpa ppk an-organik	1115,94 b
1.500 g tanaman ⁻¹ POC x 70% ppk an-organik	1447,40 a
1.500 g tanaman ⁻¹ POC x 80% ppk an-organik	1381,14 a
150 g tanaman ⁻¹ POP x tanpa ppk an-organik	591,73 d
150 g tanaman ⁻¹ POP x 70% ppk an-organik	951,16 bc
150 g tanaman ⁻¹ POP x 80% ppk an-organik	1000,85 bc
KK (%)	14,97

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT.

Note: Numbers followed by the same letter within each column are not significantly different according to 0.05 DMRT.

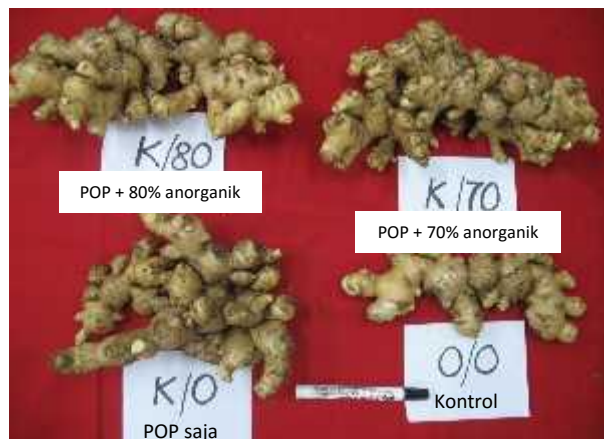
Pemberian POC atau POP saja tanpa pupuk an-organik masing-masing dapat menghasilkan bobot rimpang basah sebesar 1.115,94 dan 591,73 g tanaman⁻¹ atau setara dengan 44,64

ton ha⁻¹ dan 23,67 t ha⁻¹, telah memenuhi standar SOP budidaya jahe dengan produksi rimpang sebesar 20 t ha⁻¹. Selain itu POC dan POP dapat digunakan untuk meningkatkan produksi rimpang jahe yang akan dibudidayakan secara organik tanpa pupuk an-organik (menghemat 100%).



Gambar 1. Rimpang jahe yang yang diberi perlakuan POC + pupuk an-organik, POC saja dan kontrol (pupuk kandang).

Figure 1. The ginger rhizome which was treated with inorganic fertilizer POC, POC and control.



Gambar 2. Rimpang jahe yang yang diberi perlakuan POP + pupuk an-organik, POP saja dan kontrol (pupuk kandang).

Figure 2. The ginger rhizome which was treated with inorganic fertilizers POP, POP and control.

Kesuburan tanah

Bahan organik selain sebagai sumber unsur hara juga berperan untuk memperbaiki sifat fisik tanah (tanah menjadi gembur) sehingga memudahkan akar dan rimpang berkembang secara optimal. Keberadaan bahan organik dalam tanah seringkali dijadikan sebagai indikator umum

kesuburan tanah (Atmojo, 2003). Pemberian POC dan POP masing-masing sebanyak 1.500 dan 150 g tanaman⁻¹ dapat meningkatkan kandungan C-organik tanah masing-masing sebesar 2,90% dan 2,78%, dibandingkan dengan kontrol (1,25%) peningkatannya mencapai 132,00% dan 122,4% (Tabel 6). Pemberian pupuk organik dapat menetralkan pH dan meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah (Whalen *et al.*, 2000; Santillan *et al.*, 2014). Pada penelitian ini, pemberian pupuk POC dan POP masing-masing sebanyak 1.500 dan 150 g tanaman⁻¹ dapat meningkatkan pH tanah masing-masing sebesar 6,56 dan 6,70 dan KTK tanah masing-masing sebesar 21,13 dan 18,70 me 100⁻¹ g (Tabel 5). Hal tersebut menyebabkan unsur hara didalam tanah menjadi tersedia bagi tanaman. Pada Tabel 6 terlihat bahwa tanah yang diberi perlakuan POC dan POP masing-masing sebanyak 1.500 dan 150 g tanaman⁻¹ pada dosis pupuk an-organik 70% dapat meningkatkan kandungan unsur hara di dalam tanah terutama N, P, K, Ca dan Mg. Unsur-unsur hara tersebut dibutuhkan tanaman jahe untuk dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal (Asher and Lee, 1975; Roy *et al.*, 1992; Gupta and Singar, 1998; Haider *et al.*, 2007). Menurut Bautista dan Aycardo (1979), bahwa untuk menghasilkan rimpang jahe segar sebanyak 24,0-

Tabel 6. Hasil analisa tanah pada perlakuan kontrol, POC dan POP pada dosis pupuk an-organik 70% (6 BST.)

Table 6. Results of soil analysis at the control and organic manures concentrates on 70% inorganic fertilizer dose treatments (6 MAP).

Kesuburan tanah	Kontrol (Pupuk kandang)	POC	POP
pH (H ₂ O)	5,65	6,56	6,70
C-Organik (%)	1,25	2,90	2,78
N-total (%)	0,22	0,48	0,46
C/N ratio	5,67	6,04	6,04
P ₂ O ₅ tersedia (ppm)	14,19	28,20	27,76
Ca (me 100 ⁻¹ g)	4,03	12,26	18,52
Mg (me 100 ⁻¹ g)	1,31	2,10	2,42
K (me 100 ⁻¹ g)	0,14	0,68	0,61
KTK (me 100 ⁻¹ g)	15,20	21,13	18,70

32,2 t ha⁻¹, akan terangkut hara melalui panen sebesar 60,5-139,3 kg N; 56,3-68,9 kg P dan 77,9-129,5 kg K ha⁻¹.

Serapan hara tanaman

Pemberian POC dan POP dapat meningkatkan serapan hara oleh akar tanaman. Hal ini berhubungan dengan adanya penambahan mikoriza pada kedua jenis pupuk organik tersebut. Hasil penelitian Trisilawati *et al.* (2003) menunjukkan bahwa pemberian 500 spora *Mikoriza arbuskula* dapat meningkatkan serapan hara P pada rimpang jahe sebesar 137,56%. Mikoriza juga dapat meningkatkan efisiensi serapan hara N dan K (George *et al.*, 1995) dan hara mikro seperti Zn, Cu, Fe dan Mn (Azcón *et al.*, 2003, Ortas and Akpınar, 2006). Serapan hara NPKCaMg pada perlakuan POC dan POP lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang (Tabel 7).

Tabel 7. Serapan hara batang dan daun pada perlakuan kontrol (pupuk kandang), POC dan POP pada dosis pupuk an-organik 70% (6 BST.)

Table 7. Plant nutrient absorption at the control treatment, POC and POP on a dose of inorganic fertilizer 70% (6 MAP).

Perlakuan	Serapan hara (g)				
	N	P	K	Ca	Mg
1.500 g tanaman ⁻¹ pupuk an-organik x 70% dosis pupuk an-organik	0,75	0,08	0,91	0,20	0,14
1.500 g tanaman ⁻¹ POC x 70% dosis pupuk an-organik	1,00	0,12	1,43	0,28	0,25
150 g tanaman ⁻¹ POP x 70% dosis pupuk an-organik	0,87	0,10	1,09	0,24	0,21

Jumlah tanaman mati akibat serangan penyakit layu bakteri

Hasil analisa tanah sebelum perlakuan menunjukkan bahwa tanah yang digunakan untuk penelitian telah tercemar bakteri *R. solanacearum* (Tabel 1). Jumlah tanaman yang mati akibat serangan penyakit layu bakteri pada perlakuan POC dan POP masing-masing sebanyak 1.500 dan 150 g tanaman⁻¹ pada dosis pupuk an-organik 70% adalah yang terendah yaitu masing-masing sebesar 10,00 dan 10,67% (Tabel 8).

Tabel 8. Jumlah tanaman mati akibat serangan penyakit layu bakteri.

Table 8. Number of death plants caused by bacterial wilt infestation.

Perlakuan	Jumlah tanaman mati (%)
1.500 g tanaman ⁻¹ pukan x tanpa ppk an-organik	62,01
1.500 g tanaman ⁻¹ pukan x 70% ppk an-organik	26,00
1.500 g tanaman ⁻¹ pukan x 80% ppk an-organik	25,56
1.500 g tanaman ⁻¹ POC x tanpa ppk an-organik	36,45
1.500 g tanaman ⁻¹ POC x 70% ppk an-organik	10,00
1.500 g tanaman ⁻¹ POC x 80% ppk an-organik	23,67
150 g tanaman ⁻¹ POP x tanpa ppk an-organik	41,46
150 g tanaman ⁻¹ POP x 70% ppk an-organik	10,67
150 g tanaman ⁻¹ POP x 80% ppk an-organik	22,24

Tanaman jahe untuk dapat tumbuh dengan sehat dan berproduksi tinggi selain membutuhkan unsur hara makro esensial (N, P, K) juga membutuhkan hara makro sekunder (Ca, Mg dan S) dan hara mikro esensial (Fe, Zn, Mo, B, Bo, Cl) (Asher and Lee, 1975; Heider *et al.*, 2007). Pemberian pupuk yang kurang optimal akan menyebabkan tanaman jahe menjadi lemah sehingga rentan terserang penyakit. Menurut Kumar dan Hayward (2005) infeksi bakteri *R. solanacearum* ke dalam jaringan tanaman seringkali terjadi melalui jaringan tanaman yang luka. Unsur hara yang banyak berperan untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit adalah unsur hara K, Ca dan S serta imbangannya terhadap unsur hara makro lainnya terutama unsur hara N (Ismunadji, 1989; Anon, 2004). Seperti telah disebutkan di atas, bahwa pemberian POC sebanyak 1.500 g tanaman⁻¹ dan 70% pupuk an-organik dapat meningkatkan kandungan unsur hara didalam tanah dibandingkan dengan kontrol terutama N, P, K dan Ca. Ketersediaan unsur hara tersebut berpengaruh baik terhadap kesehatan tanaman jahe.

KESIMPULAN

Pemberian POC ditambah dengan 70% dosis pupuk an-organik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan rimpang basah dari 422,5 g menjadi 1.447,40 g tanaman⁻¹ dengan tingkat kematian tanaman akibat serangan penyakit layu bakteri sebesar 10,00%. Pemberian POP sebanyak 150 g tanaman⁻¹ ditambah dengan 70% dosis pupuk an-organik dapat menghasilkan rimpang basah sebesar 951,16 g tanaman⁻¹ dengan tingkat kematian tanaman akibat serangan penyakit layu bakteri sebesar 10,67%. Pemberian POC atau POP saja tanpa pupuk an-organik masing-masing dapat menghasilkan rimpang basah sebesar 1.115,94 dan 591,73 g tanaman⁻¹ (penghematan pupuk an-organik 100%).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2004. Plant disease and fertilization. Mississippi State University. 2 p.
- Asher CJ and MT Lee. 1975. Diagnosis and correction of nutritional disorders in ginger (*Zingiber officinale*). Department of Agriculture, University of Queensland. 28 p.
- Atmojo SW. 2003. Peranan bahan organik terhadap kesuburan tanah dan upaya pengelolaannya. Sebelas Maret University Press Surakarta. 36 hlm.
- Azcón R, E Ambrosano, C Charest. 2003. Nutrient acquisition in mycorrhizal lettuce plants under different phosphorus and nitrogen concentration. *Plant Science*, 165: 1137-1145.
- Bautista OK and HB Aycardo. 1979. Ginger. Its production, handling processing and marketing with emphasis on export. Dept. of Hortic. College of Agric. UPLB, Los Banos, Phillipines. 80 p.
- Carter MR. 2002. Soil quality for sustainable land management: organic matter and aggregation interactions that maintain soil functions. *Agron. J* 94: 38-47.
- George E, H Marschner and I Jakobson. 1995. Role of arbuscular-mycorrhizal fungi in uptake of phosphorus and nitrogen from soil. *Critical Reviews in Biotechnology*, 15: 257-270.

- Gusmaini dan Nurmaslahah. 2002. Pengaruh dosis dan komposisi bahan organik terhadap pertumbuhan dan produksi jahe muda. *Bul. Littro* XIII(2): 43-50.
- Gupta CR and SS Singar. 1998. Effect of varying levels of nitrogen phosphorous and potassium levels on growth and yield of turmeric in hill Zone Karnataka. *J. Spices Aromatic Crops* 3: 28-32.
- Hardjowigeno S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo, Jakarta. 286 hlm.
- Heider NK, NC Shill, MA Siddiky, R Gomes and J Sarkar. 2007. Response of ginger to zinc and boron fertilizer. *Asian Journal of Plant Sciences* 6(2): 394-398.
- Ismunadji. 1989. Kalium, kebutuhan dan penggunaannya dalam pertanian modern. Potash and Phosphate Institute of Canada. Edisi Bahasa Indonesia. 46 hlm.
- Jusuf L. 2006. Potensi daun gamal sebagai bahan pupuk organik cair melalui perlakuan fermentasi. *Jurnal Agrisistem* 2(1): 6-15.
- Jusuf L. 2008. Pengaruh lama pengomposan daun gamal terhadap pertumbuhan tanaman sawi. *Jurnal Agrisistem* 4(1): 44-52.
- Jusuf L, AM Mulyati dan AH Sanaba. 2007. Pengaruh dosis pupuk organik padat daun gamal terhadap tanaman sawi. *Jurnal Agrisistem, Desember 2007*, 3(2): 80-89.
- Kumar A and AC Hayward. 2005. Bacterial diseases of ginger and their control. In. Ginger. The genus zingiber. PN Ravindran and K Nirmal Babu (Eds). CRC Press : 341-366.
- Kementan. 2011. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011, tanggal 25 Oktober 2011. Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik Padat. 471 hlm.
- Kiswondo K. 2011. Penggunaan abu sekam padi dan pupuk ZA terhadap pertumbuhan dan hasil tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Embryo Vol. 8. No. 1: 9-17.
- Ortas I and C Akpınar. 2006. Response of kidney bean to arbuscular mycorrhizal inoculation and mycorrhizal dependency in P and Zn deficient soils. *Acta Agriculturae, Scandinavica, Section B-Plant Soil Science* 56: 101-109.
- Pradhanang PM, MT Momol, SM Olson, JB Jones. 2003. Effects of plant essential oils on *Ralstonia solanacearum* population density and bacterial wilt incidence in tomato. *Plant Diseases* 87: 423-427.
- Pujiyanto. 1994. Nilai hara beberapa tanaman penaung pada perkebunan kopi dan kakao. *Warta Puslit Kopi dan Kakao* 19: 28-31.
- Rostiana O, D Soleh Efendi dan N Bermawie. 2007. Teknologi unggulan jahe. Booklet Puslitbangbun. 16 hlm.
- Roy A, QR Chatterjee, A Hassan and SK Mitra. 1992. Effect of Zn, Fe and B on growth, yield and nutrient content in leaf of ginger. *Indian Cocoa, Aeronaut Spices J* 15: 99-101.
- Ruhnayay A. 2002. Pengaruh jenis bahan organik dan dosis pupuk N terhadap pertumbuhan dan hasil lempuyang gajah. *Bul. Littro* XIII(1): 59-67.
- Ruhnayay A. 2006. Respon dua klon harapan panili terhadap pemupukan organik. Laporan Teknis Hasil Penelitian. Balitro. 11 hlm.
- Santillán YM, FP Moreno, FP Garcia and OAA Sandoval. 2014. Effect of the application of manure of cattle on the properties chemistry of soil in Tizayuca, Hidalgo, Mexico. *International Journal of Applied Science and Technology* 4(3): 67-72.
- Tangketasik A, Ni Made Wikarniti, Ni Nengah Soniari dan I Wayan Narka. 2012. Kadar bahan organik tanah pada tanah sawah dan tegalan di Bali serta hubungannya dengan tekstur tanah. *Agrotrop*, 2(2): 101-107.
- Trisilawati O, Gusmaini dan I Rohimat. 2003. Peranan mikoriza terhadap pertumbuhan dan produksi rimpang tiga klon jahe. *Jurnal Ilmiah Pertanian Gakuryoku* IX(1): 85-89.
- Vasinauskiene M, J Radusiene, I Zitikaite, E Surviliene. 2006. Antibacterial activities of essential oil from aromatic and medicinal plants against growth of phytopathogenic bacteria. *Agronomy research* 4 (special issue): 437-440.
- Whalen JK, Chi Chang, George W Clayton and Janna P Carefoot. 2000. Cattle manure amendments can increase the pH of acid soils. *Soil Sci. Soc. Am. J* 64: 962-966.

Wong TH and AD Paulus. 1993. Evaluation of five supports for black pepper. The Pepper Industry Problems and Prospects. Univ. Pertanian Malaysia: 24-34.

Yulianti T dan Supriadi. 2008. Biofumigan untuk pengendalian patogen tular tanah penyebab penyakit tanaman yang ramah lingkungan. Perspektif Vol. 7 No. 1 : 20-34.