

PENGARUH PUPUK P DAN MIKORIZA TERHADAP PRODUKSI DAN MUTU SIMPLISIA PURWOCENG

Muhamad Djazuli

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

Telp. 0251 – 8321879 E-mail : muhamaddjazuli@yahoo.com

(terima tgl. 12/08/2010 – disetujui tgl. 22/08/2011)

ABSTRAK

Purwoceng (*Pimpinella pruatjan*) merupakan salah satu tanaman obat asli Indonesia berkhasiat afrodisiak yang hanya mampu tumbuh baik di dataran tinggi. Tanah di dataran tinggi umumnya mempunyai kandungan hara P rendah. Rendahnya kandungan hara P tersedia pada tanah kemungkinan disebabkan oleh tingginya daya serap P tanah tersebut. Untuk meningkatkan ketersediaan hara P, produktivitas, dan mutu tanaman purwoceng, diperlukan teknologi pemupukan yang tepat. Untuk mencapai tujuan tersebut sebuah penelitian aplikasi pemupukan P dan mikoriza dilaksanakan di KP. Gunung Putri, Cianjur (1.500 m dpl) dengan menggunakan pot yang berisi 10 kg tanah Andosol dan pupuk kandang. Percobaan faktorial disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 4 ulangan. Faktor pertama 4 dosis aplikasi mikoriza masing-masing M0 (tanpa mikoriza), M1 (10 g mikoriza/pot); M2 (20 g mikoriza/pot), dan M3 (30 g mikoriza/pot), sedangkan faktor kedua adalah 4 dosis pemupukan P masing-masing P0 (tanpa pupuk P), P1 (1 g SP-36/pot), P2 (2 g SP-36/pot), dan P3 (3 g SP-36/pot). Hasil analisis statistik menunjukkan tidak adanya interaksi antara aplikasi pemupukan P dan mikoriza terhadap pertumbuhan dan produksi purwoceng. Aplikasi mikoriza pada dosis 30 g mikoriza/pot (M3) mampu meningkatkan produktivitas tanaman purwoceng pada 4 dosis pemupukan P yang diuji secara nyata. Sebaliknya, pemupukan P tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas purwoceng. Perlakuan pemupuk-

kan P tanpa pemberian mikoriza (M0) terlihat menurunkan beberapa bahan aktif di dalam simplisia purwoceng. Sebaliknya, pemupukan P yang dikombinasikan dengan aplikasi mikoriza dosis 30 g/pot (M3) mampu meningkatkan kadar bahan aktif sitosterol, stigmasterol, saponin dan bergapten simplisia purwoceng masing-masing 22, 44, 8,2, dan 19%. Terdapat interaksi yang nyata antara aplikasi P dan mikoriza pada parameter jumlah populasi dan persentase infeksi mikoriza pada akar. Peningkatan dosis aplikasi mikoriza meningkatkan populasi dan persentase infeksi mikoriza pada akar. Sebaliknya, pemupukan P dosis tinggi terlihat menekan populasi dan persentase infeksi mikoriza pada akar, sehingga untuk meningkatkan populasi dan efektivitas mikoriza pada akar purwoceng diperlukan ketersediaan P tanah yang tidak terlalu tinggi dan optimal bagi mikoriza.

Kata kunci : *Pimpinella pruatjan*, mikoriza, pupuk P, produksi biomas, mutu

ABSTRACT

Effect of P fertilizer and mycorrhiza application on biomass production and quality of Pruatjan

Pruatjan (Pimpinella pruatjan) is an indigenous medicinal plant of Indonesia and it is recognized as an aphrodisiac which is better grown in the high land than that of in the low land. Low available P in the high land soil was caused by high P fixation by those soils. For improving the low

available P content of Andosol soil, production, and quality of *pruatjan*, fertilizer application technology are needed. In order to get those goals, a pot trial was carried out in Gunung Putri Experimental Station (1.500 m asl). Ten kg of Andosol soil and farm manure were filled in each pot. A factorial trial was arranged in Randomized Block Design with 4 replicates. Two factors examined are P fertilizer and microbial applications, consisting of 4 levels each. The first factor are 4 levels of mycorrhiza application namely M0 (without mycorrhiza), M1 (10 g mycorrhiza/pot), M2 (20 g mycorrhiza/pot), and M3 (30 g mycorrhiza/pot). The second factors are four level of P fertilizer, were P0 (without P), P1 (1 g SP-36/pot), P2 (2 g SP-36/pot), and P3 (3 g SP-36/pot). Statistical analysis showed that no interaction occurred between P fertilizer and mycorrhizal applications on growth and production of *pruatjan* are evident. Application of 30 g mycorrhiza/pot (M3) was the best one to improve productivity of *pruatjan* compared to four P fertilizer dosages applied. On the contrary, P application were no effect on growth and productivity of *pruatjan*. Application of P fertilizer without mycorrhiza (M0) reduce some active compounds, on the contrary, application of 30 g mycorrhiza/pot improved sitosterol, stigmasterol, saponin and bergapten of *pruatjan simplisia* 22, 44, 8,2, dan 19%, respectively. However it was found the interaction between P fertilizer and mycorrhizal application on population and percentage of mycorrhizal infection. The application of high level of P fertilizer reduced the population and mycorrhizal infection percentage of root. Therefore, for enhancing population and effectiveness of mycorrhizal activities in the *pruatjan* roots, the available P of soil the available P soil content suppose in appropriate level is not too high.

Key words : *Pimpinella pruatjan*, mycorrhiza, P fertilizer, biomass production, quality

PENDAHULUAN

Purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk.) merupakan tanaman obat asli Indonesia berkhasiat afrodisiak seperti ginseng dari Korea (Anwar 2001). Bagian tanaman yang paling berkhasiat adalah akarnya yang mengandung senyawa turunan sterol, saponin dan alkaloida (Rifai 1990). Sidik *et al.* (1975) menambahkan bahwa akar purwoceng juga mengandung turunan senyawa kumarin yaitu senyawa bergapten, isobergapten dan saponin. Senyawa tersebut banyak digunakan dalam industri obat modern sebagai obat analgetika, anti piretika, sedativa, anthelmitika, anti fungi, anti bakteri dan anti kanker.

Selain jaringan akar, Rostiana *et al.* (2003) melaporkan bahwa daun purwoceng juga mengandung beberapa komponen bahan aktif yang tidak berbeda dengan akarnya terutama senyawa alkaloid, kumarin dan saponin. Bahkan beberapa senyawa dari golongan glikosida dan triterpenoid-steroid pada jaringan daun lebih tinggi dibandingkan di dalam akar. Lebih lanjut Djazuli dan Pitono (2009) melaporkan bahwa kadar sitosterol di dalam daun lebih besar dibanding akarnya.

Sampai saat ini purwoceng dibudidayakan secara terbatas di habitat aslinya di Gunung Dieng di Kabupaten Wonosobo dan Banjarnegara (Rahardjo 2005). Purwoceng tercatat sebagai tumbuhan langka, sehingga tidak dapat digunakan dalam produksi obat, kecuali sudah dibudidayakan. Terbatasnya budidaya purwoceng di kawasan Dieng (2.000 m dpl) antara lain disebabkan oleh meluasnya tanaman kompetitor khususnya kentang, sehingga perlu ekspansi budi-

daya purwoceng di luar habitat aslinya. KP. Gunung Putri, Cianjur, Jawa Barat yang berada pada ketinggian 1.500 m dpl mempunyai kondisi agroklimat relatif mendekati habitat asli purwoceng dengan jenis tanah Andosol. Pada umumnya dataran tinggi didominasi oleh jenis tanah Andosol yang termasuk katagori subur dan mempunyai tekstur yang baik, kapasitas tukar kation (KTK) yang tergolong sedang sampai tinggi dan sesuai untuk komoditas sayuran dataran tinggi.

Salah satu masalah pada jenis tanah Andosol adalah kemampuan fiksasi atau daya serap tanah terhadap unsur hara P yang tinggi, sehingga diperlukan pengelolaan jenis tanah tersebut secara tepat dan benar (Hardjowigeno 1993). Unsur P atau fosfat merupakan unsur hara makro yang penting dalam proses fotosintesis dan metabolisme energi di dalam sel tanaman terutama sebagai penyimpan dan transfer energi di dalam proses biokimia tanaman (Sanchez 2007). Diharapkan dengan tersedianya energi yang cukup proses pertumbuhan dan pembentukan bahan aktif di dalam tanaman purwoceng akan lebih optimal.

Manajemen lingkungan tumbuh yang perlu diperhatikan untuk dapat memacu pertumbuhan vegetatif purwoceng pada tanah Andosol sehingga diperoleh produksi dan mutu simplisia yang baik, diantaranya adalah melalui aplikasi mikoriza dan pemupukan P yang tepat. Aktifitas mikoriza sangat dipengaruhi oleh status P di dalam tanah. Telah dilaporkan bahwa frekuensi infeksi mikoriza pada akar ubijalar dan kentang pada perlakuan tanpa aplikasi P lebih tinggi dibandingkan perlakuan dengan aplikasi P (Djazuli dan Tadano 1990). Gianinazzi dan Gianinazi (1978) menyatakan bahwa mikoriza mempro-

duksi alkalin fosfatase spesifik yang berperan dalam serapan dan transfer P.

Untuk mengkaji dan mengatasi masalah unsur P yang susah tersedia bagi tanaman khususnya purwoceng pada tanah Andosol dan potensi pemanfaatan mikoriza bagi pertumbuhan purwoceng, maka pada penelitian ini dipelajari pengaruh kombinasi aplikasi mikoriza dan pupuk P terhadap pertumbuhan purwoceng sekaligus untuk mendapatkan dosis kombinasi aplikasi P dan mikoriza yang optimal bagi produksi dan mutu simplisia purwoceng.

BAHAN DAN METODE

Sebuah penelitian pot dilakukan di kamar kaca KP. Gunung Putri, Cipanas (1.500 m dpl) sejak Maret sampai Desember 2008. Bahan tanaman yang digunakan adalah nomor harapan purwoceng bertangkai daun hijau.

Pecobaan menggunakan pola faktorial disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 4 ulangan. Faktor pertama perlakuan P dan mikoriza, yaitu : M0 = tanpa mikoriza, M1 = 10 g mikoriza/pot, M2 = 20 g mikoriza/ pot, M3 = 30 g mikoriza/pot dan 4 dosis pupuk P masing-masing P0 = tanpa pupuk P, P1 = 1 g SP-36/pot, P2 = 2 g SP-36/pot, P3 = 3 g SP-36/pot. Pupuk hayati endomikoriza yang digunakan pada penelitian ini merupakan gabungan dari beberapa jenis mikoriza, antara lain *Glomus* sp., *G. etunicatum*, *Gigaspora margarita*, dan *Acauluspora* sp. yang berasal dari rizosfer panili yang diproduksi di Laboratorium Ekofisiologi Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Ballitro). Gabungan jenis mikoriza terse-

but, yang dominan adalah *Glomus* sp. dan *Acaulospora* sp.

Semua perlakuan diberikan 3 g Urea dan 3 g KCl/pot pada saat tanam. Setiap pot berisi 10 kg tanah kering angin yang mempunyai kandungan hara tergolong rendah terutama P (Tabel 1). Semua pot diberikan pupuk kandang sebesar 1 kg sebagai pupuk dasar.

Parameter yang diamati adalah pertumbuhan, produksi dan mutu tanaman purwoceng meliputi diameter tajuk, jumlah pelepah, panjang pelepah daun dan jumlah daun. Sedangkan parameter produksi yang diamati meliputi bobot segar dan bobot kering daun dan akar. Waktu pelaksanaan pengamatan pertumbuhan dan produksi dilakukan pada umur 4 bulan setelah tanam (BST).

Pengamatan kadar hara P dan mutu bahan aktif purwoceng (kadar sitosterol, stigma sterol, bergapten dan saponin) hanya dilakukan pada perla-

kuan kombinasi pemupukan P (P0, P1, P2, dan P3) tanpa mikoriza (M0) dan dengan dosis aplikasi 30 g mikoriza/pot (M3). Pengamatan kadar bahan aktif dan P di dalam tanaman purwoceng dilakukan pada umur 4 bulan setelah tanam (BST). Analisis bahan aktif sitosterol, stigma sterol, bergapten dan saponin yang merupakan turunan dari kumarin dilakukan di lab uji Balitro dengan menggunakan metode kromatografi lapis tipis (TLC Scanner 3).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman

Aplikasi 30g mikoriza/pot berpengaruh nyata terhadap beberapa komponen pertumbuhan antara lain diameter tajuk, jumlah pelepah, dan panjang pelepah tanaman purwoceng (Tabel 2). Pemberian mikoriza dengan dosis 30 g/pot (M3) mampu meningkatkan diameter tajuk, jumlah pele-

Tabel 1. Sifat fisik dan kimia tanah Andosol Cipanas sebelum pemupukan
Table 1. Physical and chemical characteristics of Cipanas Andosol soil before fertilizer application

Karakter fisik dan kimia/ <i>Physical and chemical characteristics</i>	Nilai/Value	Status tanah/ <i>Soil status</i>
Tekstur/ <i>texture</i>		lempung berpasir (<i>sandy loam</i>)
Pasir/ <i>sand</i>	28,93	
Debu/ <i>silt</i>	38,52	
Liat/ <i>clay</i>	14,59	
pH (H ₂ O)	5,20	masam/ <i>acid</i>
pH (KCl)	4,72	-
N total (%)	0,37	sedang/ <i>medium</i>
P ₂ O ₅ tersedia (ppm)/ <i>Available P₂O₅ (ppm)</i>	3,06	sangat rendah/ <i>very low</i>
K (me/100 g)	0,15	rendah/ <i>low</i>
Ca (me/100 g)	4,02	rendah/ <i>low</i>
Mg (me/100 g)	1,62	sedang/ <i>medium</i>
KTK (me/100 g)	20,88	sedang/ <i>medium</i>

pah dan panjang pelepah. Diameter tajuk purwoceng berkisar antara 29,54-36,62 cm. Jumlah pelepah daun berkisar antara 15,41-18,58 bh/tanaman, dan jumlah tertinggi dijumpai pada perlakuan M3. Dari tabel yang sama terlihat bahwa panjang pelepah purwoceng berkisar antara 12,92-15,12 cm dan hanya perlakuan M3 yang mampu meningkatkan panjang pelepah secara nyata.

Pada penelitian ini terlihat bahwa aplikasi pemupukan P tidak mampu memperbaiki semua komponen pertumbuhan purwoceng secara nyata (Tabel 2). Tingginya serapan atau fiksasi P oleh tanah jenis Andosol, merupakan salah satu penyebab pemupukan P yang diberikan menjadi tidak optimal dan tidak tersedia bagi tanaman sehingga tidak bisa dimanfaatkan oleh akar tanaman purwoceng. Oleh karenanya diperlukan upaya teknologi selain aplikasi mikoriza yang dapat me-

ningkatkan ketersediaan unsur P di dalam tanah Andosol sehingga dapat dimanfaatkan oleh akar tanaman purwoceng untuk meningkatkan pertumbuhan, produktivitas dan mutu.

Keberadaan mikoriza endofit yang berasal dari rhizosfer tanaman panili yang diaplikasikan pada saat tanam ternyata mampu memperbaiki beberapa komponen pertumbuhan tanaman purwoceng (Tabel 2). Telah dilaporkan sebelumnya bahwa akar tanaman yang bermikoriza membentuk jaringan hifa luar sebagai lanjutan dari hifa dalam (*intercellular hypha*). Hifa luar tersebut membantu memperluas daerah serapan air sekaligus hara khususnya P di dalam tanah (Mawardi dan Djazuli 2006).

Produksi biomas

Seperti halnya pada parameter pertumbuhan, aplikasi mikoriza dengan dosis tinggi (30 g mikoriza/pot)

Tabel 2. Pengaruh mikoriza dan pupuk P terhadap pertumbuhan purwoceng pada umur 4 BST

Table 2. Effect of mycorrhiza and P fertilizer application on pruatjan growth at 4 months after planting (MAP)

Perlakuan/ Treatment	Diameter tajuk (cm)/Diameter of canopy (cm)	Jumlah pelepah/Number of leaf stalk	Panjang pelepah (cm)/Length of leaf stalk (cm)	Jumlah daun/Leaf number
Mikoriza				
M0 = 0	29,54 b	15,71 b	13,51 ab	9,33 a
M1 = 10 g	32,62 ab	15,41 b	12,92 b	9,33 a
M2 = 20 g	32,20 ab	15,70 b	14,35 ab	9,49 a
M3 = 30 g	36,62 a	18,58 a	15,12 a	9,62 a
Pupuk P				
P0 = 0	30,08 a	15,37 a	12,73 a	9,16 a
P1 = 1 g	34,25 a	16,62 a	14,37 a	10,12 a
P2 = 2 g	32,00 a	16,70 a	13,43 a	8,67 a
P3 = 3 g	34,66 a	16,71 a	15,37 a	9,83 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT tingkat 5%

Note : The numbers followed by same letter in the same column are not significantly different at 5% level of DMRT

mampu meningkatkan bobot segar daun, bobot kering daun, bobot kering akar dan bobot kering total tanaman secara nyata (Tabel 3). Sebaliknya, pada semua perlakuan aplikasi pemupukan P yang diberikan tidak mampu meningkatkan produksi biomas purwoceng. Tidak adanya pengaruh pemupukan P terhadap semua komponen pertumbuhan tanaman purwoceng pada jenis tanah Andosol Gunung Putri Cianjur, menyebabkan pengaruh pupuk P terhadap semua komponen produksi tanaman purwoceng yang diamati juga tidak nyata.

Bahan aktif simplisia dan hara P

Data hasil analisis kandungan bahan aktif yang terdapat di dalam simplisia tanaman purwoceng pada umur 4 BST menunjukkan bahwa kadar bergapten tertinggi dijumpai pada perlakuan tanpa mikoriza dan pupuk P (M0P0) (Gambar 1). Sebaliknya, kadar

bergapten, terendah didapat pada perlakuan mikoriza tinggi tanpa P (M3P0). Kadar sitosterol tertinggi juga didapatkan pada perlakuan M0P0, dan kadar sitosterol terendah didapat pada perlakuan M3P0. Kadar saponin tertinggi dan terendah juga dijumpai pada perlakuan M0P0 dan M3P0. Kadar stigmasterol tertinggi dijumpai pada perlakuan M0P0 diikuti oleh M0P1 dan M3P3. Sedangkan stigmasterol terendah didapatkan pada kombinasi perlakuan M0P3 (Gambar 1d).

Kadar bahan aktif di dalam simplisia purwoceng yang diuji baik bergapten, sitosterol, saponin, dan stigmasterol meningkat dengan aplikasi pemupukan P yang dikombinasikan dengan dosis aplikasi mikoriza yang tinggi sebesar 30 g/pot (M3P3) masing-masing 19, 22, 8,2, dan 44% lebih tinggi dibandingkan tanpa P (M3P0).

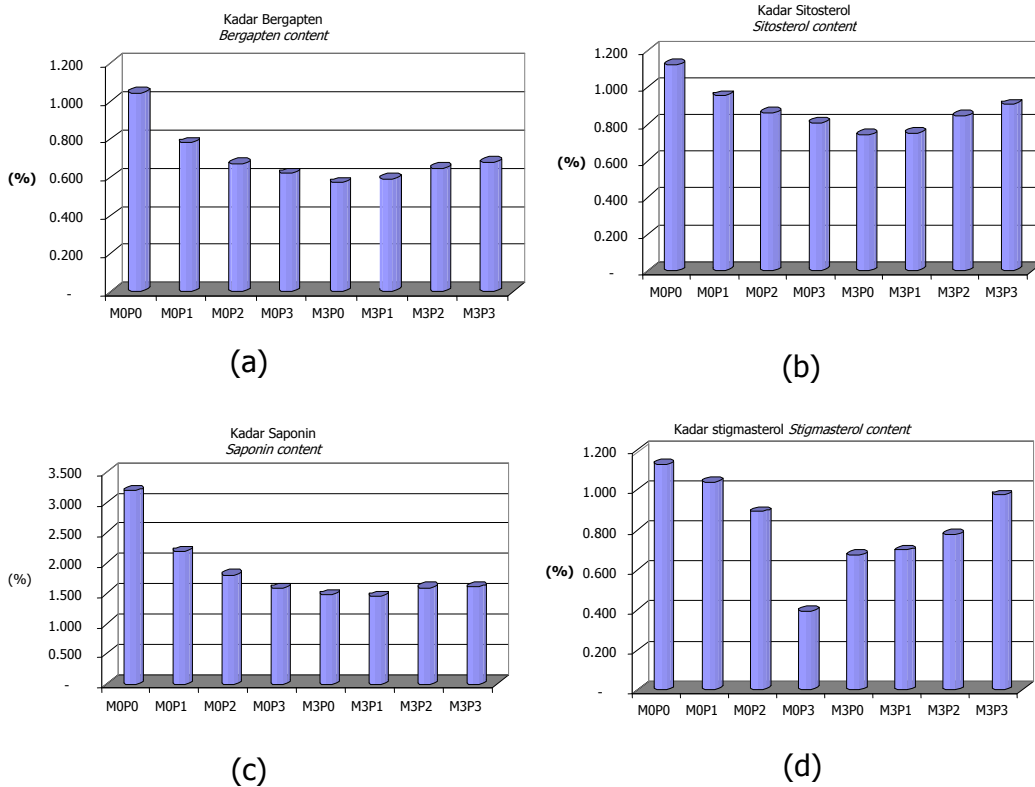
Tabel 3. Pengaruh mikoriza dan pupuk P terhadap produksi purwoceng pada umur 4 BST

Table 3. Effect of mycorrhiza and P fertilizer applications on biomass production of pruatjan at 4 MAP

Perlakuan/ Treatment	Bobot segar total (g/tan)/ Leaf fresh weight (g/plant)	Bobot kering daun (g/tan)/ Leaf dry weight (g/plant)	Bobot kering akar (g/tan)/ Root dry weight (g/plant)	Bobot kering total (g/tan)/ Total dry weight (g/plant)
Mikoriza				
M0 = 0	41,84 b	5,10 b	1,24 b	4,59 b
M1 = 10 g	49,13 b	5,80 b	0,78 b	6,34 b
M2 = 20 g	39,91 b	3,78 b	0,97 b	4,77 b
M3 = 30 g	69,76 a	8,06 a	2,08 a	10,15 a
Pupuk P				
P0 = 0	48,89 a	4,73 a	1,12 a	6,08 a
P1 = 1 g	52,47 a	5,47 a	1,29 a	6,81 a
P2 = 2 g	47,45 a	5,03 a	1,33 a	6,15 a
P3 = 3 g	51,83 a	5,51 a	1,35 a	6,80 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT tingkat 5%

Note : The numbers followed by same letter in the same column are not significantly different at 5% level of DMRT



Gambar 1. Kadar bergapten (a), sitosterol (b), saponin (c) dan stigmasterol (d) pada perlakuan tanpa (M0) dan dengan aplikasi mikoriza dosis tinggi (M3)

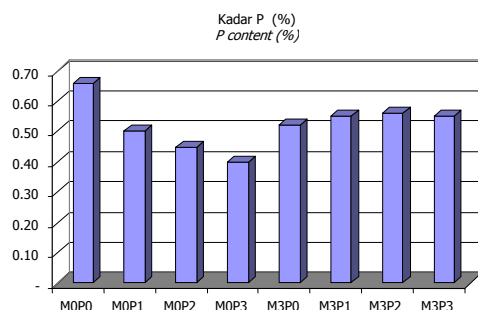
Figure 1. Percentage of bergapten (a), sitosterol (b), saponin (c) dan stigmasterol (d) at without (M0) and with high dosage of mycorrhizal application (M3)

Hasil pengamatan tersebut mengindikasikan bahwa efektifitas pemupukan P terhadap mutu dan kandungan bahan aktif purwoceng baru akan meningkat apabila dikombinasikan dengan aplikasi mikoriza. Sanchez (2007) menyatakan bahwa unsur P diperlukan dalam proses metabolisme energi termasuk pembentukan bahan aktif yang termasuk di dalam proses biokimia tanaman.

Berdasarkan hasil analisis kadar hara P di dalam tanaman purwoceng juga terlihat adanya penurunan kadar P dengan perlakuan pemupukan P tanpa aplikasi mikoriza (M0) (Gambar 2).

Namun dengan dikombinasikan dengan aplikasi mikoriza dosis 30 g mikoriza/pot (M3), terlihat bahwa aplikasi P mampu meningkatkan kadar P di dalam tanaman. Status kandungan bahan aktif dan kadar P yang sama di dalam simplisia, mengindikasikan adanya korelasi positif antara kadar P dengan kandungan bahan aktif pada jaringan tanaman purwoceng. Lebih lanjut Gianinazzi and Gianinazzi (1978) melaporkan bahwa aplikasi mikoriza mampu meningkatkan ketersediaan P di dalam tanah dan kemampuan akar tanaman purwoceng menyerap P dari tanah. Beberapa mikro-

organisme termasuk mikoriza mampu melepaskan P anorganik dari fosfat organik yang berasal dari residu tanaman, sel mikroba, dan produk metabolik lainnya melalui enzim fosfatase yang dihasilkan mikroba tersebut (Sanchez 2007).



Gambar 2. Kadar P pada perlakuan tanpa mikoriza (M0) dan dengan aplikasi 30 g mikoriza/pot (M3)

Figure 2. P content at without mycorrhiza (M0) and 30 g mycorrhizal/pot application (M3) treatments

Populasi mikoriza arbuscular (MA) dan infeksi akar

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara pemupukan P dan aplikasi mikoriza pada parameter populasi dan persentase infeksi MA pada akar. Aplikasi mikoriza meningkatkan jumlah populasi spora dan persentase infeksi MA di dalam akar (Tabel 4 dan 5). Aplikasi pemupukan P yang rendah (1 g P/tanaman) atau sedang (2 g P/tanaman) mampu meningkatkan populasi MA, namun dosis pemupukan P yang tinggi malah menurunkan populasi MA dan persentase infeksi mikoriza di dalam akar purwoceng (Tabel 4). Djazuli dan Tadano (1990) melaporkan bahwa pemberian pupuk P menurunkan jumlah populasi spora dan persentase infeksi mikoriza di dalam akar kentang dan ubijalar. Lebih lanjut Howeler *et al.* (1982) menambahkan bahwa inokulasi mikoriza dapat menurunkan tingkat batas kritis

Tabel 4. Pengaruh pemupukan P dan aplikasi mikoriza terhadap terhadap populasi MA (spora/100 g tanah) purwoceng umur 4 BST

Table 4. Effect of mycorrhiza and P fertilizer applications on VMA population of pruatjan at 4 MAP

Perlakuan/ Treatment	P0 = 0 g/ 0 g P/ plant	P1 = 1 g P/ tan/ 1 g P/ plant	P2 = 2 g P/ tan/ 2 g P/ plant	P3 = 3 g P/ tan/ 3 g P/ plant
M0 = 0 g mikoriza/tan/ 0 g mycorrhiza/plant	18,0 d	17,0 d	18,0 d	16,5 d
M1 = 10 g mikoriza/tan/ 10 g mycorrhiza/plant	24,0 d	39,5 d	68,5 c	65,5 c
M2 = 20 g mikoriza/tan/ 20 g mycorrhiza/plant	85,0 abc	85,1 abc	88,5 abc	80,5 bc
M3 = 30 g mikoriza/tan/ 30 g mycorrhiza/plant	85,5 abc	106,1 a	106,1 a	81,5 bc

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT tingkat 5%

Note : The numbers followed by same letter in the same column and row are not significantly different at 5% level of DMRT

Tabel 5. Pengaruh pemupukan P dan aplikasi mikoriza terhadap terhadap persentase infeksi akar purwoceng umur 4 BST

Table 5. Effect of mycorrhiza and P fertilizer applications on root infected of pruatjan at 4 MAP

Perlakuan/ Treatment	P0 = 0 g/ tan/ 0 g P/ plant	P1 = 1 g P/ tan/ 1 g P/ plant	P2 = 2 g P/ tan/ 2 g P/ plant	P3 = 3 g P/ tan/ 3 g P/ plant
M0 = 0 g mikoriza/tan/ 0 g mycorrhiza/plant	6,5 ef	6,5 ef	6,1 ef	3,5 f
M1 = 10 g mikoriza/tan/ 10 g mycorrhiza/plant	14,1 ef	19,0 ef	26,5 ef	20 4 ef
M2 = 20 g mikoriza/tan/ 20 g mycorrhiza/plant	41,5 d	67,5 ab	49,5 cd	47,0 cd
M3 = 30 g mikoriza/tan/ 30 g mycorrhiza/plant	47,0 cd	81,0 a	66,4 ab	61,5 bc

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT tingkat 5%

Note : The numbers followed by same letter in the same column and row are not significantly different at 5% level of DMRT

hara P di dalam tanah. Fenomena ini juga terjadi pada mikroba tanah lainnya seperti rhizobium yang terdapat pada bintil akar tanaman kacang-kacangan. Yutono (1993) menyatakan bahwa hara N yang tersedia di dalam tanah mempengaruhi fiksasi N_2 oleh bintil akar. Lebih lanjut ditambahkan bahwa jika kadar N tersedia di dalam tanah meningkat maka fiksasi N_2 dari udara akan berkurang. Sebaliknya, pembentukan bintil akar tertinggi dijumpai pada kombinasi perlakuan inokulasi rhizobium tanpa pemupukan N pada tanaman kedelai (Surasa 2009).

KESIMPULAN

Aplikasi mikoriza mampu memperbaiki pertumbuhan, produktivitas, kadar P tanaman, dan beberapa bahan aktif tanaman purwoceng pada tanah Andosol Gunung Putri, Cianjur. Perlakuan pemupukan P secara tunggal tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, produktivitas, dan mutu

simplicia purwoceng pada tanah Andosol. Pemupukan P yang disertai dengan aplikasi mikoriza mampu meningkatkan kandungan bahan aktif bergapten, sitosterol, saponin, dan stigmasterol simplicia purwoceng. Aplikasi mikoriza mendorong peningkatan populasi spora dan persentase infeksi mikoriza pada akar. Sebaliknya pemupukan P dosis tinggi cenderung menekan populasi spora dan persentase infeksi mikoriza pada akar, sehingga untuk meningkatkan populasi dan efektivitas mikoriza pada akar purwoceng diperlukan ketersediaan P tanah yang tidak terlalu tinggi dan optimal bagi mikoriza.

DAFTAR PUSTAKA

Anwar, N.S. 2001. Manfaat obat tradisional sebagai afrodisiak serta dampak positifnya untuk menjaga stamina. Makalah pada Seminar Setengah Hari "Menguak Manfaat Herbal bagi

- Vitalitas Seksual". Jakarta, 13 Oktober 2001. 8 hlm.
- Djazuli, M. dan T. Tadano. 1990. Comparison of tolerance to low phosphorous soils between sweetpotato and potato. Journal of Faculty of Agriculture Hokkaido University. Vol. 64, Pt. 3 : 190-200.
- Djazuli, M. dan J. Pitono. 2009. Pengaruh jenis dan taraf pupuk organik terhadap produksi dan mutu purwoceng. Jurnal Penelitian Tanaman Industri. Vol. 15, No. 1 : 40-45.
- Gianinazzi, PV. dan S. Gianinazzi. 1978. Enzymatic studies on the metabolism of VAM. I. Soluble alkaline phosphate specific to mycorrhiza infection of onion root. Physiol. Plant Pathol. 12 : 45-53.
- Hardjowigeno, S. 1993. Klasifikasi tanah dan pedogenesis. Edisi pertama. Akademika Pressindo. Jakarta. 274 hlm.
- Howeler, R.H., L.F. Cadavid dan E. Burckhardt. 1982. Response to cassava to VA mycorrhizal inoculation and phosphorus application in green house and field experiments. Plant Soil. 69 : 327-339.
- Mawardi dan M. Djazuli. 2006. Pemanfaatan pupuk hayati mikoriza untuk meningkatkan toleransi kekeringan pada tanaman nilam. Jurnal Penelitian Tanaman Industri. 12 : 38-43.
- Rahardjo, M. 2005. Purwoceng : Budidaya dan pemanfaatan untuk obat per-kasa pria. Penebar Swadaya. 56 hlm.
- Rifai, M.A. 1990. Tiga Puluh Tumbuhan Obat Langka Indonesia. Flori Bunda No. 10. 15 hlm.
- Rostiana, O., Rosita, SMD., H. Muhammad, Hernani., S. F. Syahid., D. Seswita, Miftakhurohmah, W. Haryudin, S. Aisyah, D. Surachman dan Nasrun. 2003. Eksplorasi potensi purwoceng dan cabe jawa serta perbaikan potensi genetik menunjang industri obat tradisional afrodisiak. Laporan Teknis Balitro Tahun 2003. (*unpublished*).
- Sanchez, C.A. 2007. Phosphorus. In Handbook of Plant Nutrition. Eds. Barker A.V. and D.J. Parker. Taylor & Francis Group. Boca Raton, London, New York. pp. 51-90.
- Sidik, Sasongko, E. Kurnia dan Ursula. 1975. Usaha isolasi turunan kumarin dari akar purwoceng (*Pimpinella alpina* Molk) asal dataran tinggi Dieng. Prosiding Penelitian Tanaman Obat I, Bogor, 8-9 Desember 1975. Bag. Farmakologi-Dept. Fisiologi dan Farmakologi Fak. Kedokteran Hewan IPB. hlm. 135-138.
- Surasa, S. 2009. Pengaruh macam pupuk N dan inokulasi rhizobium terhadap peningkatan jumlah bintil akar efektif, pertumbuhan tanaman, hasil, dan kandungan protein biji kedelai (*Glycine Max* L. Merril). Tesis Program Pasca Sarjana UNS, Solo. <http://pasca.uns.ac.id/>; 24 Mei 2011
- Yutono. 1993. Inokulasi rhizobium pada kedelai *dalam* Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. Cetakan kedua. hlm. 217-230.