

## **APLIKASI PUPUK HAYATI MIKORIZA UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAKCOI (*Brassica rapa.S.*)**

**Imam Firmansyah<sup>1</sup> dan Kurnia<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah  
Jl. Soekarno-Hatta KM 26 No. 10, Bergas, Kabupaten Semarang 50552

<sup>2</sup>Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat  
Jl. Kayuambon No. 80 Lembang, Bandung Barat 40391

Email: imam.btpjatang@gmail.com

### **ABSTRACT**

Fertilizer is one of the important agricultural production facilities in increasing crop production. The purpose of this study was to determine the effect of biological fertilization on Brassica plant productivity. The study was conducted in the Experimental Garden of the Indonesian Vegetable Research Institute, Lembang (1250 m above sea level) with Andisol soil types, from March to May 2016. The experimental design used was a Randomized Block Design with 4 replications and 7 treatments combined with the provision of organic fertilizer/fertilizer Biological Mikoriza and NPK fertilizers such as A. (0 tonnes pukan/ha) + (NPK 100 kg/ ha 16-16-16) + (0 Biological Powder), B. (15 tons of pukan/ha) + (NPK 100 kg / ha 16-16-16) + (7.5 kg / ha Biological Powder), C. (15 tons of pukan/ha) + (NPK 100 kg / ha 16-16-16) + (0.75 kg/ha Biological Powder), D. (15 tons of pukan/ha) + (NPK 100 kg / ha 16-16-16) + (0.50 kg / ha Biological Powder), E. (15 tons of Pukan/ha) + (100 kg NPK 16-16-16) + (7.5 kg Biological Powder), F. (15 tons of Pukan/ha) + (0.75 kg NPK 16-16-16) + (7.5 kg Biological Powder), G. (15 tons of Pukan/ha) + (0.5 kg NPK 16-16-16) + (7.5 kg Biological Powder). The result showed that mikoriza biofertilizer was not increase the growth and yield of pakcoy, but can reduce the need for NPK fertilizer to 50% of the standard NPK fertilizer dose.

**Keywords:** *fertilization, productivity, NPK, biological, Brassica*

### **ABSTRAK**

Pupuk merupakan salah satu sarana produksi pertanian yang penting dalam meningkatkan produksi tanaman. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh pemupukan hayati terhadap produktivitas tanaman pakcoi. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Sayuran, Lembang (1250 m di atas permukaan laut) dengan jenis tanah Andisol, dari bulan Maret sampai Mei 2016. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan 4 ulangan dan 7 perlakuan kombinasi pemberian pupuk organik/pupuk hayati mikoriza dan pupuk NPK seperti A. (0 ton pukan/ha) + (NPK 100 kg/ha 16-16-16) + (0 Hayati Powder), B. (15 ton pukan/ha) + (NPK 100 kg/ha 16-16-16) + (7,5 kg/ha Hayati Powder), C. (15 ton pukan/ha) + (NPK 100 kg/ha 16-16-16) + (0,75 kg/ha Hayati Powder). D. (15 ton pukan/ha) + (NPK 100 kg/ha 16-16-16) + (0,50 kg/ha Hayati Powder), E. (15 ton Pukan/ha) + (100 kg NPK 16-16-16) + (7,5 kg Hayati Powder), F. (15 ton Pukan/ha) + (0,75 kg NPK 16-16-16) + (7,5 kg Hayati Powder), G (15 ton Pukan/Ha) + (0,5 kg NPK 16-16-16) + (7,5 kg Hayati Powder). Hasil Penggunaan pupuk hayati mikoriza tidak meningkatkan pertumbuhan dan hasil pakcoi, tetapi dapat mengurangi kebutuhan pupuk NPK sampai sebesar 50% dari dosis pupuk NPK standar.

**Kata kunci:** *pemupukan, produktivitas, NPK, hayati, pakcoi*

### **PENDAHULUAN**

Pupuk merupakan salah satu sarana produksi pertanian yang penting dalam meningkatkan produksi tanaman. Penggunaan pupuk harus diusahakan agar efektif dan efisien, sehingga dapat diperoleh produksi yang optimal, meningkatkan pendapatan petani serta tidak mencemari lingkungan.

Dalam rangka program pemerintah untuk meningkatkan ketahanan pangan nasional, maka ketersediaan pupuk ditingkat petani harus terjamin setiap saat petani membutuhkan.

Sampai saat ini sering dijumpai kelangkaan pupuk terutama di sentra-sentra produksi pertanian pada masa pemupukan tanaman. Keadaan ini mendorong para produsen pupuk membuat pupuk alternatif (pupuk organik) yang berasal dari hasil sampingan suatu produk, atau dengan membuat formula kandungan N, P dan K yang dikombinasikan dengan hara mikro dan bahan organik dengan komposisi bervariasi.

Pupuk hayati memberikan alternatif yang tepat untuk memperbaiki, meningkatkan dan mempertahankan kualitas tanah sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan menaikkan hasil maupun kualitas berbagai tanaman dengan signifikan. (Simarmata, 2005).

Pupuk hayati Mikoriza merupakan salah satu produk pupuk alternatif yang akan dipasarkan, namun efektivitasnya terhadap hasil sayuran belum diketahui sehingga belum dapat digunakan oleh petani. Mikoriza berperan dalam peningkatan penyediaan hara dan penyerapan nutrisi, sehingga dapat menekan kebutuhan pupuk anorganik dan kandang, keunggulan lainnya seperti meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan, mikoriza membantu dalam penyerapan air yang tidak dapat dijangkau oleh akar (Rokhminarsi *et al.*, 2011).

Menurut Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor: 02/Pert./HK.060/2/2006, sebelum pupuk didaftarkan untuk dilepas ke pasar, terlebih dahulu harus lolos uji mutu di laboratorium dan uji efektivitas melalui percobaan lapangan ataupun rumah kaca. Dengan pengujian tersebut diharapkan pupuk yang dilepas ke pasaran memiliki standar mutu sesuai dengan yang telah ditetapkan pemerintah. Pupuk hayati Mikoriza dipromosikan dapat meningkatkan produksi tanaman atau panen sebesar 40-100%. Agar pupuk hayati ini dapat dipasarkan, maka perlu dilakukan pengujian efektivitasnya pada tanaman sayuran. (Asandhi dan Koestoni, 1990, Hilman dan Asgar, 1995). Kandungan pupuk mikoriza adalah mikoriza yang merupakan agens bioteknologi dan bioprotektor yang ramah lingkungan serta mendukung konsep pertanian berkelanjutan. (Sumiati, E. dan O.S. Gunawan, 1997).

Dewasa ini sayuran komersial yang berkembang pesat dan dihasilkan di Indonesia baru 18 jenis, yaitu : cabai (lombok), kacang panjang, bawang merah, mentimun, kubis, terung, tomat, petersai/ sawi, bayam, buncis, bawang daun, pakcoi, bawang putih, wortel, labu siam, dan lobak. Di Indonesia, tanaman pakcoi banyak diusahakan di dataran tinggi dengan ketinggian 500 – 1500 m di atas permukaan laut. Pakcoi sekelompok tumbuhan dari marga *Brassica* yang dimanfaatkan daunnya sebagai bahan pangan (sayuran), baik segar maupun diolah. Permintaan akan pakcoi untuk konsumsi dalam negeri dan industri pengolahan untuk ekspor semakin meningkat, namun produksi pakcoi di Indonesia dipandang masih rendah. Oleh karena itu, usaha-usaha untuk meningkatkan produksi pakcoi perlu terus dilakukan. Salah satu caranya melalui perbaikan pemupukan.

Penggunaan pupuk an-organik (N,P, dan K) telah terbukti dapat melipat gandakan hasil sayuran, diantaranya pakcoi. Pupuk an-organik yang diberikan tidak semuanya dapat dimanfaatkan oleh tanaman, sebagian hilang karena pencucian (leaching) ataupun tertinggal didalam tanah. Menurut Cassmar *et al.* (1996) pupuk N dan K yang diserap oleh tanaman ternyata hanya sekitar 30–50%, sedangkan efisiensi pemupukan P lebih rendah lagi hanya sekitar 15–20%. Pemberian pupuk N, P dan K terus menerus dalam jumlah banyak ke dalam tanah dapat menyebabkan terjadinya penurunan kualitas tanah, yang pada akhirnya dapat menurunkan hasil produksi tanaman. Hal ini merupakan ancaman bagi keberlanjutan usahatani sayuran.

Mikoriza mampu melarutkan P dan menghasilkan enzim fosfatase dan senyawa pengkkelat Al. Cendawan mikoriza dapat meningkatkan serapan P, hifa eksternal yang memiliki jangkauan mampu menyediakan P dalam waktu singkat sehingga akan dapat meningkatkan serapan P pada tanaman. (Mahbub, 1999). Cendawan mikoriza arbuskular merupakan simbiosis obligat yang memerlukan fotosintat dari tanaman inang (dalam hal ini tanaman bawang merah) untuk pertumbuhan hifanya. Hifa yang mempenetrasi tanaman inang, membantu mendekatkan unsur hara dari zone rizosfer tanaman inang sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman inang lebih cepat. Aplikasi pupuk hayati mikoriza yang dikombinasikan dengan NPK 15-15-15 pada plantlet tanaman kentang, mampu meningkatkan kecepatan tumbuh, hasil, dan kualitas umbi kentang (Pandan *et al.* 1999). Pada

tanaman kangkung darat yang ditanam pada media tailing (bekas pertambangan), pupuk hayati mikoriza juga meningkatkan pertumbuhan dan hasil kangkung (Parulian *et al.*, 1999).

Selain hal itu, penggunaan pupuk an-organik yang tinggi dapat mendorong terjadinya lingkungan yang cocok untuk perkembangan penyakit cendawan (Suryaningsih dan Asandhi 1992), menurunkan eksistensi mikroba berguna dalam tanah, terjadinya akumulasi garam-garam yang berasal dari pupuk an-organik yang dapat menghambat penyerapan unsur-unsur hara oleh tanaman (Alley dan Mays dalam Sharma dan Patel 1978), serta menurunkan hasil dan kualitas hasil tanaman. Mengingat hal-hal tersebut, maka diperlukan usaha-usaha untuk menekan penggunaan pupuk an-organik namun produksi maksimal tetap dapat dicapai. Salah satu caranya dengan penggunaan pupuk organik atau pupuk hayati Mikoriza. Pupuk hayati Mikoriza sebagai pembenah tanah diharapkan dapat meningkatkan hasil pakcoi dan mengurangi penggunaan pupuk an-organik (N, P dan K).

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Balai Penelitian Sayuran, Lembang (1250 meter di atas permukaan laut) dengan jenis tanah Andisol, dari bulan Maret sampai Mei 2016.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan 4 ulangan dan 7 perlakuan kombinasi pemberian pupuk organik/pupuk hayati Mikoriza dan pupuk NPK seperti tertera pada Tabel 1.

**Tabel 1.**

Perlakuan pupuk hayati mikoriza dan pupuk NPK

Perlakuan	Pupuk organik pupuk kandang kuda	Pupuk NPK 16-16-16	Pupuk hayati Mikoriza
A	0	100 kg/ha	0
B	15 ton/ha	100 kg/ha	7,5 kg/ha
C	15 ton/ha	100 kg/ha	0,75 kg/ha
D	15 ton/ha	100 kg/ha	0,50 kg/ha
E	15 ton/ha	100 kg/ha	7,5 kg/ha
F	15 ton/ha	0,75 kg/ha	7,5 kg/ha
G	15 ton/ha	0,50 kg/ha	7,5 kg/ha

Pupuk hayati mikoriza diberikan dengan cara dicampur rata dengan pupuk kandang kuda (pupuk organik standar), kemudian disebar dipermukaan tanah dan diaduk rata dengan tanah. Semua pupuk organik/pupuk hayati dan pupuk NPK diberikan sekaligus, yaitu 2 hari sebelum tanam.

Benih pakcoi disemai terlebih dahulu pada tempat/bedengan persemaian, dengan media persemaian campuran tanah dan pupuk kandang kuda steril (1:1). Setelah bibit berumur 3 minggu, dipindahkan pada petak-petak percobaan berukuran 1 m x 9 m = 9 m<sup>2</sup>, dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Populasi tanaman adalah 144 tanaman per perlakuan. Pemeliharaan tanaman yang meliputi pengairan, penyiangan, perbaikan saluran drainase, dan pengendalian hama dan penyakit dilakukan berdasarkan rekomendasi Balitsa.

Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan tanaman, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar tajuk tanaman pada umur 14, 21, dan 18 hari setelah tanam (hst), serta hasil bobot segar tanaman pada saat panen (umur 37 hari setelah tanam). Untuk mengetahui keefektifan pupuk hayati mikoriza dihitung *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE) dan *Relative Economic Effectiveness* (REE). Data-data dianalisis dengan Uji Fisher dan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Tanaman

Secara visual sejak awal pertumbuhan tanaman sampai panen (umur 37 hari setelah tanam), tampak tanaman-tanaman pakcoi yang tidak diberi pupuk organik/pupuk hayati walaupun diberi pupuk NPK menunjukkan pertumbuhan tanaman yang terhambat, daun-daunnya lebih kecil dan warnanya agak kekuningan. Selain hal itu, pada umumnya pertumbuhan tanaman tidak optimal karena adanya curah hujan yang tinggi dan serangan kutu anjing (*Phyllotreta vitata*) yang merusak daun tanaman. Hasil pengukuran terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar tajuk tanaman disajikan dalam Tabel 2, 3 dan 4.

**Tabel 2.**

Pengaruh pupuk hayati mikoriza dan pupuk NPK terhadap tinggi tanaman pakcoi.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		
	14 hst	21 hst	28 hst
A	8,87 b	10,61 b	11,36 c
B	11,44 a	14,36 a	14,96 ab
C	11,27 a	13,69 a	13,96 abc
D	11,04 a	13,42 a	13,46 bc
E	11,04 a	13,42 a	14,79 ab
F	11,79 a	14,22 a	15,16 ab
G	11,62 a	14,47 a	16,29 a
KK (%)	6,20	7,06	7,83

Keterangan: hst = hari setelah tanam. Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Pada Tabel 2 tampak bahwa tanaman-tanaman pakcoi yang tidak diberi pupuk organik walaupun diberi pupuk NPK (perlakuan A) menunjukkan tinggi tanaman yang nyata lebih rendah dibandingkan tanaman-tanaman yang diberi pupuk organik/pupuk hayati + pupuk NPK (perlakuan B-G). Pemberian 0,5-1,0 dosis pupuk hayati mikoriza yang dikombinasikan dengan pupuk organik standar + pupuk NPK standar (perlakuan C, D dan E) tidak memberikan perbedaan tinggi tanaman yang nyata dibandingkan dengan pemberian pupuk organik standar + pupuk NPK standar tanpa pupuk hayati (perlakuan B), tetapi berbeda nyata dengan tinggi tanaman pada perlakuan A (kontrol). Namun dengan pemberian 1,0 dosis standar pupuk hayati mikoriza yang dikombinasikan dengan pupuk organik standar, pengurangan pupuk NPK sampai 0,5 dosis standar (perlakuan F dan G) memberikan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian 1 dosis pupuk NPK standar (perlakuan B), walaupun perbedaannya tidak nyata. Hal tersebut menunjukkan bahwa keuntungan penggunaan pupuk hayati mikoriza yang dikombinasikan dengan pupuk organik standar dapat mengurangi kebutuhan pupuk NPK.

Hal yang sama juga terjadi pada hasil pengamatan jumlah daun dan lebar tajuk tanaman pakcoi (Tabel 3 dan 4), dimana pemberian pupuk organik standar + pupuk NPK standar yang dikombinasikan dengan pemberian 0,5-1,0 dosis pupuk hayati mikoriza (perlakuan C, D dan E) tidak meningkatkan jumlah daun dan lebar tajuk tanaman pakcoi secara nyata. Begitu pula pengurangan pupuk NPK 0,75 sampai 0,50 dosis standar yang dikombinasikan dengan pupuk organik standar + 1,0 dosis standar pupuk hayati mikoriza (perlakuan F dan G) tidak menyebabkan penurunan jumlah daun dan lebar tajuk tanaman pakcoi secara nyata.

Secara keseluruhan dari hasil pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman pakcoi dapat dikemukakan bahwa pemberian pupuk organik standar (15 ton/ha pupuk kandang kuda) sangat menentukan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar tajuk tanaman pakcoi. Dengan penambahan 1 dosis pupuk hayati mikoriza (1 kg pupuk hayati/2 ton pupuk

kandang kuda setara 7,5 kg/ha), kebutuhan pupuk NPK untuk pertumbuhan tanaman pakcoi dapat dikurangi sampai sebesar 50% dari dosis standar.

**Tabel 3.**

Pengaruh pupuk hayati mikoriza dan pupuk NPK terhadap jumlah daun tanaman pakcoi

Perlakuan	Jumlah daun per tanaman		
	14 hst	21 hst	28 hst
A	4,80 b	4,95 b	4,65 b
B	5,75 a	6,12 a	5,73 a
C	5,67 a	6,10 a	5,77 a
D	5,85 a	5,75 a	4,97 a
E	5,55 a	5,75 a	4,97 a
F	6,00 a	6,32 a	5,42 a
G	6,00 a	6,27 a	5,77 a
<b>KK (%)</b>	8,75	7,83	9,48

Keterangan : hst = hari setelah tanam. Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

**Tabel 4.**

Pengaruh pupuk hayati mikoriza dan pupuk NPK terhadap lebar tajuk tanaman pakcoi

Perlakuan	Lebar tajuk tanaman		
	14 hst	21 hst	28 hst
A	7,85 c	10,93 c	9,74 b
B	12,45 ab	15,86 ab	14,39 a
C	11,97 b	15,06 ab	14,36 a
D	12,27 ab	14,84 b	12,16 ab
E	12,81 ab	15,09 ab	13,01 ab
F	14,29 a	17,36 a	14,15 ab
G	13,87 a	16,99 a	15,15 a
<b>KK (%)</b>	11,64	9,47	10,37

Keterangan : hst = hari setelah tanam. Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

### Hasil Bobot Segar Tanaman

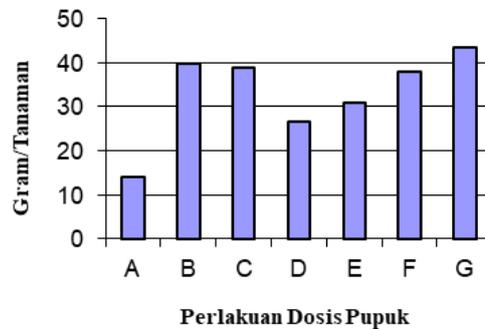
Hasil analisis menunjukkan ada perbedaan yang nyata diantara perlakuan kombinasi pupuk organik/pupuk hayati dan pupuk NPK terhadap hasil bobot segar tanaman pakcoi (Tabel 5). Pemberian 0,5 – 1,0 dosis standar pupuk hayati mikoriza yang dikombinasikan dengan pemberian pupuk organik standar + 1 dosis standar pupuk NPK (perlakuan C, D, dan E) tidak menunjukkan perbedaan hasil bobot segar tanaman pakcoi yang nyata bila dibandingkan dengan pemberian pupuk organik standar + 1 dosis standar pupuk NPK tanpa pupuk hayati (perlakuan B) (Tabel 5). Hal ini berarti penambahan pupuk hayati mikoriza tidak meningkatkan hasil bobot segar tanaman pakcoi secara nyata. Namun dengan pemberian 1 dosis standar pupuk hayati mikoriza + 1 dosis pupuk organik standar, pengurangan pupuk NPK 0,75-0,50 dosis standar tidak menyebabkan penurunan hasil bobot segar tanaman pakcoi secara nyata. Bahkan dengan pemberian 1 dosis pupuk organik standar (15 ton/ha pupuk kandang kuda) + 0,50 dosis standar pupuk NPK (50 kg/ha NPK 16-16-16) + 1,0 dosis standar pupuk hayati mikoriza (7,5 kg/ha) menghasilkan bobot segar tanaman pakcoi paling tinggi, yaitu 435 g/tanaman (Tabel 5, Gambar 1).

**Tabel 5.**

Pengaruh pupuk hayati mikoriza dan pupuk NPK terhadap hasil bobot segar tanaman pakcoi.

Perlakuan	Hasil bobot segar (g/10 tanaman)
A	140,00 b
B	397,50 a
C	387,50 a
D	377,50 a
E	287,50 ab
F	380,00 a
G	435,00 a
<b>KK (%)</b>	<b>20,09</b>

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 %.



**Gambar 1.** Hasil bobot segar tanaman pakcoi pada setiap perlakuan.

Dari hasil-hasil tersebut di atas terlihat bahwa pemberian pupuk organik standar (pupuk kandang kuda) mutlak diperlukan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil pakcoi, disamping pupuk NPK. Hal ini karena pupuk organik dapat memelihara tanah tetap gembur, mengurangi pencucian unsur-unsur hara, dan merupakan media yang baik untuk perkembangan mikroba berguna (Subowo *et al.*, 1990). Penambahan pupuk hayati mikoriza sebanyak 3 kg/2 ton pupuk kandang tidak meningkatkan hasil pakcoi secara nyata, tetapi dapat mengurangi penggunaan pupuk NPK sampai 50%. Tampaknya pupuk hayati mikoriza mengandung mikroba berguna yang dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara (terutama N, P dan K) bagi tanaman pakcoi. Mikoriza sebagai pupuk hayati pembenah tanah yang Peranan mikoriza selain dalam perbaikan dan siklus nutrisi tanaman, resistensi terhadap kekeringan, patogen tular tanah, bersifat sinergi dengan mikrobia lain, juga meningkatkan stabilitas ekosistem alam (Setiadi, 1998). Mikoriza merupakan mikroba penambat nutrisi tanah bukan sebagai ganti dalam hal pemupukan. Sudjijo (1996) menyatakan besarnya jumlah hara yang diserap oleh tanaman tergantung dari pupuk yang diberikan, hara yang diserap oleh tanaman akan dimanfaatkan untuk proses fotosintesis dan berpengaruh terhadap pertumbuhan maupun hasil tanaman.

**Relative Agronomic Effectiveness (RAE) dan Relative Economic Effectiveness (REE) Pupuk Hayati Mikoriza.**

RAE dan REE pupuk hayati mikoriza terhadap pupuk organik standar (kotoran kuda) dihitung sebagai berikut :

$$RAE = (Y_p - Y_o) / (Y_s - Y_o) \times 100\% \dots\dots(1)$$

$$REE = RAE \times (H_s/H_p) \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

- Yp = Hasil pakcoi dari kombinasi pupuk hayati mikoriza + pupuk organik standar + pupuk NPK.  
 Ys = Hasil pakcoi dari kombinasi pupuk organik standar + pupuk NPK standar.  
 Yo = Hasil pakcoi dari kombinasi tanpa pupuk organik standar + pupuk NPK standar (kontrol).  
 Hs = Harga dari kombinasi pupuk organik standar + pupuk NPK standar  
 Hp = Harga dari kombinasi pupuk hayati mikoriza + pupuk NPK.

Nilai RAE dan REE dari berbagai kombinasi pupuk hayati mikoriza dan pupuk NPK disajikan pada Tabel 6. Pilihan penggunaan antara kombinasi pupuk hayati mikoriza + pupuk NPK standar + pupuk organik standar dan pupuk organik standar + pupuk NPK standar untuk pemupukan tanaman pakcoi ditentukan berdasarkan nilai RAE dan REE. Bila nilai RAE dan REE lebih dari 100% berarti kombinasi pupuk hayati mikoriza + pupuk organik standar + pupuk NPK lebih baik dari kombinasi pupuk organik standar + pupuk NPK standar.

**Tabel 6.**

Nilai RAE dan REE dari setiap perlakuan pupuk hayati mikoriza terhadap pupuk organik standar.

Perlakuan	RAE (%)	REE (%)
C	96,22	92,59
D	92,43	87,31
E	57,30	53,14
F	93,24	86,89
G	114,59	107,31

**Tabel 7.**

Harga dari kombinasi pupuk hayati mikoriza + pupuk organik standar + pupuk NPK 9 m<sup>2</sup>

Perlakuan	Pupuk mikoriza (Rp)	Pupuk organik (pukan kuda) (Rp)	Pupuk NPK 16-16-16 (Rp)	Total pemupukan (Rp)	Nisbah harga pupuk B : (C-G)
B	-	3375	72	3447	1,00
C	135	3375	72	3582	0,96
D	202	3375	72	3649	0,95
E	270	3375	72	3717	0,93
F	270	3375	54	3699	0,92
G	270	3375	36	3681	0,94

Pada Tabel 6 tampak bahwa perlakuan G (kombinasi pupuk organik standar + 0,5 dosis standar pupuk NPK + 1,0 dosis standar pupuk hayati mikoriza mempunyai nilai RAE dan REE lebih dari 100%. Hal ini berarti perlakuan G lebih baik dari perlakuan pupuk organik standar + pupuk NPK standar. Akan tetapi perlakuan G tersebut mempunyai nisbah harga pupuk perlakuan B : G kurang dari satu.

## KESIMPULAN

Penggunaan pupuk hayati mikoriza tidak meningkatkan pertumbuhan dan hasil pakcoi, tetapi dapat mengurangi kebutuhan pupuk NPK sampai sebesar 50% dari dosis pupuk NPK standar. Kombinasi pupuk organik standar (15 ton/ha pupuk kandang kuda) + 0,5 dosis standar pupuk NPK (100 kg/ha NPK 16-16-16) + 1,0 dosis standar pupuk hayati mikoriza (7,5 kg/ha) mempunyai efektivitas yang lebih baik terhadap hasil pakcoi dibandingkan dengan kombinasi pupuk organik standar + pupuk NPK standar, dengan nilai *Relative Agronomic Effectiveness* dan *Relative Economic Effectiveness* lebih dari 100%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asandhi, A.A. dan T. Kooestoni. 1990. Efisiensi pemupukan pada pertanaman tumpangsari bawang merah-cabai merah I. Efisiensi pemupukan pada bawang merah. *Bul. Penel. Hort.* 19 (1) : 1 – 6.
- Casman, K.G., G.C. Gines, M.A. Dison, M.I. Samsan, and J.M. Alcantara. 1996. Nitrogenous efficiency in tropical lowland rice system. Contribution from indigenous and applied nitrogen. In *Training Source Book Strategic Research in Intergrate Nutrition Management Course (SRINM)*, 18 March – 26 April 1996. IRRI.
- Hilman, Y. And A. Asgar. 1995. Pengaruh unsur pupuk pada dua macam paket pemupukan terhadap komulatif hasil bawang merah varietas Kuning di dataran rendah. *Bul. Penel. Hort.* 27 (4) : 40-50.
- Mahbub, I.A. 1999. Pengaruh mikoriza dan kapur super fosfat terhadap ketersediaan P tanah, serapan P tanaman dan hasil jagung pada ultisol. *Jurnal Agronomi*, volume 8 : 121-124.
- Pandan, R. Wicaksono, dan R. Prematuri. 1999. Pengaruh Cendawan Mikoriza Arbuskular terhadap Peningkatan Produktivitas dan Nilai Gizi Umbi Kentang (*Solanum tuberosum* L.). Kumpulan Abstrak Seminar Mikoriza I. Bogor 15-16 Nopember. Hlm. 37.
- Parulian, M.H.P., Karyono., Y. Setiadi, T. Supriatun, dan Y. Alkatiri. 1999. Pengaruh Mikoriza terhadap Pertumbuhan dan Serapan P pada Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir) di Media tailing P.T. Freeport Indonesia. Kumpulan Abstrak Seminar Nasional Mikoriza I. Bogor 15-16 Nopember. Hlm. 38.
- Roslani, R., Y. Hilman dan N. Sumarni. 2006. Pengaruh pemupukan rock fosfat, pupuk kandang domba dan inokulasi mikoriza (VAM) terhadap pertumbuhan dan hasil mentimun. *J. Hort.* 16 (1) : 21-30.
- Setiadi. 1998. Fungsi mikoriza Arbuskula Dan Prospeknya Sebagai Pupuk Biologis. Makalah Workshop Aplikasi CMA Pada Tanaman Pertanian, Perkebunan Dan Kehutanan. PAU Biotek IPB, Bogor.
- Sharma, cr C., and A.J. Patel. 1978. Effect of nine controlled release fertilizer on chrysanthemum growth and foliar analysis. *J.Amer. Soc. Hort. Sci.* 103 (20): 148 – 150.
- Subowo, J. Subagja dan M. Sujadi. 1990. Pengaruh bahan organik terhadap pencucian hara tanah Ultisol Rangkasbitung, Jawa Barat. *Pembr Pen. Tanah dan Pupuk* No. 9 : 26-32.
- Sudjijo. 1996. Dosis Pupuk Gandapan pada Tanaman Tomat Secara Hidroponik. Balai Penelitian Solok.
- Simarmata, T. 2005. Revitalisasi kesehatan ekosistem lahan kritis dengan memanfaatkan pupuk biologis mikoriza dalam percepatan pengembangan pertanian ekologis di indonesia. Di dalam prosiding AMI Jambi.
- Suryaningsih, E. & A.A.Asandhi.1992. Pengaruh pemupukan sistem petani dan sistem pemupukan berimbang terhadap intensitas serangan penyakit cendawan pada bawang merah varietas Bima. *Bul. Penel. Hort.* 24 (2) : 19-26
- Sumiati, E. & O.S. Gunawan, 2006. Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza untuk Meningkatkan Efisiensi Serapan Unsur Hara NPK serta Pengaruhnya terhadap Hasil dan Kualitas Umbi Bawang Merah. *J.Hort.* Vol.17(1), Hlm. 34-42.
- Rokhminarsi, E. , Begananda dan D.S. Utami. 2011. Identifikasi Mikoriza Spesifik Lokasi Lahan Marginal pada Rizosfer Tanaman Hortikultura. Laporan Penelitian Fakultas Pertanian Unsoed Purwokerto.