

**PENGARUH INOKULASI CENDAWAN MIKORIZA ARBUSKULA DAN
PEMBERIAN ROCK PHOSPHATE TERHADAP SERAPAN P, PERTUMBUHAN,
DAN HASIL PADI (*Oryza sativa* L.)
VARIETAS INPARI 19**

***The Effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungi Inoculation and Rock Phosphate Uptake
Granting P, Growth, and Yield of Rice Plants (*Oryza sativa* L.) Varieties Inpari 19***

Oleh:

Alfandi¹⁾ dan Amran Jaenudin¹⁾ dan Yayan Suryana²⁾

ABSTRACT

*This study aimed to determine: (1) the effect of interaction between Arbuscular Mycorrhizal Fungi inoculation and Rock Phosphate to P Uptake, growth, and yield rice plants (*Oryza sativa* L.) Varieties Inpari 19, (2) at a dose of Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Rock Phosphate uptake P how much produce, growth, and yield the highest rice plants (*Oryza sativa* L.) Varieties Inpari 19, and (3) the correlation between growth and uptake variables P with rice plants (*Oryza sativa* L.) Varieties Inpari 19. The experiment was conducted in lowland Ciputih Block Manislor Villages Jalaksana District Kuningan Regency, from March through the month of July 2015. The method used in this study is the experimental method. The experimental design used was a randomized block design (RBD), factorial. The study consisted of two treatment factors, namely Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Rock Phosphate were repeated 3 times. The first factor is Arbuscular Mycorrhizal Fungi (C) consists of three levels, namely: C₁ (15 kg mycorrhizae), C₂ (25 kg mycorrhizae), and C₃ (35 kg mycorrhizae). The second factor is Rock Phosphate (R) consists of three levels, namely: R₁ (210 kg of rock phosphate fertilizer), R₂ (350 kg of rock phosphate fertilizer), and R₃ (490 kg of rock phosphate fertilizer). The results showed that: (1) there is an interaction between Arbuscular Mycorrhizal Fungi inoculation and administration of Phosphate Rock to the number of tillers per hill 30 days after planting (DAP), P nutrient uptake, root volume, number of productive tillers, filled grain per panicle, and dry milled grain weight per plot, (2) 25 kg treatment Arbuscular Mycorrhizal Fungi and 350 kg of Rock Phosphate fertilizer showed the best effect on weight of dry milled grain per plot which 6.95 kg/plot or the equivalent of 9.27 tonnes/ha, and (3) there is a significant correlation between the volume of the roots with dry milled grain weight per plot.*

Keywords : *Arbuscular Mycorrhizal Fungi, rice, Rock Phosphate*

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara berkembang yang memposisikan padi (*Oryza sativa* L) sebagai komoditas utama dalam pembangunan pertanian terus berupaya melakukan pengkajian tentang kebijakan dan teknologi untuk meningkatnya swasembada beras dan swasembada berkelanjutan. Pada posisi tersebut artinya komoditas padi memiliki peran strategis dalam pembangunan pertanian. Hal ini juga karena hampir 90 % penduduk di Indonesia mengkonsumsi beras sebagai makanan pokok (Akbar, 2002).

Kendala yang harus dihadapi dalam upaya meningkatkan produksi diantaranya (a) adanya konversi lahan pertanian ke lahan non pertanian; (b) menurunnya kualitas dan kesuburan tanah akibat degradasi lingkungan dan kerusakan daerah aliran sungai (DAS); (c) makin terbatas dan ketidakpastian persediaan air irigasi untuk mendukung kegiatan usaha tani padi akibat perubahan iklim global dan persaingan pemanfaatan sumber daya air dengan sektor pemukiman dan industri; (d) makin mahalnya harga pupuk anorganik; (e) belum banyak memanfaatkan teknologi tepat guna seperti rekayasa genetik, sistem kultur

¹⁾ Dosen Program Agronomi Pascasarjana Universitas Swadaya Gunung Jati

²⁾ Mahasiswa Program Agronomi Pascasarjana Universitas Swadaya Gunung Jati

jaringan dan penggunaan bio regulator (zat pengatur tumbuh) (Masta Toharudin dan Harwan Sutomo, 2013).

Penggunaan pupuk berimbang adalah faktor kunci untuk memperbaiki dan meningkatkan produktivitas lahan pertanian. Pupuk anorganik merupakan nutrisi bagi tanaman yang menjadi suatu keharusan diberikan dalam tanah. Dari ketiga jenis pupuk yaitu urea, TSP/SP36 dan KCl adalah pupuk dengan kandungan unsur hara makro yang sampai saat ini sudah sangat terbiasa digunakan oleh petani dan belum tergantikan. Walaupun ada beberapa pupuk alternatif sebagai pengganti dengan kandungan unsur hara yang sama. Salah satunya adalah unsur P pada SP-36 yang seharusnya dapat diganti dengan jenis pupuk alternatif lain dengan dosis yang disesuaikan. Peranan P sangat penting bagi tanaman sehingga kekurangan fosfor sering jadi faktor pembatas pertumbuhan tanaman pada semua jenis tanah (terutama tanah asam) yang ada di Indonesia karena P terikat kuat oleh Fe dan Al pada koloid tanah. Pada kenyataan ini, pupuk fosfor sering diperlukan untuk menjaga hasil yang tinggi (Johnson dan Loeppert 2006).

Penggunaan fosfat alam salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti pupuk SP-36. Fosfat ini terkandung pada batuan fosfat yang dikenal dengan nama *rock phosphate*. Penggunaan batuan fosfat yang diberikan secara langsung sebagai pupuk fosfat merupakan salah satu cara untuk mengatasi mahalannya harga pupuk dan rendahnya efisiensi pemupukan menggunakan pupuk superfosfat. Efektivitas agronomi *rock phosphate* tergantung pada beberapa faktor termasuk reaktivitas *rock phosphate*, sifat sifat tanah, dan spesies tanaman (Suzette et al. 2010).

Mikoriza arbuskula adalah suatu bentuk asosiasi simbiotik mutualisme antara akar tumbuhan tingkat tinggi dan miselium cendawan tertentu (Schuessler, et al., 2001), dengan lebih dari 70% famili tanaman. Berbagai penelitian menunjukkan pertumbuhan tanaman yang bermikoriza lebih baik dari tanaman tidak bermikoriza. Hal ini disebabkan mikoriza akan menyediakan unsur hara ke tanaman inang (Smith and Read, 2008), meningkatkan

ketahanan terhadap kekeringan, melindungi tanaman dari patogen jamur dan nematoda (Pinochet et al, 1998). Disamping itu mikoriza dapat memperbaiki struktur tanah dengan membentuk agregat tanah stabil melalui jaringan hifa eksternal yang dihasilkannya.

Bolan (1991) menyatakan bahwa pengaruh menguntungkan dari cendawan mikoriza arbuskula terhadap pertumbuhan tanaman sering dihubungkan dengan peningkatan serapan hara yang tidak tersedia terutama fosfor (P). Berbagai mekanisme didiskusikan dalam proses peningkatan serapan P oleh tanaman bermikoriza, seperti perpindahan P yang lebih cepat di dalam hifa mikoriza dan kelarutan fosfor tanah. Manfaat terbesar dari inokulasi mikoriza diperoleh adalah dengan penggunaan fosfat alam sebagai sumber P.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan sawah Blok Ciputih Desa Manislor Kecamatan Jalaksana Kabupaten Kuningan. Lokasi tersebut terletak pada ketinggian 400 m dpl dengan jenis tanah asosiasi latosol dan regosol. Keadaan iklim di wilayah lokasi penelitian termasuk iklim tropis, menurut Schmidt dan Fergusson (1951) termasuk tipe iklim D (sedang). Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Juli 2015

Bahan-bahan yang digunakan selama percobaan adalah benih padi varietas inpari 19 berlabel, Cendawan Mikoriza Arbuskula, pupuk Pospat Alam (*Rock Phosphate*), pupuk organik, pupuk Urea, pupuk KCl, dan Pestisida.

Metode percobaan yang digunakan yaitu menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial, perlakuan terdiri dari dua faktor yaitu faktor pertama Cendawan Mikoriza Arbuskula, sedangkan faktor yang kedua adalah *Rock Phosphate*. Ukuran petak 2 m x 3 m, pengaturan jarak tanam dengan sistem jarak legowo berukuran 25 cm x 12,5 cm x 40 cm. 25 cm jarak antar barisan berselang dengan jarak 40 cm dan 12,5 cm adalah jarak dalam barisan. Jumlah populasi setiap petak percobaan sejumlah 144 rumpun.

1. Faktor Cendawan Mikoriza Arbuskula (C) terdiri dari C₁ = 15 kg Mikoriza, C₂ = 25 kg Mikoriza, C₃ = 35 kg Mikoriza.
2. Faktor pupuk *Rock Phosphate* terdiri dari R₁ = 210 kg pupuk *Rock Phosphate*, R₂ = 350 kg pupuk *Rock Phosphate*, R₃ = 490 kg pupuk *Rock Phosphate*

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan per rumpun, serapan hara P, volume akar, jumlah anakan produktif, panjang malaidan gabah isi per malai, bobot gabah kering panen (GKP) per rumpun dan per petak, bobot gabah isi 1000 butir, dan bobot gabah kering giling (GKG) per petak.

Analisis data dilakukan menggunakan sidik ragam dan uji lanjutan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %. Setelah itu dilakukan Uji Korelasi dengan analisa Uji t *Product Moment* antara komponen pertumbuhan dan serapan P dengan hasil padi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi pengaruh interaksi antara Cendawan Mikoriza Arbuskula dan *Rock Phosphate* terhadap tinggi tanaman padi pada umur 30, 45, dan 60 HST.

Tabel 1. Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Pemberian *Rock Phosphate* Terhadap Tinggi Tanaman (cm) Umur 30, 45, 60 HST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	30 HST	45 HST	60 HST
<i>CMA</i>			
C ₁ : 15 kg	52,03 a	82,97 a	110,60 a
C ₂ : 25 kg	50,49 a	81,16 a	109,58 a
C ₃ : 35 kg	52,28 a	82,87 a	110,30 a
<i>Rock Phosphate</i>			
R ₁ : 210 kg	52,20 a	81,95 a	109,42 a
R ₂ : 350 kg	51,44 a	82,29 a	109,92 a
R ₃ : 490 kg	51,15 a	82,77 a	111,14 a

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

Pada pengamatan tinggi tanaman Cendawan Mikoriza Arbuskula dan *Rock Phosphate* menunjukkan pengaruh yang tidak nyata. Dari hasil analisa tanah yang dilakukan sebelum percobaan menunjukkan kandungan fosfor dalam tanah yang dinyatakan dalam P₂O₅ tersedia 43,67 ppm dengan kategori tinggi, sehingga penambahan Cendawan Mikoriza Arbuskula dan *Rock Phosphate* tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Santosa (2007), apabila ketersediaan P di dalam tanah meningkat maka aktivitas fosfatase akan menurun bila ketersediaan P di dalam tanah sudah cukup.

2. Jumlah Anakan per Rumpun (buah)

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadinya pengaruh interaksi antara Cendawan Mikoriza Arbuskula dan *Rock Phosphate* terhadap jumlah anakan per rumpun tanaman padi pada umur 30 HST. Sedangkan perlakuan Cendawan Mikoriza Arbuskula dan *Rock Phosphate* menunjukkan tidak terjadinya pengaruh interaksi terhadap jumlah anakan per rumpun umur 45 dan 60 HST.

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan adanya pengaruh interaksi antara perlakuan Cendawan Mikoriza Arbuskula dan *Rock Phosphate* terhadap jumlah anakan per rumpun umur 30 HST. Mikoriza mempunyai peranan penting dalam peningkatan pertumbuhan tanaman dengan cara meningkatkan kemampuan tanaman dalam penyerapan air dan unsur hara terutama P dengan cara memperluas area serapan. Simbiosis mikoriza dengan tanaman dimulai dari perkecambahan spora atau bentuk lain dalam propagul yang terdapat di dalam tanah. Spora kemudian berkecambah dan masuk ke dalam korteks akar membentuk arbuskula, yang merupakan tempat pertukaran hara antara mikoriza dengan tanaman inangnya. Hifa mikoriza berkembang keluar dari akar masuk ke dalam tanah yang disebut dengan hifa eksternal, yang berperan menyerap hara dan air. Hal ini menyebabkan terjadinya perubahan fisiologi pada tanaman inang, yaitu meningkatnya pertumbuhan tanaman dan ketahanan terhadap cekaman lingkungan yang berbeda dengan tanaman tanpa

mikoriza (Mosse, 1981 dalam Avy Anggraini, dkk., 2012).

Tabel 2. Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Pemberian *Rock Phosphate* Terhadap Jumlah Anakan per Rumpun (buah) Umur 30 HST

Perlakuan	Jumlah Anakan per Rumpun (buah)					
	R ₁ (210 kg)		R ₂ (350 kg)		R ₃ (490)	
C ₁ (15 kg)	9,07 A	a	9,47 A	a	10,60 A	a
C ₂ (25 kg)	9,13 A	a	12,00 B	b	9,67 A	a
C ₃ (35 kg)	10,60 A	a	8,33 A	a	9,00 A	a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf besar yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 3. Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Pemberian *Rock Phosphate* Terhadap Jumlah Anakan per Rumpun (buah) Umur 45 dan 60 HST

Perlakuan	Jumlah Anakan per Rumpun (buah)	
	45 HST	60 HST
CMA		
C ₁ : 15 kg	17,29 a	22,00 a
C ₂ : 25 kg	17,33 a	21,11 a
C ₃ : 35 kg	16,82 a	21,49 a
Rock Phosphate		
R ₁ : 210 kg	17,22 a	21,78 a
R ₂ : 350 kg	17,38 a	21,33 a
R ₃ : 490 kg	16,84 a	21,49 a

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

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa secara mandiri Cendawan Mikoriza Arbuskula dan *Rock Phosphate* tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan per rumpun umur 45 dan 60 HST. Dari hasil analisa tanah yang dilakukan sebelum percobaan menunjukkan kandungan bahan organik yang dinyatakan dengan C-organik

2,10 % (sedang). Bahan organik berperan dalam proses fotosintesis pada tanaman. Jika kandungan bahan organik yang diterima tanaman rendah maka rendah pula hasil fotosintesis yang diserap oleh tanaman (Afandie Rosmarkam dan Nasih Widya Yuwono, 2002). Hal ini akan menghambat pertumbuhan tanaman salah satunya jumlah anakan per rumpun. Untuk mendapatkan hasil jumlah anakan per rumpun yang lebih baik perlu ditambahkan pupuk organik dalam pemupukan padi.

3. Serapan Hara P (% P₂O₅)

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadinya pengaruh interaksi antara Cendawan Mikoriza Arbuskula dan *Rock Phosphate* terhadap serapan hara P.

Tabel 4. Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Pemberian *Rock Phosphate* Terhadap Serapan Hara P (% P₂O₅)

Perlakuan	Serapan Hara P (% P ₂ O ₅)					
	R ₁ (210 kg)		R ₂ (350 kg)		R ₃ (490)	
C ₁ (15 kg)	1,26 C	b	1,15 B	a	0,98 A	a
C ₂ (25 kg)	1,14 A	a	1,34 B	c	1,24 B	b
C ₃ (35 kg)	1,36 B	c	1,24 A	b	1,24 A	b

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf besar yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

Batuan fosfat alam yang ditambahkan ke dalam tanah dapat meningkatkan KTK tanah dan menurunkan kemasaman tanah, karena selain mengandung P, fosfat alam juga mengandung Ca yang dapat mengurangi kereaktifan Al dan Fe dalam memfiksasi P (Lukman dan Moersidi 1982 dalam Mohammad Denny Permana, dkk., 2013). Menurut Quilambo (2003) dalam Avy Anggraini, dkk (2012), efisiensi penyerapan hara pada akar yang bermikoriza meningkat lebih baik dibandingkan dengan tanaman tanpa mikoriza disebabkan oleh pengambilan dan pengangkutan aktif hara oleh mikoriza.

4. Volume Akar (ml)

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadinya pengaruh interaksi antara Cendawan Mikoriza Arbuskula dan *Rock Phosphate* terhadap volume akar. Tanaman bermikoriza menunjukkan pertumbuhan volume akar yang lebih tinggi karena penyerapan akan hara yang dibutuhkan oleh tanaman berjalan lebih efektif sehingga metabolisme pertumbuhan tanaman dapat berlangsung dengan baik terutama pada fase vegetatif menuju fase generatif. Sesuai dengan pendapat Husin (1994) dalam Avy Anggraini, dkk (2012), bahwa mikoriza dapat meningkatkan nutrisi tanaman dan menghasilkan hormon-hormon pertumbuhan seperti auksin dan giberelin. Auksin berfungsi untuk mencegah penuaan akar, sehingga akar dapat berfungsi lebih lama dan penyerapan unsur hara akan lebih banyak. Sedangkan giberelin berfungsi untuk merangsang pembesaran dan pembelahan sel, terutama merangsang pertumbuhan primer.

Tabel 5. Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Pemberian *Rock Phosphate* Terhadap Volume Akar (ml)

Perlakuan	Volume Akar (ml)		
	R ₁ (210 kg)	R ₂ (350 kg)	R ₃ (490)
C ₁ (15 kg)	50,00 a A	66,67 a A	70,00 a A
C ₂ (25 kg)	56,67 a A	96,67 b B	70,33 a A
C ₃ (35 kg)	73,33 a A	63,33 a A	50,00 a A

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf besar yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

5. Jumlah Anakan Produktif (buah)

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadinya pengaruh interaksi antara Cendawan Mikoriza Arbuskula dan *Rock Phosphate* terhadap jumlah anakan produktif.

Tabel 6. Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Pemberian *Rock Phosphate* Terhadap Jumlah Anakan Produktif (buah)

Perlakuan	Terhadap Jumlah Anakan Produktif (buah)		
	R ₁ (210 kg)	R ₂ (350 kg)	R ₃ (490)
C ₁ (15 kg)	19,13 a A	19,13 a A	19,60 a A
C ₂ (25 kg)	18,13 a A	22,40 b B	18,60 a A
C ₃ (35 kg)	18,87 a A	19,47 a A	18,87 a A

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf besar yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Hifa-hifa eksternal jamur mikoriza dapat membantu penyerapan air maupun unsur-unsur hara terutama P yang digunakan dalam proses metabolisme di dalam tubuh tanaman sehingga dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan organ-organ produktif. Menurut Moersidi (1999) dalam Mohammad Denny Permana, dkk (2013), penambahan batuan fosfat alam diperlukan untuk menghambat retensi P dan menambah pasokan P dalam tanah.

6. Panjang Malai (cm) dan Gabah Isi per Malai (buah)

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadinya pengaruh interaksi antara Cendawan Mikoriza Arbuskula dan *Rock Phosphate* terhadap panjang malai. Sedangkan pada pengamatan gabah isi per malai menunjukkan pengaruh interaksi antara Cendawan Mikoriza Arbuskula dan *Rock Phosphate*.

Secara mandiri Cendawan Mikoriza Arbuskula dan *Rock Phosphate* juga tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap panjang malai. Hal ini disebabkan karena pupuk fosfat alam merupakan pupuk yang mengandung P dan Ca cukup tinggi, tidak cepat larut dalam air, sehingga bersifat lambat tersedia (*slow release*) dalam penyediaan hara P, namun mempunyai pengaruh residu lama (Sediyarso, 1999). Sehingga unsur hara P tidak cepat tersedia oleh tanaman yang menyebabkan tidak

adanya pengaruh yang nyata pada pengamatan panjang malai tanaman padi.

Tabel 7. Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Pemberian *Rock Phosphate* Terhadap Panjang Malai (cm)

Perlakuan	Panjang Malai (cm)
CMA	27,64 a
C ₁ : 15 kg	27,61 a
C ₂ : 25 kg	27,47a
C ₃ : 35 kg	
<i>Rock Phosphate</i>	
R ₁ : 210 kg	27,54 a
R ₂ : 350 kg	27,69 a
R ₃ : 490 kg	27,50 a

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

Tabel 8. Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Pemberian *Rock Phosphate* Terhadap Gabah Isi per Malai (buah)

Perlakuan	Gabah Isi per Malai (buah)		
	R ₁ (210 kg)	R ₂ (350 kg)	R ₃ (490)
C ₁ (15 kg)	19,13 a A	19,13 a A	19,60 a A
C ₂ (25 kg)	18,13 a A	22,40 b B	18,60 a A
C ₃ (35 kg)	18,87 a A	19,47 a A	18,87 a A

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf besar yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 8. menunjukkan bahwa terjadi pengaruh interaksi terhadap pengamatan gabah isi per malai yang terdapat pada taraf perlakuan C₂R₂ (25 kg Mikoriza dan 350 kg pupuk *Rock Phosphate*) dan C₃R₃ (35 kg Mikoriza dan 490 kg pupuk *Rock Phosphate*). Untuk meningkatkan kemampuan tanaman agar lebih dapat beradaptasi terhadap lingkungannya dapat dilakukan dengan mikoriza pada awal penanaman. Padi merupakan tanaman yang membutuhkan unsur hara P dalam jumlah yang

banyak. Foth (1991) dalam Avy Anggraini, dkk (2012) menyatakan bahwa P berpengaruh terhadap peningkatan dan produksi serta bahan kering tanaman. Peningkatan ketersediaan P juga meningkat dengan penambahan fosfat alam. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Budiono (2004) bahwa fosfat alam merupakan batuan yang mengandung unsur fosfat.

7. Bobot Gabah Kering Panen (GKP) per Rumpun (g) dan per Petak (kg)

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadinya pengaruh interaksi antara Cendawan Mikoriza Arbuskula dan *Rock Phosphate* terhadap bobot gabah kering panen per rumpundan per petak.

Tabel 9. Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Pemberian *Rock Phosphate* Terhadap Bobot Gabah Kering Panen (GKP) per Rumpun (g) dan per Petak (kg)

Perlakuan	Bobot Gabah Kering Panen (GKP)	
	per Rumpun (g)	per Petak (kg)
CMA		
C ₁ : 15 kg	83,33 a	7,74 a
C ₂ : 25 kg	99,09 a	8,08 b
C ₃ : 35 kg	83,33 a	7,73 a
<i>Rock Phosphate</i>		
R ₁ : 210 kg	85,56 a	7,74 a
R ₂ : 350 kg	102,43 b	7,94 a
R ₃ : 490 kg	77,78 a	7,87 a

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

Unsur hara P memegang peranan penting dalam pembentukan bunga, buah dan biji, sehingga dapat meningkatkan komponen generatif dan hasil panen. Peningkatan hasil telah dilaporkan pada berbagai jenis tanaman yang diinokulasi dengan mikoriza antara lain: pada jagung (93 %), kedelai (56,2 %), padi gogo (25 %), kacang tanah (23,8 %), cabai (22 %), bawang merah (62 %) dan semangka (77 %) (Sastrahidayat, 2000).

Sedangkan pada pengamatan gabah kering panen per rumpun perlakuan

Cendawan Mikoriza Arbuskula, secara mandiri tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini juga terjadi pada perlakuan *Rock Phosphate* pada pengamatan gabah kering per petak. Hal ini disebabkan karena pembentukan biji sangat membutuhkan unsur P, sedangkan unsur N membantu dalam pembentukan protein dalam biji. Hasil yang tidak signifikan disebabkan sifat pupuk fosfat alam yang menyediakan hara secara lambat (*slow release*), sehingga tanaman tidak menerima secara maksimal terutama P.

8. Bobot Gabah Isi 1000 Butir (g)

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadinya pengaruh interaksi antara Cendawan Mikoriza Arbuskula dan *Rock Phosphate* terhadap bobot gabah isi 1000 butir.

Tabel 10. Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Pemberian *Rock Phosphate* Terhadap Bobot Gabah Isi 1000 Butir (g)

Perlakuan	Bobot Gabah Isi 1000 Butir (g)
CMA	
C ₁ : 15 kg	28,72 a
C ₂ : 25 kg	28,78 a
C ₃ : 35 kg	28,67 a
Rock Phosphate	
R ₁ : 210 kg	28,85 a
R ₂ : 350 kg	28,67 a
R ₃ : 490 kg	28,64 a

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

Secara mandiri Cendawan Mikoriza Arbuskula dan *Rock Phosphate* juga tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap bobot gabah isi 1000 butir. Hal ini diduga jumlah hara fosfat yang diserap oleh tanaman mempunyai peranan penting hanya sebagai penyusun dari semua protein dan asam nukleat dalam proses pertumbuhan tanaman. Sesuai dengan pendapat Agustina (1990) dalam Widodo (2002), yaitu pemberian pupuk sampai batas takaran tertentu dapat meningkatkan bobot gabah isi 1000 butir, tetapi apabila pupuk tersebut diberikan dengan takaran yang tidak tepat dapat

menurunkan bobot gabah isi 1000 butir tanaman padi.

9. Bobot Gabah Kering Giling (GKG) per Petak (kg)

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadinya pengaruh interaksi antara Cendawan Mikoriza Arbuskula dan *Rock Phosphate* terhadap bobot gabah kering giling (GKG) per petak.

Tabel 11. Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Pemberian *Rock Phosphate* Terhadap Bobot Gabah Kering Giling (GKG) per petak (kg)

Perlakuan	Bobot Gabah Kering Giling (GKG) per petak (kg)		
	R ₁ (210 kg)	R ₂ (350 kg)	R ₃ (490)
C ₁ (15 kg)	5,87 (7,83) A	6,22 (8,29) A	6,35 (8,47) A
C ₂ (25 kg)	6,61 (8,81) B	6,95 (9,27) C	6,02 (8,03) A
C ₃ (35 kg)	6,30 (8,40) A	6,64 (8,85) A	6,51 (8,68) A

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf kecil yang sama pada kolom dan huruf besar yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Mikoriza berpotensi sebagai salah satu alternatif teknologi untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman terutama pada lahan-lahan marginal yang kurang subur. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian mikoriza mampu meningkatkan kemampuan tanaman dalam beradaptasi terhadap lingkungan, baik dalam bentuk penyerapan air maupun unsur hara karena mikoriza mampu meningkatkan kapasitas penyerapan unsur hara serta berfungsi untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Mikoriza akan tumbuh pada akar tanaman selama tanaman tersebut hidup, sehingga pemberiannya cukup satu kali seumur hidup tanaman (Avy Anggraini, dkk., 2012).

10. Analisis Korelasi Antara Komponen Pertumbuhan dan Serapan Hara P dengan Hasil Padi

Hasil perhitungan analisis korelasi menunjukkan bahwa antara tinggi tanaman umur 30, 45, dan 60 HST dengan bobot gabah kering giling per petak terdapat korelasi yang tidak nyata. Hal ini dikarenakan pemupukan fosfor lebih terlihat peranannya terhadap hasil tanaman dibandingkan pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Aisyah *dkk* (2008) bahwa pupuk fosfor lebih berperan pada pertumbuhan akar, mempercepat kematangan dan produksi buah serta biji, pemecah karbohidrat sebagai energi, pembelahan sel, serta sebagai penerus sifat-sifat unggul oleh peranan DNA.

Tabel 12. Hubungan Tinggi Tanaman (cm) Umur 30, 45, dan 60 HST dengan Bobot Gabah Kering Giling per Petak (kg)

Uraian	Tinggi Tanaman (cm)		
	30 HST	45 HST	60 HST
Koefisien Korelasi (r)	0,107	0,057	0,235
Kategori r	Sangat Rendah	Sangat Rendah	Rendah
Koefisien Determinasi (r^2)	0,011	0,003	0,055
Nilai t_{hitung}	0,539	0,284	1,208
Nilai $t_{0,025(25)}$	2,060	2,060	2,060
Kesimpulan	Tidak Nyata	Tidak Nyata	Tidak Nyata

Hasil perhitungan analisis korelasi menunjukkan bahwa antara jumlah anakan per rumpun umur 30, 45, dan 60 HST dengan bobot gabah kering giling per petak terdapat korelasi yang tidak nyata. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan perlakuan Cendawan Mikoriza Arbuskula dan *Rock Phosphate* tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap jumlah anakan per rumpun. Sehingga antara jumlah anakan per rumpun umur dengan gabah kering giling per petak tidak menunjukkan korelasi yang nyata. Semakin banyak anakan yang ada pada tanaman akan membuat semakin banyak pula proses fotosintesis yang terjadi. Marschner (1986) dalam Afandie Rosmarkam dan Nasih Widya Yuwono (2002) mengemukakan bahwa penyerapan unsur hara dilakukan melalui daun yaitu pada stomata.

Tabel 13. Hubungan Jumlah Anakan per Rumpun (buah) Umur 30, 45, dan 60 HST dengan Bobot Gabah Kering Giling per Petak (kg)

Uraian	Jumlah Anakan per Rumpun (buah)		
	30 HST	45 HST	60 HST
Koefisien Korelasi (r)	0,313	0,165	0,021
Kategori r	Rendah	Sangat Rendah	Sangat Rendah
Koefisien Determinasi (r^2)	0,098	0,027	0,0005
Nilai t_{hitung}	1,649	0,838	0,107
Nilai $t_{0,025(25)}$	2,060	2,060	2,060
Kesimpulan	Tidak Nyata	Tidak Nyata	Tidak Nyata

Hasil perhitungan analisis korelasi menunjukkan bahwa serapan hara P dengan bobot gabah kering giling per petak terdapat korelasi yang tidak nyata. Dari hasil analisa tanah yang dilakukan sebelum percobaan menunjukkan kandungan fosfor dalam tanah yang dinyatakan dalam P_2O_5 tersedia 43,67 ppm dengan kategori tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Santosa (2007), apabila ketersediaan P di dalam tanah meningkat maka aktivitas fosfatase akan menurun bila ketersediaan P di dalam tanah sudah cukup. Sehingga serapan hara P dan bobot gabah kering giling per petak tidak menunjukkan korelasi yang nyata.

Tabel 14. Hubungan Serapan Hara P (% P_2O_5) dengan Bobot Gabah Kering Giling per Petak (kg)

Uraian	Serapan Hara P (% P_2O_5)
Koefisien Korelasi (r)	0,038
Kategori r	Sangat Rendah
Koefisien Determinasi (r^2)	0,001
Nilai t_{hitung}	0,188
Nilai $t_{0,025(25)}$	2,060
Kesimpulan	Tidak Nyata

Hasil perhitungan analisis korelasi menunjukkan bahwa volume akar dengan bobot gabah kering giling per petak terdapat korelasi yang nyata. Volume akar yang lebih tinggi karena penyerapan akan hara yang dibutuhkan oleh tanaman berjalan lebih

efektif sehingga metabolisme pertumbuhan tanaman dapat berlangsung dengan baik terutama pada fase vegetatif menuju fase generatif. Volume akar P dan bobot gabah kering giling per petak menunjukkan korelasi yang nyata.

Tabel 15. Hubungan Volume Akar (ml) dengan Bobot Gabah Kering Giling per Petak (kg)

Uraian	Volume Akar (ml)
Koefisien Korelasi (r)	0,394
Kategori r	Rendah
Koefisien Determinasi (r^2)	0,155
Nilai t_{hitung}	2,140
Nilai $t_{0,025(25)}$	2,060
Kesimpulan	Nyata

Hasil perhitungan analisis korelasi menunjukkan bahwa jumlah anakan produktif dengan bobot gabah kering giling per petak terdapat korelasi yang tidak nyata. Hal ini disebabkan karena peran mikoriza yang erat dengan penyediaan P bagi tanaman menunjukkan keterikatan khusus antar mikoriza dan status P tanah. Pada wilayah beriklim sedang konsentrasi P tanah yang tinggi menyebabkan menurunnya infeksi CMA yang mungkin disebabkan konsentrasi P internal yang tinggi dalam jaringan inang (Anas, 1997).

Tabel 16. Hubungan Jumlah Anakan Produktif (buah) dengan Bobot Gabah Kering Giling per Petak (kg)

Uraian	Jumlah Anakan Produktif (buah)
Koefisien Korelasi (r)	0,326
Kategori r	Rendah
Koefisien Determinasi (r^2)	0,106
Nilai t_{hitung}	1,725
Nilai $t_{0,025(25)}$	2,060
Kesimpulan	Tidak Nyata

KESIMPULAN

1. Terdapat interaksi antara inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula dan pemberian *Rock Phosphate* terhadap jumlah anakan per rumpun umur 30 HST, serapan hara P, volume akar, jumlah anakan produktif, gabah isi per malai,

dan bobot gabah kering giling per petak. Perlakuan inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula secara mandiri berpengaruh nyata terhadap bobot gabah kering panen per petak. Sedangkan perlakuan pemberian *Rock Phosphate* secara mandiri berpengaruh nyata terhadap bobot gabah kering panen per rumpun.

2. Perlakuan 25 kg Cendawan Mikoriza Arbuskula dan 350 kg pupuk *Rock Phosphate* menunjukkan pengaruh terbaik terhadap bobot gabah kering giling per petak yang menghasilkan 6,95 kg/petak atau setara dengan 9,27 ton/ha.
3. Terdapat korelasi yang nyata antara volume akar dengan bobot gabah kering giling per petak.

SARAN

1. Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula 25 kg dan pupuk *Rock Phosphate* 350 kg dapat direkomendasikan kepada petani dalam upaya meningkatkan hasil tanaman padi Varietas Inpari 19.
2. Untuk mendapatkan rekomendasi yang lebih tepat perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terutama untuk beberapa daerah, jenis tanah yang berbeda, dan musim yang berbeda, serta efektifitas CMA pupuk *Rock Phosphate* pada masa tanam berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandie Rosmarkam dan Nasih Widya Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius, Yogyakarta.
- Aisyah D. Suyono, Tien Kurniati, Siti Mariam, Maya Damayani., Tamyid Syammusa, Anni Yuniarti, Emma. Tri Nurani S. dan Yuliati Machfud. 2008. Pupuk dan Pemupukan. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran dan Universitas Padjadjaran Press, Bandung.
- Akbar. 2002. Metode Simulasi Pengadaan Beras Nasional. Dalam <http://www.rudycr.tripod.com>. Diakses Tanggal 29 Desember 2014.
- Anas. 1997. Bioteknologi Tanah. Laboratorium Biologi Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

- Avy Anggarini M., Tohari, dan Dody Kastono. 2012. Pengaruh Mikoriza Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sorgum Manis (*Sorghum bicolor* L. Moench) Pada Tunggul Pertama dan Kedua. Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Bolan, N. S. 1991. *A Critical Review on The Role of Mycorrhizal Fungi in the Uptake of Phosphorus by Plants*. Plant and Soil 134:189-207
- Budiono, M.N. dan H. A. M. Suswojo, 2003. Pembuatan Pupuk Zeofosfor Kompos Diperkaya Mineral Pirit (FeS₂) Untuk Mendukung Pemanfaatan Sumbidaya Lokal Dalam Pengelolaan Tanah Mineral Masam Secara Berkelanjutan. Laporan Hasil Penelitian. Fak. Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. [diakses pada situs: <http://www.bsn.go.id>].
- Johnson SE and RH Loeppert. 2006. *Role of Organic Acids in Phosphate Mobilization From Iron Oxide*. Soil Sci Soc Am J70: 222-234.
- Masta Toharudin dan Harwan Sutomo. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen dan Zat Pengatur Tumbuh Giberelin Terhadap serapan N, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Inpari 10. Agros wagati Jurnal Agronomi. Universitas Swadaya Gunungjati. Cirebon.
- Mohammad Denny Permana, Sumarno, dan Sudadi. 2013. Pengaruh Dosis Kompos Azolla dan Pupuk Fosfat Alam Terhadap Ketersediaan Fosfor dan Hasil Kacang Tanah Pada Alfisols. Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, UNS, Surakarta.
- Pinochet J, Camprubi A, Calvet C, Fernandez C, Kabana RR. 1998. *Inducing Tolerance to The Root-Lesion Nematode *Pratylenchus Vulnus* by Early Mycorrhizal Inoculation of Micropropagated Myrobalan 29 C Plum Rootstock*. Journal Of The American Society For Horticultural Science 123(3): 342-347.
- Santosa, E. 2007. Mikroba Pelarut Fosfat. Metode Analisis Biologi Tanah. Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian, Bogor. Hal. 55-56.
- Sastrahidayat, I. R. 2000. Aplikasi Mikoriza Vesikular Arbuskula Pada Berbagai Jenis Tanaman Pertanian di Jawa Timur. Prosiding Seminar Nasional Mikoriza I. Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskula Sebagai Agen Bioteknologi Ramah Lingkungan Dalam Meningkatkan Produktivitas Lahan Di Bidang Kehutanan, Perkebunan, dan Pertanian di Era Milenium Baru. Kerjasama Asosiasi Mikoriza Indonesia (AMI), Pusat Antar Universitas (PAU) Bioteknologi Institut Pertanian Bogor, Badan Litbang Kehutanan dan Perkebunan, dan The British Council, Bogor.
- Schmidt, FH. And J.H. A.Ferguson. 1951. *Rain Fall Types Based on Wet an Dry Period Ration For Indonesia With Western New Guinea*. Jawatan Meteorologi dan Geofisik. Verhandelingen No. 42 Jakarta.
- Sedyarso, M. 1999. Fosfat Alam Sebagai Bahan Baku dan Pupuk Fosfat. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Smith, S. E. and Read, D. J. 2008. *Mycorrhizal Symbiosis*. Academic Press, New York.
- zuzette AS, Chien, HH Singh and U Hena J. 2010. *Relative Agonomic Effectiveness of Phosphate Rock compared With Triple Superphosphate For Initial canola, Wheat, or Ryegrass, and residual Wheat in two Acid Soils*. Soil Sci 175: 36-43.
- Widodo. 2002. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Gogo CV. IR-64 Pada Pemberian Batuan Fosfat dan Kedalaman Air Irigasi di Tanah Gambut. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu.