

**RESPONS TANAMAN PADI ORGANIK (*Oryza sativa* L.) TERHADAP BAKTERI PELARUT FOSFAT (BPF) DAN MIKORIZA VESIKULAR ARBUSKULAR (MVA)**

Suryaman Birnadi

**ABSTRACT**

An experiment was conducted to study growth and yield of organic rice with BPF and MVA. The experiment was carried out at field Sindangreret, Cileunyi, Bandung, from July 2010 up to November 2010. Randomized block design with factorial pattern was used with three replications to study effect complete combinations BPF at three levels ( $b_0 = 0$  BPF,  $b_1 = Pseudomonas diminuta$ , dan  $b_2 = Pseudomonas cerevisiae$ ) with four levels MVA ( $m_0 = 0$  MVA,  $m_2 = 10$  t/ha,  $m_3 = 15$  t/ha dan  $m_4 = 20$  t/ha). Result showed there are no interaction effect between the application of BPF and MVA. Although there is significant effect an main effect of growth and yield. BPF proved to be the highest effect on plant height, or number vegetative, dry plant weight, weight of dry harvest grain rice NPK absorption, and the mean growth rate. MVA proved to be the highest effect on plant height, on number vegetative, dry plant weight, proved to be the highest effect an weight of dry harvest grain rice.

Key Words : *Organic Rice, BPF, MVA, interaction, main effect.*

**PENDAHULUAN**

Padi (*Oryza Sativa L.*) merupakan komoditas pertanian dan makanan pokok penting untuk penduduk Indonesia. Pembangunan pertanian bertujuan meningkatkan produksi persatuan luas, sehingga mampu meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani dan masyarakat. Upaya ini terus dilakukan, namun dalam kenyataannya produksi padi saat ini cenderung menurun. Produksi padi di Indonesia tahun 2004 sebesar 48.001.000 ton, sedangkan pada tahun 2006 sebesar 31.200.941 ton<sup>1</sup>. Beberapa hal yang menyebabkan menurunnya produksi padi di antaranya adalah menurunnya kesuburan tanah, dan teknis budidaya yang kurang tepat.

Kebutuhan beras dalam negeri setiap tahunnya meningkat terus akibat pertambahan jumlah penduduk, namun produksinya tidak bisa mengimbangi kebutuhan. Hal ini disebabkan terbatasnya areal pertanian untuk perluasan, ketersediaan pupuk buatan (kimia) khususnya urea, TSP dan KCl masih merupakan kendala, yang berawal dari kelangkaan pupuk tersebut ditingkat petani. Diikuti kebijakan tentang kenaikan harga pupuk tersebut setiap tahun yang semakin memberatkan petani dalam usaha tani padi atau beras. Hal ini dapat dimengerti karena beras sebagai makanan pokok dapat pula menyebabkan kenaikan inflasi dari sektor pangan pada umumnya.

Keberhasilan Indonesia mencapai tingkat swasembada pangan pada tahun 1984 yang lalu dipengaruhi oleh meningkatnya produktivitas padi yang disebabkan oleh beberapa faktor yang

<sup>1</sup>Badan Pusat Statistik, Statistik Indonesia (Jakarta: Statistik Yearbook of Indonesia, 2007).

antara lain karena pemberian (input) pupuk anorganik seperti Urea, TSP/SP-36, dan KCl. Namun demikian penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus tanpa disertai pemberian pupuk organik dapat menyebabkan kondisi tanah semakin memburuk seperti mengeras, timbulnya mikroorganisme parasit dan lain-lain.

Pemberian input teknologi secara intensif terutama bahan kimia, dapat merusak kondisi lahan dan lingkungan, sehingga tanah menjadi berkurang bahan organiknya. Tanah dengan kandungan bahan organik yang rendah dapat menyebabkan rusaknya sifat fisik dan biologi tanah tersebut.

Pemupukan dengan pupuk organik merupakan aspek penting dalam teknik budidaya tanaman, karena pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Fungsi penting dari pupuk organik ialah untuk menggemburkan lapisan permukaan tanah, meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air yang kesemuanya dapat meningkatkan kesuburan tanah.

Dalam bidang bioteknologi, dua jasad renik yang berpotensi tinggi dalam meningkatkan serapan unsur hara (terutama P) oleh tanaman adalah Bakteri Pelarut Fosfat (BPF) dan Mikoriza Vesikular arbuskular (MVA).

BPF merupakan jasad renik yang mempunyai kemampuan melarutkan fosfat dalam bentuk tidak larut menjadi fosfat dalam bentuk larut dengan mengeluarkan asam-asam organik. Dengan demikian bakteri tersebut mampu meningkatkan efisiensi pemupukan fosfat. BPF berpotensi besar untuk dimanfaatkan dalam upaya pengembangan tanaman padi di Indonesia, khususnya dalam teknologi pemupukan fosfat. Pemanfaatan teknologi tersebut sangat diperlukan mengingat tanah-tanah di Indonesia

umumnya tanah masam dengan daya fiksasi fosfat tinggi. Peran penting dari BPF adalah melepaskan enzim fosfatase. Enzim ini membebaskan fosfat dari asam fitat, garam kalsium, garam magnesium, dan fitin. Beberapa jenis mikroba membentuk enzim fitase intraselular<sup>2</sup>.

MVA diketahui mampu meningkatkan kemampuan tanaman dalam penyerapan unsur hara dan air, meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan, membantu pertumbuhan tanaman pada kondisi tanah yang kurang menguntungkan, melindungi tanaman dari keracunan logam-logam berat dan serangan patogen akar, serta dapat memproduksi hormon dan zat pengatur tumbuh.

Bahan organik tanah akan mengalami dekomposisi (proses perombakan) secara fisika maupun kimia dari bahan organik menjadi senyawa lain oleh mikroorganisme tanah. Salah satu aktivitas penting dari mikroorganisme tanah adalah melakukan proses mineralisasi bahan-bahan organik, sehingga dapat dimanfaatkan tanaman<sup>3</sup>. Ketersediaan unsur hara yang diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat hasil suatu tanaman, karena itu unsur hara yang berada dalam tanah harus dalam keadaan yang cukup dan seimbang bagi pertumbuhan serta perkembangan tanaman.

Upaya mengatasi menurunnya produktivitas lahan untuk dapat menghasilkan produksi pertanian yang bermutu dan mampu dipasarkan di pasaran domestik maupun Internasional diperlukan suatu teknologi pengelolaan lahan secara berkelanjutan, diantaranya adalah melalui teknologi pemupukan

<sup>2</sup>Alexander, Introduction to soil microbiology (New York: John Wiley & Sons, 1997)

<sup>3</sup>Lingga, Petunjuk Penggunaan Pupuk (Jakarta: Penebar swadaya 1997)

organik yang dapat diterapkan pada berbagai sistem tanam.

## BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial yang diulang tiga kali. Perlakuan yang digunakan terdiri atas dua faktor. Faktor pertama adalah BPF (B), terdiri atas tiga taraf yaitu :  $b_0$  = tanpa inokulum,  $b_1$  = *Pseudomonas diminuta*, dan  $b_2$  = *Pseudomonas cerevisiae* Fuhrmann. Faktor kedua adalah dosis MVA (M), terdiri atas 4 taraf yaitu :  $m_0$  = tanpa MVA,  $m_1$  = dosis 5 ton/ ha (10 kg/petak),  $m_2$  = dosis 10 ton/ ha (20 kg/petak), dan  $m_3$  = dosis 15 ton/ ha (30 kg/petak)

Ukuran petak percobaan adalah 200 cm x 100 cm, jumlah seluruh petak ada 36 petak. Untuk analisis data pengamatan, model linier yang digunakan pada percobaan ini adalah:  $X_{ijh} = u + r_i + E_j + K_h + (EK)_{jh} + e_{ijh}$ , dimana  $X_{ijh}$  = Nilai duga hasil pengamatan,  $u$  = rata-rata umum,  $r_i$  = pengaruh ulangan ke- $i$ ,  $E_j$  = pengaruh faktor E pada taraf ke- $j$ ,  $K_h$  = pengaruh faktor K pada taraf ke- $h$ ,  $(EK)_{jh}$  = interaksi antara faktor E ke- $j$  dengan faktor K ke- $h$ , dan  $e_{ijh}$  = komponen galat dari faktor E taraf ke- $j$  dan faktor K taraf ke- $h$  pada ulangan ke- $i$ .

Berdasarkan model linier di atas, maka dapat dibuat analisis ragam, kemudian diambil kaidah pengambilan keputusan berdasarkan  $F_{hitung}$  adalah seperti tercantum di bawah ini:

$F_{hit} \leq F_{0.05} \longrightarrow$  tidak berbeda nyata (non significant)

$F_{0.05} < F_{hitung} \leq F_{0.01} \longrightarrow$  berbeda nyata

$F_{hit} > F_{0.01} \longrightarrow$  berbeda sangat nyata

Selanjutnya apabila Uji F menunjukkan perbedaan yang nyata, maka pengujian dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 persen. Variabel yang diamati meliputi jumlah anakan vegetatif, tinggi tanaman, bobot kering tanaman, Hasil Padi per Petak (Hasil gabah kering per rumpun dan per petak), analisis tanaman N, P, K, Ca, Mg, S dan kandungan khlorofil, laju tumbuh relatif, dan nisbah pupus akar.

Bahan yang digunakan dalam pelaksanaan percobaan adalah bibit tanaman padi darat kultivar Ciherang, MVA dan BPF, pupuk kandang, kompos, pupuk organik, MOL (mikro organisme lokal) yaitu pupuk dari tanaman dan bahan pestisida dari tanaman.

Alat yang digunakan dalam percobaan adalah cangkul, papan nama, alat tulis, timbangan, golok, ajir bambu, kalkulator, oven.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Tidak terjadi interaksi antara BPF dan MVA terhadap tinggi tanaman. Secara mandiri baik BPF maupun MVA tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 30, 40, dan 50 Hari Setelah Tanam (HST). Hasil analisis data selanjutnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Bakteri Pelarut Fosfat dan MVA Terhadap Tinggi Tanaman pada umur 30,40, dan 50 HST.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	30 HST	40 HST	50 HST
<u>Bakteri Pelarut Fosfat</u>			
b <sub>0</sub>	11.85 a	13.75 a	16.20 a
b <sub>1</sub>	11.47 a	13.17 a	16.83 a
b <sub>2</sub>	11.75 a	13.74 a	17.57 a
<u>MVA</u>			
m <sub>0</sub>	11.58 a	13.20 a	16.44 a
m <sub>1</sub>	11.22 a	12.65 a	15.95 a
m <sub>2</sub>	11.17 a	13.84 a	17.30 a
m <sub>3</sub>	11.80 a	13.75 a	17.70 a

Keterangan: angka rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama pada masing-masing kolom menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Pada Tabel 1 dapat dilihat perlakuan BPF maupun MVA tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umumnya 30, 40, dan 50 HST. Setiap taraf perlakuan BPF (b<sub>0</sub>, b<sub>1</sub>, dan b<sub>2</sub>) dan taraf perlakuan MVA (m<sub>0</sub>, m<sub>1</sub>, m<sub>2</sub> dan m<sub>3</sub>) tidak berpengaruh beda nyata satu sama lainnya. Hal ini diduga penyerapan unsur hara oleh 2 tanaman padi masih dalam proses fisiologi, karena tanaman masih muda dimungkinkan unsur hara masih tersedia di dalam biji dan belum terpengaruh oleh pengaruh lingkungan tumbuh tanahnya.

Pada umur 60 dan 70 HST tidak terjadi interaksi antara BPF dan MVA terhadap tinggi tanaman. Namun demikian secara mandiri BPF berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Pada umur 70 HST pengaruh

dari BPF maupun MVA berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Hasil analisis data selanjutnya disajikan pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 dapat dilihat pada umur 60 HST perlakuan BPF berpengaruh terhadap tinggi tanaman, sedangkan MVA tidak. Taraf perlakuan b<sub>1</sub> berpengaruh nyata jika dibanding b<sub>0</sub> dan b<sub>2</sub>, sedangkan antara dosis MVA tidak menunjukkan tinggi tanaman yang berbeda. Pada umur 70 HST secara mandiri perlakuan BPF maupun MVA berpengaruh terhadap tinggi tanaman. Taraf perlakuan b<sub>1</sub> berpengaruh nyata jika dibandingkan b<sub>0</sub> dan b<sub>2</sub>, sedangkan taraf perlakuan jenis kultivar m<sub>2</sub> dan m<sub>3</sub> berpengaruh nyata jika dibandingkan m<sub>0</sub> dan m<sub>1</sub>.

Tabel 2. Pengaruh Bakteri Pelarut Fosfat dan MVA Terhadap Tinggi Tanaman pada umur 60,70 HST.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	
	60 HST	70 HST
<u>Bakteri Pelarut Fosfat</u>		
b <sub>0</sub>	22.75 a	36.37 a
b <sub>1</sub>	20.52 b	38.38 b
b <sub>2</sub>	23.05 a	43.82 a
<u>MVA</u>		
m <sub>0</sub>	19.94 a	36.45 a
m <sub>1</sub>	21.01 a	38.31 b
m <sub>2</sub>	23.77 a	41.48 c
m <sub>3</sub>	23.70 a	41.75 c

Keterangan: angka rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama pada masing-masing kolom menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

BPF dan MVA dapat mempengaruhi tinggi tanaman, karena merupakan bahan organik yang bermanfaat untuk tanaman dalam menyediakan nitrogen, sulfur, dan fosfat, serta meningkatkan KTK tanah, dan tinggi tanaman. Pemberian bahan organik juga akan memperbaiki sifat fisik tanah, seperti memperbaiki agregat tanah dan meningkatkan daya sangga air serta merangsang pertumbuhan akar lebih baik karena banyaknya ruang pori dalam tanah sehingga tanah menjadi gembur dan terciptanya lingkungan perakaran yang lebih baik.

Tanah yang dicampur BPF dan MVA dapat mempengaruhi tinggi tanaman, karena kondisi tanah yang gembur akibat pengolahan tanah dapat memberikan sirkulasi udara dan aerasi yang baik sehingga ketersediaan unsur

hara dapat dengan mudah diserap oleh akar tanaman.

Campuran tanah dan BPF dan MVA dapat memberikan kondisi fisik, kimia dan biologi tanah yang lebih baik dibanding dengan kondisi tanah yang lainnya. Dengan pemberian bahan organik yang lebih baik, mempunyai peran penting dalam melepaskan keterikatan unsur fosfat oleh Al atau Fe sehingga menjadi tersedia bagi tanaman terutama untuk proses pertumbuhan tinggi tanaman. Fosfat sangat dibutuhkan dalam proses diferensiasi sel, yaitu dalam pembentukan ATP yang merupakan sumber energi.

MVA mampu memberikan tambahan unsur hara makro, salah satunya adalah N yang dalam proses vegetatif tanaman akan mengarah pada

proses diferensiasi (penebalan dinding sel, pengisian sel, dan pengerasan protoplasma), sehingga mempengaruhi tinggi tanaman<sup>4</sup>.

sukrosa) berguna untuk merangsang pembentukan anakan vegetatif<sup>5</sup>.

### **Jumlah Anakan Vegetatif**

Tidak terjadi interaksi antara BPF dan MVA terhadap jumlah anakan vegetatif. Pada umur 40 HST perlakuan BPF maupun MVA secara mandiri tidak berpengaruh terhadap jumlah anakan vegetatif. Pada umur 50 HST perlakuan BPF secara mandiri berpengaruh terhadap jumlah anakan vegetatif, sedangkan MVA tidak berpengaruh. Pada umur 60 HST perlakuan BPF maupun MVA secara mandiri berpengaruh terhadap jumlah anakan vegetatif. Hasil analisis data selanjutnya disajikan pada Tabel 3.

Pada umur 40 HST setiap taraf perlakuan  $b_0$ ,  $b_1$ , dan  $b_2$  tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna terhadap jumlah anakan vegetatif, sedangkan pada umur 50 dan 60 HST taraf perlakuan  $b_1$  berbeda nyata jika dibandingkan  $b_0$  dan  $b_2$ . Penggunaan BPF berpengaruh nyata jika dibandingkan dengan tanpa pemupukan maupun dengan pemupukan lainnya.

Hal ini disebabkan BPF dan MVA mampu menambah pasokan unsur hara makro seperti N, sehingga akan membantu proses penyerapan unsur hara lain oleh tanaman terutama unsur P, K, Mg dan Cu. Unsur Mg dan P sangat penting dalam memelihara atau mempertahankan suplai gula (karbohidrat) dalam daun, sehingga pengangkutan karbohidrat (dalam bentuk

---

<sup>4</sup>Sieverding, E. Vesicular-Arbuscular-Mycorrhiza Management in Tropical Agroecosystem. (Germany: Technical Cooperation Federal Republic. 1991)

---

<sup>5</sup>Menkina, R.A. Bacterial Fertilizer and their importance for Agricultural plants. (Microbiology 33 : . 1993) 352 – 358.

Tabel 3. Pengaruh Bakteri Pelarut Fosfat dan MVA terhadap Jumlah Anakan Vegetatif pada umur 40, 50, dan 60 HST.

Perlakuan	Jumlah Anakan Vegetatif		
	40 HST	50 HST	60 HST
<u>Bakteri Pelarut Fosfat</u>			
b <sub>0</sub>	3.96 a	7.92 a	11.76 a
b <sub>1</sub>	4.44 a	9.50 b	12.39 b
b <sub>2</sub>	7.96 a	8.17 a	15.32 a
<u>MVA</u>			
m <sub>1</sub>	3.06 a	6.89 a	12.96 b
m <sub>0</sub>	4.68 a	8.70 a	10.83 a
m <sub>2</sub>	5.80 a	9.26 a	13.80 c
m <sub>3</sub>	6.27 a	9.28 a	15.04 c

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

### Bobot Kering Tanaman

Tidak terjadi interaksi antara BPF dan MVA terhadap bobot kering tanaman. Namun demikian pengaruh BPF dan MVA secara mandiri berpengaruh terhadap berat kering tanaman. Hasil analisis data selanjutnya disajikan pada Tabel 4.

Pada Tabel 4 dapat dilihat, bobot kering tanaman meningkat dari 24,77 g dengan tanpa BPF (b<sub>0</sub>) ke 26,35 g dengan penggunaan BPF (b<sub>1</sub>). Taraf perlakuan b<sub>1</sub> berpengaruh nyata jika dibandingkan b<sub>0</sub> dan b<sub>2</sub>. Sedangkan MVA taraf perlakuan m<sub>1</sub> berpengaruh nyata dari pada kontrol, tetapi tidak berbeda dengan taraf perlakuan lainnya.

Meningkatnya bobot kering tanaman disebabkan karena BPF dan MVA mampu meningkatkan serapan nutrisi khususnya N, P, K, dan unsur mikro B, S, Fe, Mn, Cu, dan Co<sup>6</sup>. Selanjutnya dinyatakan bahwa unsur fosfor merupakan bagian penting inti sel, yang berperan dalam pembelahan sel dan perkembangan jaringan meristem sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman yang akhirnya bobot kering tanaman meningkat pula.

<sup>6</sup>Gardner, F.P., RB. Pearce, and RL. Mitchell., Physiology Of Crop Plant. (The Iowa State University: Press Ames Iowa. 1991).

Tabel 4. Pengaruh Bakteri Pelarut Fosfat dan MVA Terhadap Bobot Kering Tanaman pada umur 70 HST.

Perlakuan	Bobot Kering Tanaman (g)
<u>Bakteri Pelarut Fosfat</u>	
b <sub>1</sub>	26.35 b
b <sub>0</sub>	24.77 a
b <sub>2</sub>	24.50 a
<u>MVA</u>	
m <sub>1</sub>	25.86 b
m <sub>0</sub>	23.48 a
m <sub>2</sub>	25.47 b
m <sub>3</sub>	26.10 b

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

Bobot kering tanaman dipengaruhi BPF dan MVA, hal ini diduga akibat adanya inokulasi mikrobial maka aktivitas mikroorganisme secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi ketersediaan unsur hara, mineralisasi secara organik dan perbaikan struktur maupun tekstur tanah. Meningkatnya ketersediaan unsur hara seperti unsur P, yang tadinya terikat oleh zat lain bisa diuraikan dengan adanya bakteri pelarut fosfat. Sumber fosfat tersebut dapat berasal dari pupuk organik maupun dari mineral tanah. Sehingga P tersebut menjadi tersedia, sedangkan unsur P tersebut sangat diperlukan dalam proses fotosintesis dalam periode gelap, yaitu berbentuk energi organik berupa ATP (adenosin tri fosfat). ATP tersebut berfungsi untuk mereduksi CO<sub>2</sub> menjadi karbohidrat. Dengan demikian dapat meningkatkan fotosintat berupa bobot kering tanaman padi.

### Hasil Gabah Kering Per Rumpun

Tidak terjadi interaksi antara BPF dan MVA terhadap hasil gabah kering per rumpun. Namun demikian pengaruh BPF dan MVA secara mandiri berpengaruh terhadap hasil gabah kering per rumpun. Hasil analisis data selanjutnya disajikan pada Tabel 5.

Hasil gabah kering per rumpun dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil gabah kering per rumpun ciherang meningkat dari 0,57 kg dengan tanpa BPF (b<sub>0</sub>) ke 1,06 kg dengan pemberian BPF (b<sub>2</sub>) dan cenderung menurun dengan penggunaan BPF (b<sub>1</sub>) sebesar 0,35 kg, tetapi antara b<sub>1</sub> dan b<sub>2</sub> tidak berbeda nyata.

Penggunaan BPF salah satu kegunaannya adalah dapat menyebabkan fosfat menjadi tersedia bagi tanaman, sebab<sup>7</sup> apabila fosfat tersedia bagi

<sup>7</sup>Tisdale dan Nelson, Soil Fertility and fertilizers (New York The Mac Millan Co, 1985)

tanaman akan menyebabkan kandungan kalium yang rendah. Kandungan kalium yang rendah akan memperlancar

penyerapan unsur hara, sehingga dapat membentuk karbohidrat (hasil padi) yang optimum.

Tabel 5. Pengaruh Bakteri Pelarut Fosfat dan MVA Terhadap Hasil Gabah Kering Per Rumpun pada Waktu Panen.

Perlakuan	Hasil Gabah Kering Per Rumpun (kg)
<b><u>Bakteri Pelarut Fosfat</u></b>	
b <sub>0</sub>	0.57 a
b <sub>1</sub>	0.59 b
b <sub>2</sub>	1.06 b
<b><u>MVA</u></b>	
m <sub>1</sub>	0.70 b
m <sub>0</sub>	0.56 a
m <sub>2</sub>	0.91 c
m <sub>3</sub>	0.80 c

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

Penggunaan MVA juga salah satunya dapat meningkatkan kandungan nitrogen yang menyebabkan daun tumbuh lebih lebar, sehingga permukaan daun lebih luas untuk proses fotosintesis. Dengan meningkatnya proses fotosintesis, maka serapan air dan pembentukan karbohidrat meningkat pula, sehingga tanaman mengalami penambahan bobot hasil tanaman. Selain itu nitrogen dapat merangsang pembentukan auksin yang berperan melunakkan dinding sel sehingga kemampuan dinding sel meningkat. Hal ini akan diikuti meningkatnya kemampuan proses pengambilan air karena perbedaan tekanan yang menyebabkan ukuran sel bertambah. Pembesaran sel dalam proses ini

menyebabkan kenaikan bobot segar padi<sup>8</sup>.

### Hasil Gabah Kering Per Petak

Tidak terjadi interaksi antara BPF dan MVA terhadap hasil gabah kering per petak. Namun demikian pengaruh pupuk organik dan kultivar secara mandiri berpengaruh terhadap hasil gabah kering per petak. Hasil analisis data selanjutnya disajikan pada Tabel 6.

<sup>8</sup>Purwani, dkk., Pengaruh Jenis Bokashi terhadap Kandungan Unsur Hara Tanah, Populasi Mikroba, dan Hasil Padi di Lahan Sawah. (Prosiding Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat; P : No.14. 1998) 251-265

Hasil gabah kering per petak dapat dilihat pada Tabel 6. Hasil gabah kering per petak sejalan dengan hasil gabah kering per rumpun, yaitu penggunaan BPF ( $b_1$ ) berpengaruh nyata jika dibandingkan dengan tanpa diberi BPF ( $b_0$ ). Sedangkan BPF ( $b_1$ ) tidak berpengaruh nyata jika dibandingkan dengan penggunaan BPF ( $b_2$ ).

Meningkatnya bobot hasil gabah kering baik per rumpun maupun per petak diakibatkan dengan pemberian BPF

Tabel 6. Pengaruh Bakteri Pelarut Fosfat dan MVA terhadap Hasil Gabah Kering Per Petak pada Waktu Panen.

Perlakuan	Hasil Gabah Kering Per Petak (kg)
<u>Bakteri Pelarut Fosfat</u>	
$b_0$	1.66 a
$b_1$	1.60 b
$b_2$	1.97 b
<u>MVA</u>	
$m_1$	1.70 b
$m_0$	1.48 a
$m_2$	1.93 b
$m_3$	1.87 b

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

Dengan meluasnya daerah perakaran maka penyerapan unsur hara meningkat, sehingga meningkatkan laju pertumbuhan tanaman padi yang pada akhirnya akan meningkatkan hasil panen (Syarifudin Karama dkk, 1996). Fungsi terhadap sifat kimia tanah adalah menetralkan sifat racun dari Al dan Fe tanah masam serta mengurangi fiksasi P oleh kation Fe dan Al (masam) dan kation Ca maupun Mg (alkalis). Disamping itu juga bisa menyangga

dan MVA. Hal ini erat kaitannya dengan peranan BPF dan MVA terhadap lingkungan media tanam padi di lahan percobaan. Bahan-bahan tersebut dapat mempengaruhi sifat fisik tanah, kimia tanah dan biologi tanah. Fungsi fisik diantaranya memperbaiki struktur tanah, kepadatan tanah, aerasi tanah, daya tampung air dan unsur hara yang meningkat, menekan laju erosi tanah, serta daerah (zona) perakaran menjadi luas.

unsur hara, membantu dalam penyediaan unsur hara dan meningkatkan efisiensi pemupukan anorganik. Fungsi biologi adalah sebagai sumber energi bagi aktivitas mikroorganisme tanah. Pupuk hayati (biofertilizer) lebih efektif peranannya apabila disertai penambahan bahan organik. Pada tanah yang rendah kandungan bahan organiknya, pupuk hayati tidak akan berfungsi baik tanpa penambahan bahan organik.

### Serapan N, P, dan K

Tidak terjadi interaksi antara BPF dan MVA terhadap serapan N pada umur tanaman padi 70 HST. Namun demikian pengaruh BPF secara mandiri berpengaruh terhadap serapan N, sedangkan dosis MVA tidak berpengaruh. Hasil analisis data selanjutnya disajikan pada Tabel 7.

Pada Tabel 7 dapat dilihat, serapan N, P, dan K meningkat dengan penggunaan BPF ( $b_1$ ) jika dibandingkan tanpa penggunaan pupuk ( $b_0$ ) tetapi tidak berbeda nyata dengan ( $b_2$ ). Dalam hal ini taraf  $b_1$  berbeda nyata jika dibandingkan dengan taraf  $b_0$ , sedangkan taraf  $b_1$  tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan taraf  $b_2$ . Hasil analisis data selanjutnya disajikan pada Tabel 7. Pengaruh Bakteri Pelarut Fosfat dan MVA terhadap Serapan N, P, dan K pada umur 70 HST.

Perlakuan	Serapan N	Serapan P	Serapan K
<u>Bakteri Pelarut Fosfat</u>			
$b_0$	0.22 a	0.22 a	0.52 a
$b_1$	0.28 b	0.27 b	0.65 b
$b_2$	0.29 b	0.26 b	0.63 b
<u>MVA</u>			
$m_0$	0.22 a	0.19 a	0.68 a
$m_1$	0.25 a	0.21 a	0.66 a
$m_2$	0.26 a	0.24 a	0.65 a
$m_3$	0.27 a	0.26 a	0.67 a

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

Perbaikan sifat kimia akibat pemberian BPF menyebabkan unsur hara mampu memperbesar kapasitas kation, meningkatkan kelarutan unsur hara lain dalam tanah, memperbaiki sifat biologi tanah sehingga aktivitas kimia, dan biologi tanah disebabkan oleh pemberian pupuk organik yang optimal sehingga

berbeda nyata jika dibandingkan dengan  $b_2$ . Untuk dosis MVA terhadap serapan N, P, dan K tidak terlihat adanya perbedaan yang nyata.

BPF mampu meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. BPF mampu menstabilkan agregat, perbaikan struktur tanah, daya menahan air, sehingga tanah menjadi gembur dan mantap, berakibat pada kemampuan akar tanaman untuk berkembang lebih baik memperluas sistem perakaran dalam penyerapan unsur hara seperti N, P, K dan unsur hara lain yang berguna untuk pertumbuhan perkembangan tanaman.

akar tanaman memperoleh ruang tumbuh dalam tanah dalam pengembangan sistem perakaran yang akan meningkatkan serapan NPK<sup>9</sup>.

<sup>9</sup>Erwinjono, Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Aerasi terhadap Mutu Kompos Limbah Organik Pabrik Karet. (Jurnal Mikrobiologi Indonesia. 1993)

### Laju Tumbuh Relatif

Tidak terjadi interaksi antara BPF dan MVA terhadap laju tumbuh relatif pada umur 60 HST sampai 70 HST.

Namun demikian pengaruh BPF secara mandiri berpengaruh terhadap laju tumbuh relatif, sedangkan MVA tidak berpengaruh. Hasil analisis data selanjutnya disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh Bakteri Pelarut Fosfat dan MVA terhadap Laju Tumbuh Relatif pada umur 60 HST sampai 70 HST.

Perlakuan	Laju Tumbuh Relatif (g/g/hari)
<u>Bakteri Pelarut Fosfat</u>	
b <sub>0</sub>	0.14 a
b <sub>1</sub>	0.29 b
b <sub>2</sub>	0.39 b
<u>MVA</u>	
m <sub>0</sub>	0.32 a
m <sub>1</sub>	0.35 a
m <sub>2</sub>	0.34 a
m <sub>3</sub>	0.35 a

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

Laju Tumbuh Relatif (LTR) tanaman padi dapat dilihat pada Tabel 8. Pada tabel tersebut memperlihatkan LTR meningkat dengan penggunaan BPF (b<sub>1</sub>) jika dibandingkan tanpa penggunaan BPF(b<sub>0</sub>). Dalam hal ini taraf b<sub>1</sub> berbeda nyata jika dibandingkan taraf b<sub>0</sub> sedangkan taraf b<sub>1</sub> tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan b<sub>2</sub>.

Laju tumbuh tanaman rata-rata merupakan laju rata-rata penambahan bobot bahan kering total per satuan luas tanah dalam periode waktu tertentu. Laju tumbuh menyatakan pertambahan ukuran

tanaman (bobot, tinggi, luas daun) pada setiap satuan waktu<sup>10</sup>.

Pertumbuhan daun sebagai organ utama utama tempat berlangsungnya fotosintesis dipengaruhi oleh unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik, antara lain N, Mg, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Zn, dan Fe. Penambahan BPF berarti penambahan unsur hara juga. Adanya unsur hara tersebut dapat memacu perkembangan sel, juga dapat meningkatkan kandungan khloropil daun. Peningkatan khloropil daun akan meningkatkan laju fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan

<sup>10</sup>Boote, KJ Bennet, TR Sinclair, and GM Paulsen. Physiology and Determination of Crop Yield. (Wisconsin USA: Medison, 1995)

meningkat yang menyebabkan laju tumbuh relatif (LTR) juga meningkat.

### Nisbah Pupus Akar

Tidak terjadi interaksi antara BPF dan MVA terhadap nisbah pupus akar. Begitu juga tidak ada pengaruh efek mandiri dari BPF maupun MVA. Hasil analisis data selanjutnya disajikan pada Tabel 9.

Pada Tabel 9 dapat dilihat nisbah pupus akar dari tanaman padi. Pada tabel tersebut memperlihatkan nisbah pupus akar tidak dipengaruhi oleh BPF ( $b_0$ ,  $b_1$ , dan  $b_2$ ) maupun oleh dosis MVA ( $m_0$ ,  $m_1$ ,  $m_2$  dan  $m_3$ ). Dalam hal ini penggunaan taraf perlakuan  $b_0$ ,  $b_1$ , dan  $b_2$  tidak ada perbedaan yang nyata satu sama lainnya, begitu juga penggunaan dosis MVA  $m_0$ ,  $m_1$ ,  $m_2$  dan  $m_3$  tidak berbeda satu sama lainnya.

Tabel 9. Pengaruh Bakteri Pelarut Fosfat dan MVA terhadap Nisbah Pupus Akar pada umur 70 HST

Perlakuan	Laju Tumbuh Relatif (g/g/hari)
<u>Bakteri Pelarut Fosfat</u>	
$b_0$	0.64 a
$b_1$	0.63 a
$b_2$	0.72 a
<u>MVA</u>	
$m_0$	0.67 a
$m_1$	0.66 a
$m_2$	0.55 a
$m_3$	0.68 a

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

Nisbah pupus akar merupakan nisbah bobot kering bagian atas tanaman dengan bobot kering akar. Dalam penelitian nisbah pupus akar tidak dipengaruhi oleh BPF dan MVA. Dalam hal ini setiap taraf BPF maupun setiap taraf MVA tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Menurut Hendrik dan Damanhuri (1997), pemberian BPF dan MVA salah satu gunanya dapat meningkatkan unsur kalium. Dengan cukup kalium dalam tanaman, translokasi fotosintat dari daun ke bagian perakaran akan lebih banyak karena selain

meningkatkan aktifitas enzim, juga meningkatkan kelarutan gula dan distribusinya ke bagian-bagian lain tanaman. Dalam hal ini berat akar tanaman padi menjadi meningkat sehingga nisbah berat kering bagian atas tidak berbeda nyata dengan berat akarnya.

### KESIMPULAN DAN SARAN

1. Tidak terdapat interaksi antara penggunaan BPF dengan dosis MVA

- terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi organik.
2. Efek mandiri pada tanah yang diberikan BPF berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan vegetatif, bobot kering tanaman, hasil gabah kering per rumpun dan per petak, serapan NPK, dan laju tumbuh relatif, sedangkan terhadap nisbah pupus akar tidak berpengaruh nyata.
  3. Efek mandiri dosis MVA berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan vegetatif, berat kering tanaman, hasil gabah kering per rumpun dan per petak, sedangkan terhadap serapan NPK, laju tumbuh relatif, dan nisbah pupus akar tidak berpengaruh.
- Disarankan dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jenis kultivar, tanah serta pupuk organik yang berbeda untuk lebih mendapatkan hasil panen yang optimum di samping penggunaan pestisida nabati yang intensif. Penanaman padi dengan metode organik disarankan pada lahan yang berlumpur (lahan sawah) dengan tanah bertekstur liat. Pemberian air harus intensif, begitu juga bahan organik lainnya, karena akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, M. 1997. *Introduction to Soil Microbiology*. John Wiley & Sons, New York.
- Boote, KJ Bennet, TR Sinclair, and GM Paulsen. 2005. *Physiology and Determination of Crop Yield*. Medison, Wisconsin USA.
- Badan Pusat Statistik. 2007. *Statistik Indonesia. Statistical yearbook of Indonesia*. Jakarta.
- Erwinjono, 2003. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Aerasi terhadap Mutu Kompos Limbah Organik Pabrik Karet. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*.
- Gardner, F.P., RB. Pearce, and RL. Mitchell, 1991. *Physiology Of Crop Plant*. The Iowa. State University. Press Ames Iowa.
- Menkina, R.A. 1993. Bacterial Fertilizer and their impotance for Agricultural plants. *Microbiology* 33 : 352 – 358.
- Mohsin, M, and M.M. Alfonzo. 1990. Role of Rhizosfer micro-organism in the Solublization and uptake of Phosphorus from a Venezuelan Phosphate rock by Sorghum Plants in Acid Soil. Dept. Of Chemistra, Venezuela.
- Mosse, B. 1981. Vesicular-arbuscular Mycorrhiza Research for Tropical agricultur. *Res. Bull.* 194. Hawaii.
- Prihatini, T., dan Iswandi Anas. 1991. Peranan Jasad Mikro Pelarut P terhadap ketersediaan Unsur P Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Jagung pada Tanah Podsolik Rangkas Bitung. Puslitanak, Bogor.
- Purwani, J., Prihatini, T., Kentjanasari, A., dan Hidayat, R., 1998. Pengaruh Jenis Bokashi terhadap Kandungan Unsur Hara Tanah, Populasi Mikroba, dan Hasil Padi di Lahan Sawah. *Prosiding Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat*; P : 251-265 No.14.
- Puspa Dewi, C., dan Agustin Wydia. 1997. The Role of *Glomus fasciculatum* and Soil Water Condition on Growth of Soybean and Maize. *Papers Presented at the International Conference*

Mycorrhizas in Sustainable  
Tropical Agriculture and Forest  
Ecosystem. Bogor.  
Sieverding, E. 1991. Vesicular-  
Arbuscular-Mycorrhiza Management in  
Tropical

Agroecosystem. Technical  
Cooperation Federal Republic of  
Germany.