

TEKNIK APLIKASI PUPUK HAYATI UNTUK EFISIENSI PEMUPUKAN DAN PENINGKATAN PRODUKTIVITAS LAHAN SAWAH

Jati Purwani dan Rasti Saraswati
Balai Penelitian Tanah, Bogor

Email korespondensi
jati_purwani@yahoo.com
rastisaraswati@yahoo.com

Abstrak

Lahan pertanian merupakan salah satu sumberdaya alam yang penting untuk dipelihara, dilindungi, diperbaiki kualitas dan kapasitas produksinya. Keanekaragaman mikroba yang hidup di dalamnya secara berkesinambungan mentransformasi hara dari residu tanaman menjadi sumber hara N, P dan hara lainnya yang dapat digunakan oleh tanaman. Eksplorasi potensi fungsi mikroba penyubur tanah dan tanaman serta perombak bahan organik hingga diperolehnya mikroba terpilih telah dilakukan guna memperoleh pupuk mikroba yang cocok diberikan pada lahan sawah. Pupuk Hayati Mikroflora Tanah Multiguna (MTM) merupakan konsorsia mikroorganisme yang mampu meningkatkan ketersediaan hara dan kesehatan tanah. Penggunaan MTM pada lahan sawah di Pusakaratu, Subang mampu menunjang keberlanjutan produktivitas tanah. Mikroflora Tanah Multiguna (MTM) yang digunakan terdiri dari dekomposer MDec, biofertilizer BioNutrient (bentuk serbuk dan granul, dikombinasikan dengan Rhizobia Pemacu Tumbuh Tanaman (RPTT)). Mdec yang diaplikasikan pada jerami hasil panen tanaman sebelumnya yang ditebar di permukaan lahan sawah dan telah diinkubasi 2 minggu. Pupuk hayati BioNutrient diaplikasikan sebelum tanam, dan RPTT setelah tanam (IMST, anakan, primordia). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok, tiga ulangan dengan sembilan perlakuan, yakni: 1) NPK, 2) NPK + Jerami sisa tanaman + MDec, 3) Perlakuan 2 + BioNutrient, 4) Perlakuan 2 + RPTT, 5) Pemupukan P (tanpa N dan K) + BioNutrient Serbuk, 6) Pemupukan P (tanpa N dan K) + RPTT, 7) Pemupukan P (tanpa N dan K) + BioNutrient Granul 50 kg/ha, 8) Jerami disemprot Mdec + Bio Nutrient + pupuk kandang Sapi, dan 9) Jerami disemprot Mdec + hasil fermentasi mikroorganisme lokal (MOL). Hasil gabah tertinggi dicapai pada perlakuan NPK + Jerami disemprot Mdec + BioNutrient yaitu sebesar 7,60 t/ha, meskipun tidak berbeda nyata dengan dosis rekomendasi NPK dan tanpa BioNutrient. Perlakuan pembenaman jerami yang disemprot MDec dan pencelupan bibit padi pada BioNutrient sesaat sebelum tanam memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap hasil jerami dan hasil gabah dibanding hanya dengan pemupukan NPK saja, diikuti dengan kenaikan yang nyata pada kandungan N dan K tanah. Sedangkan pembenaman jerami dan pupuk kandang yang disemprot Mdec dan pencelupan bibit padi pada BioNutrient sesaat sebelum tanam memberikan pengaruh tertinggi pada kandungan N dan K. Pemberian kombinasi jerami dan pupuk kandang yang dikombinasikan dengan dekomposer MDec dan NPK sesuai kebutuhan plus biofertilizer BioNutrient dapat meningkatkan kandungan hara N, P, dan K tanah yang pada gilirannya dapat meningkatkan produktivitas lahan sawah. Pemupukan pada lahan sawah sayogyanya dilakukan secara terpadu antara pupuk hayati, organik, dan NPK.

Kata kunci : BioNutrient, jerami, lahan sawah, MDec, padi, RPTT

PENDAHULUAN

Upaya meningkatkan produksi pertanian dapat dicapai melalui program intensifikasi yang tidak terlepas dari penggunaan pupuk buatan (pupuk kimia). Hal ini menyebabkan pupuk buatan menjadi komoditi strategis yang dibutuhkan masyarakat petani. Rekomendasi pemupukan merupakan salah satu komponen yang mendukung keberhasilan peningkatan produktivitas padi (Badan Litbang Pertanian, 2007). Salah satu rekomendasi pemupukan yang telah dideseminasikan

adalah pemupukan dengan menggunakan Bagan Warna Daun (BWD) untuk pupuk N, dan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) untuk pupuk P dan K.

Di lain pihak, kerusakan yang terjadi akibat penggunaan bahan kimia yang berlebihan dapat mengganggu kehidupan mikroba tanah yang berpengaruh positif bagi ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman maupun mikroba yang dapat mengendalikan beberapa jenis penyakit. Oleh karena itu, sumberdaya tanah sangat penting untuk dilindungi. Pemanfaatannya harus menggunakan teknologi yang ramah lingkungan, seperti penggunaan pupuk mikroba dan pemakaian dekomposer yang dapat memfermentasi jerami. Hasil fermentasi ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas lahan sawah, sekaligus juga dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia,

Pada lingkungan tanah pertanian, mikroorganisme memegang peranan kunci baik dalam memperbaiki kondisi tanah maupun merangsang pertumbuhan tanaman. Pada tanah subur yang normal terdapat 10 - 100 juta bakteri di dalam setiap gram tanah. Jumlah ini dapat meningkat tergantung dari kandungan bahan organik tanah (Subba, 1994). Manfaat dari keberadaan mikroorganisme tanah diantaranya: 1) meningkatkan kesuburan, 2) menghasilkan berbagai senyawa penting seperti pelarut hara, fitohormon dan antimikroba, 3) menambat N_2 , 4) melarutkan P agar menjadi lebih tersedia, 5) menghasilkan zat tumbuh alami, dan 6) merombak bahan organik sehingga meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah.

Kemampuan mikroba dalam menghasilkan zat tumbuh alami dan mensintesis asam indolasetat (AIA) seperti *Azospirillum* berperan dalam meningkatkan hasil panen pada berbagai jenis tanah maupun iklim yang berbeda dan menurunkan kebutuhan pupuk nitrogen sampai 35% (Fallik dan Okon, 1996), meningkatkan hasil panen jagung sekitar 10% (Madigan *et al.* 1997), meningkatkan jumlah akar rambut pada padi (Gunarto *et al.* 1999), meningkatkan luas permukaan akar (Barbieri *et al.* 1986), meningkatkan serapan hara (Okon dan Kapulnik, 1986), dan menambah konsentrasi fitohormon asam indolasetat (AIA) dan asam indolbutirat (IBA) bebas di daerah perakaran (Fallik *et al.* 1988). Sejumlah bakteri penambat N_2 telah berhasil diisolasi dari bagian dalam tanaman. Pemanfaatannya pada pertanaman dapat meningkatkan secara nyata penambatan N_2 pada tanaman tebu, padi, jagung dan sorgum yang dikenal sebagai bakteri diazotrof endofitik (James dan Olivares, 1997).

Serangkaian kegiatan penelitian mulai dari eksplorasi potensi fungsi mikroba penyubur tanah dan tanaman (endofit), serta perombak bahan organik hingga diperolehnya mikroba terpilih telah dilakukan untuk memperkaya formula pupuk hayati Mikroflora Tanah Multiguna (MTM). Pupuk hayati MTM merupakan konsorsia mikroorganisme yang mampu meningkatkan ketersediaan hara dan kesehatan tanah. Keberhasilan pemanfaatannya sangat dipengaruhi oleh kualitasnya (Saraswati. 2008).

Hasil penelitian yang telah dilakukan sejak tahun 2004 sampai 2007 menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati MTM dapat meningkatkan efisiensi pemupukan. Pemberian MTM-Nodulin pada kedelai di lahan kering masam Lampung dapat menghemat penggunaan pupuk Urea sampai 100%, P dan K hingga 50%, sedangkan pemberian MTM-BioNutrient bersamaan dengan kompos MDec dapat menghemat penggunaan pupuk Urea, P, dan K hingga 50%. Demikian pula halnya dengan aktivitas mikroba tanah, meningkat sejalan dengan menurunnya jumlah pupuk kimia yang diberikan. Pada beberapa lokasi, seperti Lampung dan Sukamandi menunjukkan bahwa penggunaan pupuk hayati MTM pada padi gogo, jagung, kedelai dan padi sawah dapat menekan kebutuhan pupuk N, P, dan K hingga 50% dan peningkatan produksi padi. MTM-Dec (MDec) ternyata juga mampu mempercepat perombakan jerami hingga 2 (dua) minggu. Guna mendapatkan informasi lebih jauh lagi tentang manfaat pupuk hayati ini, maka percobaan yang menerapkan beberapa teknik aplikasi pupuk hayati telah dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya dalam meningkatkan efisiensi pemupukan dan produktivitas padi sawah.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di desa Karanganyar, Kecamatan Pusakaratu, Kabupaten Subang, Jawa Barat. Percobaan diawali dengan mengambil contoh tanah komposit untuk dianalisis sifat-sifat kimianya, setelah itu baru dilakukan pengolahan tanah. Pemberian pupuk kimia dilakukan sehari sebelum tanam. Selain itu juga dilakukan pemeliharaan tanaman berupa penyiangan gulma dan pencegahan terhadap hama/penyakit tanaman. Pupuk kimia (urea) pada dosis rekomendasi untuk lahan sawah diberikan berdasarkan Bagan Warna Daun (BWD) dan Perangkat Uji Tanah Sawah (PUTS) untuk pupuk P dan K yang berasal dari SP-36 dan KCl.

Rancangan percobaan disusun berdasarkan rancangan acak kelompok, 3 (tiga) ulangan dengan perlakuan sebagai berikut: 1) NPK, 2) NPK + Jerami sisa tanaman + MDec, 3) Perlakuan 2 + BioNutrient, 4) Perlakuan 2 + RPTT, 5) Pemupukan P (tanpa N dan K) + BioNutrient Serbuk, 6) Pemupukan P (tanpa N dan K) + RPTT, 7) Pemupukan P (tanpa N dan K) + BioNutrient Granul 50 kg/ha, dan 8) Jerami disemprot MDec + Bio Nutrient + Pupuk Kandang Sapi.

Jumlah pupuk yang diaplikasikan ditentukan dengan menggunakan soil tes kit untuk tanah sawah (PUTS). Pemupukan N dilakukan dengan menggunakan bagan warna daun (BWD) yang didasarkan pada kebutuhan riil tanaman, yaitu dengan membandingkan skala BWD selang 7-10 hari, mulai 21 - 28 HST sampai 50 HST. Pemberian pupuk N apabila warna daun di bawah nilai kritis. Pupuk P dan K diberikan pada pertumbuhan awal.

Dosis BioNutrient 200 g/ha diberikan dengan cara mencelupkan akar bibit padi pada larutan BioNutrient sebelum akar tersebut ditanam, RPTT sebanyak 4L/ha diberikan dengan cara disemprotkan pada tanaman padi, penggunaan PHG pada dosis 50 kg/ha, pupuk kandang 1 ton/ha, dosis jerami sebanyak 5t/ha, dan MDec diaplikasikan langsung pada jerami dengan dosis 5kg

MDec/5 ton jerami. Percobaan dilakukan di lahan sawah, Pusakaratu, Subang, Jawa Barat dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm dan ukuran plot 4 m x 5 m.

Pengamatan pada peubah percobaan dilakukan pada setiap 2 minggu sampai fase primordia terhadap tinggi tanaman dan jumlah tanaman/rumpun. Pada waktu panen diamati bobot gabah, bobot jerami, bobot gabah isi, dan bobot gabah hampa. Analisis tanah diambil pada akhir fase vegetatif. Analisis N, P dan K tanah dilakukan hanya pada lapisan olah (0-20 cm).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanah yang digunakan mempunyai ciri kimia dan fisik seperti tertera pada Tabel 1. Tekstur tanah termasuk liat berdebu, pH agak masam, bahan organik rendah, N-total sangat rendah, KTK tinggi dan kejenuhan basa sangat tinggi.

Tabel 1. Karakteristik tanah Pusakaratu

No.	Sifat-Sifat Tanah	Nilai	Kriteria
1.	Tekstur		
	Pasir (%)	1	liat berdebu
	Debu (%)	26	
	Liat (%)	73	
2.	pH		
	H ₂ O	5,8	agak masam
	KCl	5,1	
3.	Bahan organik		
	C-organik (%)	1,13	rendah
	N-total (%)	0,09	sangat rendah
	C/N	13	sedang
4.	P dan K potensial (Ekstrak HCl 25%)		
	P ₂ O ₅ (mg/kg)	62	sangat tinggi
	K ₂ O (mg/kg)	59	tinggi
5.	P tersedia (Olsen)		
	P ₂ O ₅ (mg/kg)	36	sangat tinggi
6.	Nilai tukar kation (Ekstrak amonium asetat 1M pH 7)		
	Ca (Cmol/kg)	21,81	tinggi
	Mg (Cmol/kg)	11,38	tinggi
	K (Cmol/kg)	0,33	sedang
	Na (Cmol/kg)	1,00	rendah
	Jumlah		
7.	KTK (Cmol/kg) (Ekstrak amonium asetat 1M pH 7)	20,63	tinggi
8.	KB (%) (Ekstrak amonium asetat 1M pH 7)	>100	tinggi

Hasil uji tanah dengan PUTS diketahui bahwa tanah yang digunakan mempunyai pH agak masam 5-6, kandungan N (sangat rendah), P (sedang) dan K (sedang). Perlakuan pemupukan rekomendasi berdasarkan PUTS adalah 300 kg/ha Urea, 50 kg/ha SP-36 dan 50 kg/ha KCl.

Jerami yang digunakan dalam penelitian ini mengandung hara: 30,54% N, 0,12% P, 0,71% K, dan 30,54% C. Kandungan N, P, K dan C pada pupuk kandang, masing-masing sebesar 1,37%, 0,15%, 1,21% dan 24,27% (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil analisis kandungan hara pada pupuk kandang dan jerami

No.	Jenis Bahan Organik	N	P	K	C
	 %			
1.	Pupuk kandang	1,37	0,15	1,21	24,27
2.	Jerami	1,0	0,12	0,71	30,54

Tinggi Tanaman dan Jumlah Anakan

Perlakuan 1 (NPK) (dosis rekomendasi N- BWD, P dan K PUTS) menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman dibanding perlakuan 2 (NPK + Jerami sisa tanaman + MDec) baik pada saat fase primordia maupun panen. Hal ini menunjukkan bahwa K dari pemberian jerami sebanyak 5 t/ha dapat mensubstitusi K yang diberikan melalui pemupukan KCl. Kandungan K pada jerami sebesar 0,71% sehingga tambahan K yang diberikan melalui aplikasi jerami sebanyak 5 t/ha sebesar 35 kg K/ha. Pada perlakuan 2 (NPK + Jerami sisa tanaman + MDec dan perlakuan 3 (Perlakuan 2 + BioNutrient) menunjukkan tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata pada saat panen dibanding perlakuan 1 (NPK), dan perlakuan 4 (perlakuan 2 + RPTT).

Pemberian pupuk P saja tanpa pemupukan N dan K meskipun sudah diberikan BioNutrient, RPTT dan BioNutrient Granul, menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak optimal (Tabel 3). Pada perlakuan pemupukan P (tanpa N dan K) + BioNutrient, perlakuan pemupukan P (tanpa N dan K) + RPTT, dan perlakuan BioNutrient Granul sebanyak 50 kg/ha menunjukkan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa BioNutrient, RPTT dan BioNutrient Granul mempunyai pengaruh yang sama terhadap tinggi tanaman. Namun tinggi tanaman tidak sebaik apabila pemberian BioNutrient, RPTT dan BioNutrient Granul dikombinasikan dengan penambahan N, P dan K. Pemupukan N diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif. Perlakuan 3 (perlakuan 2 + BioNutrient) atau perlakuan 4 (perlakuan 2 + RPTT) menunjukkan kecenderungan dapat meningkatkan tinggi tanaman dibanding perlakuan 2 (NPK dosis rekomendasi N- BWD dan P-PUTS + Jerami sisa tanaman + MDec).

Hasil penelitian Hastuti *et al.* (2007) menunjukkan bahwa pemberian 125 kg/ha Urea, 37,5 kg/ha SP36, 25 kg/ha KCl + sisa jerami disemprot MDec + BioNutrient + BioPhos dan pemberian 125 kg/ha Urea, 37,5 kg/ha SP36, 25 kg/ha KCl + sisa jerami disemprot MDec (2t/ha) + BioNutrient + BioPhos + inokulasi BioNutrient pada persemaian, meningkatkan komponen hasil padi (tinggi tanaman, jumlah malai per rumpun dan jumlah gabah isi). Hasil padi kering panen maupun kering giling tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk N, P dan K tetap diperlukan untuk pertumbuhan tinggi tanaman. Tanpa perlakuan pupuk lengkap N, P dan K, tinggi tanaman menurun nyata. Namun demikian, pupuk K dapat digantikan oleh jerami sebanyak 5 t/ha.

Tabel 3. Rata-rata tinggi tanaman padi umur 8 minggu dan saat panen

No.	Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm) (8 minggu)	Tinggi Tanaman (cm) (saat panen)
1.	NPK (N-BWD, P dan K- PUTS)	87,97 b	88,37 b
2.	NPK + Jerami sisa tanaman + MDec	87,00 b	89,20 b
3.	Perlakuan 2 + BioNutrient	89,10 b	89,23 b
4.	Perlakuan 2 + RPTT	90,10 b	90,47 b
5.	Pemupukan P (tanpa N dan K) + BioNutrient serbuk	63,03 a	80,33 a
6.	Pemupukan P (tanpa N dan K) + RPTT	69,33 a	81,37 a
7.	Pemupukan P (tanpa N dan K) + BioNutrient Granul 50 kg/ha	66,70 a	81,93 a
8.	Jerami sisa tanaman + MDec+ BioNutrient serbuk + pupuk kandang sapi	62,80 a	80,07 a

Keterangan : Aplikasi Bionutrient Serbuk (bibit padi dicelupkan pada BioNutrient saat akan ditanam)
Aplikasi RPTT (disemprotkan pada tanaman padi saat umur 1 MST, anakan, pembungaan)
Aplikasi BioNutrient Granul (disebar pada saat sebelum tanam)

Jumlah Anakan

Pada Perlakuan 2 + RPTT (disemprotkan pada tanaman padi saat umur 1 MST, anakan, pembungaan) menunjukkan jumlah anakan yang tertinggi yaitu sebanyak 17 tanaman/rumpun dengan anakan produktif sebanyak 11 tanaman/rumpun. Pada perlakuan 1 (NPK), rata-rata jumlah anakan sebanyak 16,67 tanaman/rumpun dengan anakan produktif sebanyak 11 tanaman/rumpun. Perlakuan 2, 3 dan 4 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap jumlah anakan dibanding pemberian NPK dosis rekomendasi berdasarkan PUTS. Tanpa N dan K, perlakuan pemberian RPTT atau BioNutrient granul sebanyak 50 kg/ha nyata meningkatkan jumlah anakan produktif dibanding BioNutrient serbuk, namun hasilnya tidak sebanyak apabila diberikan pupuk lengkap. Tampaknya untuk pembentukan jumlah anakan masih diperlukan pemupukan kimia N, P, dan K. Hal ini ditunjukkan oleh perlakuan 1, 2, 3, 4 yang menggunakan pupuk kimia lengkap menunjukkan jumlah anakan yang lebih banyak dibanding perlakuan 5, 6, 7, 8 yang tidak menggunakan pupuk kimia lengkap.

Tabel 4. Rata-rata jumlah anakan padi pada umur 8 minggu dan jumlah anakan produktif

No.	Perlakuan	Jumlah Anakan (8 minggu)	Jumlah Anakan Produktif per Rumpun
1.	NPK (N-BWD, P dan K- PUTS)	16,67 b	11,00 c
2.	NPK + Jerami sisa tanaman + MDec	16,33 b	10,67 c
3.	Perlakuan 2 + BioNutrient	16,00b	10,67 c
4.	Perlakuan 2 + RPTT	17,00 b	11,00 c
5.	Pemupukan P (tanpa N dan K) + BioNutrient serbuk	9,67 a	7,00 a
6.	Pemupukan P (tanpa N dan K) + RPTT	11,33 a	8,67 b
7.	Pemupukan P (tanpa N dan K) + BioNutrient Granul 50 kg/ha	10,67 a	9,00 bc
8.	Jerami sisa tanaman + MDec+ BioNutrient serbuk + Pukan	9,67 a	7,67 ab

Keterangan : Aplikasi Bionutrient Serbuk (bibit padi dicelupkan pada BioNutrient saat tanam)
 Aplikasi RPTT (disemprotkan pada tanaman padi saat umur 1 MST, anakan, pembungaan)
 Aplikasi BioNutrient Granul (disebar pada saat sebelum tanam)

Perlakuan P-PUTS (tanpa N dan K) + BioNutrient Granul 50 kg/ha menunjukkan jumlah anakan produktif tidak berbeda nyata dibanding perlakuan dosis rekomendasi (N- BWD, P dan K PUTS), dosis rekomendasi N-BWD, P-PUTS + Jerami sisa tanaman disemprot MDec, perlakuan 2 + BioNutrient dan perlakuan 2 + RPTT. Hal ini memberikan gambaran bahwa BioNutrient Granul sebanyak 50 kg/ha dapat menambah ketersediaan pupuk N dan K sehingga dapat meningkatkan jumlah anakan produktif. Persentase jumlah anakan produktif dibanding jumlah anakan seluruhnya pada perlakuan P-PUTS (tanpa N dan K) + BioNutrient Granul 50 kg/ha sebesar 84.35%, sedangkan pada perlakuan dengan pemupukan lengkap sebesar 64.71– 66.69%. Hal ini menunjukkan bahwa BioNutrient Granul dapat meningkatkan persentase jumlah anakan produktif, meskipun tidak diikuti oleh peningkatan hasil gabah maupun hasil jerami.

Hasil Panen

Pada Tabel 5 tampak bahwa perlakuan 2 dan 3 menunjukkan bobot jerami nyata lebih tinggi dibanding perlakuan dosis rekomendasi (N- BWD, P dan K PUTS). Pemberian jerami yang disemprot MDec, BioNutrient, dan RPTT tanpa perlakuan K tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap hasil gabah dibanding pemberian NPK dosis rekomendasi berdasarkan PUTS. Bobot jerami tertinggi dicapai pada perlakuan N- BWD, P-PUTS + Jerami sisa tanaman yang disemprot Mdec, yaitu sebesar 17,01 t/ha. Tanpa pemberian N dan K, meskipun diberikan pupuk hayati ternyata hanya menghasilkan jerami antara 7.73 – 9.87 t/ha.

Tabel 5. Bobot jerami saat panen dan hasil gabah

No.	Perlakuan	Bobot Jerami (t/ha)	Hasil Gabah (t/ha)
1.	NPK (N-BWD, P dan K- PUTS)	12,4 b	7,07 a
2.	NPK + Jerami sisa tanaman + MDec	17,01 a	7,00 a
3.	Perlakuan 2 + BioNutrient	16,67 a	7,60 a
4.	Perlakuan 2 + RPTT	10,73 bc	7,27 a
5.	Pemupukan P (tanpa N dan K) + BioNutrient serbuk	7,93 c	4,53 b
6.	Pemupukan P (tanpa N dan K) + RPTT	9,13 bc	5,33 b
7.	Pemupukan P (tanpa N dan K) + BioNutrient Granul 50 kg/ha	8,0 c	4,53 b
8.	Jerami sisa tanaman + MDec+ BioNutrient serbuk + pupuk kandang sapi	7,73 c	4,33 b

Keterangan : Aplikasi Bionutrient (bibit padi dicelupkan pada BioNutrient saat tanam)
 Aplikasi RPTT (disemprotkan pada tanaman padi saat umur 1 MST, anakan, pembungaan)
 Aplikasi BioNutrient Granul (disebar pada saat sebelum tanam)

Upaya untuk memperoleh hasil gabah yang optimum masih memerlukan pupuk kimia N,P,K. Hal ini ditunjukkan oleh perlakuan 1, 2, 3, 4 yang menggunakan pupuk kimia lengkap atau pupuk K yang digantikan oleh jerami sebanyak 5 t/ha memperlihatkan hasil gabah yang lebih baik dibanding perlakuan 5, 6, 7, 8, 9 yang tidak menggunakan Urea dan KCl. Pada perlakuan P (tanpa N dan K) + BioNutrient Granul 50 kg/ha, jumlah anakan produktif tidak jauh berbeda dengan perlakuan 2 + BioNutrient, dosis rekomendasi N- BWD, dan P-PUTS + Jerami sisa tanaman disemprot Mdec. Hasil gabah pada perlakuan P (tanpa N dan K) + BioNutrient Granul 50 kg/ha sangat rendah. Hal ini disebabkan serapan hara N, P dan K pada tanaman sangat rendah dibanding perlakuan 2 + BioNutrient, dosis rekomendasi N- BWD, dan P-PUTS + Jerami sisa tanaman disemprot MDec (Tabel 6).

Sifat Kimia Tanah

Hasil analisis tanah pada fase primordia (Tabel 6) menunjukkan bahwa kandungan N tanah tertinggi terdapat pada perlakuan 8 yaitu sebesar 0,231% dan terendah pada perlakuan pupuk dosis rekomendasi (perlakuan 1). Perbedaan perlakuan 1 dan 2 adalah pada sumber K. Pada perlakuan 1, sumber K berasal dari KCl, yakni sebesar 50 kg/ha, sedangkan K pada perlakuan 2 berasal dari jerami. Hasil analisis jerami menunjukkan bahwa kandungan N pada jerami sebesar 1% dan jumlah ini diharapkan dapat menambah hara N dalam tanah hasil dari dekomposisi jerami. Kemampuan BioNutrient dalam menyediakan N tanah lebih tinggi dibandingkan RPTT. Kandungan N tanah pada perlakuan 2 + BioNutrient sebesar 0,211%, sedangkan pada perlakuan 2 + RPTT sebesar 0,189%. Hal ini membuktikan bahwa BioNutrient memberikan sumbangan terhadap N tanah lebih tinggi dibanding RPTT. Pemberian pupuk hayati

granular (P-PUTS + BioNutrient Granul 50 kg/ha) menunjukkan kandungan N tanah lebih tinggi dibanding perlakuan P-PUTS + BioNutrient maupun P-PUTS + RPTT.

Tabel 6. Hasil analisis kimia tanah fase primordia

No.	Perlakuan	N (%)	P (%)	K (%)
1.	NPK (N-BWD, P dan K- PUTS)	0,148	0,253	17,76
2.	NPK + Jerami sisa tanaman + MDec	0,209	0,244	20,56
3.	Perlakuan 2 + BioNutrient	0,211	0,478	18,76
4.	Perlakuan 2 + RPTT	0,189	0,352	20,96
5.	Pemupukan P (tanpa N dan K) + BioNutrient serbuk	0,187	0,208	19,16
6.	Pemupukan P (tanpa N dan K) + RPTT	0,197	0,144	17,96
7.	Pemupukan P (tanpa N dan K) + BioNutrient Granul 50 kg/ha	0,229	0,406	21,36
8.	Jerami sisa tanaman + MDec+ BioNutrient serbuk + Pukan	0,231	0,244	23,95

Keterangan : Aplikasi Bionutrient (bibit padi dicelupkan pada BioNutrient saat tanam)
 Aplikasi RPTT (disemprotkan pada tanaman padi saat umur 1 MST, anakan, pembungaan)
 Aplikasi BioNutrient Granul (disebar pada saat sebelum tanam)

Perlakuan BioNutrient dan RPTT dapat meningkatkan ketersediaan P tanah bila ditambahkan pada perlakuan dosis rekomendasi N-BWD, P-PUTS + Jerami sisa tanaman disemprot MDec. P tanah pada perlakuan dosis rekomendasi N-BWD, P-PUTS + Jerami sisa tanaman disemprot MDec sebesar 0,244%. Pada perlakuan yang sama tetapi ditambahkan BioNutrient atau RPTT, kandungan P tanah mengalami peningkatan menjadi sebesar 0,478% dan 0,352%. Kandungan P tanah pada perlakuan P-PUTS + BioNutrient Granul 50kg/ha sebesar 0,406%. Kandungan K tanah tertinggi terdapat pada perlakuan Jerami disemprot MDec + BioNutrient + pupuk kandang, yaitu sebesar 23,95 %, sedangkan K tanah terendah terdapat pada perlakuan dosis rekomendasi (N-BWD, P dan K PUTS). Kandungan K tanah pada perlakuan P-PUTS + BioNutrient Granul 50 kg/ha sebesar 21,36%. Hal ini berarti bahwa BioNutrient Granul dapat meningkatkan K tanah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Jerami disemprot MDec, inokulasi BioNutrient atau RPTT tidak memberikan pengaruh nyata terhadap hasil jerami dan hasil gabah dibanding perlakuan pemupukan kimia.
2. Bobot jerami tertinggi dicapai pada perlakuan dosis rekomendasi NPK (N-BWD, P dan K PUTS + Jerami + MDec), yakni sebesar 17,01 t/ha, sedangkan hasil gabah tertinggi dicapai pada perlakuan dosis rekomendasi NPK (N-BWD, P dan K PUTS + Jerami + MDec + BioNutrient) sebesar 7,60 t/ha.
3. Perlakuan pembedaan jerami yang disemprot MDec dan pencelupan akar bibit padi pada BioNutrient sesaat sebelum tanam memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap hasil jerami, hasil gabah, NPK tanah dibandingkan hanya dengan pemupukan NPK saja, sedangkan pembedaan jerami dan pupuk kandang yang disemprot MDec dan pencelupan bibit padi pada BioNutrient sesaat sebelum tanam memberikan pengaruh tertinggi pada kandungan N dan K tanah.

Saran

1. MDec dapat diaplikasikan langsung pada jerami di sawah. Namun sebaiknya hal ini dilakukan pada kondisi aerob (tanah tidak tergenang) agar mikroba MDec dapat bekerja optimal. Pencelupan akar bibit padi ke dalam BioNutrient kurang efektif. Sebaiknya BioNutrient langsung diaplikasikan ke tanah sebelum tanam.
2. Untuk meningkatkan produktivitas lahan sawah, sebaiknya pemupukan pada lahan sawah dilakukan secara terpadu antara pupuk hayati, organik, dan NPK.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Litbang Pertanian. (2007). Petunjuk Teknis Lapang Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu (PTT) Padi Sawah Irigasi. **Badan Penelitian** dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Barbieri, P., T. Zanelli, E. Galli, and G. Zanetti. (1986). Wheat inoculation with *Azospirillum brasilense* Sp6 and some mutants altered in nitrogen fixation and indole-3-acetic acid production. *FEMS Microbiol. Lett.* 36:87-90.
- Fallik, E., Y. Okon, Y. Epstein, A. Goldman, and M. Fischer. (1988). Identification and qualification of IAA and IBA *Azospirillum brasilense* inoculated maize roots. *Soil Biol. Biochem.* 21:147-153.
- Fallik, E. and Y. Okon. (1996). The response of maize (*Zea mays*) to *Azospirillum* inoculation in various types of soils in the field. *World. J. Microb. Biotech.* 12:511-515.
- Gunarto, L., K. Adachi, dan T. Senboku. (1999). Isolation and selection of indigenous *Azospirillum* spp. from a subtropical island, and effect of inoculation on growth of lowland rice under several levels of N application. *Biol. Fert. Soils.* 28:129-135.

- Hastuti, R.D., R. Saraswati, J. Purwani, dan S.K. Trini (2008). Aplikasi Pupuk Hayati dan Dekomposer pada Padi Sawah. Makalah dipresentasikan pada Seminar Nasional dan Dialog Sumberdaya Lahan Pertanian. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Bogor, 18-20 November 2008.
- James, E.K. and F.L. Olivares. (1997). Infection and colonization of sugar cane and other graminaceous plants by endophytic diazotrophs. *Critical Reviews in Plant Science*, 17:77-119.
- Madigan, M.T., J.M. Martinko, and J. Parker. (1997). *Brock, the Biology of Microorganisms*. 8^{ed}. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey.
- Okon, Y. and Y. Kapulnik. (1986). Development and function of *Azospirillum* inoculated roots. *Plant Soil*. 90:3-16.
- Saraswati, R., E. Yuniarti, dan J. Purwani. (2008). Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mikroflora Multiguna (MTM). Laporan Akhir. (2008). Balai Penelitian Tanah Bogor. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor.
- Subba R.N.S. (1994). Mikroorganisme tanah dan pertumbuhan tanaman. Penerbit Universitas Indonesia. UI Press.