

PENGUNAAN CENDAWAN MIKORIZA SERTA PUPUK ORGANIK TERHADAP MIKROBA DI RIZOSFIR, KOLONISASI MIKORIZA, DAN HASIL JAGUNG PADA ULTISOL

Margarettha

Staf Pengajar Prodi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UNJA

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peranan cendawan mikoriza serta pupuk organik dalam meningkatkan populasi total mikroba di daerah rizosfir, kolonisasi mikoriza, serta hasil jagung pada Ultisol. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Jambi Mendalo dari bulan Juni sampai November 2007. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 8 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan A = Tanpa mikoriza, tanpa pupuk organik; B = Tanpa mikoriza, pupuk organik 25 g/pot; C = Tanpa mikoriza, pupuk organik 50 g/pot; D = Tanpa mikoriza, pupuk organik 75 g/pot; E = Inokulasi mikoriza, tanpa pupuk organik; F = Inokulasi mikoriza, pupuk organik 25 g/pot; G = Inokulasi mikoriza, pupuk organik 50 g/pot; H = Inokulasi mikoriza, pupuk organik 75 g/pot. Data dari hasil pengamatan untuk hasil jagung diuji secara statistik dengan sidik ragam. Untuk melihat perbedaan antara perlakuan maka digunakan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5 %. Sedangkan data sifat biologi tanah dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian diketahui bahwa pemanfaatan cendawan mikoriza serta pupuk organik mampu meningkatkan populasi mikroba di rizosfir, kolonisasi mikoriza dan persentase infeksi pada akar tanaman jagung. Pengaruh cendawan mikoriza serta pupuk organik tidak berbeda nyata terhadap hasil pipilan kering jagung.

Kata Kunci : *Cendawan Mikoriza, Mikroba Rizosfir, Kolonisasi dan Jagung*

PENDAHULUAN

Ultisol adalah tanah mineral yang mempunyai *topsoil* yang tipis (< 15 cm) dengan kandungan bahan organik (< 5 %) rendah dan lapisan bawah berupa horizon argilik dengan kadar liat tinggi. Disamping itu reaksi tanah masam, kejenuhan basa rendah dan kadar Al serta Fe yang tinggi sehingga menjadi racun bagi tanaman dan juga menyebabkan fiksasi P (Darmawijaya, 1997).

Rendahnya kandungan bahan organik dan tingginya curah hujan di daerah tropika basah seperti Indonesia menyebabkan tanah ini peka terhadap kerusakan dan erosi. Akibat proses pencucian yang intensif maka tanah menjadi miskin kation basa, kaya oksida Fe, Al dan Mn, serta daya pegang air yang rendah. Dalam kondisi masam kelarutan Al, Fe makin tinggi dan dapat menjenuhi sebagian besar kompleks pertukaran kation (Munir, 1996).

Telah banyak upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produktivitas Ultisol salah satunya dengan pemupukan ke dalam tanah baik berupa pupuk buatan atau pupuk organik. Namun banyak kendala yang dijumpai dengan pemakaian pupuk buatan. Pemakaian dalam jumlah besar dan waktu yang lama memberikan efek residu yang dapat mencemari ekosistem tanah dan air.

Salah satu strategi dan upaya pertanian yang ramah lingkungan dengan pengembangan bioteknologi tanah, yaitu pemanfaatan pupuk hayati (*biofertilizers*) cendawan mikoriza dan teknologi pupuk organik. Menurut Simarmata (2005) pupuk hayati memberikan alternatif yang tepat untuk memperbaiki, meningkatkan kualitas tanah dan mempertahankan kualitas tanah sehingga mampu meningkatkan

pertumbuhan dan menaikkan hasil maupun kualitas berbagai tanaman dengan signifikan.

Interaksi antara cendawan mikoriza dengan tanaman inangnya bersifat mutualistik, yaitu saling menguntungkan bagi kedua belah pihak. Asosiasi ini memberi manfaat yang sangat besar bagi pertumbuhan tanaman, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Kualitas rizosfir ditentukan oleh interaksi antara tanah, tanaman dan mikroba yang berasosiasi dengan perakaran tanaman. Untuk mendapatkan rizosfir yang dominan dengan mikroba yang menguntungkan maka perlu dilakukan inokulasi. Oleh sebab itu cendawan mikoriza sebagai mikroba yang mampu memperbaiki kualitas pertumbuhan tanaman melalui perbaikan serapan hara dan air perlu diperbanyak di daerah rizosfir dengan cara menginokulasikannya.

Disamping itu lingkungan tumbuh mikroba yang diinokulasikan harus diperhatikan pula. Cendawan mikoriza bersifat heterotrof dan memerlukan aerasi yang relatif baik. Ketersediaan bahan organik sebagai sumber energi bagi mikroba yang bersifat heterotrof menjadi sangat penting untuk kelangsungan hidup bagi mikroba tersebut. Oleh sebab itu penambahan bahan organik melalui pemberian pupuk kandang sangatlah penting.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peranan cendawan mikoriza serta pupuk organik dalam meningkatkan populasi mikroba di daerah rizosfir, kolonisasi mikoriza, , serta hasil jagung pada Ultisol.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian UNJA Mendalo dari bulan Juni sampai November 2007.

Bahan-bahan penelitian ini adalah tanah Ultisol, cendawan mikoriza arbuskula (CMA) Mikofer (yang mengandung *Gigaspora margarita*, *Glomus manihoti*, *Glomus etunicatum*, *Glomus* sp dan *Acaulospora tuberculata*) dengan takaran 40 g inokulan mikoriza/pot, pupuk organik berupa kotoran sapi yang telah matang, benih jagung varitas Sukmaraga, pupuk Urea (100 kg/ha), KCl (100 kg/ha) serta bahan-bahan kimia yang dibutuhkan untuk pengamatan mikroba dan kolonisasi minoriza serta analisis tanah.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 8 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali. Susunan perlakuan sebagai berikut :

- | | | |
|---|---|--|
| A | = | Tanpa mikoriza, tanpa pupuk organik |
| B | = | Tanpa mikoriza, pupuk organik 25 g/pot |
| C | = | Tanpa mikoriza, pupuk organik 50 g/pot |
| D | = | Tanpa mikoriza, pupuk organik 75 g/pot |
| E | = | Inokulasi mikoriza, tanpa pupuk organik |
| F | = | Inokulasi mikoriza, pupuk organik 25 g/pot |
| G | = | Inokulasi mikoriza, pupuk organik 50 g/pot |
| H | = | Inokulasi mikoriza, pupuk organik 75 g/pot |

Percobaan terdiri dari dua (2) seri, yaitu seri I sampai fase vegetatif akhir untuk pengamatan populasi total mikroba dan kolonisasi mikoriza. Pengamatan seri ke II dilakukan sampai panen, untuk pengamatan hasil tanaman.

Data analisis awal serta sifat biologi tanah dianalisis secara deskriptif, sedangkan data dari hasil pengamatan tanaman diuji secara statistik dengan sidik ragam. Untuk melihat perbedaan antara perlakuan digunakan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis awal beberapa sifat kimia Ultisol sebelum diberikan perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Beberapa sifat kimia tanah ultisol sebelum perlakuan

Sifat Kimia Tanah	Nilai	Kriteria *
pH H ₂ O	4,70	Masam
N Total (%)	0,17	Rendah
C Organik (%)	1,40	Rendah
P Tersedia (ppm)	7,06	Rendah
Al – dd (me/100 g)	2,44	Rendah

* Balai Penelitian Tanah (2005)

Berdasarkan kriteria penilaian sifat kimia tanah dari Balai Penelitian Tanah (2005) secara umum tanah Ultisol yang digunakan dalam percobaan ini mempunyai tingkat kesuburan yang rendah, dimana pH tanah masam, kandungan nitrogen total tanah rendah dan ketersediaan P rendah. Oleh karena itu sangat diperlukan suatu upaya untuk perbaikan kesuburan tanah antara lain dengan pemanfaatan cendawan mikoriza serta penambahan pupuk organik. Salah satu strategi dan upaya pertanian yang ramah lingkungan dengan pengembangan bioteknologi tanah, yaitu pemanfaatan pupuk hayati (*biofertilizers*) cendawan mikoriza dan teknologi pupuk organik. Pengamatan populasi mikroba di rizosfir disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Pemberian cendawan mikoriza serta pupuk organik terhadap populasi mikroba rizosfir tanaman jagung

No	Perlakuan	Total Mikroba (CFU/ kg tanah)
1.	A	$35 \cdot 10^5$
2.	B	$23 \cdot 10^7$
3.	C	$43 \cdot 10^8$
4.	D	$25 \cdot 10^9$
5.	E	$42 \cdot 10^8$
6.	F	$33 \cdot 10^9$
7.	G	$35 \cdot 10^{10}$
8.	H	$89 \cdot 10^9$

Dari Tabel 2 terlihat bahwa terjadi peningkatan total mikroba di rizosfir dengan adanya cendawan mikoriza yang disertai penambahan pupuk organik. Peningkatan populasi mikroba di rizosfir menggambarkan adanya suplai makanan atau energi yang cukup untuk menyokong pertumbuhan dan perkembangan mikroba tersebut. Penambahan takaran pupuk organik saja tanpa diikuti pemberian cendawan mikoriza, menaikkan total populasi mikroba masih lebih rendah jika dibandingkan kenaikannya pada pemberian mikoriza yang disertai penambahan pupuk organik.

Terjadinya peningkatan populasi mikroba rizosfir baik yang diinokulasi dengan cendawan mikoriza maupun hanya dengan penambahan pupuk organik saja atau sekaligus dari kedua perlakuan, dibandingkan dengan tanpa pemberian perlakuan sama sekali. Hal ini disebabkan karena pupuk organik (pupuk kandang) adalah pupuk lengkap (mengandung unsur hara makro, mikro, zat pengatur tumbuh, hormon) yang sangat berguna sekali sebagai sumber energi bagi pertumbuhan mikroba.

Hasil penelitian Fitriatin *et al* (2004) berupa aplikasi pupuk organik 50 g/tanaman serta inokulasi cendawan mikoriza pada tanaman jagung Manis yang ditanam pada tanah Ultisol mampu meningkatkan populasi bakteri tanah $99,98 \times 10^6$ CFU/g tanah serta kolonisasi mikoriza pada akar tanaman jagung sebesar 72 %.

Informasi ini menunjukkan bahwa cendawan mikoriza menjadi lebih efektif ketika keberadaan bahan organik di dalam tanah lebih tersedia.

Tabel 3. Pemberian cendawan mikoriza serta pupuk organik terhadap kolonisasi mikoriza di rizosfir tanaman jagung

No.	Perlakuan	Infeksi Akar (%)	Kolonisasi Mikoriza (Spora / 50 g tanah)
1.	A	2,0	53
2.	B	13,6	97,5
3.	C	19,1	119
4.	D	21,0	109
5.	E	59,2	162,5
6.	F	63,5	123,5
7.	G	67,4	198,5
8.	H	61,6	178,5

Tanaman yang diinokulasi dengan cendawan mikoriza disertai penambahan pupuk organik memberikan presentase infeksi akar lebih tinggi dibandingkan tanaman yang tidak diberi mikoriza. Hal ini menunjukkan bahwa inokulan yang diberikan dapat menginfeksi akar tanaman jagung. Akan tetapi pada perlakuan B, C dan D yaitu tanpa inokulasi mikoriza ternyata akar masih terinfeksi oleh cendawan mikoriza yang cukup banyak yaitu sekitar 13,6 - 21 % dengan jumlah spora yang bervariasi mulai dari 97,5 - 109 spora di daerah rizosfir. Hal ini diduga spora mikoriza indigenous berkembang dengan baik dengan penambahan bahan organik ke dalam tanah. Hal ini juga dibuktikan dengan total mikroba di daerah rizosfir yang cukup tinggi (Tabel 2).

Inokulasi cendawan mikoriza beserta penambahan pupuk organik mampu meningkatkan presentase infeksi mikoriza pada akar jagung dari 61,6 - 67,4 % . Jika dibandingkan dengan hasil penelitian Margarettha (2007) sebelumnya pada pemberian inokulan mikoriza saja sebanyak 100 g/pot, hanya mampu meningkatkan infeksi mikoriza pada akar jagung sebesar 50 %. Jadi dengan adanya penambahan pupuk organik mampu meningkatkan efektivitas mikoriza pada infeksi akar tanaman. Menurut Ingham, (2000) substrat organik merupakan sumber energi bagi berbagai rhizobakteria, sedangkan hormon tumbuh yang juga terdapat dalam bahan organik akan merangsang pertumbuhan dan regenerasi akar tanaman dan akan menghasilkan eksudat akar yang akan mempercepat terjadinya hubungan simbiosis antara cendawan mikoriza dengan tanaman.

Inokulasi cendawan mikoriza serta penambahan pupuk organik tidak berbeda nyata terhadap berat pipilan kering jagung. Nilai rata-rata dari hasil analisis disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pemberian cendawan mikoriza serta pupuk organik terhadap berat pipilan kering jagung

No	Perlakuan	Berat Pipilan Kering Jagung (g / pot)
1.	A	11,3 a
2.	B	20,1 a
3.	C	31,3 a
4.	D	29,6 a
5.	E	24,1 a
6.	F	37,4 a
7.	G	34,3 a
8.	H	32,6 a

Ket : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan taraf 5 %

Dari Tabel 4 diketahui bahwa inokulasi cendawan mikoriza dengan penambahan pupuk organik ternyata memberikan hasil berat pipilan kering jagung berbeda tidak nyata pada semua perlakuan. Diduga pemberian pupuk organik dan mikoriza belum menciptakan kondisi media tumbuh yang optimal

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemanfaatan cendawan mikoriza serta pupuk organik mampu meningkatkan populasi mikroba di rizosfir, kolonisasi mikoriza dan persentase infeksi pada akar tanaman jagung.
2. Pengaruh cendawan mikoriza serta pupuk organik tidak berbeda nyata terhadap hasil pipilan kering jagung.
- 3.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanah. 2005. Petunjuk teknis. Analisis kimia tanah, tanaman, air dan pupuk. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Darmawajaya, M.I. 1997. Klasifikasi tanah. Dasar Teori Bagi Peneliti Tanah dan Pelaksana Pertanian di Indonesia. Gajahmada University.
- Fitriatin, B.N., M.R Setiawati, R. Hindersah. 2004. Aplikasi pupuk organik dan ekstrak cacing serta cendawan mikoriza terhadap populasi mikroba di rizosfir, kolonisasi mikoriza, pertumbuhan dan hasil jagung Manis pada Ultisol dalam Prosiding AMI. Jawa Barat. Hal 32- 40.
- Ingham, R.E. 2000. Compost tea brewing manual..<http://www.Soil Foodweb.com>. Diakses tanggal 10 Maret 2002.
- Margareththa. 2007. Peranan cendawan mikoriza terhadap ketersediaan P, kolonisasi mikoriza serta hasil jagung pada Ultisol. Makalah pada Ekspose dan Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Mendukung PENNAS XII, 10 – 11 Juli 2007. Sembawa, Palembang.
- Munir. 1996. Manipulasi sifat fisis tanah melalui pemupukan organik dan pengolahan tanah untuk perbaikan keragaman olah tanah dan tanaman. Tesis. PPS IPB. Bogor.
- Simarmata, T. 2005. Revitalisasi kesehatan ekosistem lahan kritis dengan memanfaatkan pupuk biologis mikoriza dalam percepatan pengembangan pertanian ekologis di Indonesia dalam Prosiding AMI Jambi. Hal 1-23.