

THE RESEARCH ON BEBERAPA BENTUK PUPUK ORGANIK
ISSN 0852 5426

AGRITEK

JURNAL INSTITUT PERTANIAN MALANG

DITERBITKAN OLEH :

PUSAT PENELITIAN INSTITUT PERTANIAN MALANG

Penanggung Jawab :

REKTOR INSTITUT PERTANIAN MALANG

REDAKSI

Editorial Board :

1. Dosen Pertanian Institut Pertanian Bogor
2. Dosen Universitas Brawijaya
3. Dosen Universitas Gadjah Mada

Ketua :

Dr. Ir. Soemarmo, MS.

Sekretaris :

Ir. Sutarman, MS.

Anggota :

Prof. Dr. Ir. Hj. Siti Rosminah Ch. Sy.

Ir. Ainurrahyid, MS.

Ir. Hj. Wisiek Ruminarti, MS.

Ir. Hanifa Rosida Zamir

Ir. Kemas Yusro

Ir. Syamsulbahri, MS.

Alamat :

Institut Pertanian Malang (IPM)

Jl. Soekarno - Hatta, Malang

Telp. (0341) 45541

UJI KESANGKILAN BEBERAPA BENTUK PUPUK HAYATI JAMUR MIKORIZA VA PADA PADI GOGO

EFFECTIVITY TEST OF VA MYCORRHIZA FUNGUS BIOFERTILIZER FORMULATION ON UPLAND RICE

Sutarman ¹⁾, Sastrahidayat, I.R. ²⁾, Modjo, H.S. ³⁾

ABSTRACT

The study was undertaken to determine the potency of biofertilizer formulation of VA mycorrhizal fungi and its effect on the intensity of root infection, number of spores, and growth and production of upland rice.

The experiment was conducted in the glasshouse and arranged in complete randomized design with 5 replications. The biofertilizer formulation as the treatments were: spore suspension, root and soil mixture containing spores, spores as granular and tablet formulations, and control (non inoculated).

Results of the experiment indicated that biofertilizer significantly improved the growth of plant and crop production. There was no different influences among biofertilizer formulations on the intensity of mycorrhizal infection, number of spores/gram of soil, growth of plant and crop production.

Keyword: Mycorrhiza

¹⁾ Dosen Fakultas Pertanian Institut Pertanian Malang

²⁾ Dosen Universitas Brawijaya

³⁾ Dosen Universitas Gadjah Mada.

M E N G E S A H K A N

Salinan / Foto copy sesuai dengan aslinya

Malang, tgl. - 19

A n Rektor

Kepala Biro Adm. Umum

PENDAHULUAN

Salah satu cara untuk mengatasi masalah kesuburan tanah yang rendah terutama defisiensi fosfor, kekeringan karena curah hujan terbatas, dan faktor biotik tanah yang kurang menguntungkan baik pada lahan pertanian maupun hutan adalah dengan memanfaatkan peran jamur mikoriza varisular-arbuscular (MVA).

Mengingat perannya disamping meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan juga meningkatkan ketersediaan P, N, K, Ca, unsur mikro (Powel, 1975; Bowen *et al.*, 1975; Hartingh, 1982; dan dela Cruz, 1988), maka jamur MVA kiranya berpotensi untuk dikembangkan sebagai pupuk hayati.

Sebagaimana dalam pengembangan paket teknologi pupuk hayati ektomikoriza di bidang kehutanan, bentuk teknologi serupa untuk pupuk hayati endomikoriza telah dikembangkan di beberapa negara seperti USA, Kolumbia, dan Pilifina, dalam bentuk formula tablet, granular, di samping campuran akar-tanah bermikoriza (Anonim, 1990). Pengembangan formulasi pupuk ini bertujuan untuk mencari bentuk paket pupuk yang praktis dan efisien dalam penggunaan waktu dan biaya dari pembuatan sampai penyebaran ke lapang.

Salah satu komoditas penting lahan kering pertanian yang juga mulai banyak dikembangkan sebagai bagian dari pengelolaan hutan yang ditumpang-sarikan dengan tanaman hutan adalah padi gogo. Menurut De Datta (1981) hambatan peningkatan produksi padi di antaranya adalah kesuburan tanah yang rendah dan kekeringan. Oleh karenanya pengujian kesanggupan jamur mikoriza VA yang dipaket dalam beberapa bentuk yaitu: tablet, granular, suspensi, campuran akar-tanah perlu dilakukan pada padi lahan kering.

Penelitian ini bertujuan: ingin mengetahui efektifitas pupuk hayati mikoriza VA dalam berbagai formulasi yang diaplikasikan pada padi lahan kering.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca dan Laboratorium Mikologi Universitas Brawijaya Malang.

Bahan-bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini terdiri dari: isolat endomikoriza *Gigaspora margarita* Becker & Hall berbentuk spora yang diambil dari pot kultur, benih padi gogo varietas Dodokan, dan benih jagung untuk perbanyak mikoriza; KOH 10 %, H₂O₂, HCl 5 %, Lactophenol tryphan blue (LTB), Klorox 5 %, dan air.

Alat-alat yang dipergunakan dalam penelitian ini terdiri dari: mikroskop, kaca obyek, pipet tetes, pipet ukur, alat penghitung, petridish, erlenmeyer, autoclave, pot gelas plastik, pot polyethylene ukuran 20 x 30 cm, botol-botol plastik ukuran 3 x 5 cm, dan tisu.

Perbanyakan isolat dilaksanakan dengan menginokulasi 20 spora *Gigaspora margarita* ke dalam tanah setiap pot kultur tanaman jagung. Pot kultur dibongkar setelah tanaman jagung berumur 8 minggu, kemudian digunakan untuk pembuatan pupuk hayati yang dipaket dalam berbagai bentuk.

Pemaketan spora jamur MVA menjadi beberapa bentuk dilakukan dengan cara sebagai berikut: a) formulasi tablet, tanah yang mengandung inokulum dari kultur pot dibasahi, kemudian dicetak dengan "Alat Pencetak Tablet" sedemikian rupa, sehingga dengan penekanan akan keluar tablet mikoriza dengan diameter 17 mm dan ketebalan 6 mm dan berat rata-rata 2.5 gr; b) Granular, inokulum kering dari kultur pot diayak pada lempengan rata dari bahan logam dengan diameter 50 cm yang digoyang-goyangkan sedemikian rupa dengan meneteskan air steril ke atasnya sehingga membentuk butiran-butiran; c) Hancuran akar dengan tanah, diambil langsung dari pot kultur; dan d) Suspensi spora yang diambil dari pot kultur dicampur dengan air steril yang disimpan

dalam lemari pendingin pada suhu 4 °C sebelum diaplikasikan.

Percobaan pendahuluan dilakukan untuk mengetahui kemampuan spora jamur mikoriza *G. margarita* yang dipaket sebagai pupuk hayati (diwakili formulasi tablet) untuk mengetahui kemampuan bertahan, berkecambah, dan menginfeksi akar tanaman setelah dilakukan penyimpanan pada 4, 6, 8, 10, dan 12 minggu pada kondisi kamar. Pengamatan terhadap infeksi pada akar dilakukan pada saat tanaman berumur 30 hari setelah inokulasi dengan cara seperti berikut:

1. Akar dicuci bersih, kemudian dipotong kecil-kecil sepanjang 5 mm tiap potongannya.
2. Akar dimasukkan ke dalam botol plastik yang berisi larutan campuran asam asetat glasial, formaldehid, dan alkohol 95 % dengan perbandingan 7 : 2 : 1. Akar didiamkan dalam keadaan terendam selama 3-4 hari agar akar transparan atau terang.
3. Untuk pengamatan, akar dikeluarkan dari botol, kemudian dibilas dengan air yang mengalir.
4. Akar diletakkan pada petridish, kemudian diberi triphan blue untuk memperjelas pengamatan.
5. Akar diamati dengan mikroskop.

Persentase akar terinfeksi dihitung berdasarkan rumus Hall (1982):

$$\frac{\text{Jumlah potongan akar terinfeksi}}{\text{Jmlh potongan akar yang diamati}} \times 100 \% = \% \text{ akar terinfeksi}$$

Sedangkan untuk mengetahui penampakan spora yang terkandung dalam masing-masing tablet dengan berbeda umur penyimpanan tersebut, dilakukan dengan cara Daniel dan Skiper (1982).

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan ulangan sebanyak 5 kali. Perlakuan terdiri dari:

tanpa mikoriza (K= kontrol), formulasi tablet mikoriza (T), formulasi granular mikoriza (G), formulasi campuran tanah-akar bermikoriza (C), formulasi suspensi mikoriza (S). Hasil pengamatan dilakukan dengan uji F, kemudian dilanjutkan dengan uji BNT.

Pada percobaan Rumah Kaca inokulasi mikoriza dengan pemberian pupuk hayati bentuk tablet dengan dosis 2 tablet (berat 5 gram) per tanaman, granular dengan dosis 5 gr per tanaman, campuran akar-tanah bermikoriza seberat 5 gram, dan 10 cc suspensi spora kedalam pot berisi 5 kg tanah mediteran (diambil dari Jatikerto Malang) yang disterilkan dengan uap panas; kemudian bibit padi gogo ditanam di atasnya dan ditutup tanah kembali. Setiap tanaman mendapat 20 spora jamur mikoriza *G. margarita* yang dapat dikemas dalam beberapa formulasi tersebut.

Pemberian pupuk dasar dilakukan dua kali yaitu pada saat tanam dengan pemberian urea (100 kg/ha) dan KCl (50 kg/ha) dan pada tujuh minggu setelah tanam dengan urea 100 kg/ha (Anonim, 1992). Penyiraman dilakukan sesuai dengan kebutuhan untuk mempertahankan kelembaban tanah pada kapasitas lapangan.

Variabel yang diamati meliputi: jumlah spora per gram tanah per gram, intensitas infeksi mikoriza, tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah malai, bobot basah dan kering jerami, berat total bulir, dan bobot 100 bulir gabah, kandungan fosfat jerami.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh perlakuan nyata terhadap produksi spora dan serapan P. Sedangkan dari uji rerata hasil pengamatan seperti tertera pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan di antara formulasi terhadap jumlah spora per gram tanah yang

dihasilkan jamur MVA, intensitas infeksi larierut pada tanah miskin unsur P seperti akar, dan serapan P tanaman. Tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Menurut Hadley (1975) dan Syarif (1989) bagi pertumbuhan tanaman, dalam masing-masing perlakuan tersebut tanaman dapat menyerap unsur haranya yang lebih baik. Sebagai pemupukan, Syarif (1989) mengemukakan bahwa penggunaan pupuk hayati yang mengandung mikroorganisme menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman yang diantaranya dapat meningkatkan penyerapan unsur haranya.

Tabel 1. Pengaruh formulasi pupuk hayati mikoriza terhadap intensitas infeksi mikoriza, jumlah spora per gram tanah, dan kandungan P jerami pada percobaan rumah kaca

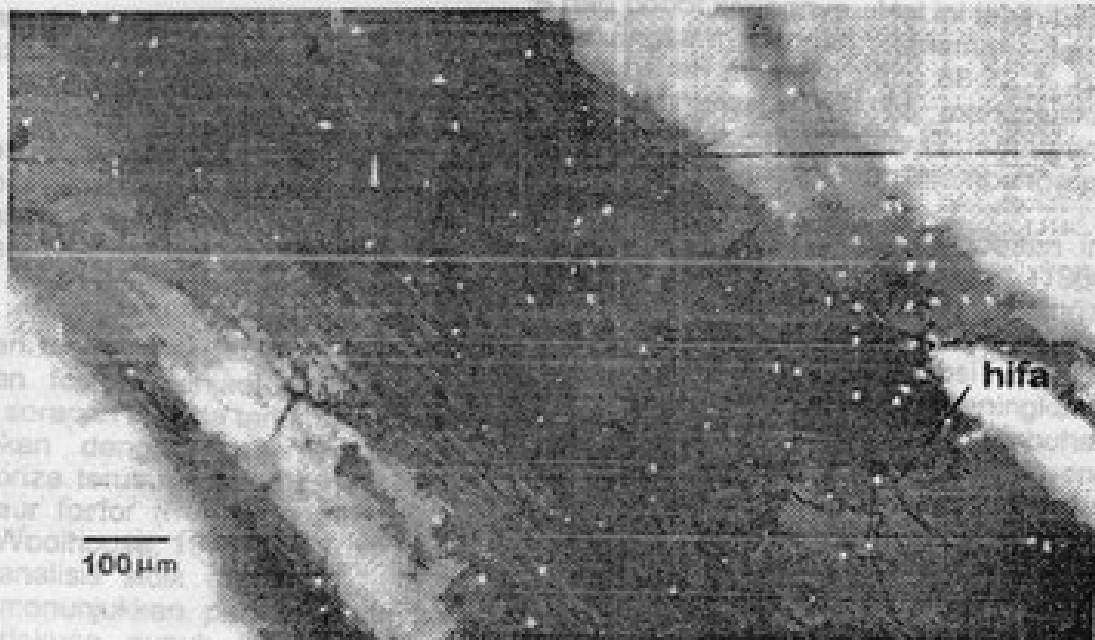
Pertakuan	Rerata intensitas infeksi (%)	Rerata jumlah spora per gram tanah	Rerata kandungan P jerami (%)
Kontrol (K)	0,00 a	0,000 a	0,1280 a
Suspensi (S)	72,53 b	2,068 b	0,2140 b
Campuran (C)	69,00 b	2,068 b	0,1940 b
Granular (G)	67,45 b	2,052 b	0,1900 b
Tablet (T)	68,75 b	2,034 b	0,1940 b
BNT 5%	7,77	0,141	0,0244

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 % BNT.

Tabel 2. Pengaruh formulasi pupuk hayati mikoriza terhadap beberapa parameter pertumbuhan dan produksi tanaman pada percobaan rumah kaca

Pertakuan	Rerata Tinggi (cm)	Rerata Jumlah anakan	Rerata Jumlah malai	Rerata Bobot Basah jerami (gr)	Rerata Bobot Kering jerami (gr)	Rerata Berat total bulir (gr)	Rerata Bobot 100 bulir (gr)
Kontrol (K)	80,8	11,4	8,6	22,328 a	7,670 a	7,5060 a	1,6075 a
Suspensi (S)	79,8	12,2	8,2	25,664 ab	8,686 ab	10,9300 b	1,9100 b
Campuran (C)	80,2	15,0	10,0	27,901 b	11,158 c	10,9130 b	1,9660 b
Granular (G)	81,8	12,6	9,0	27,893 b	9,574 b	10,3500 b	1,9423 b
Tablet (T)	79,2	13,4	10,0	27,538 b	9,502 b	10,5170 b	2,0393 b
BNT 5%	-	-	-	3,975	1,375	2,1638	0,2044

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji 5 % BNT.



Gambar 1. Struktur infeksi mikoriza pada akar tanaman padi gogo umur 30 hari setelah diinokulasi dengan tablet pupuk hayati yang sudah disimpan selama 12 minggu; tidak adanya vesikel ci dalam jaringan korteks akar merupakan ciri khas Gigaspora.

dihasilkan jamur MVA, intensitas infeksi akar, dan serapan P tanaman.

Tidak terdapatnya perbedaan pengaruh di antara perlakuan tersebut menunjukkan bahwa spora pada masing-masing bentuk pupuk hayati tersebut memiliki potensi yang sama untuk berkecambah dan melakukan aktifitasnya sebagai simbiosis di perakaran tanaman. Hal tersebut ditunjang oleh hasil percobaan pendahuluan yang menunjukkan bahwa pada penyimpanan 4, 8, 10, dan 12 minggu, mikoriza mampu menginfeksi akar dengan intensitas masing-masing adalah 40,00 %, 36,67 %, 35,00 %, 37,50 %, dan 35,00 % pada tanaman padi gogo umur 30 hari setelah inokulasi.

Kemampuan jamur mikoriza ini untuk bertahan dalam penyimpanan, berkecambah, dan melakukan infeksi dapat ditunjukkan dengan terbentuknya struktur infeksi di perakaran pada percobaan pendahuluan seperti terlihat pada Gambar 1.

Rerata kandungan P jerami tanaman bermikoriza lebih tinggi dari pada kontrol. Menurut Fakuara (1984) dan Cooper (1989), infeksi mikoriza dapat meningkatkan kemampuan akar tanaman menyerap fosfor lebih banyak dibandingkan dengan yang tidak diinokulasi. Hal ini diduga karena jamur mikoriza menghasilkan enzim asam posfatase yang dapat meningkatkan fosfor terlarut dari fosfor tidak terlarut, sehingga penyerapan fosfor menjadi lebih tinggi. Tingginya serapan P pada tanaman sangat dimungkinkan dengan besarnya peran jamur mikoriza terutama pada tanah yang miskin unsur fosfor (Purves and Hadley, 1975 dan Woolhouse, 1975).

Dari analisis sidik ragam menunjukkan perbedaan nyata antara perlakuan pupuk hayati dengan kontrol terhadap bobot basah dan kering jerami serta produksi. Hasil uji rerata disajikan pada Tabel 2.

Sumbangan yang diberikan oleh jamur mikoriza VA dalam bentuk fosfor

terlarut pada tanah miskin unsur P seperti dinyatakan oleh Purves and Hadley (1975) dan Cooper (1989) bagi pertumbuhan tanaman dapat dilihat wujudnya dalam bobot kering dan produksi yang lebih baik pada tanaman bermikoriza. Syarif (1989) dan Anonim (1992), mengemukakan bahwa unsur P sangat penting bagi proses metabolisme sel yang diantaranya diwujudkan dalam perbanyakan sel, pembentukan bunga, buah, dan pengisian biji. Fase vegetatif tanaman padi memerlukan unsur P untuk pembelahan dan perpanjangan sel, sehingga terpenuhinya kebutuhan fosfat memungkinkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Dalam penelitian ini pengaruh yang diberikan oleh perlakuan bermikoriza tersebut tidak memberikan respon yang berbeda bagi tanaman dalam hal tinggi, jumlah daun, dan jumlah malai.

Bila dihubungkan dengan bobot basah, maka persentase air yang dikandung tanaman bermikoriza sebesar 97,84 % dari bobot keringnya. Hal ini lebih besar dibandingkan dengan tanaman tanpa pupuk hayati mikoriza yaitu 88,72 % dari bobot keringnya. Hal ini menunjukkan bahwa jamur mikoriza *G. margarita* cenderung efektif dalam mempengaruhi penyerapan air.

Sejalan dengan hasil percobaan ini, Fakuara (1986) dan Cooper (1989) menyatakan bahwa hifa jamur mikoriza VA ini memiliki kemampuan yang lebih tinggi dalam mengabsorpsi nutrisi dibanding rambut akar. Peningkatan absorpsi air unsur hara pada tumbuhan bermikoriza pada dasarnya karena bertambahnya luas permukaan absorpsi dan meningkatnya volume daerah penyerapan oleh adanya hifa eksternal di luar permukaan akar. Sylvia (dalam Sieverding, 1991) secara hipotetikal menyebutkan bahwa pada satu akar tanaman gandum memiliki daerah penyerapan selebar 1,5 cm akan mengalami perluasan daerah penyerapan sampai 16 cm dengan adanya mikoriza.

Produksi tanaman bermikoriza baik secara kuantitatif maupun kualitatif jauh lebih baik dari pada tanpa mikoriza. Berat total dan bobot 100 bulir gabah tanaman bermikoriza adalah sebesar 15,4679 gr dan 1,9796 gr, sedangkan tanaman tanpa mikoriza masing-masing 11,4832 gr dan 1,4010 gr. Perbedaan ini karena tanaman tanpa mikoriza memiliki bulir hampa lebih banyak dibandingkan dengan tanaman bermikoriza. Sejalan dengan hasil penelitian Burbey dan Simanungkalit (1991) pada padi gogo, hal tersebut berkaitan dengan rendahnya serapan P oleh tanaman tanpa mikoriza. Tanaman hanya mengandalkan unsur P terlarut yang terbatas dari tanah Mediteran dengan tingkat kesuburan yang rendah (Lampiran Tabel 3). Dwidjoseputro (1990) mengemukakan adanya pengaruh timbal-balik antara pengambilan fosfor dan nitrogen. Jika fosfat yang tersedia di dalam tanah rendah, maka penyerapan N berkurang.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah: (a) jamur mikoriza VA, *G. margarita* yang terpaket dalam formulasi suspensi, campuran akar-tanah, granular, dan tablet mampu berperan nyata dalam meningkatkan serapan P oleh tanaman, bobot basah dan kering tanaman serta produksi tanaman, (b) Antarformulasi pupuk hayati memberikan pengaruh yang sama terhadap intensitas infeksi, produksi spora, serapan P, pertumbuhan dan produksi tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1992. Budidaya tanaman padi, Kanisius, Yogyakarta, 172 h.
- Bagyaraj, D. Joseph. 1989. Biological interactions with VA mycorrhizal fungi, in VA Mycorrhiza, CRC Press, Florida, 131-154.
- Bowen, G.D., D.I. Bevege, and B. Mosse. 1975. Phosphate physiology of vesicular arbuscular mycorrhizas, in Endomycorrhizas, Proceed. of a symposium held at the University of Leeds, Academic Press, London, 241-260.
- Burbey dan R.D.M. Simanungkalit, 1991. Tanggapan padi gogo terhadap inoculasi mikoriza dengan pupuk P dan kapur di tanah Ultisol, dalam Risalah seminar hasil penelitian pertanian dan bioteknologi pertanian, Balitbang Pertanian, 9 h.
- Cooper, M. Karen. 1990. Physiology of VAA Mycorrhizal associations, in VA Mycorrhiza, CRC Press, Florida, 155-186.
- Daniels, B.A. and H.D. Skipper. 1982. Methodes for the recovery and quantitative estimation of propagules from soil. The Amer. Phyt. Soc., Miennesota. p. 29.
- De Datta, K.S. 1981. Up land rice culture, in Principles and practices of rice production. John Wiley and Sons. New York. p. 251- 258.
- Dela Cruz, R.E. 1988. General lecture of mycorrhiza. Publ. by workshop on myco. inoc. comp. UPLB. 6 p.
- Dwidjoseputro, D. 1990. Pengantar fisiologi Tumbuhan, Gramedia, Jakarta, 232 h.
- Fakuara, Y.M. 1988. Mikoriza, teori dan kegunaan dalam praktek. PAU-IPB. Bogor. 200 n.
- Hall, I.R. 1982. Practical techniques used in the study of endogonaceae, in Training course on mycorrhiza research techniques, Serdang, Malaysia. p. 89-94.

Harting, J.M. 1982 Uptake ³²P-labelled phosphate by endomycorrhizal root in soil chambers in *Proced. training course on mycorrhiza research techniques*, Serdang, Malaysia. p.

Tabel 1

Hetrick, B.A. Daniels. 1989. Ecology of VA Mycorrhizal fungi, in *VA Mycorrhiza*, CRC Press. Florida, 35-55.

Perlakuan (formulasi)
Keterangan

Powel, L.L. Conway. 1975. Potassium uptake by endotropic mycorrhizas, in *Endomycorrhizas*, *Proced. of a symposium hold at the University of Leeds*. Academic Press. London, 463-468.

Purves, S. and G. Hadley. 1975. Movement of carbon compounds between the partners in orchid mycorrhiza, in *Endomycorrhizas*,

Tabel 2

Proced. of a symposium held at the University of Leeds. Academic Press. London, 175-194.

Sarief, E.S., 1989. Kesuburan dan pemupukan tanah pertanian, Pustaka Buana, Bandung, 197 p.

Sieverding, Edwal. 1991. Vesicular-arbuscular mycorrhiza management in tropical agrosystem, 165-183.

Woolhouse, H.W. 1975. Membrane structure and transports problems considered in relation to phosphorus and carbohydrate movement and the regulatio of endotropic mycorrhizal asociations, in *Endomycorrhizas*, *Proced. of a symposium held at the University of Leeds*. Academic Press. London, 209-240.

	Inkubasi	Jumlah spora per gram tanah F. hijau	Kandungan P jerami
Perlakuan (formulasi)	139.17	372.68	15.51

Keterangan: * adalah tidak berbeda nyata
* adalah berbeda sangat nyata (uji BNT 1%)

Tabel 3. Hasil analisa kimia tanah terditeron, Jalokoto, Malang

Nomor	Karakteristik tanah	Nilai	Kategori
1.	pH H ₂ O	5.93	sedang
2.	pH KCl	5.07	sedang
3.	C organik (%)	1.53	rendah
4.	N total (%)	0.101	rendah
5.	C/N ratio	15.3	sedang
6.	P total (ppm)	10.5	rendah
7.	K	14.1	rendah