

APLIKASI FMA DAN PUPUK KANDANG TERHADAP PRODUKSI DAN KUALITAS RUMPUT GAJAH (*Pennisetum purpureum* Schum)

Khalidin¹, Iskandar Mirza², dan Abdul Azis²

¹Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Jabal Ghafur

email: khalidin09@gmail.com

²Peneliti BPTP Aceh

email: is_mi63@yahoo.com; email: abda_muda@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh fungi mikoriza arbuskular (FMA) dan pupuk kandang terhadap produksi dan kualitas rumput gajah. Metode yang digunakan adalah rancangan acak kelompok pola faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu FMA dan pupuk kandang dengan tiga ulangan. Perlakuan FMA terdiri dari dua taraf yaitu 0 g dan 10 g lubang⁻¹, sedangkan pupuk kandang terdiri dari 0, 15, 30, dan 45 ton ha⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi terbaik terhadap protein kasar dan serat kasar rumput gajah umur pemotongan 50 hari setelah tanam terdapat pada perlakuan tanpa FMA dengan dosis pupuk kandang 15 ton ha⁻¹. Perlakuan dosis pupuk kandang 45 ton ha⁻¹ menghasilkan produksi rumput gajah lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan dosis 30 ton ha⁻¹, 15 ton ha⁻¹, dan tanpa pupuk kandang.

Kata kunci: fungi mikoriza arbuskular, pupuk kandang, rumput gajah.

ABSTRACT

The objectives of the study were to evaluate effects of arbuscular mycorrhiza fungi (AMF) and manure on production and quality of the elephant grass. The experiment used a factorial randomized completely block design, consisting of two factors: AMF and manure, with three replications. AMF consisted of two levels, i.e. without AMF and with AMF 10 g hole⁻¹, while manure consisted of 0, 15, 30, and 45 tons ha⁻¹. Results showed that the best combination for crude protein and crude fiber grass at age of 50 days after planting was found at without AMF and 15 tons ha⁻¹ of animal manure. Manure of 45 tons ha⁻¹ produced higher elephant grass production than that of 30 tons ha⁻¹, 15 tons ha⁻¹, and without manure.

Key words: arbuscular mycorrhizal fungi, manure, elephant grass.

PENDAHULUAN

Kegiatan pertanian akhir-akhir ini mulai dikembangkan dan digalakkan dengan meminimalisir penggunaan pupuk anorganik dan bahan kimia lainnya karena ternyata bahan-bahan tersebut dapat menyebabkan kerusakan fisika, kimia dan biologi tanah serta menyebabkan pencemaran lingkungan. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengurangi kerusakan tersebut adalah dengan memanfaatkan fungi mikoriza arbuskular (FMA) dan pupuk kandang. FMA dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif teknologi untuk membantu pertumbuhan, meningkatkan produktivitas dan kualitas tanaman yang ditanam pada lahan-lahan marjinal (Al-Karaki *et al.*, 2003). Sedangkan pupuk kandang adalah salah satu bahan organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan pemberiannya mempunyai manfaat ganda yaitu selain memperbaiki sifat fisik tanah juga merupakan sumber hara yang cukup potensial (Abdurrahman *et al.*, 1999). Menurut Ifradi *et al.* (2003) pupuk kandang dapat mempertahankan bahan organik tanah, meningkatkan aktivitas biologis dan juga meningkatkan ketersediaan air tanah. Semakin tinggi kadar air tanah maka absorpsi dan transportasi unsur hara maupun air akan lebih baik,

sehingga laju fotosintesis untuk dapat menghasilkan cadangan makanan bagi pertumbuhan tanaman lebih terjamin dan produksipun akan meningkat. Dengan demikian penggunaan FMA dan pupuk kandang untuk peningkatan produktivitas hijauan makanan ternak (HMT) merupakan upaya yang dapat dikembangkan guna mencukupi kebutuhan HMT hijauan bagi ternak.

Jenis rumput yang sangat potensial untuk dikembangkan di antaranya adalah rumput gajah (*Pennisetum purpureum* Schum.). Menurut Reksohadiprodjo (1994) rumput gajah dapat tumbuh pada daerah dengan ketinggian 0-3000 m di atas permukaan laut (dpl) dengan curah hujan 1000 mm tahun⁻¹. Produksi rumput gajah dapat mencapai 270 ton ha⁻¹ tahun⁻¹. Pengembangan rumput gajah sebagai hijauan pakan ternak telah dilaksanakan namun pada kenyataannya produksinya belum maksimal. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan kesuburan tanah, diantaranya dengan pemberian FMA dan pupuk kandang. Takaran yang ideal antara FMA dan pupuk kandang belum diketahui, maka perlu dilakukan penelitian tentang takaran yang ideal antara FMA dan pupuk kandang terhadap kualitas dan kuantitas rumput gajah.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian lapang (*onfarm research*) dilaksanakan di Balai Penyuluhan Pertanian Desa Ceurih Kupula Kecamatan Delima Kabupaten Pidie, dimulai pada Nopember 2011 sampai dengan Maret 2012. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan pola faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu FMA (M) dan pupuk kandang (P).

Faktor FMA terdiri dari dua taraf yaitu tanpa FMA (M_0) dan dengan pemberian FMA 10 g lubang⁻¹ (M_1) sedangkan faktor pupuk kandang terdiri dari empat taraf yaitu: tanpa pupuk kandang (M_0), penggunaan 15 ton ha⁻¹ pupuk kandang (M_1), 30 ton ha⁻¹ pupuk kandang (M_2), dan 45 ton ha⁻¹ pupuk kandang (M_3).

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F dan apabila terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil pada taraf 5% (BNT 0,05).

Persiapan Lahan

Pengolahan tanah dilakukan dengan menggunakan traktor tangan. Lahan yang sudah diolah kemudian dibuat plot yang berukuran 2 m × 2 m. Pupuk kandang diberikan seminggu sebelum tanam sesuai perlakuan dengan cara ditabur merata pada setiap plot sesuai perlakuan kemudian dicangkul dan digaru agar bercampur merata dengan tanah.

Penanaman dan Pemeliharaan

Penanaman rumput gajah dilakukan dengan menggunakan stek yang masing-masing panjangnya 3 ruas. Stek yang dipergunakan mempunyai lingkaran batang 5,5-6 cm dengan panjang ruas 21-26 cm. Sebelum dilakukan penanaman semua stek terlebih dahulu diletakkan ditempat yang teduh selama dua malam dan dilakukan penyiraman pagi dan sore. Stek yang telah terlihat bakal tunas dan akarnya ditanam dengan cara membenamkan sedalam 1 ruas sebanyak 1 stek di setiap lubangnya dengan posisi agak miring dengan jarak tanam 50 cm × 50 cm. Setiap plot percobaan terdapat 16 lubang tanaman yang terdiri dari empat tanaman di tengah sebagai sampel dan 12 tanaman pinggir. Sebelum dilakukan penanaman pada setiap lubang ditaburkan inokulan FMA sebanyak 10 g lubang⁻¹ sesuai perlakuan.

Penyiraman dilakukan setelah tanam sampai mencapai kapasitas lapang, selanjutnya selama penelitian berlangsung tidak dilakukan penyiraman karena bertepatan dengan musim hujan. Penyiangian terhadap gulma dilakukan secara manual dengan cara mencabut setiap gulma yang terdapat pada setiap plot penelitian.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap empat tanaman sampel di setiap plot. Peubah yang diamati yaitu:

Tinggi tanaman

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan masing-masing pada umur 20, 30, 40, dan 50 hari setelah tanam (HST) dengan memilih batang rumput gajah tertinggi dalam satu rumpun setiap tanaman sampel

kemudian diukur mulai dari permukaan tanah sampai ketiak daun tertinggi dalam satuan cm.

Jumlah anakan

Jumlah anakan dihitung pada umur 20, 30, 40, dan 50 HST dengan menghitung jumlah anakan pada setiap rumpun tanaman sampel.

Panjang daun

Panjang daun dihitung dengan mengukur dari tanaman tertinggi mulai dari ketiak daun hingga ujung daun pada umur 20, 30, 40, dan 50 HST dalam satuan cm.

Produksi

Untuk menghitung produksi dilakukan pemotongan rumput pada umur 50 HST menyisakan batang setinggi 10 cm dari permukaan tanah. Pemotongan dilakukan terhadap semua tanaman di dalam plot percobaan dan hasilnya ditimbang untuk mengetahui berat produksi hijauan segar.

Analisis kandungan nutrisi rumput gajah

Analisis kandungan nutrisi rumput gajah dilakukan dengan cara mengambil sebanyak setengah kilogram dari hasil cincangan (± 1 cm) seluruh batang dan daun tanaman sampel dari setiap plot. Analisis dilakukan untuk mengetahui kandungan protein kasar (PK) dan serat kasar (SK) dengan menggunakan analisis proksimat.

Analisis kolonisasi akar oleh FMA

Pengambilan sampel akar rumput gajah untuk analisis kolonisasi akar yaitu dengan cara memotong semua akar dari salah satu tanaman sampel yang telah dicabut dan diambil sebagiannya untuk dilakukan analisis dengan menggunakan metode Phillips dan Hayman (1970 dalam Nusantara, 2007).

HASIL PEMBAHASAN

Tinggi Rumput Gajah, Jumlah Anakan dan Panjang Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang berpengaruh nyata akibat perlakuan FMA dan pupuk kandang terhadap tinggi rumput gajah, jumlah anakan dan panjang daun pada umur 20, 30, 40, dan 50 HST demikian juga secara faktor tunggal. Hal ini disebabkan karena rumput gajah memiliki akar-akar yang halus sehingga untuk tidak terlalu tergantung dengan keberadaan FMA. Ketergantungan tanaman terhadap FMA diartikan sebagai tingkat ketergantungan untuk menghasilkan pertumbuhan atau hasil pada tingkat kesuburan tanah tertentu (Gerdemann, 1975). Tanaman-tanaman yang ketergantungannya besar terhadap FMA memiliki akar yang besar atau memiliki rambut akar yang terbatas (Simanungkalit, 1986). Menurut Hanafiah (2005) secara fisik peranan FMA bagi tanaman inangnya adalah memperbesar areal serapan bulu-bulu akar melalui pembentukan miselium disekeliling akar. Oleh karena itu tingkat ketergantungan terhadap aso-

siasi FMA ini berkolerasi negatif dengan kerapatan akar halus atau bulu-bulu akar, makin sedikit jumlah akar maka tanaman semakin tergantung pada FMA.

Produksi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi yang berpengaruh nyata akibat perlakuan FMA dan pupuk kandang terhadap produksi rumput gajah pada umur pemotongan 50 HST. Secara faktor tunggal menunjukkan bahwa perlakuan FMA berpengaruh tidak nyata sedangkan pupuk kandang berpengaruh nyata. Rata-rata persentase kandungan SK rumput gajah hasil uji BNT (0,05) disajikan pada Tabel 1.

Rata-rata produksi rumput gajah umur pemotongan 50 HST akibat perlakuan pupuk kandang menunjukkan bahwa produksi tertinggi (72,92 ton ha⁻¹) terdapat pada perlakuan dosis pupuk kandang 45 ton ha⁻¹ tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan dosis pupuk kandang 30 ton ha⁻¹ (55,79 ton ha⁻¹) akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ dan perlakuan tanpa pupuk kandang yang masing-masing produksinya adalah 49,04 dan 60,42 ton ha⁻¹.

Tabel 1. Rata-rata produksi rumput gajah pada umur pemotongan 50 HST akibat perlakuan fma dan pupuk kandang

| FMA (g lubang ⁻¹) | Pupuk kandang (ton ha ⁻¹) | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|---------|----------|---------|
| | 0 | 15 | 30 | 45 |
| ton ha ⁻¹ | | | | |
| 0 | 32,83 | 54,50 | 53,08 | 64,33 |
| 10 | 60,42 | 43,58 | 58,50 | 81,50 |
| BNT _(0,05) = 19,32 (P) | 46,63 a | 49,04 a | 55,79 ab | 72,92 b |

Keterangan: Angka-angka dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT (0,05)

Menurut Sumarsono (2005) pupuk kandang dapat mempertahankan bahan organik tanah, meningkatkan aktivitas biologis dan juga meningkatkan ketersediaan air tanah. Menurut Ifradi *et al.* (2003) semakin tinggi kadar air tanah maka absorpsi dan transportasi unsur hara maupun air akan lebih baik, sehingga laju fotosintesis untuk dapat menghasilkan cadangan makanan bagi pertumbuhan tanaman lebih terjamin dan produksipun akan meningkat.

Protein Kasar (PK)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang berpengaruh nyata akibat perlakuan FMA dan pupuk kandang terhadap persentase PK rumput gajah pada umur pemotongan 50 HST sedangkan secara faktor tunggal tidak berpengaruh nyata. Rata-rata persentase kandungan PK rumput gajah hasil uji BNT (0,05) disajikan pada Tabel 2.

Kandungan PK rumput gajah tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa FMA dengan dosis pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ (10,00%). Peningkatan dosis pupuk kandang menjadi 30 dan 45 ton ha⁻¹ menurunkan kandungan PK menjadi 9,14% (tidak berbeda nyata) dan 7,82% (berbeda nyata). Begitu juga bila dibandingkan dengan perlakuan FMA 10 g lubang⁻¹ berbeda nyata (8,11%).

Hal ini diduga karena tidak seimbangnyanya kandungan unsur hara dalam pupuk kandang sehingga berpengaruh terhadap kandungan PK rumput. Pupuk kandang

Tabel 2. Rata-rata kandungan protein kasar rumput gajah pada umur pemotongan 50 HST akibat perlakuan FMA dan pupuk kandang

| FMA (g lubang ⁻¹) | Pupuk kandang (ton ha ⁻¹) | | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 0 | 15 | 30 | 45 |
| % | | | | |
| 0 | 8,78 ab A | 10,00 b B | 9,14 b A | 7,82 a A |
| 10 | 9,87 bA | 8,11 ab A | 8,98 ab A | 8,78 ab A |
| BNT _(0,05) (MxP) = 1,16 | | | | |

Keterangan: Angka-angka dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT (0,05). Huruf kecil dibaca horizontal sedangkan huruf besar dibaca vertikal

merupakan sumber unsur hara N, P, K, dan lainnya yang dibutuhkan dalam proses pertumbuhan tanaman. Menurut Lingga (1998) unsur hara N berperan dalam membentuk protein, lemak dan berbagai persenyawaan organik lainnya, begitu juga P berperan sebagai bahan untuk pembentukan sejumlah protein tertentu. Peranan N dan P dalam fenomena ini menjelaskan bahwa keseimbangan pemberian N, P, dan K tampaknya lebih penting dibanding penambahan N, P, dan K.

Kandungan PK tertinggi (10,00%) serta kandungan PK pada perlakuan FMA 10 g lubang⁻¹ dengan tanpa pupuk kandang (9,87%) lebih tinggi dari kandungan PK yang kemukakan oleh Hartadi *et al.* (1986) rumput gajah merupakan jenis rumput unggul yang mempunyai produktivitas dan kandungan zat gizi yang cukup tinggi dengan rata-rata kandungan PK sebesar 9,66%.

Serat Kasar (SK)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang berpengaruh nyata akibat perlakuan FMA dan pupuk kandang terhadap persentase kandungan SK rumput gajah pada umur pemotongan 50 HST sedangkan secara faktor tunggal tidak berpengaruh nyata. Rata-rata persentase kandungan SK rumput gajah hasil uji BNT (0,05) disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata kandungan serat kasar rumput gajah pada umur pemotongan 50 HST akibat perlakuan FMA dan pupuk kandang

| FMA (g lubang ⁻¹) | Pupuk kandang (ton ha ⁻¹) | | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|-----------|------------|-----------|
| | 0 | 15 | 30 | 45 |
| % | | | | |
| 0 | 23,5 ab A | 22,33 a A | 24,83 b A | 25,00 b A |
| 10 | 23,5 ab A | 25,33 b B | 24,83 ab A | 22,83 a A |
| BNT _(0,05) (MxP) = 2,31 | | | | |

Keterangan: Angka-angka dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT (0,05). Huruf kecil dibaca horizontal sedangkan huruf besar dibaca vertikal

Kandungan SK rumput gajah terendah terdapat pada perlakuan tanpa FMA dengan dosis pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ (22,33%). Peningkatan dosis pupuk kandang menjadi 30 dan 45 ton ha⁻¹ meningkatkan kandungan SK menjadi 24,83% (berbeda nyata) dan 25,00% (berbeda nyata). Bila dibandingkan dengan perlakuan FMA 10 g lubang⁻¹ juga berbeda nyata (25,33%).

Pemberian pupuk kandang akan menambah ketersediaan unsur hara karena pupuk kandang mengandung berbagai unsur hara diantaranya adalah N, P, dan K yang sangat dibutuhkan tanaman. Menurut Lingga (1998) keseimbangan pemberian unsur hara tampaknya lebih penting dibanding penambahan unsur hara

karena interaksi unsur hara yang nantinya akan mempengaruhi proses penyerapan unsur hara lainnya oleh tanaman. Terganggunanya proses penyerapan unsur hara akan berpengaruh terhadap kandungan unsur hara di dalam tanaman.

Kandungan SK hasil penelitian lebih rendah dari kandungan serat kasar seperti yang kemukakan oleh Hartadi *et al.* (1986) rumput gajah merupakan jenis rumput unggul yang mempunyai produktivitas dan kandungan zat gizi yang cukup tinggi serta disukai oleh ternak ruminansia, dengan rata-rata kandungan SK sebesar 30,86%.

Persentase Kolonisasi Akar oleh FMA

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang berpengaruh sangat nyata akibat perlakuan FMA dan pupuk kandang terhadap persentase kolonisasi akar oleh FMA pada akar rumput gajah, demikian juga secara faktor tunggal. Rata-rata persentase kolonisasi akar oleh FMA pada akar hasil uji BNT (0,05) disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata persentase kolonisasi akar oleh fma pada akar rumput gajah umur 50 HST akibat perlakuan FMA dan pupuk kandang

| FMA (g lubang ⁻¹) | Pupuk kandang (ton ha ⁻¹) | | | |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----------|------------|
| | 0 | 15 | 30 | 45 |
| | % | | | |
| 0 | 22,00 a A | 37,00 b A | 36,00 b A | 26,33 ab A |
| 10 | 57,67 b B | 65,00 b B | 36,33 a A | 40,00 a A |
| BNT _(0,05) =(MxP) | 11,95 | | | |

Keterangan: Angka-angka dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNT (0,05). Huruf kecil dibaca horizontal sedangkan huruf besar dibaca vertikal

Rata-rata persentase kolonisasi FMA tertinggi (65,00%) terdapat pada perlakuan FMA 10 g lubang⁻¹ dengan dosis pupuk kandang 15 ton ha⁻¹ yang berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan dosis pupuk kandang 30 ton ha⁻¹ (36,33%) dan 45 ton ha⁻¹ (40,00%) namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pupuk kandang (57,67%). Jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa FMA menunjukkan perbedaan yang nyata (37,00%).

Pupuk kandang jua mempengaruhi persentase kolonisasi akar oleh FMA. Hal ini dikarenakan pupuk kandang mengandung unsur hara N dan P sehingga apabila pupuk kandang diberikan terlalu banyak maka akan menekan perkembangan FMA. Hal ini sesuai seperti dijelaskan oleh Islami dan Utomo (1995) dimana ketersediaan hara terutama N dan P yang rendah akan mendorong pertumbuhan FMA, sebaliknya ketersediaan hara yang terlalu rendah dan terlalu tinggi akan menghambat perkembangannya.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi terbaik terhadap kolonisasi akar pada perlakuan FMA 10 g lubang⁻¹ dengan dosis pupuk kandang 15 ton ha⁻¹, sedangkan interaksi terbaik terhadap protein kasar

dan serat kasar rumput gajah umur pemotongan 50 HST terdapat pada perlakuan tanpa FMA dengan dosis pupuk kandang 15 ton ha⁻¹. FMA tidak berpengaruh nyata terhadap produksi rumput gajah sedangkan pupuk kandang berpengaruh nyata. Dosis pupuk kandang 45 ton ha⁻¹ menghasilkan produksi rumput gajah tertinggi pada umur pemotongan 50 HST yaitu sebanyak 72,92 ton ha⁻¹.

Saran

Untuk memperbaiki kualitas lahan dan meningkatkan hasil dan kualitas rumput gajah disarankan menggunakan FMA 10 g lubang⁻¹ dengan dosis pupuk kandang 15 ton ha⁻¹

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, A., I. Juarsah, U. Kurnia. 1999. *Pengaruh penggunaan berbagai jenis dan takaran pupuk kandang terhadap produktivitas tanah Ultisol terdegradasi di Desa Batin, Jambi*. Prosiding. Seminar Nasional Sumberdaya Tanah, Iklim dan Pupuk. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Al-Karaki, G., B. McMichael, J. Zak. 2003. *Field response of wheat to arbuscular fungi and drought stress*. Mycorrhiza. 14 : 263-269.
- Gardemann, J. W. (1975). *Vesicular-arbuscular mycorrhizae*. In J. G. Torrey and D. T. Clarkson (Eds). *The Development and Function of Root*. Academic Press. London.
- Hanafiah, K. A. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hartadi, H., S. Reksohadiprodjo, A. D. Tillman. 1986. *Tabel Komposisi Pakan Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Ifradi, M. Peto, Elsifitriana. 2003. *Pengaruh pemberian pupuk kandang dan mulsa jerami padi terhadap produksi dan nilai gizi rumput raja (Pennisetum purpuphoides) pada tanah Podzolik Merah Kuning*. J. Peternakan dan Lingkungan. 10: 31- 40.
- Islami, T. dan W. H. Utomo 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. IKIP. Semarang Press. Semarang.
- Kartini, N. L. 2008. *Pertanian Organik Penyelamat Ibu Pertiwi*. Bali Organic Assosiation. Bali.
- Lingga, P. 1998. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nusantara, A. D. 2007. *Baku mutu inokulum cendawan mikoriza arbuskula*. Makalah Workshop Mikoriza. Kongres Nasional Mikoriza Indonesia II. Asosiasi Mikoriza Indonesia. Bogor.
- Reksohadiprodjo. 1994. *Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik*. BPFE Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Sieverding, E. 1991. *Vesicular-arbuscular Mycorrhiza Management in Tropical Agrosystems*. GTZ. Eschborn. Germany.
- Simanungkalit, R. D. M. 2006. *Cendawan mikoriza arbuskular*. Dalam R. D. M. Simanungkalit, D. A. Suriadikarta, R. Saraswati, D. Setyorini, W. Hartatik (Eds). *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Pertanian. Bogor.
- Sumarsono. 2005. *Peranan pupuk organik untuk perbaikan penampilan dan produksi hijauan rumput gajah pada tanah cekaman salinitas dan kemasaman*. Makalah disajikan pada seminar prospek pengembangan peternakan tanpa limbah. Jurusan Produksi Ternak. Fakultas Pertanian. UNS. Surakarta.