

Pengaruh Pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskula terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumput *Setaria splendida* Stapf yang Mengalami Cekaman Kekeringan

P. D. M. H. Karti

Departemen Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan,
Institut Pertanian Bogor

Jln. Rasamala, Dramaga, Bogor. Telp 0251-622836

(Diterima 25-05-2004; disetujui 1-07-2004)

ABSTRACT

The limited water can cause drought stress, which can affect the growth and plant yield. One of the efforts to maintain plant water status under drought stress is by using mycorrhizal. The objective of this research was to assay the effect of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) on growth and production of *Setaria splendida* under drought stress. The experiment was conducted in Laboratory of Agrostology greenhouse, Faculty of Animal Science, Bogor Agricultural University. The experiment was designed in completely randomized design with two factors (2 x 5) and 3 replications. The first factor was mycorrhizal treatment (Mo= without AMF, M1 = with AMF) and the second factor was level of soil water content (A1 = 100% of field capacity, A2 = 85% of field capacity, A3 = 70% of field capacity, A4 = 55% of field capacity, A5 = 40% of field capacity). The result showed that the effect of AMF inoculation was significantly increased ($P < 0.05$) dry weight of shoot and very significantly ($P < 0.01$) leaf area and transpiration rate. The water treatment was significantly decreased ($P < 0.05$) vertical height, tiller number, dry weight of shoot and root, transpiration rate, but significantly improved water used efficiency. The interaction effect between AMF and water treatment were not significantly different. The growth and plant production were decreased with lower of water content of soil. If compared between AMF treatment with non-AMF treatment, the growth dan plant production were better than AMF treatment.

Key words: forage, Setaria splendida, Arbuscular Mycorrhizal Fungi, drought stress

PENDAHULUAN

Potensi lahan kering di Indonesia cukup tinggi yaitu seluas 1,61 juta ha (Soemarwoto, 1993). Kendala utama yang dihadapi dalam penyediaan hijauan makanan ternak pada lahan kering yaitu rendahnya ketersediaan air. Mikoriza selain berfungsi memperbaiki status nutrisi

tanaman, juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan. Hal ini disebabkan hifa dari cendawan mikoriza arbuskula dapat menyerap air dari rongga-rongga yang kecil dimana akar tanaman tidak dapat masuk kedalamnya (Setiadi, 1989). Selain itu penyebaran hifa di dalam tanah sangat luas sehingga dapat mengambil air relatif lebih banyak (Varma &

Hock, 1991). Tujuan penelitian ini untuk mempelajari pengaruh pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) terhadap pertumbuhan dan produksi rumput *Setaria splendida* pada kondisi kekeringan.

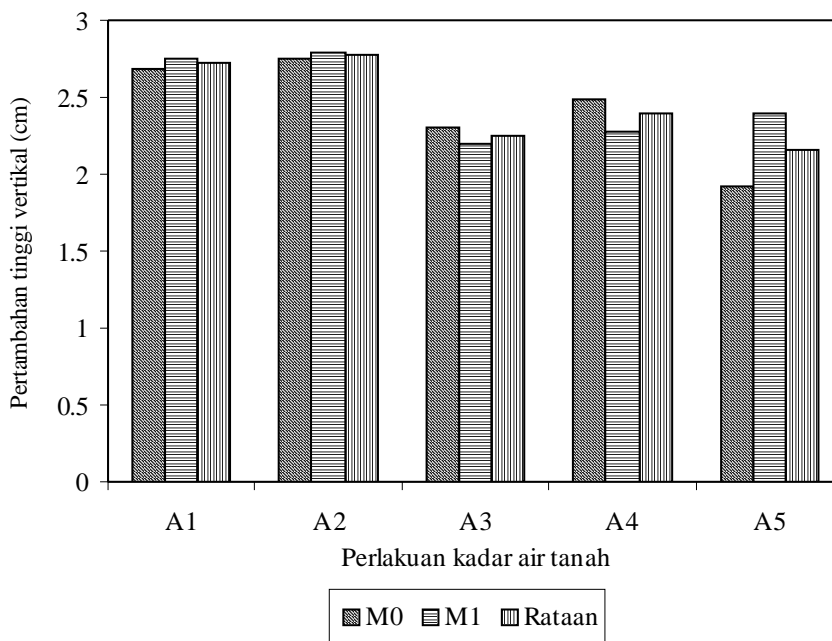
MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di rumah kaca Laboratorium Agrostologi Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Rumput *Setaria splendida* diperoleh dari kebun koleksi Laboratorium Agrostologi, Fakultas Peternakan IPB. CMA yang digunakan ialah *mycofer* yang diperoleh dari Laboratorium Bioteknologi Kehutanan, Pusat Penelitian Bioteknologi IPB. Peralatan yang digunakan adalah polybag, pot, timbangan, meteran, oven, leaf area meter, dan peralatan untuk pengamatan infeksi akar serta jumlah spora. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor

(2 x 5) yang diulang 3 kali. Faktor pertama adalah penggunaan CMA yaitu Mo (tanpa CMA), M1 (dengan CMA). Faktor kedua adalah kadar air tanah : A1 (100% kadar air kapasitas lapang), A2 (85% kadar air kapasitas lapang), A3 (70 % kadar air kapasitas lapang), A4 (55 % kadar air kapasitas lapang), dan A5 (45% kadar air kapasitas lapang). Peubah yang diamati adalah tinggi vertikal, berat kering akar, berat kering tajuk, luas daun, laju tranpirasi, dan efisiensi penggunaan air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$) untuk perlakuan kadar air tanah, sedangkan perlakuan CMA dan interaksinya tidak nyata. Semakin rendah kadar air menunjukkan penurunan laju pertumbuhan tinggi vertikal. Perlakuan dengan kadar air 85% dari kapasitas lapang (A2) menunjukkan laju pertumbuhan tinggi vertikal yang terbaik, diikuti dengan A4 dan A3 (Gambar 1).



Gambar 1. Pengaruh pemberian CMA pada kondisi kekeringan terhadap pertambahan tinggi vertikal (cm)

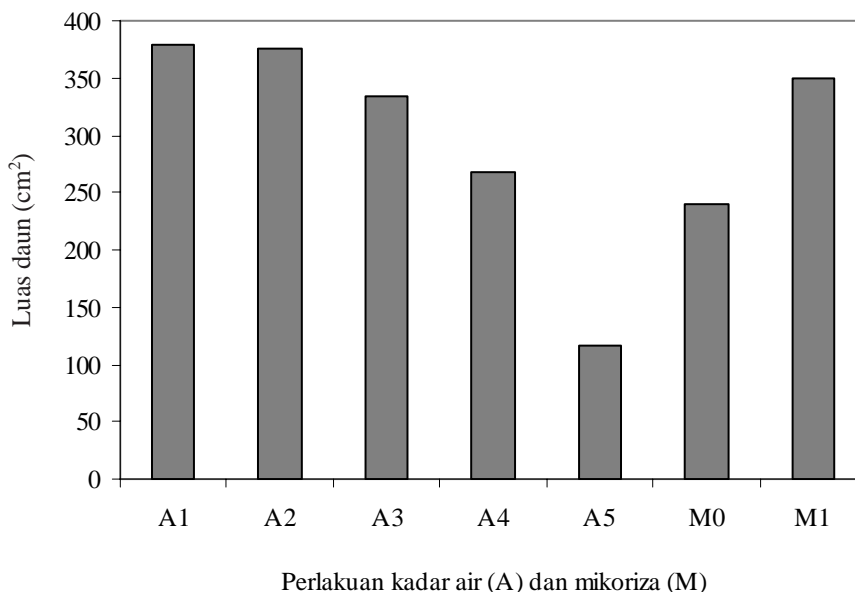
Hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan cekaman kekeringan dan CMA memberikan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) terhadap luas daun (Gambar 2), sedangkan interaksinya tidak nyata. Cekaman kekeringan menyebabkan penurunan luas daun, hal ini karena berkurangnya suplai air yang menyebabkan penurunan turgor pada sel daun sehingga stomata tertutup yang menyebabkan menurunnya proses fotosintesis. Luas daun tidak berbeda nyata antara perlakuan A1, A2, A3, dan A4 tapi berbeda dengan perlakuan A5. Pemberian CMA memberikan luas daun yang berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian CMA.

Perlakuan kadar air tanah menunjukkan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap produksi bahan kering akar (Gambar 3). Terlihat adanya korelasi positif antara produksi bahan kering akar dengan kadar air tanah, yaitu, semakin tinggi produksi bahan kering akar akan semakin meningkatkan kadar air tanah. Pengaruh CMA dan interaksinya tidak berbeda nyata. Cekaman kekeringan akan menghambat

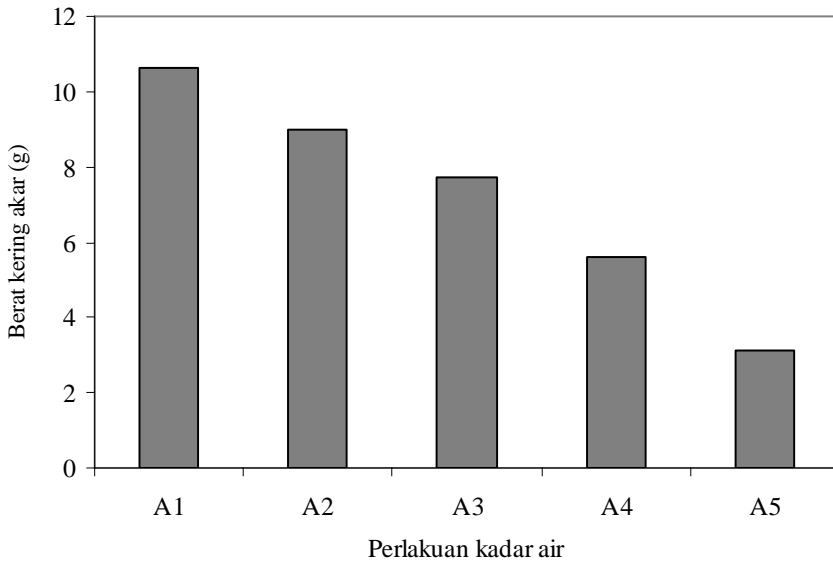
transport dan translokasi unsur hara dan air sehingga menghambat proses fotosintesis yang pada akhirnya akan dapat menurunkan produksi bahan kering akar. Huang & Fry (1998) melaporkan bahwa pengeringan tanah akan dapat menurunkan bahan kering akar secara nyata. Pada kondisi ini rumput masih mampu bertahan hidup akan tetapi menghasilkan berat kering akar yang menurun.

Kekurangan air pada tanaman akan dapat menghambat pembentukan dan perkembangan sel sehingga menyebabkan pertumbuhan akar tanaman terhambat dan penyebaran akar relatif sempit akibatnya absorpsi air dan unsur hara menurun sehingga metabolisme karbohidrat, protein dan zat pengatur tumbuh terganggu dan akhirnya tanaman menjadi kerdil (Taiz & Zeiger, 1991).

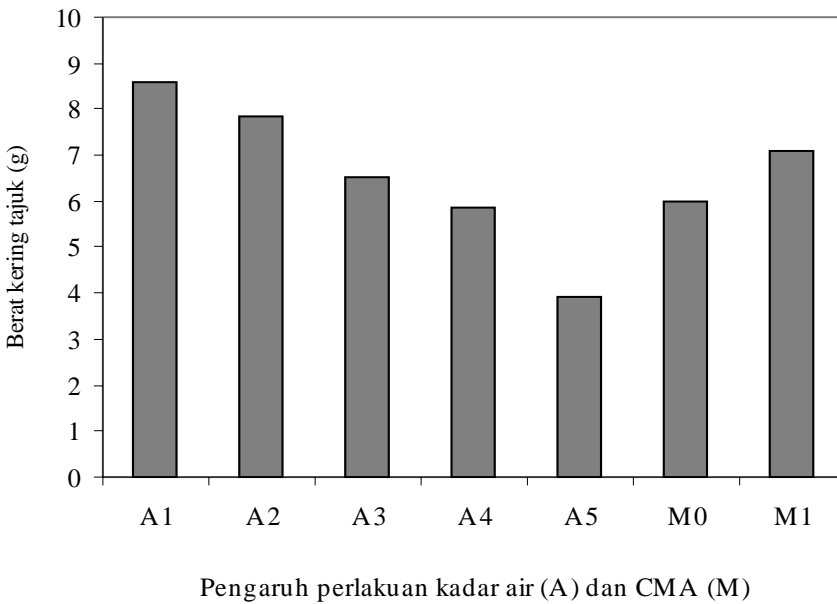
Pengaruh kadar air tanah dan CMA berbeda nyata ($P < 0,05$) untuk bahan kering tajuk, sedangkan interaksinya tidak berbeda nyata (Gambar 4). Tanaman yang mengalami cekaman kekeringan pada perlakuan A5 mempunyai ukuran daun yang lebih kecil. Hal



Gambar 2. Pengaruh pemberian CMA pada kondisi kekeringan terhadap luas daun (cm²)



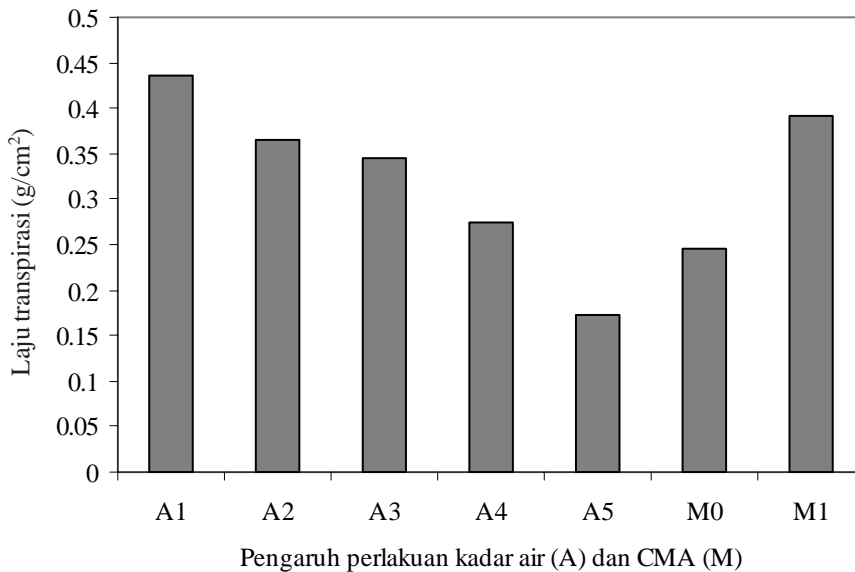
Gambar 3. Pengaruh pemberian CMA pada kondisi kekeringan terhadap berat kering akar (g)



Gambar 4. Pengaruh pemberian CMA pada kondisi kekeringan terhadap berat kering tajuk (g)

ini berarti menurunkan kemampuan untuk berfotosintesis sehingga pembentukan fotosintat menurun. Akibatnya produksi bahan kering tajuk menurun. Produksi bahan kering yang terbaik

adalah A1, yang tidak berbeda dengan A2 tetapi berbeda nyata dengan A3, A4, dan A5. Pemberian CMA terlihat meningkatkan produksi bahan kering tajuk secara nyata ($P < 0,05$)



Gambar 5. Pengaruh pemberian CMA pada kondisi kekeringan terhadap laju transpirasi (g/cm²)

lebih tinggi bila dibandingkan tanpa pemberian K, Ca, Mg, dan Fe) terutama P dan unsur mikro (Cu, Mn, dan Zn). Unsur hara yang terserap digunakan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman seperti bagian tajuk dan akar. Penurunan produksi pada perlakuan A2, A3, A4, dan A5 adalah 8,8%; 24,5%; 31,9 %; 54,58 % dibandingkan dengan perlakuan A1.

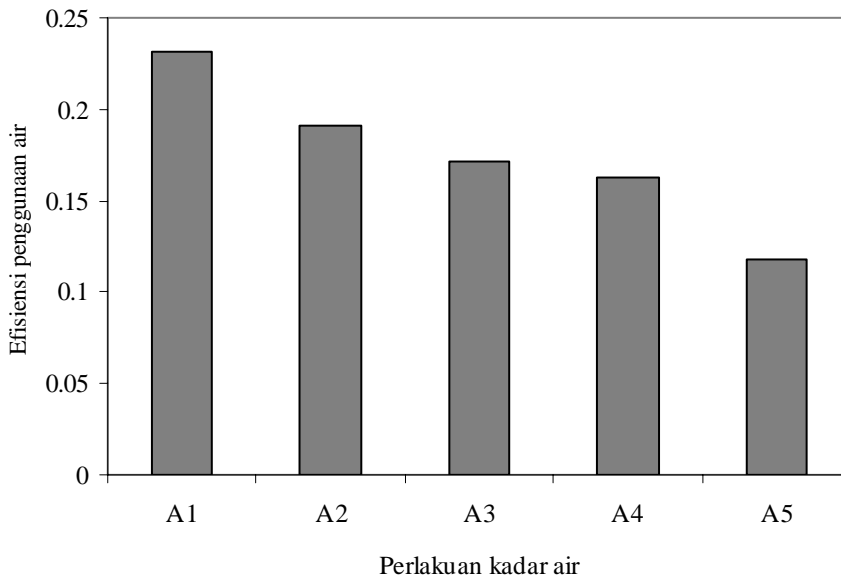
Laju transpirasi dipengaruhi secara nyata ($P < 0,05$) oleh kadar air tanah dan CMA, sedangkan interaksinya tidak nyata (Gambar 5). Laju transpirasi yang tertinggi terlihat pada perlakuan A1 akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2, dan A3. Perlakuan A2, A3, dan A4 tidak berbeda nyata, akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A5. Pemberian CMA terlihat meningkatkan laju transpirasi secara nyata ($P < 0,05$). Transpirasi penting bagi penyerapan mineral seperti nitrat, dan fosfat yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Laju transpirasi erat hubungannya dengan luas daun dan mempunyai hubungan korelasi positif. Semakin ting-

gi laju transpirasi maka luas daun pada penelitian ini semakin meningkat.

Efisiensi penggunaan air dipengaruhi secara nyata ($P < 0,05$) oleh kadar air tanah, tetapi tidak dipengaruhi oleh pemberian CMA dan interaksinya (Gambar 6). Efisiensi penggunaan air akan semakin menurun dengan menurunnya kadar air tanah. Efisiensi penggunaan air yang terbaik yaitu perlakuan A1 tidak berbeda dengan perlakuan A2. Perlakuan A2, A3, dan A4 tidak berbeda nyata akan tetapi berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan A5. Pada kondisi kekurangan air terjadi penurunan aktivitas fotosintesis yang menyebabkan penurunan hasil fotosintat sehingga bahan kering yang dihasilkan menurun.

KESIMPULAN

Pemberian CMA meningkatkan pertumbuhan dan produksi rumput *Setaria splendida*. Pertumbuhan dan produksi semakin rendah dengan semakin menurunnya kadar air. Kadar



Gambar 6. Pengaruh pemberian CMA pada kondisi kekeringan terhadap efisiensi penggunaan air

air tanah 100% kapasitas lapang memberikan hasil yang terbaik, sedangkan kadar air tanah sampai 40% kapasitas lapang memberikan hasil yang terendah. Kadar air tanah sampai 55% kapasitas lapang masih dapat berproduksi dengan baik walaupun mengalami penurunan produksi sebanyak 31,9%.

DAFTAR PUSTAKA

Setiadi, Y. 1989. Pemanfaatan Mikroorganisme dalam Kehutanan. PAU Bioteknologi. Institut

- Pertanian Bogor. Lembaga Sumber Daya Informasi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Smith, S. E. & D. J. Read.** 1997. Mycorrhizal Symbiosis. Academic Press, UK.
- Soemarwoto, O.** 1993. Potensi dan permasalahan lingkungan hidup di wilayah lahan kering. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Wilayah Lahan Kering. Lembaga Penelitian UNILA. Lampung.
- Taiz, L. & E. Zeiger.** 1991. Plant Physiology. The Benjamin Cummings Publishing Company, Inc., California.
- Varma, A. & B. Hock.** 1991. Mycorrhiza. Structure, Function, Molecular Biology and Biotechnology. Springer, Germany.