

APLIKASI MIKORIZA UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN BEBERAPA JENIS RUMPUT MAKANAN TERNAK TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN PADA TANAH PODSOLIK JANTHO

Mycorrhiza Application to Increase Growth of Some Forage Grasses in Drought Stress on Jantho's Podzolic Soil

Elviwirda¹⁾, Sufardi²⁾ dan Syakur²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Magister Agroekoteknologi Universitas Syiah Kuala Banda Aceh

²⁾Dosen Program Studi Magister Agroekoteknologi Universitas Syiah Kuala Banda Aceh

ABSTRACT

Problems that arise in forage supply are continuity of farm and its low productivity and limited soil water availability in dry season. This study aims to: 1) examine the role of AMF on the growth of some types of grass fodder by different levels of water stress on podzolic soil; and 2) understand the interaction between application of AMF in different water stress and the types of grass on growth of forage grasses. This research was conducted in plastic house of Field Laboratory of Assessment Institute for Agricultural Technology (BPTP) Aceh. Randomized block design (RAK) with 6 x 3 factorial for three replications was used. The first factor was application the AMF and water stress which consists of six levels, namely: C1 = Without AMF + water stress 60% of field capacity, C2 = Without AMF + water stress 80% of field capacity, C3 = Without AMF + without water stress (100 % of field capacity), C4 = AMF + water stress 60% of field capacity, C5 = AMF + water stress 80% of field capacity, C6 = AMF + without water stress (100% field capacity). The second factor was type of grass that consists of three levels, namely: R1 = *Brachiaria decumbens*, R2 = *Brachiaria mutica*, R3 = *Cynodon plectostachyus*. The parameters observed in this research were canopy fresh weight, root dry weight, leaf relative water content. Results showed AMF addition of water stress 60% of field capacity on Jantho podzolic soil increased the canopy fresh weight, root dry weight, and leaf relative water content. There were interaction effects between applications AMF at different water stresses and the types of grass against canopy fresh weight, root dry weight and leaf relative water content.

Keywords: *Arbuscular Mycorrhizae Fungi*, drought stress, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria mutica*, and *Cynodon plectostachyus*, podzolic

PENDAHULUAN

Peningkatan produktivitas ternak ruminansia tidak terlepas dari ketersediaan pakan terutama pakan yang berasal dari hijauan karena ternak ruminansia mengkonsumsi pakan hijauan hingga 60% dari seluruh pakan yang dikonsumsi. Permasalahan yang timbul dalam penyediaan pakan hijauan untuk ternak adalah kontinuitas dari lahan dan rendahnya produktivitas lahan yang digunakan.

Umumnya lahan yang digunakan untuk penanaman hijauan makanan ternak adalah lahan kering marginal dengan jenis tanah podsolik. Jenis tanah ini bersifat masam, tingkat ketersediaan C-organik rendah sampai sedang, P sedang sampai tinggi, dan rendahnya K, basa-basa, Ca, Mg, Na, kapasitas tukar kation (KTK), dan kejenuhan basa (Santoso et al., 1993). Tanah yang masam menjadi faktor penghambat pertumbuhan tanaman.

Disisi lain ketersediaan air di tanah terbatas di tanah masam pada musim kemarau. Terbatasnya air tanah menyebabkan terjadinya cekaman kekeringan pada tanaman. Cekaman kekeringan menyebabkan gangguan pertumbuhan tanaman dan produksi biomassa, penurunan ekspansi sel dan produksi fotosintesis menjadi berkurang (Taiz and Zeiger, 2002).

Upaya yang dilakukan agar hijauan pakan tersedia secara berkesinambungan saat ketersediaan air tanah terbatas akibat musim kemarau yang panjang pada tanah masam dapat dilakukan melalui penerapan bioteknologi dalam budidaya tanaman hijauan makanan ternak dengan menggunakan mikroorganisme tanah yang potensial dan ramah lingkungan seperti cendawan mikoriza arbuskula (FMA). Berdasarkan permasalahan diatas, dilakukan penelitian yang bertujuan: 1) untuk mengkaji peranan cendawan mikoriza arbuskula terhadap pertumbuhan beberapa jenis rumput makanan ternak yang diberi tingkatan cekaman air yang berbeda pada tanah podsolik ; 2) untuk mengetahui interaksi antara aplikasi cendawan mikoriza arbuskula pada cekaman air yang berbeda dan jenis rumput terhadap pertumbuhan rumput makanan ternak.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Plastik Laboratorium Lapang Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Aceh. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Agustus 2014 sampai dengan April 2015.

Bahan yang digunakan adalah Tanah Podsolik dari Jantho Kecamatan Kota Jantho Kabupaten Aceh Besar, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria mutica*, *Cynodon plectostachyus*, *Glomus etunicatum* dan pupuk kandang.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah perlakuan pemberian FMA dan

cekaman air yang terdiri dari enam taraf, yaitu: C1 = Tanpa FMA pada 60% kapasitas lapang, C2 = Tanpa FMA pada 80% kapasitas lapang, C3 = Tanpa FMA pada 100% kapasitas lapang, C4 = FMA pada 60% kapasitas lapang, C5 = FMA pada 80% kapasitas lapang, C6 = FMA pada 100% kapasitas lapang. Faktor kedua adalah perlakuan jenis rumput yang terdiri dari tiga taraf, yaitu: R1 = *Brachiaria decumbens*, R2 = *Brachiaria mutica*, R3 = *Cynodon plectostachyus*. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Sidik Ragam dan apabila berbeda nyata maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan.

Tanah podsolik yang berasal dari Jantho terlebih dahulu dikering anginkan, lalu diloloskan melalui ayakan 2 mm sehingga terbebas dari kotoran. Kemudian tanah dimasukkan ke dalam pot-pot percobaan. Pupuk kandang sebanyak 100 g pot⁻¹ dicampur secara merata dengan tanah yang telah dimasukkan ke dalam pot percobaan. Sebelumnya setiap bibit rumput yang digunakan terlebih dahulu ditumbuhkan di media tanam polibag kecil. Setelah tanaman tumbuh baik (\pm 2 minggu), tanaman dipindahkan ke dalam pot perlakuan dan *Glomus etunicatum* diberikan sebanyak 30 gram pada pot yang mendapat perlakuan FMA. Perlakuan cekaman air dilaksanakan saat pemindahan tanaman pada pot perlakuan. Tanaman disiram setiap pagi hari sesuai dengan perlakuan cekaman air. Peubah yang diamati meliputi: bobot basah tajuk, bobot kering akar, kadar air relatif daun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot Basah Tajuk

Tabel 1 menunjukkan bahwa bobot basah tajuk akibat aplikasi FMA dengan cekaman kekeringan yang berbeda pada berbagai jenis tanaman rumput menunjukkan perbedaan yang sangat nyata diantara perlakuan.

Tabel 1. Rata-rata bobot basah tajuk akibat aplikasi FMA pada cekaman kekeringan yang berbeda dan jenis rumput

Perlakuan	<i>Brachiaria decumbens</i>	<i>Brachiaria mutica</i>	<i>Cynodon plectostachyus</i>
 g pot ⁻¹		
Tanpa FMA pada 60% KL	65,13b A	60,43a A	71,2c A
Tanpa FMA pada 80% KL	88,93b B	80,83a B	90,7c B
Tanpa FMA pada 100% KL	177,26b E	171,53a E	188,26c E
FMA pada 60% KL	114,1b C	93,76a C	117,6c C
FMA pada 80% KL	140,26b D	134,93a D	146,23c D
FMA pada 100% KL	189,76b F	178,76a F	192,6b F

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (huruf besar vertikal huruf kecil horizontal) tidak berbeda nyata (uji Duncan 0,05).

Bobot basah tajuk yang tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian FMA dan 100% kapasitas lapang yang dikombinasikan dengan *Cynodon plectostachyus* yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian FMA dan 100% kapasitas lapang yang dikombinasikan dengan *Brachiaria decumbens*.

Cynodon plectostachyus merupakan tanaman rumput yang mempunyai sistem perakaran serabut yang kuat sehingga lebih toleran terhadap kesuburan tanah yang rendah. Adanya inokulasi mikoriza dengan ketersediaan kadar air tanah yang baik justru memperbesar daya serapnya terhadap unsur hara, sehingga bobot basah yang dihasilkan semakin besar pula. Hal ini sesuai dengan pernyataan Karti (2004) pemberian FMA pada kadar air tanah 100% kapasitas lapang meningkatkan pertumbuhan dan produksi rumput *Setaria splendida* yang terbaik dibandingkan dengan kadar air tanah 55% kapasitas lapang. Disisi lain FMA pada kondisi tanah masam dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Kanno et al., 2006).

Perlakuan cekaman kekeringan yang diaplikasikan FMA menunjukkan bobot basah

tajuk yang lebih tinggi dibandingkan dengan cekaman kekeringan tanpa aplikasi FMA pada semua jenis tanaman rumput. Hal ini menunjukkan bahwa adanya peran FMA dalam meningkatkan nilai bobot basah tajuk terhadap cekaman kekeringan.

Matsubara et al. (2002) berpendapat bahwa FMA yang menginfeksi perakaran tanaman inang akan memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga tanaman mampu meningkatkan kapasitasnya dalam menyerap unsur hara dan air. Selain itu jaringan hifa eksternal dari FMA memiliki ukuran yang lebih halus dari bulu-bulu akar dan dapat menembus pori-pori tanah yang paling kecil sehingga hifa dapat menyerap air pada kondisi kadar air tanah yang sangat rendah (Marschener, 1995).

Tjondronegoro dan Gunawan (2000) menjelaskan bahwa diinokulasi *Glomus fasciculatum* pada tanaman kedelai dan jagung relatif meningkatkan pertumbuhan tanaman pada kondisi air tanah 80%, 60%, 40%, dan 20% kapasitas lapang. Penggunaan FMA dapat meningkatkan produksi jagung yang mengalami kekeringan sesaat pada fase vegetatif dan generatif (Yusnaini et al., 1999).

Bobot Kering Akar

Tabel 2 menunjukkan bahwa bobot kering akar akibat aplikasi FMA dengan cekaman kekeringan yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata diantara perlakuan. Bobot kering akar yang tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian

FMA dan 100% kapasitas lapang yang dikombinasikan dengan *Cynodon plectostachyus*. Sedangkan bobot kering akar yang terendah pada perlakuan tanpa FMA dan 60% kapasitas lapang yang dikombinasikan dengan *Brachiaria mutica*.

Tabel 2. Rata-rata bobot kering akar akibat aplikasi FMA pada cekaman kekeringan yang berbeda dan jenis rumput

Perlakuan	<i>Brachiaria decumbens</i>	<i>Brachiaria mutica</i>	<i>Cynodon plectostachyus</i>
 g pot ⁻¹		
Tanpa FMA pada 60% KL	13,37c A	12a A	12,7b A
Tanpa FMA pada 80% KL	14,63a B	14,3a B	14,87b B
Tanpa FMA pada 100% KL	17,3b D	16,03a D	18,47c D
FMA pada 60% KL	15,17b BC	14,3a B	15,4b BC
FMA pada 80% KL	15,53ab C	15,03a C	15,9b C
FMA pada 100% KL	18,33a E	18,17a E	19,67b E

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (huruf besar vertikal huruf kecil horizontal) tidak berbeda nyata (uji Duncan 0,05).

Perlakuan cekaman kekeringan yang diaplikasikan FMA menunjukkan nilai bobot kering akar yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan cekaman kekeringan tanpa aplikasi FMA untuk semua perlakuan jenis tanaman rumput. Hal ini menunjukkan bahwa adanya peran FMA dalam meningkatkan nilai bobot akar terhadap cekaman kekeringan.

Secara umum rumput jenis *Cynodon plectostachyus* memiliki nilai bobot kering akar lebih tinggi dibandingkan dengan rumput jenis *Brachiaria decumbens* dan *Brachiaria mutica*, sedangkan rumput jenis *Brachiaria mutica* memiliki nilai bobot kering akar yang lebih rendah dibandingkan dengan jenis rumput lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa rumput jenis *Cynodon plectostachyus* dan *Brachiaria decumbens* lebih tahan terhadap perlakuan cekaman kekeringan dibandingkan

Brachiaria mutica baik ketika diaplikasikan FMA maupun tidak.

Terlihat adanya korelasi positif antara kadar air tanah dengan produksi bahan kering akar yaitu semakin meningkatnya kadar air tanah akan semakin tinggi produksi bahan kering akar. Tanaman dengan volume akar yang besar akan mampu mengabsorpsi air lebih banyak sehingga mampu bertahan pada kondisi kekurangan air (Palupi dan Dedywiryanto, 2008). Selain itu daya adaptasi genotipe kedelai peka kekeringan yang bermikoriza meningkatkan kemampuan menyerap air dan hara melalui peningkatan jumlah dan bobot kering akar (Hapsah, 2003).

Kekurangan air pada tanaman akan menghambat pembentukan dan perkembangan sel sehingga menyebabkan pertumbuhan akar tanaman terhambat dan penyebaran akar relatif

sempit akibatnya penyerapan air dan unsur hara menurun yang akan mengakibatkan metabolisme karbohidrat, protein dan zat pengatur tumbuh terganggu sehingga tanaman menjadi kerdil (Taiz dan Zeiger, 1991). Cekaman kekeringan pada tanaman dapat menurunkan bobot kering akar (El tayeab dan Ahmed, 2010). Cekaman kekeringan yang diperlakukan pada tanaman *vicia faba* menunjukkan respon fisiologis daun yaitu menutupnya stomata, menurunnya jumlah dan luas daun. Respon fisiologis akar (bobot kering akar, jumlah dan efektivitas bintil akar) menurun pesat dengan meningkatnya cekaman kekeringan (Sukarman et al., 2000).

Kadar Air Relatif Daun

Tabel 3 menunjukkan bahwa kadar air relatif daun akibat aplikasi FMA dengan cekaman kekeringan yang berbeda pada berbagai jenis tanaman rumput menunjukkan perbedaan yang sangat nyata diantara perlakuan. Kadar air relatif daun yang tertinggi terdapat pada perlakuan pemberian FMA pada 100% kapasitas lapang yang dikombinasikan dengan *Cynodon plectostachyus*. Pada tanaman *Cynodon plectostachyus* tidak menunjukkan adanya respon cekaman, yang artinya stomata daun tetap terbuka sehingga mampu menyanggah air dalam jaringan lebih banyak. Sedangkan kadar air relatif daun yang terendah pada perlakuan tanpa FMA pada 60% kapasitas lapang yang dikombinasikan dengan *Brachiaria mutica*.

Tabel 3. Rata-rata kadar air relatif daun akibat aplikasi FMA pada cekaman kekeringan yang berbeda dan jenis rumput.

Perlakuan	<i>Brachiaria decumbens</i>	<i>Brachiaria mutica</i>	<i>Cynodon plectostachyus</i>
%.....		
Tanpa FMA pada 60% KL	35,1b A	29,78a A	65,92c A
Tanpa FMA pada 80% KL	52,42b B	41,41a B	70,05c B
Tanpa FMA pada 100% KL	85,44b E	75,37a E	88,75c E
FMA pada 60% KL	61,33b C	49,21a C	75,27c C
FMA pada 80% KL	79,53b D	63,42a D	80,11b D
FMA pada 100% KL	87,1b F	76,98a E	90,83c E

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama (huruf besar vertikal huruf kecil horizontal) tidak berbeda nyata (uji Duncan 0,05).

Perlakuan cekaman kekeringan yang diaplikasikan FMA menunjukkan nilai kadar air relatif daun yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan cekaman kekeringan tanpa aplikasi FMA untuk semua perlakuan jenis tanaman rumput. Hal ini menunjukkan bahwa adanya peran FMA dalam meningkatkan nilai

kadar air relatif daun terhadap cekaman kekeringan.

Kadar air relatif daun merupakan ukuran dari status air pada tanaman sebagai konsekuensi fisiologis terhadap kadar air tanah (Moaveni, 2011). Selain itu kadar air relatif daun berhubungan dengan kemampuan untuk penyerapan air lebih banyak dari tanah dan

kemampuan tanaman untuk mengontrol kehilangan air melalui stomata (Bayoumi *et al.*, 2008). Kadar air relatif daun yang tinggi merupakan hasil dari pengaturan osmotik berlebih atau pengurangan elastisitas dari jaringan dinding sel dan juga sebagai suatu mekanisme reisitensi tanaman terhadap kekeringan (Ritchie *et al.*, 1990).

Sedangkan pada tanaman yang mengalami cekaman kekeringan dapat menurunkan kandungan air relatif daun (Uzilday *et al.*, 2012). Hal ini sesuai dengan pendapat Nofyangtri (2011) bahwa respon fisiologi yang ditunjukkan oleh tanaman stres air mengalami penurunan kadar air relatif daun. Hasil penelitian Siddique *et al* (2000) bahwa nilai kadar air relatif berkurang dari 88 % menjadi 45 % pada empat kultivar gandum disebabkan oleh cekaman kekeringan.

KESIMPULAN

1. Pemberian FMA dalam kondisi cekaman air 60% kapasitas lapang pada tanah podsolik Jantho dapat meningkatkan bobot basah tajuk, bobot kering akar dan kadar air relatif daun.
2. Terdapat interaksi antara aplikasi FMA pada cekaman kekeringan yang berbeda dan jenis rumput terhadap bobot basah tajuk, bobot kering akar dan kadar air relatif daun.

DAFTAR PUSTAKA

- Bayoumi TY, MH Eid and EM Metwali. 2008. Application of hysiological and biochemical indices as a screening technique for drought tolerance in wheat genotypes. *Afr. J. Biotech.* 7(14): 2341-2352.
- El Tayeb MA and NL Ahmed. 2010. Respone of wheat cultivars to drought and salicylic acis. *American-Eurasian Journal of Agronomy* 3(1): 01-07.
- Hapsoh. 2003. Kompatibilitas MMA dan beberapa genotip kedelai pada berbagai tingkat cekaman kekeringan tanah ultisol: tanggap morfofisiologi dan hasil (disertasi) Program Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Kanno T, M Saito, Y Ando, M CM Macedo, T Nakamura and CHB Miranda. 2006. Importance of indigenous arbuscular mycorrhiza for growth and phosphorus uptake in tropical forage grasses growing on an acid soil, infertile soil form the Brazilian savannas. *Trop. Grasslands* 40: 94-101.
- Karti PDMH. 2004. Pengaruh pemberian cendawan mikoriza arbuskular terhadap pertumbuhan dan produksi rumput setaria splendida staf yang mengalami cekaman kekeringan. *Media Peternakan*. Vol. 27. No. 2. Hal 63-68.
- Marschner H. 1995. Mineral nutrition of higher plant. Academic Press. London.
- Matsubara H, Y Kayukawa and H Fukui. 2002. Temperature stress tolerance of aspaagus seedling through symbiosis with arbuskular mycorrhizal fungus. *J. Japan Soc. Hort. Sci.* 69 (5): 570-575.
- Mawardi dan M Djajuli. 2006. Pemanfaatan pupuk hayati mikoriza untuk meningkatkan toleransi kekeringan pada tanaman nilam. *Jurnal Littri.* 12(1): 38-43.
- Moaveni P. 2011. Effect of water deficit stress on some physiological traits of wheat (*Triticum aestivum*). *Agric. Sci Res J.* 1: 64-68.
- Nofyangtri S. 2011. Pengaruh cekaman kekeringan dan aplikasi mikoriza terhadap morfo-fisiologis dan kualitas bahan organik rumput dan legum pakan. Tesis. IPB.
- Palupi ER dan Dediwiryano Y. 2008. Kajian karakter toleransi cekaman kekeringan pada empat genotip bibit kelapa sawit (*Elacis guineensis jacg*). *Buletin Agronomi* 36 (1):24-32.
- Ritchie SW, Nguyen HT, Scott Holaday A. 1990. Leaf water content and gas-exchange parameters of two wheat genotypes differing in drought resistance. *Crop. Sci.* 30: 105-111.

- Santoso B, A Satrosupadi dan Djumali. 1993. Effect of the rates of n,p,k fertilizer, lime and blotong on yield of kenaf in south kalimantan. *Industrial Crop Research, Journal* 5(2): 9-12.
- Siddique MR, Hamid A, Islam M. 2000. Drought stress effect on water relations of wheat. *Bot Bull Acad.* 41:35-39.
- Sukarman, I Darwati dan D Rusmin. 2000. Karakter morfologi dan fisiologi tapak dara (*Vinca rosea* L.) pada beberapa cekaman air. *Jurnal Litri* 6 (2): 50-54.
- Taiz L and E Zeiger. 1991. *Plant physiology.* The Benyamin Cummings Publishing Company, Inc., California.
- Taiz L and Zeiger. 2002. *Plant physiology.* Third Edition. Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- Tjondronegoro PD dan Gunawan AW. 2000. The role of *Glomus fasciculatum* soil water conditions on growth of soybean and maize. *J. Mikrobiol. Indonesia* 5(1): 1-3.
- Uzylday B, I Turkan, A H Sekmen, A Ozgur and H C.Karakaya. 2012. Comparison of ros formation and antioxidant enzymes in *Cleome gynandra* (C4) and *C. spinosa* (C3) under drought stress. *Plant Science* 182: 59-70.
- Yusnaini S, A Niswati, S G Nugroh, K Muludi dan A Irawati. 1999. Pengaruh inokulasi fma (fungi mikoriza arbuskula) terhadap produksi jagung yang mengalami kekeringan sesaat pada fase vegetatif dan generatif. *Jurnal Tanah Tropika.* No.9: 1-6.