

# THE DIVERSITY OF ARBUSCULAR MYCORRHYZAL FUNGI IN THE ORNAMENTAL GRASS *Zoysia japonica*

Dhony Krisdhianto<sup>1)</sup>, Widyatmani Sih Dewi<sup>2)</sup>, Rahayu<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Undergraduate Student of Study Program of Agrotechnology, Faculty of Agriculture University of Sebelas Maret (UNS) in Surakarta

<sup>2)</sup> Lecturer Staff of Study Program of Agrotechnology, Faculty of Agriculture University of Sebelas Maret (UNS) in Surakarta

## ABSTRACT

*The upgrading of Zoysia japonica grass's production and quality by adding soil functional organism, such as Arbuscular Mycorrhizal Fungi, is needed. The association of specific AMF with the host plant give more benefit, especially maximize the roots potentials by providing hyphae, and increased plant tolerance to drought or some certain stressed condition. This is an inventory research using a survey method, laboratory and field observation. The results showed that there were an infection of AMF to Z.japonica roots, the highest infection was found in Z. japonica grass from Kompleks Alun-alun Karanganyar (means 68%). In the rhizosphere of Z. japonica also found 6 genus of AMF, Glomus sp., Funneliformis sp., Acaulospora sp., Diversispora sp., Gigaspora sp., dan Rhizopagus sp. The genus spore of Glomus sp. were found most dominant in all research location. The diversity of AMF were showed by Shannon-Wiener Indeks of Diversity (H'), the results showed that the means value of H' is less than 1 (Teleng Ria 0,87; Parangtritis 0,65; Prambanan 0,93; Karanganyar 0,86) it means that the diversity classified as low.*

**Key words:** AMF, Zoysia, Diversity

## PENDAHULUAN

Rumput *Zoysia* tumbuh secara alami di daerah Asia, dikenal karena memiliki laju pertumbuhan yang lambat dan memiliki toleransi terhadap panas, kekeringan, dan tanpa naungan (Brosnan 2008). Pemanfaatan rumput *Zoysia* di Indonesia sudah mendapat perhatian secara khusus, karena ternyata salah satu jenis rumput, yaitu *Zoysia japonica* ditemukan tumbuh secara alami di Indonesia. Pengembangan dan peningkatan hasil produksi rumput *Zoysia* tak lepas dari faktor lingkungan yang mempengaruhi. Upaya peningkatan kualitas dan hasil rumput banyak dilakukan, seperti dengan pengaturan populasi dan ukuran lempeng, mengembangkan dari benih, tangkai, dan aplikasi pemupukan (Richardson 2001). Patton *et al.* (2008) menyatakan pemupukan dengan menggunakan urea sebagai sumber nitrogen menghasilkan respon pertumbuhan akar yang lebih baik, perkembangan batang dan daun juga meningkat. Namun, belum banyak ditemukan upaya peningkatan produktivitas rumput *Zoysia* yang dilakukan secara hayati, atau menggunakan organisme fungsional tanah.

Mikoriza merupakan salah satu organisme fungsional tanah, apabila diterapkan pada tanah, akan mendiami rizosfer atau bagian dalam dari tanaman dan mendorong pertumbuhan dengan meningkatkan pasokan nutrisi utama dari tanaman (Simanungkalit 2001). Mikoriza merupakan hubungan simbiosis mutualisme antara cendawan dengan perakaran tanaman. Bagi tanaman inang, adanya asosiasi ini dapat memberikan manfaat yang sangat besar bagi pertumbuhannya, baik secara langsung maupun tidak langsung (Sieverding 1991). Mikoriza, selain membantu kerja perakaran tanaman, juga mampu meningkatkan toleransi tanaman terhadap keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan seperti kekeringan dan salinitas (Brundrett *et al.* 1996; Delvian 2003).

Berdasarkan informasi tersebut, peningkatan produksi dan kualitas rumput *Zoysia* bisa dilakukan dengan penambahan mikoriza. Karti (2004) menyebutkan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan rumput adalah adanya infeksi oleh CMA (Cendawan Mikoriza Arbuskular), untuk mendapatkan CMA yang spesifik untuk tanaman rumput perlu dilakukan identifikasi spora dari rizosfer tanaman rumput. Brundett (2008) menyatakan dalam penelitiannya terdapat asosiasi simbiotik antara CMA dengan tanaman famili Poaceae (*Zoysia* termasuk ke dalam famili Poaceae). Berdasarkan informasi tersebut penting dilakukan penelitian untuk mengetahui keragaman mikoriza pada rumput ornamental *Zoysia japonica* dalam upaya untuk meningkatkan keberlangsungan produksi rumput tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari ada tidaknya spora CMA, keragaman jenis spora CMA, dan indeks diversitas spora CMA pada rizosfer rumput ornamental *Z. japonica japonica*.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian inventori, dengan menggunakan metode survei, observasi lapang dan pengamatan laboratorium. Sampel tanah dan akar rumput dibawa ke laboratorium untuk diamati. Sampel tanah dianalisis karakter fisika dan kimia sebagai data penunjang identifikasi. Sampel akar rumput dianalisis untuk dipelajari ada tidaknya infeksi CMA pada akar menggunakan teknik pewarnaan akar (Brundett *et al.* 1996). Isolasi CMA menggunakan teknik tuang saring basah (*wet sieving*) dilanjutkan dengan teknik sentrifugasi (Brundett *et al.* 1996) dan identifikasi CMA megacu pada pustaka INVAM (2013).

**Waktu dan Lokasi Penelitian.** Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juli 2016.

Sampel tanah dan rumput diambil dari 4 lokasi di wilayah Jawa Tengah, Jawa Timur, dan DIY dimana rumput ornamental *Zoysia japonica* ditemukan, yaitu di Kompleks Pantai Teleng Ria, Kompleks Pantai Parangtritis, Kompleks Candi Prambanan, dan Alun-alun Karanganyar (lokasi pengambilan sampel secara detail disuguhkan pada lampiran 1). Identifikasi spora mikoriza dilakukan di Laboratorium Kimia dan Biologi Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

**Bahan dan Alat.** Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : tanah rhizosfer 100 g dan akar rumput *Zoysia japonica*, larutan glukosa 60%, aquades, larutan Melzer, larutan *tryphan blue*, alkohol 50%, KOH 10%, HCL 1 N, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10%, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%, pengekstrak NaHCO<sub>3</sub> 0,5 M, pereaksi P pekat, pereaksi pewarna P (1,06 g asam askorbat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 4 N), 5 ml K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 1 N, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, campuran selen p.a. (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, asam borat 1%, natrium hidroksida 40%, batu didih, indikator Conway, larutan baku asam sulfat 1 N (tritosol). Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi : ayakan tanah (0,2 mm dan 0,5 mm), ayakan mikoriza (120 µm; 90 µm; 60 µm), mikroskop binokuler, mikroskop binokuler OptiLab Plus, pipet, petridish, *centrifuge*, cuvet, timbangan, gelas plastik, alat-alat analisis laboratorium.

**Analisis Data.** Data identifikasi spora dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Dombois-Mueller dan Ellenberg (1974), sebagai berikut:

- Jenis spora = Jumlah spora pada 100gr tanah tiap sampel
- Frekuensi spora = spora yang paling sering muncul pada tiap sampel
- Frekuensi relatif (spora yang paling sering ditemukan)

$$= \frac{\text{frekuensi spora}}{\text{total frekuensi spora}} \times 100\%$$

- Kepadatan spora = jumlah spora tiap sampel
- Kepadatan spora relatif (populasi spora yang paling banyak)

$$= \frac{\text{kepadatan spora}}{\text{total kepadatan spora}} \times 100\%$$

- Indeks Nilai Penting = frekuensi relatif + kepadatan spora relatif
- Dominansi spesies = spora paling dominan yang diperoleh dari indeks nilai penting
- Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (*Index of Diversity*)

$$H' = \sum \frac{n_i}{N} \log \frac{n_i}{N}$$

Dimana :

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

n<sub>i</sub> = Jumlah individu dari suatu jenis i

N = Jumlah total individu seluruh jenis

Menurut Fachrul (2007) besarnya Indeks Keragaman Shannon-Wiener dapat didefinisikan sebagai berikut:

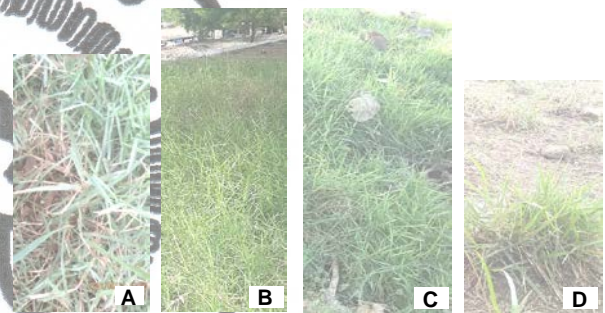
- a. Nilai H' > 3 menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis adalah melimpah tinggi.

- b. Nilai H' 1 ≤ H' ≤ 3 menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis adalah sedang melimpah.
- c. Nilai H' < 1 menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis adalah sedikit atau rendah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Rumput

Karakteristik rumput *Zoysia* yang ditemukan dari berbagai lokasi, secara morfologi fenotipik adalah sama seperti pustaka NC State University Turf Centere (2016), meliputi morfologi bunga yang berbentuk spiklet, daun yang menggulung pada tunas, ujung daun yang runcing, berbulu halus di tepian daun, dan memiliki stolon yang memanjang. Sedangkan keragaan rumput dari masing-masing lokasi adalah berbeda, diduga karena perbedaan kondisi kesuburan tanah, dan pengaruh intensitas cahaya. Berikut disajikan dokumentasi rumput yang diambil dari 4 lokasi pada penelitian ini :



Gambar 1. Foto Rumput *Zoysia japonica* yang diambil dari Kompleks Pantai Teleng Ria (A), Kompleks Pantai Parangtritis (B), Kompleks Candi Prambanan (C), dan Kompleks Alun-alun Karanganyar (D)

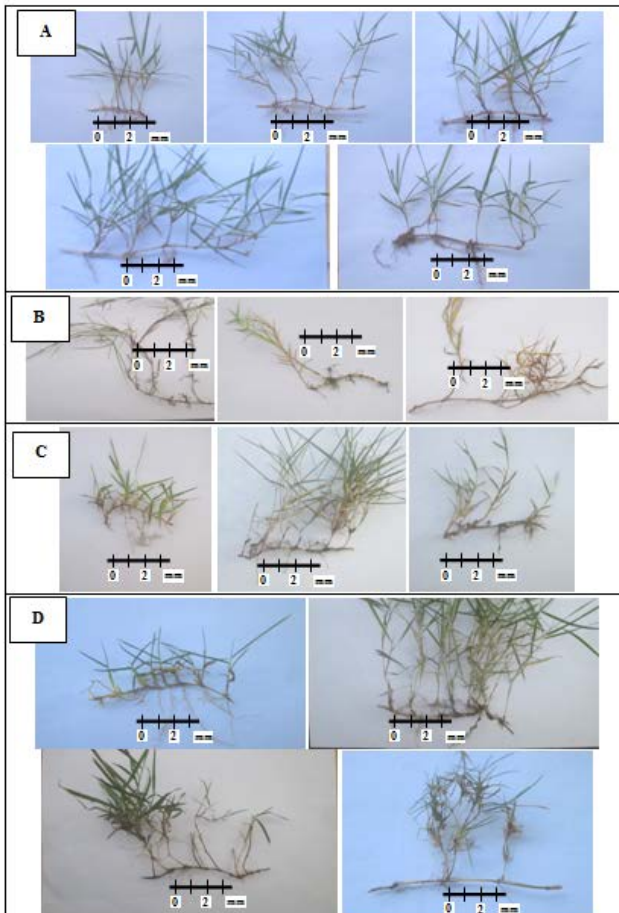


Gambar 2. Bunga rumput *Z. japonica* yang ditemukan di Kompleks Teleng Ria dan Kompleks Alun-alun Karanganyar



Gambar 7. Daun rumput *Z. japonica* yang ditemukan di setiap lokasi penelitian dengan rata-rata lebar daun 2 mm dan 3 mm





Gambar 3. Rumput *Z. japonica* pada panjang ruas stolon yang berbeda. (A) Rumput di lokasi Teleng Ria pada panjang ruas stolon 0,5 cm, 1 cm, 1,5 cm, 2 cm, dan 2,5 cm; (B) Rumput di lokasi Parangtritis pada panjang ruas stolon 1 cm, 1,5 cm, dan 2,5 cm; (C) Rumput di lokasi Candi Prambanan pada panjang ruas stolon 0,5 cm, 1 cm, dan 1,5 cm; (D) Rumput di lokasi Karanganyar pada panjang ruas stolon 0,5 cm, 1 cm, 1,5 cm, dan 3 cm

Tabel 1. Deskripsi rerata sifat fisika dan kimia setiap lokasi

Lokasi	pH	Kadar lengas (%)	P tersedia (ppm)	C-organik (ppm)	N-total (%)	C/N	Tekstur		
							Debu (%)	Liat (%)	Pasir (%)
Teleng Ria	6,8a	5,8a	3a	0,2a	0,18a	0,9a	20a	5a	71a
Parang tritis	7,5b	4a	4,5a	0,2a	0,08b	2,4a	4b	3a	92a
Prambanan	7,2ab	10,7b	4a	0,7b	0,27a	2,5ab	26ab	10a	74ab
Karanganyar	7,2a	9,8ab	2,5a	0,4ab	0,25a	1,6a	18ab	5a	75ab

Sumber : Analisa laboratorium

Keterangan : rerata dalam satu kolom yang disertai huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf kepercayaan 95%

### Keragaman Spora

Isolasi spora dilakukan dengan menggunakan teknik tuang saring basah dilanjutkan dengan teknik sentrifugasi. Pada masing-masing lokasi dilakukan 5 kali pengulangan, yaitu pada setiap pengulangan diambil sebanyak 100 g tanah, kemudian dilanjutkan dengan isolasi dan identifikasi CMA di laboratorium. Identifikasi spora CMA menggunakan kriteria dari INVAM (2013) meliputi bentuk spora, warna spora, dan ukuran spora. Hasil identifikasi diolah menggunakan uji T pada taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui pengaruh beda nyata atau

Terdapat 10 titik pengambilan sampel di setiap lokasi penelitian (detail lokasi penelitian dilampirkan dalam lampiran 1), masing-masing diambil  $\pm 100$  g tanah beserta rumputnya. Kemudian sampel tanah setiap lokasi dikompositkan dan diulang 1 kali untuk dianalisis karakter fisika dan kimia.


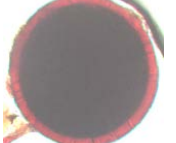
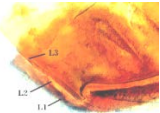



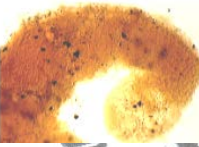
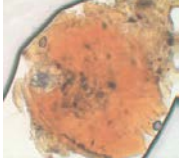

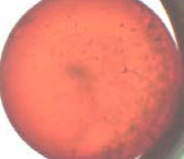
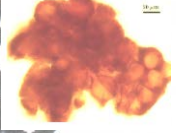

Berdasarkan pengharakan Balai Penelitian Tanah (2009) dapat dideskripsikan sebagai berikut: pH tanah netral antara 6,6-7,5; kadar P tersedia termasuk sangat rendah (<5); kadar C-organik sangat rendah (<1); kadar N-total rendah (0,1-0,2) sampai sedang (0,21-0,5); C/N rasio sangat rendah (<0,5) dan memiliki tekstur pasir yang dominan. Berdasarkan uraian tersebut maka dapat dikatakan bahwa kondisi lahan pada lokasi pengambilan sampel tanah dan akar rumput *Zoysia japonica* tergolong kurang subur. Tanah yang diambil sebagian besar didominasi oleh fraksi pasir, Saptiningsih (2007) mengatakan bahwa tanah berpasir tidak mampu menyerap unsur hara secara maksimal dikarenakan kemampuan menahan air yang rendah yang mengakibatkan hilangnya unsur hara terlarut lewat pencucian (*leaching*).

Kondisi tanah yang kurang subur ini menjadi kondisi yang menguntungkan agar terjadi asosiasi dengan CMA. Menurut Yassir (2006), jumlah spora CMA meningkat seiring dengan menurunnya kandungan hara tersedia dalam tanah pada lahan kritis. Lebih lanjut, Zulfredi (2015) menyatakan bahwa rendahnya kandungan P tersedia dalam tanah dapat menyebabkan terjadinya simbiosis dengan CMA.

tidak, kemudian dilanjutkan dengan uji korelasi Pearson untuk mengetahui keeratan hubungan antar variabel.

**Jenis spora.** Jenis spora menunjukkan banyaknya jenis spora CMA yang ditemukan di setiap lokasi pada setiap ulangan. Spora CMA yang ditemukan diidentifikasi sampai tingkat genus, diantaranya: *Glomus* sp., *Funneliformis* sp., *Acaulospora* sp., *Diversispora* sp., *Gigaspora* sp., *Rhizopagus* sp. Hasil identifikasi jenis spora menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%. Berdasarkan uji korelasi yang dilakukan, jenis spora memiliki korelasi negatif terhadap karakter tanah

Tabel 2. Deskripsi Genus Mikoriza berdasarkan INVAM 2013 &amp; spora hasil penelitian

No	Jenis	Deskripsi	Gambar*	Gambar**
1	<i>Glomus</i> sp.	Bentuk : bulat, oval Warna : coklat, kemerahan, hitam Ukuran : 50-162 $\mu$ m		
2	<i>Funneliformis</i> sp.	Bentuk : bulat, globose Warna : kuning, oranye, coklat Ukuran : 100-260 $\mu$ m		
3	<i>Acaulospora</i> sp.	Bentuk : bulat, globose Warna : oranye, merah tua, coklat Ukuran : 100-182 $\mu$ m Bereaksi terhadap melzer		
4	<i>Diversispora</i> sp.	Bentuk : bulat, permukaan tidak rata Warna : kuning kecoklatan Ukuran : 60-120 $\mu$ m		
5	<i>Gigaspora</i> sp.	Bentuk : bulat Warna : coklat, kuning, kemerahan Ukuran : 200-400 $\mu$ m		
6	<i>Rhizopagus</i> sp.	Bentuk : bulat, tidak rata Warna : coklat, kemerahan Ukuran : 60-360 $\mu$ m		

Keterangan : (\*) merupakan gambar spora berdasar referensi dari INVAM 2013

(\*\*) merupakan gambar spora hasil identifikasi laboratorium perbesaran 40x

pH ( $r=-0,658$ ), P tersedia ( $r=-0,077$ ), Tekstur berpasir ( $r=-0,753$ ). Hal ini berarti jenis spora yang ditemukan akan semakin sedikit seiring dengan meningkatnya pH tanah, meningkatnya ketersediaan P dalam tanah dan tingginya kandungan pasir dalam tanah. Jenis spora juga memiliki korelasi positif terhadap karakter tanah C-organik ( $r=0,519$ ), N total ( $r=0,686$ ). Hal ini berarti, jenis spora akan semakin melimpah diiringi dengan meningkatnya kadar C-organik dan N total dalam tanah.

#### Frekuensi ditemukan spora pada setiap lokasi.

Genus *Glomus* sp. memiliki derajat penyebaran paling luas dilihat dari tingkat frekuensi spora di setiap lokasi. *Glomus* sp. ditemukan pada 5 kali ulangan di setiap lokasi pengambilan sampel, *Funneliformis* sp. dan *Gigaspora* sp. paling banyak ditemukan di Kompleks Pantai Teleng Ria, *Acaulospora* sp. paling banyak ditemukan di Kompleks Pantai Parangtritis dan Kompleks Candi Prambanan, *Diversispora* sp. paling banyak ditemukan di ompleks Candi Prambanan, dan *Rhizopagus* sp. paling banyak ditemukan di Kompleks Alun-alun Karanganyar.

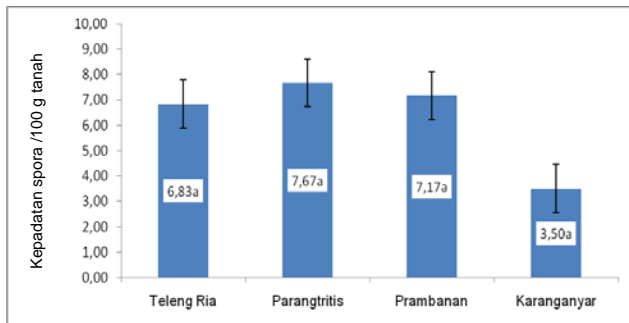
Tabel 3. Frekuensi ditemukan spora /lokasi

Sampel	Teleng Ria	Prambanan	Parangtritis	Karanganyar
<i>Glomus</i> sp.	5	5	5	5
<i>Funneliformis</i> sp.	3	0	1	0
<i>Acaulospora</i> sp.	3	4	4	3
<i>Diversispora</i> sp.	3	1	4	2
<i>Gigaspora</i> sp.	2	0	1	0
<i>Rhizopagus</i> sp.	0	2	2	3
means	2,67	2,00	2,83	2,17

Sumber : Analisa laboratorium

**Kepadatan spora.** Kepadatan spora paling tinggi ditemukan di Kompleks Pantai Parangtritis, yaitu ditemukan 46 spora/100 g tanah. Sedangkan kepadatan spora terendah ditemukan di Kompleks Pantai teleng Ria, yaitu 21 spora/100 g tanah. Berdasarkan analisis uji T tidak terdapat perbedaan nyata pada setiap lokasi penelitian. Kepadatan spora CMA tergolong banyak jika terdapat 5-100 spora berukuran besar dalam 100 g tanah (Brundett 1996).

Kepadatan spora memiliki korelasi negatif terhadap nilai N total ( $r=-0,791$ ) dan jenis spora ( $r=-0,277$ ). Hal ini berarti jumlah spora akan semakin menurun diiringi dengan meningkatnya kandungan N dalam tanah dan melimpahnya jenis spora. Kepadatan spora juga memiliki korelasi positif terhadap beberapa karakter tanah pH ( $r=0,846$ ), P tersedia ( $r=0,466$ ), C-organik ( $r=0,636$ ) dan tekstur berpasir ( $r=0,458$ ). Hal ini berarti jumlah spora CA akan meningkat seiring dengan meningkatnya kadar pH tanah, meningkatnya P tersedia tanah, meningkatnya kandungan C-organik tanah, dan meningkatnya kandungan pasir dalam tanah.



Gambar 2 Grafik Kepadatan Spora di tiap lokasi  
Keterangan : nilai rerata dalam satu baris diikuti dengan huruf yang sama berarti tidak menunjukkan beda nyata pada taraf kepercayaan 95%

**Indeks Diversitas.** Menurut Indeks Shanon-Wiener, nilai  $H' < 1$  maka diversitas/ keragaman jenis adalah sedikit atau rendah (Fachrul, 2007). Berdasarkan hal tersebut, indeks keanekaragaman dalam penelitian ini adalah rendah. Nilai indeks keanekaragaman rendah ditunjukkan oleh rerata  $H'$  di tiap lokasi yang menunjukkan  $H' < 1$ .

Tabel 5. Indeks Nilai Penting Spora CMA

Jenis Spora	TR	PT	PRB	KRA	F	FR (%)	K	KR (%)	INP (%)
Glomus sp.	26	31	22	12	4	21,05	91	60,26	81,32
Funneliformis sp.	3	0	1	0	2	10,53	4	2,65	13,18
Acaulospora sp	7	10	10	4	4	21,05	31	20,53	41,58
Diversispora sp.	2	2	6	2	4	21,05	12	7,95	29,00
Gigaspora sp.	3	0	2	0	2	10,53	5	3,31	13,84
Rhizopagus sp.	0	3	2	3	3	15,79	8	5,30	21,09
total					19		151		

Keterangan : TR (Kompleks Pantai Teleng Ria), PT (Kompleks Pantai Parangtritis), PRB (Kompleks Candi Prambanan), KRA (Kompleks Alun-alun Karanganyar), F (Frekuensi spora), FR (Frekuensi relatif spora), K (Kepadatan spora), KR (Kepadatan relatif spora), INP (Indeks nilai penting).

Hal ini berarti genus *Glomus* sp. memiliki pengaruh yang besar dalam area pengamatan. *Glomus* sp. ditemukan melimpah dan mampu beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan (Ulfa 2011; Delvian 2003).

### Infeksi Akar

Infeksi akar menandakan bahwa CMA melakukan asosiasi dengan tanaman inangnya. Infeksi akar dinyatakan dengan ditemukannya spora intraseluler, vesikula, arbuskula, dan hifa. Persentase infeksi CMA dihitung dari jumlah akar terinfeksi dibagi dengan jumlah seluruh potongan akar yang diamati

Tabel 4 Nilai Indeks Shanon-Wiener ( $H'$ )

Sampel	Teleng Ria	Prambanan	Parangtritis	Karanganyar
Ulangan 1	1,0	0,0	1,2	0,5
Ulangan 2	1,4	1,0	1,0	0,7
Ulangan 3	0,0	0,6	1,0	1,1
Ulangan 4	1,0	0,6	1,1	1,0
Ulangan 5	0,9	1,0	0,5	1,0
means	0,87a	0,65a	0,93a	0,86a

Keterangan : rerata pada baris yang sama diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%

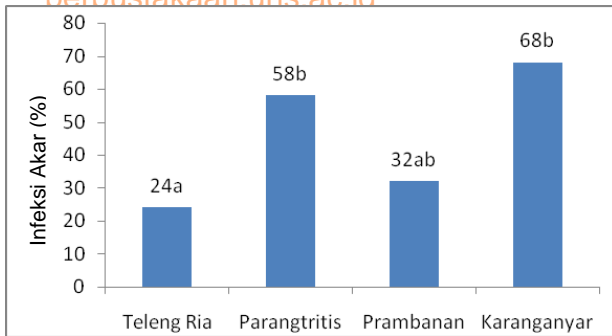
Indeks diversitas memiliki korelasi negatif terhadap beberapa karakter tanah seperti pH ( $r=-0,687$ ), P tersedia ( $r=-0,537$ ), dan secara signifikan berkorelasi negatif terhadap tekstur tanah berpasir ( $r=-0,945$ ). Hal ini berarti keanekaragaman spora CMA akan semakin rendah ketika kadar pH semakin meningkat, P tersedia semakin meningkat, dan semakin tinggi kadar pasir pada tanah. Indeks diversitas memiliki korelasi positif terhadap kadar C-organik, N total tanah, dan jenis spora. Hal ini berarti keanekaragaman spora akan semakin melimpah ketika nilai C-organik dan N tanah meningkat, dan jenis spora berlimpah.

**Indeks Nilai Penting (INP).** Indeks Nilai Penting (INP) menjadi dasar penentuan dominansi spesies atau spesies yang paling dominan pada suatu komunitas. INP ditentukan berdasarkan sebaran frekuensi relatif dan kepadatan relatif spora CMA. INP tertinggi pada penelitian ini yaitu genus *Glomus* sp. dan nilai INP terendah adalah *Funneliformis* sp.

(Brundrett *et al.* 1996). Nilai infeksi akar tertinggi terjadi pada Kompleks Alun-alun Karanganyar, dan terendah pada Kompleks Pantai Teleng Ria. Infeksi akar memiliki korelasi negatif terhadap nilai P tersedia ( $r=-105$ ), C-organik ( $r=-106$ ), N total ( $r=-0,665$ ), jenis spora CMA ( $r=-0,879$ ), dan Indeks diversitas ( $r=-494$ ).

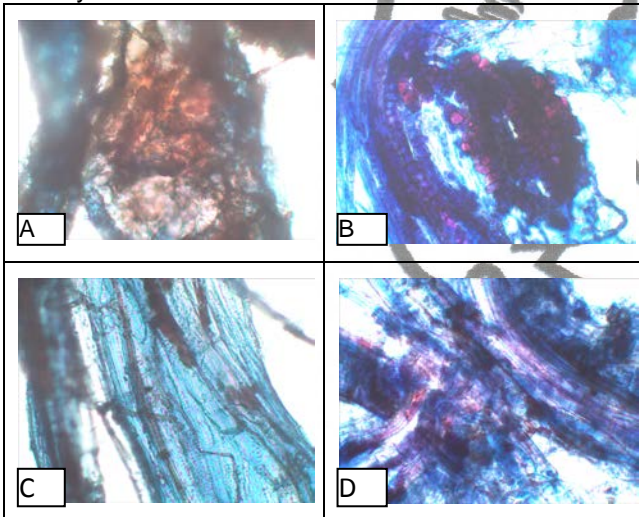
Hal ini berarti akar akan semakin sedikit terinfeksi seiring dengan meningkatnya ketersediaan P dalam tanah, meningkatnya kadar N total, dan melimpahnya jenis spora dan indeks diversitas. Infeksi akar memiliki korelasi positif terhadap nilai pH ( $r=0,687$ ), tekstur tanah berpasir ( $r=0,525$ ), dan kepadatan spora ( $R=545$ ).





Gambar 3. Persentase Infeksi Akar oleh spora CMA pada rumput *Zoysia japonica* (nilai yang diikuti huruf yang berbeda pada grafik menunjukkan perbedaan nyata pada taraf kepercayaan 95%)

Hal ini berarti tingkat infeksi akan semakin tinggi seiring dengan pH tanah yang meningkat, meningkatnya tekstur berpasir, dan meningkatnya jumlah spora. Tushar dan Satish (2013) menyatakan bahwa ketersediaan hara yang rendah dapat meningkatkan keaktifan CMA dalam menginfeksi akar, selain itu infeksi akar dapat dipengaruhi oleh pH tanah, kelembaban, temperatur, intensitas cahaya.



Gambar 4. Infeksi spora CMA pada akar rumput ornamental *Zoysia japonica* di (A) Kompleks Pantai teleng Ria, (B) Kompleks Pantai Parangtritis, (C) Kompleks Candi Prambanan, dan (D) Kompleks Alun-alun Karanganyar

## KESIMPULAN

**Kesimpulan.** Pada rhizosfer rumput ornamental *Zoysia japonica* terdapat spora CMA (Cendawan Mikoriza Arbuskula). Spora CMA yang ditemukan yaitu *Glomus* sp., *Funneliformis* sp., *Acaulospora* sp., *Diversispora* sp., *Gigaspora* sp., dan *Rhizopagus* sp. Hasil analisis identifikasi spora pada rumput ornamental *Zoysia japonica* menunjukkan jenis spora yang sama yang ditemui hampir disetiap lokasi penelitian. Namun, populasi spora CMA berbeda-beda yang ditunjukkan melalui perbedaan kepadatan spora disetiap lokasi penelitian. Keragaman spora CMA pada rumput ornamental *Zoysia japonica* pada penelitian ini

tergolong rendah (nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener  $H' < 1$ ). Rerata nilai  $H'$  pada Kompleks Pantai Teleng Ria 0,87, pada Kompleks Pantai Parangtritis 0,65, pada Kompleks Candi Prambanan 0,93, dan pada Kompleks Alun-alun Karanganyar 0,86.

**Saran.** Saran yang dapat diberikan setelah melakukan penelitian ini adalah perlu adanya penelitian lanjutan untuk mengisolasi spora CMA tunggal yang nantinya dapat digunakan sebagai bahan pupuk hayati untuk budidaya rumput ornamental *Zoysia japonica*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brosnan JT, J Deputy. 2008. Zoysiagrasses. Publikasi Ilmiah, College of Tropical Agriculture and Human Resources (CTAHR). Hawaii.
- Brundrett M C, Bouger N, Dells B, Grove T, dan Malajczuk N. 1996. Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. Canberra: ACIAR. Monograph. 374hlm.
- Brundrett MC. 2008. Mycorrhizal Associations: The Web Resource. Date accessed : Februari 2016. <mycorrhizas.info>.
- Delvian. 2003. Keanekaragaman Cendawan Mikoriza Arbuskula di Hutan Pantai dan Potensi Pemanfaatannya. Studi Kasus di Hutan Cagar Alam Leuweung Sancang Kabupaten Garut, Jawa Barat. Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor 154hal.
- INVAM. 2013. Classification of Glomeromycota. <http://www.invam.wvu.edu/the-fungi/classification.html> diakses pada bulan Mei-September 2016.
- Karti, PDMH. 2004. Pengaruh pemberian cendawan mikoriza arbuskula terhadap pertumbuhan dan produksi rumput *Setaria splendida* stapf yang mengalami cekaman kekeringan. Jurnal Media Peternakan 27: 63-68. North California State University Turf Centere. 2016. Zoysiagrass. [www.turffiles.ncsu.edu/turfgrasses/zoysiagrass](http://www.turffiles.ncsu.edu/turfgrasses/zoysiagrass).
- Patton A, M Richardson, D Karcher, J Mc-Calla and J Landreth. 2008. NTEP bermudagrass trial-summary. Arkansas Turfgrass Report 2007, Ark. Ag. Exp. Stn. Res. Ser. 557:33-36.
- Richardson MD, JW Boyd. 2001. Establishing *Zoysia japonica* from sprigs: Effects of topdressing and nitrogen fertility. Journal of HortScience 36(2):377-379. 2001.
- Saptiningsih, Endang. 2007. Peningkatan Produktivitas Tanah Pasir untuk Pertumbuhan Tanaman Kedelai dengan Inokulasi Mikorhiza dan Rhizobium. BIOMA, ISSN: 1410-8801 Vol. 9, No. 2, Hal. 58 - 61.
- Sieverding E, J Friedrichsen, W Suden. 1991. Vesicular-arbuscular mycorrhiza management in tropical agrosystems. GTZ, Eschborn and Hartmut Bremer Verlag, Friedland, 365 pp.

Ulfa, M., Kurniawan A, Sumardi, Sitepu I. 2011. Populasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) lokal pada lahan pasca tambang batubara. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam 8(3):301–309.

USDA-NRCS PLANTS Database / Hitchcock, A.S. (rev. A. Chase). 1950. Manual of the grasses of the United States </cite>. USDA Miscellaneous Publication No. 200. 2008. Washington, DC.

Yassir, Ishak dan R. Mulyana Omon. 2006. Hubungan Potensi antara Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Sifat-sifat Tanah di Lahan Kritis. Jurnal Penelitian Hutan-Tanaman, Vol.3 No.2 hal.107-175.

Zulfredi, Deni Elfflati. 2015. Status dan Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) pada Lahan Produktif dan Lahan Non Produktif. Skripsi S1 Fakultas Pertanian USU. Sumatera Utara.

