EKSPLORASI FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA) PADA BEBERAPA LOKASI PERTANAMAN JERUK KEPROK (*Citrus reticulata* B.) SOE DI DESA TUNUA DAN AJAOBAKI, KECAMATAN MOLLO UTARA, KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN (TTS)

Randy Mekson Akal[1], Lily Fauziah Ishaq[2*], Yoke Ivonny Benggu[2], Peters Oktovians Bako[2]

[1]Mahasiswa Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana
[2]Dosen Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana
*Email: i-ishaq@staf.undana.ac.id

Keywords: Jeruk, Mikoriza Arbuskula, Kondisi Tanaman

Abstrak

Jeruk Keprok SoE merupakan jenis jeruk lokal yang berasal dari Kabupaten TTS yang memiliki nilai ekonomi tinggi, namun kondisi pertumbuhan tanaman di lahan banyak yang kurang sehat. Tanaman jeruk diketahui dapat membentuk asosiasi dengan FMA, suatu bentuk simbiosis mutualisme antara jamur dan perakaran tanaman, yang dapat membantunya dalam proses penyerapan hara dan air. Sebagai langkah awal pengembangan FMA sebagai pupuk hayati pada tanaman jeruk keprok Soe, maka perlu dilakukan eksplorasi untuk mendapatkan jenis-jenis FMA berpotensi yang berasal dari tanaman jeruk. Penelitian ini dilakukan dari bulan Mei-Desember 2022. Sampel tanah dan akar diambil dari enam lokasi pertanaman jeruk keprok SoE di Kecamatan Mollo Utara. Pada setiap lokasi, enam tanaman dipilih secara purposif dimana 3 tanaman kondisinya sehat dan tiga lainnya kondisi sakit. Sampel tanah digunakan untuk analsisi tanah awal dan untuk isolasi spora FMA, sedangkan sampel akar digunakan untuk pengamatan kolonisasi FMA. Spora FMA diisolasi dengan metode penyaringan basah bertingkat. Spora FMA hasil isolasi dihitung kepadatannya, dan pengelompokan jenis FMA didasarkan pada karakterisasi morfologi spora. Tingkat kolonisasi akar dihitung dengan metode *Gridline Intersection*. Data kepadatan spora dan kolonisasi akar dianalisis dengan menggunakana ANOVA tersarang dengan kondisi tanaman tanaman tersarang dalam lokasi pertanaman jeruk. Hasil penelitian menunjukkan kepadatan spora FMA dipengaruhi oleh lokasi pertanaman jeruk namun tidak dipengaruhi oleh kondisi tanaman. Kolonisasi FMA tidak dipengaruhi oleh lokasi pertanaman jeruk namun kondisi tanaman nyata mempengaruhi kolonisasi FMA dimana tingkat kolonisasi FMA pada tanaman dengan kondisi sehat adalah lebih tinggi dibandingkan pada tanaman yang sakit. Tingkat kepadatan spora FMA tertinggi (625,9 spora /100 g tanah) ditemukan pada lokasi Ajaobaki 2 sedangkan tingkat kepadatan spora terendah (306,3 spora FMA/100 g tanah) ditemukan pada lokasi Ajaobaki 3. Spora FMA yang ditemukan terdiri dari genus *Glomus* sebanyak 7 tipe, genus *Acaulospora* sebanyak 5 tipe, dan genus *Gigaspora* sebanyak 2 tipe. Tingkat kolonisasi FMA pada jeruk di keseluruhan lokasi tergolong sedang. Tingkat kolonisasi tertinggi terdapat pada lokasi 4 (Tunua 1) (42,85 %) dan terendah terdapat pada lokasi 6 (Tunua 3) (32,01 %).

ISSN: 3031-4798

1. PENDAHULUAN

Jeruk keprok (*Citrus reticulata* B.) SoE adalah jenis jeruk lokal yang berasal dari Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS) dan banyak digemari oleh masyarakat karena citarasa yang khas dan tampilan yang menarik. Harga jual yang cukup tinggi dan permintaan pasar yang cukup tinggi menjadikan jeruk keprok SoE sebagai salah satu komoditi hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi. Meskipun demikian, banyak tanaman jeruk keprok di lahan yang mengalami penurunan kesehatan bahkan kematian. Kondisi ini sudah berlangsung lebih dari 10 tahun, dan hal ini diduga berkaitan dengan beberapa patogen yang menyerang tanaman (Mudita, 2011; Retnosari dkk., 2014; Simamora dkk., 2017).

Tanaman jeruk umumnya memiliki sistem perakaran tunggang dengan rambut akar yang sedikit dan penyebarannya tidak terlalu luas (Wu et al., 2017). Menurut Brundrett (1991), jenis tanaman. yang memiliki sistem perakaran yang tidak terlalu lebat atau memiliki rambut akar yang sedikit umumnya memiliki tingkat ketergantungan pada mikoriza yang tinggi untuk membantunya dalam proses penyerapan hara dan air. Jeruk termasuk salah satu tanaman yang memiliki tingkat ketergantungan yang tinggi pada fungi mikoriza arbuskula (Ortas, 2012).

Fungi mikoriza arbuskula (FMA) adalah suatu bentuk simbiosis mutualisme antara jamur dan perakaran tanaman. FMA diketahui mampu membentuk asosiasi dengan 80 – 90% jenis tanaman/tumbuhan yang ada di muka bumi termasuk berbagai jenis tanaman pertanian dan hortikultura. Dalam hubungan simbiosis mutualisme ini, FMA membantu penyerapan hara dan air bagi tanaman inang sebagai bentuk pertukaran karbon organik yang diperoleh dari inangnya (Smith & Read, 2008). Selain dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman inangnya melalui peningkatan penyerapan hara dan air, FMA juga berperan secara ekologi yaitu membantu pembentukan struktur tanah yang baik (Wu *et al*., 2019), membentuk jembatan nutrisi antar tanaman, dan dapat menjadi sumber carbon organik tanah yang penting bagi kesuburan tanah (Smith and Read, 2008).

Bila dilihat dari kondisi perakaran jeruk yang memiliki tingkat ketergantungan terhadap FMA dalam penyerapan hara dan air, maka diduga penurunan kesehatan tanaman pada kondisi di lapangan kemungkinan dapat berkaitan dengan keberadaan FMA di rhizosfer tanaman. Hingga saat ini infromasi mengenai keberadaan FMA pada rhizosfer jeruk keprok SoE sangat terbatas sehingga perlu dilakukan eksplorasi untuk mengetahui keberadaan dan keragaman jenis FMA dan tingkat kolonisasi FMA pada perakaran tanaman jeruk keprok SoE. Hasil eksplorasi FMA ini dapat dijadikan sebagai sumber informasi awal untuk menyeleksi jenis-jenis yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai pupuk hayati berbasis FMA lokal pada tanaman jeruk keprok SoE.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan dari bulan Mei 2022 – Desember 2022. Lokasi pengambilan sampel tanah terletak di Desa Tumua dan Ajaobaki, Kecamatan Mollo Utara, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Nusa Tenggara Timur. Proses isolasi spora, identifikasi spora, karakterisasi spora, dan pengamatan kolonisasi FMA dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana dan Laboratorium

ISSN: 3031-4798

Silvikultur, Institut Pertanian Bogor. Pengamatan sifat fisik dan kimia tanah dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa kamera, linggis, kertas saring, kertas dan plastik label, tisu, plastik sampel, alat tulis, GPS, hand sprayer, saringan (500 µm, 250 µm, 125 µm, 45 µm), *hot plate*, termometer, alumunium foil, gelas ukur, timbangan, erlenmeyer, sendok pengaduk, pipet tetes, cawan porselen, cawan petri, cutter, gunting, mikroskop, tabung sentrifus, alat sentrifus, laptop dan handphone.

Bahan yang digunakan berupa sampel tanah, sampel akar, air, sukrosa 60% (gula pasir putih kristal), KOH 10 %, HCl 2 %, hidrogen peroksida 3 %, alkohol 40 dan 70 %, trypan blue 0,3 % dalam lactogliserol, asam laktat, gliserol, larutan lactogliserol, dan aquades.

Sebelum proses pengambilan sampel tanah dan akar, terlebih dahulu dilakukan survei lokasi untuk penentuan titik pengambilan sampel. Setelah survei dilakukan, maka dilanjutkan dengan pengambilan sampel tanah dan akar. Sampel tanah sekitar kurang lebih 2 kg diambil di sekitar rhizosfer jeruk pada kedalaman 0-25 cm. Sampel tanah digunakan untuk isolasi spora FMA dan pengamatan sifat tanah. Untuk pengamatan sifat tanah, sampel tanah yang diambil pada setiap lokasi dikompositkan. Sampel akar diambil disekitar rhizosfer dan dipilih akar-akar yang halus. Sampel akar digunakan untuk pengamatan tingkat kolonisasi FMA.

Isolasi spora dilakukan dengan metode penyaringan basah dan dilanjutkan dengan sentrifugasi menggunakan larutan gula 60 % (Brundrett *et al*., 1996). Penyaringan basah dilakukan dengan menggunakan saringan bertingkat dengan ukuran yang berbeda mulai dari 500 µm, 250 µm, 125 µm hingga 45 µm. Spora yang diisolasi dihitung densitas/kepadatannya yaitu jumlah spora/100 g tanah. Untuk pengelompokan awal, spora dipisahkan berdasarkan perbedaan warna dan ukuran. Selanjutnya spora didentifikasi spora berdasarkan karakter morfologi yang meliputi warna, ukuran, dudukan hifa dan tampilan permukaan spora. Identifikasi spora dilakukan menggunakan mikroskop Olympus CX 23. Identifikasi spora FMA dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Faperta Undana, dan sampel tanah untuk identifikasi spora juga dikrim ke Laboratorium Silvikultur Institut Pertanian Bogor.

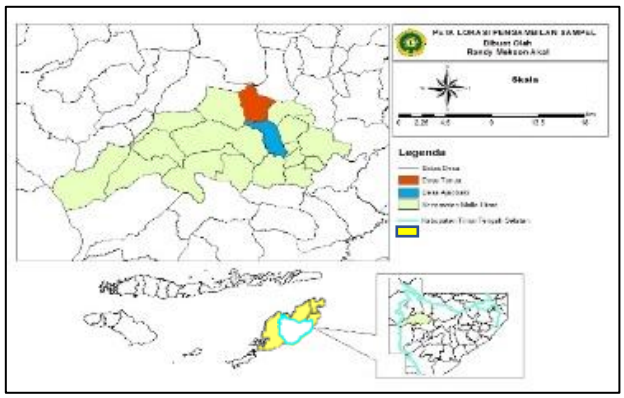
Pengamatan kolonisasi dilakukan dengan menggunakan metode *clearing* dan *staining* yang dimodifikasi dari Brundrett *et al*. (1996). Proses pembersihan akar (*clearing*) dilakukan dengan menggunakan KOH 10 %, Hidrogen Peroksida 3 % dan HCl 2 %. Pewarnaan akar (*staining*) dilakukan dengan menggunakan trypan blue 0,3 % dalam lactogliserol. Perhitungan kolonisasi FMA dilakukan dengan metode *gridline intersection* (Brundrett *et al*., 1996).

Data hasil pengamatan kepadatan spora dan tingkat kolonisasi FMA dianalisis menggunakan analisis ANOVA tersarang, dimana kondisi tanaman tersarang dalam lokasi pengambilan sampel tanah dan akar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Gambaran Umum Lokasi

Lokasi pengambilan sampel tanah dan sampel akar jeruk keprok SoE dilakukan pada 2 desa yaitu Desa Ajaobaki dan Desa Tunua, Kecamatan Mollo Utara, Kabupaten Timor Tengah Selatan (TTS). Pada masing – masing desa dipilih lagi 3 lokasi (kebun) yang digunakan sebagai tempat pengambilan sampel tanah dan sampel akar tanaman jeruk keprok SoE (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel

3.2. Hasil Analisis Sifat Fisik dan Kimia Tanah

Hasil analisis sifat fisik dan kimia tanah dari lokasi pengambilan sampel tanah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis sifat kimia dan fisik tanah

Sifat Tanah	Lokasi					
	1	2	3	4	5	6
C – Organik (%)	0,92 (SR)	1,08 (R)	2,24 (S)	0,45 (SR)	1,27 (R)	0,41 (SR)
N – Total (%)	0,15 (R)	0,09 (SR)	0,15 (R)	0,05 (SR)	0,09 (SR)	0,09 (SR)
P Tersedia (ppm)	41,76 (ST)	51,07 (ST)	114,69 (ST)	19,36 (T)	62,81 (ST)	21,11 (ST)
P Total (mg/100g)	70,60 (ST)	85,63 (ST)	127,72 (ST)	43,15 (T)	104,81 (ST)	74,68 (ST)
K (me/100g)	0,63 (T)	0,84 (T)	1,38 (ST)	0,92 (T)	1,14 (ST)	1,93 (ST)
KTK (me/100g)	35,29 (T)	39,97 (T)	40,90 (ST)	27,34 (T)	49,77 (ST)	23,75 (S)
pH	7,07 (N)	6,96 (N)	6,31 (AM)	7,10 (N)	7,22 (N)	6,11 (AM)
Tekstur Tanah	LLB	LLB	LLB	LLB	LLB	LLB

Keterangan : SR = Sangat Rendah; R = Rendah; S = Sedang; T = Tinggi; ST = Sangat Tinggi ; N = Netral; AM = Agak Masam; LLB = Lempung Liat Berpasir

Hasil analisis C – organik tanah (Tabel 1) pada ke 6 lokasi secara umum, berkisar sangat rendah sampai rendah kecuali pada lokasi 3 yang tergolong memiliki kandungan C – organik sedang. Faktor utama yang mempengaruhi nilai dari C – organik adalah kandungan bahan organik dalam tanah. Nilai C – organik dapat mencerminkan besarnya kandungan bahan organik dalam tanah (Bot & Benites, 2005). Hasil analisis N – total tanah (Tabel 1) menunjukkan secara umum kandungan N – total 6 lokasi berada pada kategori sangat rendah sampai rendah. Rendahnya kandungan N – total pada tanah dapat disebabkan karena kurangnya kandungan bahan organik atau bahan tambahan lain seperti pupuk yang

ditambahkan pada tanah, terjadinya pencucian dan penggunaan lahan yang intensif (Setyorini dkk., 2021).

Hasil analisis tanah menunjukkan kandungan P tersedia tanah berada pada kategori tinggi sampai sangat tinggi (Tabel 1). Tingginya P tersedia pada tanah dapat dipengaruhi oleh mineral tanah, pH dan bahan organik (Nursyamsi & Setyorini, 2009). Namun pada kondisi ini, ketersediaan P yang tinggi diduga berkaitan erat dengan mineral tanah yang kaya P dan pH tanah yang tergolong netral.

Hasil analisis P total tanah menunjukkan kandungan P total pada semua lokasi pengambilan sample tanah tergolong sangat tinggi. Tingginya kandungan P total tanah kemungkinan berkaitan dengan kandungan mineral pembentuk P (apatit) (Nursyamsi & Setyorini, 2009). Kandungan K tanah berada pada kategori tinggi sampai sangat tinggi. Kandungan K di dalam tanah sangat dipengaruhi oleh kandungan liat tanah, bahan organik dan mineral pembentuk K (mika dan feldspars) Nursyamsi dkk., 2007) (Tabel 1).

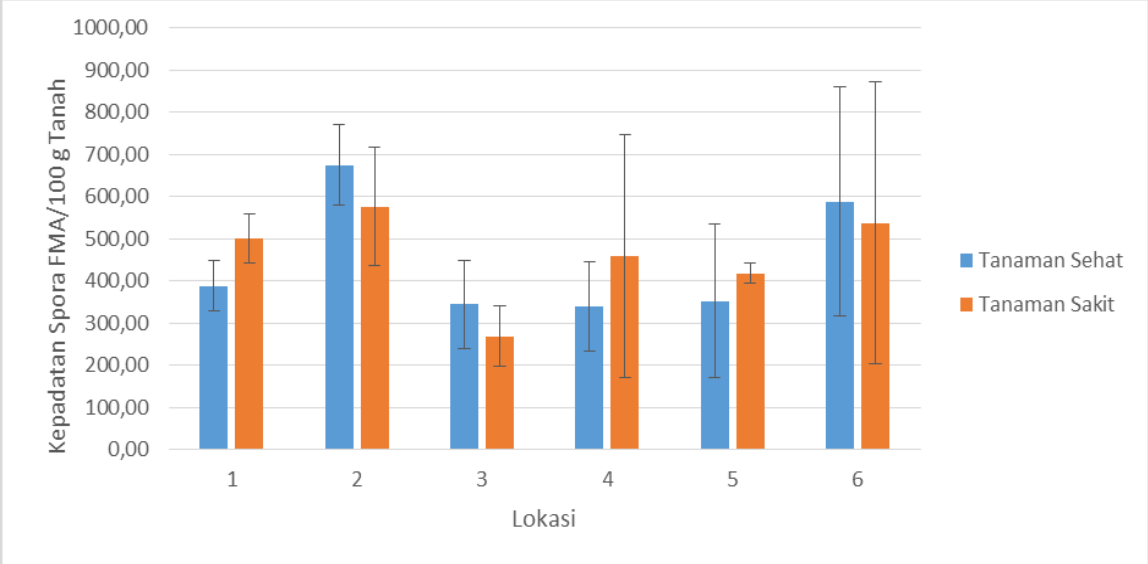
Hasil analisis KTK tanah menunjukkan KTK tanah pada lokasi penelitian berada pada kategori sedang sampai sangat tinggi. KTK tanah erat kaitannya dengan kandungan bahan organik, kandungan liat pada tanah dan pH tanah (Brady and Weil, 2002).. pH tanah tergolong netral kecuali pada lokasi 3 dan 6, dengan pH berturut - turut adalah 6,3 dan 6,1 yang tergolong agak masam. Secara umum pH tanah dapat dipengaruhi oleh bahan induk, mineral dan curah hujan. Tekstur tanah pada semua lokasi memiliki tekstur lempung liat berpasir. Tekstur tanah sangat dipengaruhi oleh bahan induk dan waktu (Prasetyo, 2009).

3.3. Kepadatan Spora

Hasil analisis statistik menunjukkan lokasi pengambilan sampel tanah dan kondisi tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap densitas spora FMA. Data densitas spora berdasarkan lokasi pengambilan sampel tanah dan berdasarkan kondisi tanaman dapat dilihat berturut-turut pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel 2. Kepadatan spora FMA/100 g tanah paada lokasi pengambilan sampel tanah

Lokasi	Ulangan						Rata – Rata
	1	2	3	4	5	6	
1	347,0	362,0	456,0	600,0	304,0	600,0	444,8
2	564,0	741,0	721,0	739,0	504,0	486,0	625,8
3	248,0	330,0	456,0	311,0	308,0	185,0	306,3
4	374,0	220,0	422,0	791,0	274,0	310,0	398,5
5	262,0	562,0	234,0	390,0	433,0	430,0	385,2
6	277,0	779,0	708,0	711,0	152,0	749,0	562,7



Gambar 2. Densitas spora FMA dengan kondisi tanaman sehat dan sakit pada 6 lokasi pengambilan sampel tanah

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa faktor lokasi pengambilan sampel tanah tidak berpengaruh nyata terhadap kepadatan spora FMA. Meskipun secara statistik tidak berbeda nyata, ada kecenderungan perbedaan kepadatan spora antar satu lokasi dengan lokasi lainnya. Lokasi 2 merupakan lokasi dengan rata – rata tingkat kepadatan spora tertingggi yaitu 625 spora/100 g tanah dan lokasi 3 merupakan lokasi dengan rata – rata tingkat kepadatan spora paling sedikit yaitu 306,3 spora/100 g tanah. Selain itu, berdasarkan kondisi tanaman, hasil analisis statistik menunjukkan densitas spora FMA antara tanaman yang sehat dan yang sakit juga tidak berbeda nyata.

Perkembangan spora FMA dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor baik itu genetik FMA, tanaman inang, kondisi lingkungan serta aktivitas manusia (pengelolaan lahan) (Brubdrett et al., 1991; Smith & Read, 2008). Kondisi lingkungan yang diduga dapat mempengaruhi keberadaan FMA pada pertanaman jeruk keprok SoE adalah kondisi tanah dan kemiringan lahan. Kondisi tanah dan kemiringan lahan yang bervariasi diduga dapat berpengaruh terhadap perkembangan FMA. Selain itu, pengelolaan lahan seperti pola tanam, pemeliharaan tanaman pertanaman jeruk yang bervariasi antar petani.

3.4. Keanekargaman Spora FMA berdasarkan Genus

Berdasarkan hasil pengamatan yang disajikan pada Tabel 3 terdapat 3 genus spora yang ditemukan tersebar pada lokasi pengambilan sampel. Genus tersebut terdiri dari *Acaulospora*, *Glomus* dan *Gigaspora*. Terdapat 5 spesies yang merupakan genus *Acaulospora*, 7 spesies genus *Glomus* dan 2 spesies genus *Gigaspora*.

ISSN: 3031-4798

Tabel 3. Penyebaran jenis spora FMA berdasarkan genus pada lokasi penelitian

Lokasi	*Acaulospora* sp.					*Glomus* sp.							*Gigaspora* sp.		Total Jenis
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	1	2	
1	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	9
2	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	8
3	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	8
4	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	5
5	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	2
6	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	4

Keterangan :
+ = FMA ditemukan pada lokasi
- = FMA tidak ditemukan pada lokasi

Hasil karakterisasi spora FMA (Tabel 3) menunjukkan bahwa *Acalospora* sp.1, dapat ditemukan pada semua lokasi, *Acaulospora* sp.3, hanya ditemukan pada lokasi 2, *Acaulospora* sp.3 ditemukan pada lokasi 1 dan 3, *Acaulospora* sp.4 ditemukan pada lokasi 1 dan 4, *Acaulospora* sp.5 ditemukan pada lokasi 1, 2, 3, dan 6.

Glomus sp.1 ditemukan pada lokasi 1 dan 2, *Glomus* sp.2 ditemukan pada lokasi 1, 2 dan 3, *Glomus* sp.3 ditemukan pada lokasi 1, 2 dan 3, *Glomus* sp.4 ditemukan pada lokasi 2 dan 3, *Glomus* sp.5 ditemukan pada lokasi 1 dan 4, *Glomus* sp.6 hanya ditemukan pada lokasi 1, dan *Glomus* sp.7 ditemukan pada lokasi 2, 3, 5 dan 6. *Gigaspora* sp.1 ditemukan pada lokasi 3, 4 dan 6, serta *Gigaspora* sp.2 hanya ditemukan pada lokasi 4. Secara umum *Glomus* merupakan tipe spora yang lebih banyak ditemukan pada lokasi penelitian.

Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak semua genus FMA dapat tersebar atau dapat ditemukan pada semua lokasi. Pada lokasi 1, 2 dan 3 keragaman jenis FMA lebih tinggi dengan (8-9 morphotipe), sedangkan pada lokasi 5 hanya 2 morphotipe spora FMA yang ditemukan. Kondisi tersebut umumnya dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang berhubungan erat dengan daya adaptasi FMA. Setiap jenis FMA memiliki tingkat kepekaan yang berbeda terhadap kondisi tertentu (Smith & Read, 2008) sehingga keberadaan setiap jenis spora FMA dapat berbeda antar 1 lokasi dengan lokasi lainnya. Spora yang mempunyai daya adaptasi yang tinggi dapat menyebar lebih luas, sebaliknya spora dengan daya adaptasi yang rendah hanya akan mampu berkembang pada luasan yang lebih terbatas.

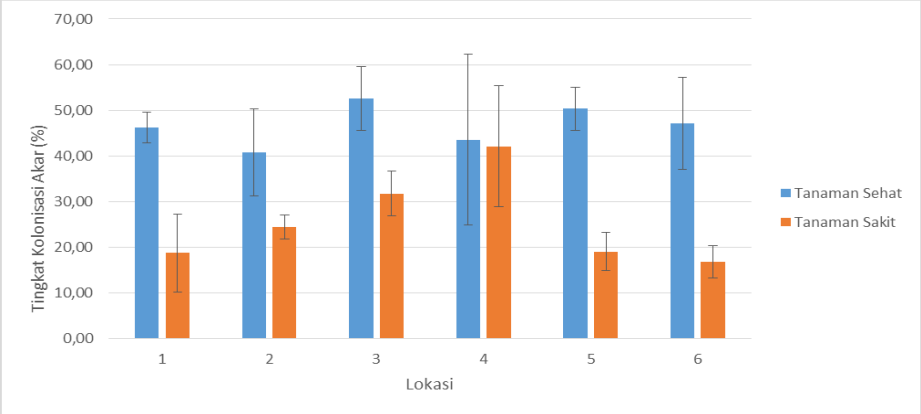
3.6. Tingkat Kolonisasi FMA

Hasil analisis statistik menunjukkan tingkat kolonisasi FMA pada akar jeruk tidak dipengaruhi oleh lokasi pengambilan sampel akar (Tabel 4), namun tingkat kolonisasi FMA berbeda nyata antara tanaman jeruk yang sehat dan yang sakit (Gambar 3).

Tabel 4. Tingkat Kolonisasi FMA (%) berdasarkan Lokasi Pengambilan Sampel Akar

Lokasi	Ulangan						Rata – Rata
	1	2	3	4	5	6	
1	42,88	46,15	49,56	28,57	14,63	13,21	32,50
2	31,58	40,31	50,61	21,68	25,00	26,83	32,67
3	60,63	48,33	48,81	37,42	28,48	29,41	42,18
4	58,49	49,63	22,57	30,77	38,98	56,67	42,85
5	46,22	55,49	49,33	23,29	14,89	19,00	34,70
6	44,32	38,75	58,39	14,13	15,63	20,82	32,01

Tabel 4 menunjukkan tingkat kolonisasi FMA pada keseluruhan lokasi pengambilan sampel akar tidak berbeda nyata dengan nilai berkisar antara 32,01 – 42,85. Menurut Setiadi (2001) yang dikutip dari Saputra dkk., (2015), kelas/tingkat kolonisasi akar terbagi dari 6 tingkat yaitu tingkat 1 dengan tingkat kolonisasi 0 – 5 % yang termasuk kategori sangat rendah, tingkat 2 dengan tingkat kolonisasi 6 – 25% yang termasuk kategori rendah, tingkat 3 dengan tingkat kolonisasi 26 – 50% yang termasuk kategori sedang, tingkat 4 dengan tingkat kolonisasi 51 – 75% yang termasuk kategori tinggi, serta tingkat 6 dengan tingkat kolonisasi 76 – 100% yang termasuk kategori sangat tinggi.



Gambar 3. Rata – rata tingkat kolonisasi FMA berdasarkan kondisi tanaman

Bila dikaitkan dengan pengelompokkan tingkat kolonisasi tersebut, maka tingkat kolonisasi FMA pada ke 6 lokasi pengambilan sampel akar tergolong sedang. Nilai terendah adalah pada lokasi 6 (32,01 %) dan nilai tertinggi adalah pada lokasi 4 (42,85 %).

Bila dilihat dari kondisi tanaman jeruk (Gambar 3), hasil ANOVA menunjukkan tingkat kolonisasi FMA pada tanaman yang sehat berbeda nyata dengan tingkat kolonisasi FMA pada tanaman sakit dimana tingkat kolonisasi FMA adalah lebih tinggi pada tanaman yang sehat dibandingkan dengan tanaman yang sehat, kecuali pada lokasi 4. Lebih tingginya tingkat kolonisasi FMA pada tanaman yang sehat dibandingkan dengan tanaman yang sakit diduga berkaitan dengan suplai karbon organik dari tanaman inang. FMA adalah kelompok fungi heterotroph dimana kebutuhan akan kabon organiknya diperoleh dari tanaman

ISSN: 3031-4798

inangnya. Pada tanaman yang sehat, FMA akan mendapat karbon yang cukup untuk mendukung perkembangan FMA termasuk dalam proses kolonisasi terhadap akar tanaman. sedangkan pada tanaman yang sakit, suplai karbon untuk FMA akan berkurang sehingga menyebabkan terjadinya gangguan pada perkembangan FMA (Brundrett, 1991; Fitter & Garbaye, 1994).

4. KESIMPULAN

1) Spora FMA dapat ditemukan pada keenam lokasi pengambilan sampel dengan rata – rata kepadatan spora 306,3 – 625,87 spora FMA/100 g tanah. Lokasi pengambilan sampel dan kondisi tanaman tidak mempengaruhi kepadatan spora FMA
2) Spora FMA yang ditemukan terdiri dari genus *Glomus, Acaulospora,* dan *Gigaspora* dimana genus *Glomus* terdiri dari 7 tipe, *Acaulospora* 5 tipe dan *Gigaspora* 2 tipe.
3) FMA dapat membentuk kolonisasi dengan tanaman jeruk keprok SoE. Lokasi pengambilan sampel akar tidak mempengaruhi tingkat kolonisasi FMA pada jeruk, namun kondisi tanaman mempengaruhi tingkat kolonisasi FMA dimana tanaman yang sehat umumnya memiliki tingkat kolonisasi lebih tinggi dibandingkan tanaman dengan kondisi sakit.

REFERENSI

Jurnal

Brundrett, M. (1991). Mycorrhizas in Natural Ecosystem. Advanaces In Ecological Research. 21 : 171 – 313. doi.10.1016/S0065-2504(8)60099-0.

Fitter, A. H., & Garbaye, J. (1994). Interactions Between Mycorrhizal Fungi and Other Aoil Organisms. Plant and Soil Journal. 159 : 123 – 132. doi:10.1139/b88-102.

Nursyamsi, D., & Setyorini, D. (2009). Ketersediaan P Tanah – Tanah Netral dan Alkalin. Jurnal Tanah dan Iklim. (20) : 25 – 36.

Nursyamsi, D., Idris, K., Sariham, S., Rachim, D A., & Sofyan, A. (2007). Sifat – Sifat Tanah Dominan yang Berpengaruh terhadap K Tersedia pada Tanah – Tanah yang di Dominasi Smektit. Jurnal Tanah dan Iklim. (26) : 13 – 28.

Prasetyo, B H. (2009). Tanah Merah dari berbagai Bahan Induk di Indonesia : Prospek dan Strategi Pengelolaannya. Jurnal Sumberdaya Lahan. 3 (1) : 47 – 60.

Retnosari E, Henuk J and Sinaga M, 2014. Identifikasi penyebab penyakit busuk pangkal batang pada jeruk. J. Fitopatologi Indonesia 10(3): 93–97

Saputra, B., Linda, R., & Lovadi, I. (2015). Jamur Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) pada Tiga Jenis Rhizosfer Tanaman Pisang Nipah (*Musa paradisiaca* L. var. nipah) di Kabupaten Pontianak. Jurnal Protobiont. 4 (1) : 160 – 169. doi:10.26418/protobiont.v4i1.9686.

Wu, Q S., Srivastava, A K., Zou, Y N., & Malhotra, S K. (2017). Mycorrhizas in citrus :Beyond soil fertility and plant nutrition. Indian Journal of Agriculture Sciences. 87 (4) : 427 – 436. doi:10.56093/ijas.v87i4.69308.

Wu Q, He J, Srivastava A, Zou Y and Kuca K, 2019. Mycorrhizas enhance drought tolerance of citrus by altering root fatty acid composition and their saturation levels. Tree Physiol. 39: 1149–1158.

Kurniawan, T., 2009. Analisis Tantangan Jangka Menengah Desentralisasi Bidang Pengembangan Institusi. Advisory Service Support for Decentralisation (ASSD) GTZ-CIDA-Bappenas

Buku:

Bot, A & Benites, J. (2005). The Importance of Soil Organic Matter : Key to Drought-Resistant Soil an Sustained Food Production. Rome, Italy, FAO of United Nations. https://www.fao.org. (Diunduh pada tanggal 20 Oktober 2022).

Brundrett, M., Bougher, N., Dell, B.,Grove, T., & Malaiczuk. (1996). Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. Canberra, Australia, ACIAR.

Mudita I, 2011. Crossing the Community-Government Border: The Case of Citrus Biosecurity Management in West Timor, Indonesia. Wallace, R., Ndoen, M. (Eds) Managing Biosecurity Across Borders. Springer, Dordrecht

Ortas I, 2012. Mycorrhiza in Citrus: Growth and Nutrition. In: Advances in Citrus Nutrition. AK Srivasta (eds). Springer, Dordrecht.

Setyorini, D., Widowati, L R., & Kasno, A. (2021). Perangkat Uji Tanah Sawah. Jakarta, Indonesia, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian.

Smith, S E., & Read, D. (2008). Mychorrhizal Symbiosis. Elsevier Ltd. New York, London, Burlington, San Diego, Third Edition : Academic Press.

Simamora A, Hahuly M, Henuk J, Hosang E, Ishaq L and Yulia E, 2017. Biocontrol of Phytophthora Disease to Improve Soe Mandarin Productivity in Soe, NTT . Indonesia. Research Report. Agriculture Faculty.University Nusa Cendana Indonesia. Unpublished