

**EKSPLORASI KERAGAMAN FMA YANG BERSIMBIOSIS
DENGAN BEBERAPA TANAMAN BUDIDAYA
PADA DEPOSIT FOSFAT ALAM AYAMARU**

***Diversity Exploration of Arbuscular Mycorrhiza Fungi (AMF)
that symbiosis with cultivated plants at the Ayamaru rock phosphates deposit***

Antonius Suparno¹⁾, Saraswati Prabawardani¹⁾, D. Wasgito Purnomo¹⁾, Karyoto S. A.²⁾

Abstract

The research was conducted at Soroan, Ayamaru District, South Sorong, Papua. The objective of the study was to observe the diversity of Arbuscular Mycorrhiza Fungi (AMF) that symbiosis with cultivated plants at the Ayamaru rock phosphates deposit. Based on the observation, there were four AMF associated with nine cultivated plants at the Ayamaru rock phosphates deposit, namely genus Glomus, Acaulospora, Sclerocystis and Gigaspora. Genus Glomus had the greatest diversity (13 types) followed by Acaulospora which comprised of seven types. On the other hand, the diversity of genus Sclerocystis and Gigaspora only consisted of two types and one type, respectively.

[Keywords : Exploration, Ayamaru rock-phosphates, diversity, mycorrhiza, symbiotic]

PENDAHULUAN

Asosiasi akar tanaman dengan FMA sangat diperlukan untuk membantu tanaman dalam penyerapan terutama hara P dari larutan tanah, sehingga inokulasi FMA adalah cara yang efisien untuk meningkatkan serapan P tanaman (Smith 2002; FAO 2005). Sumber-sumber P tanaman dapat diperoleh baik yang telah ada dalam tanah maupun penambahan melalui pemupukan. Salah satu pupuk P alternatif yang dapat digunakan adalah fosfat alam yang terdapat di Distrik Ayamaru. Deposit fosfat alam Ayamaru merupakan sumber daya alam yang telah lama diketahui dengan luas \pm 100.000 ha (Shcroo 1963), tetapi belum banyak dimanfaatkan dan diteliti untuk mengungkapkan potensinya sebagai pupuk alternatif sumber P.

Fungi mikoriza arbuskula (FMA) diketahui dapat berasosiasi dengan lebih dari 80% tanaman dan menyebar dari pinggir pantai (tanah salin) hingga ke pegunungan yang tinggi dan dari daerah

kutub hingga tropis (Smith dan Read 1997). Keberadaan mikoriza yang berasosiasi dengan akar tanaman yang tumbuh pada tanah-tanah yang kurang subur sangat penting artinya, terutama pada tanaman yang memiliki sistem perakaran sedikit seperti ubijalar. Mikoriza membantu tanaman dalam meningkatkan toleransinya terhadap cekaman lingkungan tumbuhnya.

Meskipun peranan mikoriza terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sangat besar, namun demikian hingga saat ini belum diketahui seberapa besar keragaman FMA yang berasosiasi dengan beberapa tanaman yang tumbuh pada lahan deposit FA Ayamaru. Oleh karena itu sangat penting artinya penelitian ini dilakukan sehingga besarnya potensi FMA ini dapat diketahui lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan mengetahui keragaman FMA yang berasosiasi dengan beberapa tanaman budidaya pada deposit fosfat alam Ayamaru.

¹⁾ Staf pengajar Jurusan BDP Fapertek UNIPA
(anton_sprn@yahoo.com)

²⁾ Staf pengajar Jurusan Tanah Fapertek UNIPA

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan deposit fosfat alam Kampung Soroan, Ayamaru Sorong Selatan pada bulan Maret 2009. Bahan-bahan yang diperlukan yaitu larutan Melzer's, PVLG, kutek kuku bening, larutan gula 50%, Hyponex merah, gelas plastik 250 mL, dan campuran tanah-pasir (1:1) steril. Peralatan yang digunakan adalah seperangkat saringan spora (425 μm , 125 μm , 75 μm , 45 μm), centrifuges, tabung reaksi, Petri disk, pinset spora, mikroskop strero, mikroskop compound, glass preparat, dan *cover slip*.

Tanah rhizosfer diambil pada 10 tanaman contoh untuk setiap tanaman meliputi ubijalar, nenas, kopi, singkong, cabe, pandan, pakis, bête, dan tebu yang ditanam pada lahan-lahan yang termasuk dalam lahan deposit fosfat alam Ayamaru. Masing-masing sampel tanah rhizosfer ini diambil sebanyak 250 gram. Untuk tanah rhizosfer dari tanaman yang sama dikompositkan selanjutnya dilakukan pengamatan di laboratorium dan sebagian digunakan sebagai bahan 'trapping'.

Pengamatan keragaman FMA dilakukan terhadap contoh tanah rhizosfer deposit FA Ayamaru dan hasil 'trapping'. Tanah rhizosfer dari masing-masing tanaman budidaya diambil dari 10 tanaman contoh. Setiap contoh tanaman diambil tanah rhizosfer sebanyak 200 g. Dari semua contoh tanah rhizosfer setiap tanaman budidaya dikompositkan dan diambil 100 g untuk dilakukan sieving dengan metode tuang basah, sedangkan sisanya sebagai bahan *trapping*.

Trapping dilakukan dengan media campuran tanah – pasir dan sorghum sebagai tanaman inang. *Trapping* dilakukan dengan menggunakan gelas plastik 250 mL yang diisi dengan campuran media dan tanah rhizosfer. Proses 'trapping' FMA dilakukan

selama tiga bulan. Selama proses 'trapping' dilakukan penyiraman dengan air steril dan setiap dua minggu diberi pupuk cair kadar P rendah (Hyponex merah) dengan dosis 1 g/liter. *Trapping* diakhiri dengan pengeringan/mematikan tanaman inang secara perlahan-lahan dengan tidak melakukan penyiraman yang dimaksudkan untuk merangsang sporulasi FMA. Pengumpulan spora hasil 'trapping' dilakukan dengan teknik penyaringan basah (Gaderman & Nicholson 1963). Selanjutnya Spora FMA hasil *trapping* digunakan untuk keperluan identifikasi.

Pengamatan dilakukan dengan menggunakan mikroskop stereo. Pembuatan preparat spora untuk identifikasi dilakukan dengan menggunakan 'glass slide', perekat semi-permanen 'polyvinyl alcohol-lactic acid-glycerol (PVLG)' dan larutan pewarna *Melzer's*. Pengamatan asesoris morfologi permukaan dinding luar spora dilakukan pada spora yang masih utuh dalam perekat semi-permanen PVLG. Selanjut untuk pengamatan dinding spora setiap spora dipecahkan dengan 'cover-slip'. Spora sejenis lainnya dipecahkan dalam 'cover-slip' dalam larutan pewarna *Melzer's*. Preparat spora tersebut diamati dengan mikroskop stereo dan didokumentasikan dengan kamera digital. Identifikasi spora FMA didasarkan pada morfologi spora, asesoris permukaan spora, dan reaksinya terhadap larutan pewarna *Melzer's*.

Identifikasi spora didasarkan pada morfologi spora yang meliputi warna spora, diameter spora, bentuk spora, asesoris permukaan spora, asesoris 'substanding hyfa' dan asesoris pendukung lainnya (Kirk *et al.* 2001).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi jenis-jenis FMA yang berasosiasi dengan 9 jenis tanaman budidaya pada deposit FA Ayamaru

terdiri atas 4 genus, yaitu: *Glomus*, *Acaulospora*, *Sclerocystis* dan *Gigaspora*. Genus *Glomus* memiliki keragaman jenis yang paling tinggi, yaitu 13 jenis, sedangkan genus *Acaulospora* memiliki keragaman

sebanyak 7 jenis. Sementara genus *Gigaspora* memiliki keragaman jenis yang paling sedikit yaitu 1 jenis, diikuti dengan genus *Sclerocystis* yang memiliki keragaman sebanyak 2 jenis (Tabel 1).

Tabel 1. Keragaman Jenis Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) Indigenus Pada Lahan Pertanaman Budidaya Pada Deposit Fosfat Alam Krandalit Ayamaru

Jenis Tanaman Inang	Jenis FMA indigenus
Nenas (<i>Ananas comasus</i> L.)	<i>Glomus sp</i> (cf. <i>geosporium</i>) <i>Glomus sp</i> (cf. <i>multicauli</i>) <i>Glomus aggregatum</i> <i>Glomus microaggregatum</i> <i>Acaulospora sp</i> (cf. <i>sharp ridges</i>) <i>Acaulospora sp</i> (cf. <i>lutea</i>)
Cabe (<i>Capsicum</i> sp.)	<i>Glomus sp</i> (cf. <i>clarum</i>) <i>Glomus sp</i> (cf. <i>claroideum</i>) <i>Glomus sp</i> (cf. <i>leptotichum</i>) Schenck & Smith <i>Glomus cf. mosseae</i> (cf. <i>albidum</i>)
Talas (Bete) (<i>Colocasia</i> sp.)	<i>Glomus sp</i> (cf. <i>tortusum</i>) <i>Acaulospora cf. foveata</i>
Ubi kayu (<i>Manihot esculenta</i>)	<i>Glomus cf. geosporium</i> <i>Glomus cf. dimorphicum</i> <i>Acaulospora cf. delicata</i> Walker, Dfeiffer & Bloss <i>Acaulospora scrobiculata</i> Trappe <i>Sclerocystis cf. rubiformis</i> Gerdemann & Trappe
Ubi Jalar (<i>Ipomoea batatas</i> L.)	<i>Glomus aggregatum</i> <i>Glomus cf. arborenses</i> McGee <i>Glomus sp</i> (cf. <i>geosporium</i>) <i>Acaulospora scrobiculata</i> Trappe
Kopi (<i>Coffea</i> L.)	<i>Glomus sp</i> (cf. <i>boreale</i>) <i>Glomus microaggregatum</i> <i>Acaulospora sp</i> <i>Acaulospora sp</i> (cf. <i>mellea</i>) Spain et Schenk <i>Gigaspora sensu lato</i>
Tebu (<i>Saccarum</i> L.)	<i>Glomus microaggregatum</i> <i>Glomus cf. mosseae</i> <i>Acaulospora scrobiculata</i> Trappe <i>Sclerocystis cf. taiwanensis</i> Wu & Chen
Pandan (<i>Pandanus</i> sp.)	<i>Glomus aggregatum</i> <i>Glomus sp</i>
Pakis (<i>Cycas</i> sp.)	<i>Glomus sp</i> (cf. <i>geosporium</i>) <i>Acaulospora scrobiculata</i> Trappe

Keterangan : cf : confirm

Genus *Glomus* memiliki keragaman jenis yang paling banyak, yaitu 13 jenis, sedangkan genus *Acaulospora* memiliki keragaman sebanyak 7 jenis. Sementara genus *Gigaspora* memiliki keragaman jenis yang paling sedikit, yaitu 1 jenis, diikuti dengan genus *Sclerocystis* yang memiliki keragaman sebanyak 2 jenis.

Adanya keragaman jenis FMA yang ditemukan menunjukkan tingkat kesesuaian lingkungan hidup bagi FMA. Semakin tinggi keragaman menunjukkan bahwa FMA telah berada pada lingkungan hidup yang sesuai. Di samping itu sifat FMA adalah obligat sehingga dalam perkembangannya memerlukan tanaman inang. Asosiasi simbiotik FMA pada sistem perakaran pada sebagian besar tanaman terjadi pada 83% dikotil dan 79% monokotil (Swift 2004).

Jenis FMA yang mempunyai tingkat asosiasi yang luas adalah *Acaulospora scrobiculata* dan *Glomus aggregatum*, yang mampu berasosiasi dengan 4 dan 3 jenis tanaman budidaya.

Beberapa genus yang ditemukan berasosiasi dengan tanaman yang tumbuh pada lahan deposit FA Ayamaru ini, juga ditemukan berasosiasi dengan beberapa tanaman di tempat lain. Spesies *Acaulospora scrobiculata* juga ditemukan berasosiasi pada tanaman kakao yang tumbuh di Malaysia (Nadarajah 1980) maupun di Ecuador (Kramadibrata dan Hedger 1989). Hasil penelitian Kramadibrata (1990) juga menemukan spesies *Acaulospora tuberculata* yang berasosiasi dengan tanaman kakao di PTP XII Radja Mandala Jawa Barat. Spesies ini juga dideskripsikan berasosiasi dengan tanaman hutan di Panama (Janos dan Trape 1982). Spesies *Glomus aggregatum* juga ditemukan berasosiasi dengan tanaman kakao yang tumbuh di Malang Jawa Timur dan PTP

XII Radja Mandala Jawa Barat (Kramadibrata 1990).

Di samping berasosiasi dengan beberapa tanaman yang tumbuh di lahan deposit FA Ayamaru, kakao di Unipa Manokwari, maupun di Malaysia, Ecuador, dan Mexico, spesies FMA yang sama juga ditemukan berasosiasi dengan tanaman lainnya. *G. aggregatum* dijumpai berasosiasi dengan akar *Citrus sinensis* di Florida (Schenck dan Smith 1982). *A. tuberculata* juga diidentifikasi berasosiasi dengan tanaman tropis *Gliricidia sepium* dan *Zea mays* (Boddington & Dodd 2000) sedangkan *A. scrobiculata* diidentifikasi berasosiasi dengan tanaman jagung dan *Festuca viridula* di wilayah Amerika dan Canada (Molina *et al.* 1978).

KESIMPULAN

Ditemukan empat genus FMA yang berasosiasi dengan sembilan jenis tanaman budidaya pada deposit FA Ayamaru yaitu: *Glomus*, *Acaulospora*, *Sclerocystis* dan *Gigaspora*. Genus *Glomus* memiliki keragaman jenis yang paling banyak yaitu 13 jenis, sedangkan genus *Acaulospora* memiliki keragaman sebanyak 7 jenis. Sementara genus *Gigaspora* memiliki keragaman jenis yang paling sedikit yaitu 1 jenis, diikuti dengan genus *Sclerocystis* yang memiliki keragaman sebanyak 2 jenis.

DAFTAR PUSTAKA

- Boddington, C.L. dan J.C. Dodd. 2000. The effect of agricultural practices on the development of indigenous arbuscular mycorrhizal fungi. I. Field studies in an Indonesian ultisol. *Plant and Soil*, (218)1-2:137-144
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2005. Analysis of the FAO-BioDeC data on non-GM Biotechnologies. Di dalam: *Status*

- of Research and Application of Crop Biotechnologies in Developing Countries*. Preliminary assessment. Rome: Food and Agriculture Organization of The United Nations. hlm 5-18.
- Kramadibrata, K. 1990. Studies on The Fungi Associated with The Roots of *Theobroma cacao* L. [Thesis]. Departement of Biological Sciences. University College of Wales, Aberystwyth.
- Kramadibrata, K. dan J.N. Hedger. 1989. Comparative Studies on The Mucorrhizal Symbionts of Cocoa in Ecuador and Indonesia. In: 10th International Cocoa Research Conference.
- Janos, D.P. dan J.M. Trappe. 1982. Two new Acaulospora species from tropical America. *Mycotaxon* 15:515-522.
- Kirk, P.M., P.F. Cannon, J.C. David, dan J. A. Stalpers. 2001. Dictionary of the Fungi. 9th Edition. CAB International. Wallingford.
- Molina, R.J., J.M. Trappe, dan G.S. Strickler. 1978. Mycorrhizal fungi associated with *Festuca* in the western United States and Canada. *Can. J. Bot.* 56:1691-1695
- Nadarajah, P. 1980. Species of Endogonaceae and Mycorrhizal Association of *Elaeis guineensis* and *Theobroma cacao*. In: Tropical Mycorrhizal Research (Ed. P. Mikola). Pp 232-237. Oxford Science Publications, Osford.
- Schenck, N.C. dan G.S. Smith. 1982. Additional new and unreported species of mycorrhizal fungi (*Endogonaceae*) from Florida. *Mycologia* 74:77-92.
- Schroo, H. 1963. A study of highly phosphatic soils in a karts region of the humid tropics. *Neth J. Agric* 11:210-221.
- Smith, F. W. 2002. The phosphate uptake mechanism. *Plant Soil* 245:105-114.
- Smith, S. E. and D. J. Read. 1997. *Mycorrhizal Symbiosis*. Second Edition. London: Academic Press Hacourt Brace & Company Publisher.
- Swift, C.E. 2004. Mycorrhiza and soil phosphorus levels. Colorado State University, Cooperation Extention. 1-4. <http://www.colostate.edu/Depts/CoopExt/TRA/PLANTS/mycorhiza.html>? [19 Des 2005]