

Ragam Cendawan Mikoriza Arbuskula pada Areca di Kebun Raya Bogor

Ratu Aqila Fahriny, Agustin Wydia Gunawan

Departemen Biologi FMIPA IPB

ABSTRACT

Areca known as the pinang tree and have benefit as a powerful medicine on men. Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) are symbiotic on almost every root plants, but the diversity of AMF on rizosfer Areca is unknown. Therefore research on variety and colonies AMF on rizosfer Areca is needed. Soil samples of Areca were isolated and processed by wet sieving and decauting method. Root samples of Areca were stained by using trypan blue in lactoglycerol. There were 3 genera of AMF collected from Bogor Botanical Garden (4 species Acaulospora, 3 species Glomus, and 2 species Scutellospora) which is associated with 3 species of Areca. Percentage colonies of AMF rizosfer on roots Areca was counted. Areca has an intermediate type of arbuscular.

Key word: Areca, arbuscular mycorrhizal fungi, blue trypan.

ABSTRAK

Areca dikenal dengan nama pohon pinang dan memiliki manfaat sebagai obat kuat pada laki-laki. Cendawan mikoriza arbuskula (CMA) bersimbiosis hampir pada semua perakaran tumbuhan, tetapi CMA pada Areca belum diketahui ragamnya. Oleh sebab itu, penelitian tentang ragam dan koloni CMA pada rizosfer Areca dilakukan. Sampel tanah rizosfer Areca diisolasi dan diproses dengan metode tuang saring basah kemudian diidentifikasi. Sampel akar rizosfer Areca diawetkan dan diproses dengan metode pewarnaan. Dari 3 rizosfer Areca di Kebun Raya Bogor ditemukan 3 genus cendawan mikoriza arbuskula (4 spesies Acaulospora, 3 spesies Glomus, dan 2 spesies Scutellospora) yang berasosiasi dengan 3 spesies Areca. Persentasi koloni CMA pada rizosfer akar Areca telah dihitung dan diketahui bahwa koloni CMA membentuk arbuskula tipe antara.

Kata Kunci: Areca, cendawan mikoriza arbuskula, tripan biru.

PENDAHULUAN

Penelitian mengenai cendawan mikoriza arbuskula (CMA) telah berkembang cukup pesat, di antaranya mengenai keragaman CMA yang bersimbiosis dengan berbagai spesies tumbuhan tingkat tinggi. Areca merupakan genus dari famili tumbuhan Arecaceae yang salah satu spesiesnya ialah *Areca catechu* yang dikenal sebagai pohon pinang. Pohon pinang dapat digunakan sebagai obat dan bahan pembuatan rumah. Penyebaran Areca terdapat di Asia Tropik (Heatubun et al. 2012). Areca merupakan tumbuhan liar, tetapi beberapa Areca telah dibudidayakan. Beberapa penelitian CMA tumbuhan tingkat

tinggi di Indonesia telah dilakukan pada bambu (Setya et al. 1995), rambutan (Muliawan et al. 2002), dan durian (Chairani et al. 2002). Penelitian ini bertujuan menentukan cendawan mikoriza arbuskula pada tanah tumbuhan Areca dan koloni mikoriza arbuskula pada akar tumbuhan Areca

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikologi IPB, Bogor dan Laboratorium Kriptogam Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Cibinong. Penelitian dimulai dari bulan November 2012 hingga Februari 2013.

Bahan yang digunakan ialah akar dan tanah dari rizosfer 3 spesies Areca di Kebun Raya Bogor. Setiap sampel akar dan tanah Areca diwakili oleh 1 pohon, Areca catechu diambil dari Vak XIVA.46, *A. triandra* diambil dari Vak XIVA.127a, dan *A. vestiaria* diambil dari Vak XIII.L.168. Sampel akar dan tanah diambil sebanyak 4 ulangan pada 1 pohon. Masing-masing ulangan diambil sebanyak 250 g dengan jarak 10–50 cm dari batang pada kedalaman 10–20 cm. Sampel tanah dikeringudarkan untuk diamati kandungan sporanya dan sampel akar diawetkan dalam alkohol 70%. Spora CMA diisolasi dari 100 g sampel tanah dengan metode tuang saring basah (Brundett *et al.* 1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kumpulan spora pada preparat yang telah diberi kode RAF diurutkan dari preparat RAF1-RAF31. Dari total 36 sampel tanah Areca, sebanyak 5 sampel tidak mengandung spora. Preparat yang dibuat terdiri atas kumpulan spora dari berbagai spesies. Total spora yang diperoleh dari rizosfer 3 spesies Areca ialah sebanyak 116 spora. Spora tersebut mewakili 3 genus, yaitu *Acaulospora*, *Glomus*, dan *Scutellospora*.

Genus *Acaulospora*, *Glomus*, dan *Scutellospora* ditemukan pada bulan Desember 2012 sampai dengan Februari 2013, tetapi pada bulan Februari 2013 tidak ditemukan *Scutellospora*. Curah hujan yang

turun pada bulan Februari 2013 tinggi, tetapi memiliki jumlah dan ragam spora yang jauh lebih sedikit dibandingkan dengan curah hujan yang turun di bulan Desember 2012 dan Januari 2013.

Tumbuhan Areca memiliki pH dengan kisaran 5.9-6.6. Pada bulan Januari 2013 pH pada Areca lebih tinggi dan pada bulan Februari 2013 yang lebih rendah. Spora CMA banyak ditemukan pada bulan Desember 2012 dengan kisaran pH 6.6-6.9, sedangkan pada bulan Januari-Februari 2013 jumlah spora dan spesies spora yang ditemukan jauh lebih sedikit.

Genus *Acaulospora* mempunyai spora berbentuk membulat dan menjorong; berwarna kuning, terlihat perhiasan di permukaan dinding pada 3 spesies *Acaulospora*. Hifa yang melekat pada spora tidak terlihat dan tidak ditemukan adanya sel induk spora tetapi terlihat bekas perlekatan pada sel induk spora.

Spora *Acaulospora bireticulata* Rothwell & Trappe merupakan spora tunggal, berwarna kuning, berbentuk membulat, dan berukuran 114–147 $\mu\text{m} \times$ 111–144 μm . spora tersebut memiliki ciri pada permukaannya terdapat bentuk bersudut-sudut sebanyak 4–6 sudut (Gambar 1 b). Dinding spora berwarna kuning dengan tebal 1.5–12 μm . Spesimen yang diperiksa ialah RAF15 dan RAF24 (*Areca catechu*). Spora *Acaulospora longula* Spain & Schenck merupakan spora tunggal berwarna kuning, berbentuk membulat dan

menjorong; berukuran 45–144 $\mu\text{m} \times 45$ –117 μm (Gambar 1 e). Dinding spora berwarna coklat dengan tebal < 1–12 μm . Spesimen yang diperiksa ialah RAF13 (*Areca catechu*); RAF6, RAF7, RAF25, RAF26, RAF28 (*A. triandra*); RAF9, RAF10, RAF11 (*A. vestiaria*).

Spora *A. scrobiculata* Trappe merupakan spora tunggal berwarna kuning, berbentuk membulat berukuran 90–120 $\mu\text{m} \times 99$ –102 μm . Spora ini memiliki ciri pada permukaan dindingnya terlihat banyak lekukan spora berbentuk menjorong yang merata (Gambar 1 d). Dinding spora transparan dengan tebal 3–12 μm . Spesimen yang diperiksa ialah RAF13 dan RAF14 (*Areca catechu*). Spora *A. tuberculata* Janos & Trappe merupakan spora tunggal berwarna kuning, berbentuk membulat, dinding transparan, ukuran spora tidak dapat diukur karena spora telah pecah. Spora ini memiliki perhiasan spora berupa tonjolan halus dipermukaan RAF22 (*Areca vestiaria*).

Genus *Glomus* mempunyai spora berbentuk membulat, menjorong, bulat telur, dan bersudut. Spora berwarna kuning, putih, dan coklat. Terlihat adanya hifa pembawa yang melekat pada spora. *G. albidum* Walker & Rhodes merupakan spora tunggal berwarna putih, berbentuk membulat, agak membulat, menjorong, bulat telur, bersudut; berukuran 48–144 $\mu\text{m} \times 66$ –171 μm (Gambar 1 f). Dinding spora transparan dengan tebal < 1–12 μm . Spesimen yang

diperiksa ialah RAF1, RAF2, RAF4, RAF13, RAF14, RAF15, RAF23, RAF25 (*Areca catechu*); RAF5, RAF19, RAF26, RAF27 (*A. triandra*); RAF12 (*A. vestiaria*).

Spora *G. cf. boreale* Trappe & Gerdemann merupakan spora tunggal, berwarna coklat, berbentuk bulat telur dengan ukuran 111–135 $\mu\text{m} \times 72$ –96 μm (Gambar 1 g). Dinding spora berwarna coklat gelap berukuran 9–15 $\mu\text{m} \times 3$ –12 μm . Spesimen yang diperiksa adalah RAF21 dan RAF22 (*A. vestiaria*).

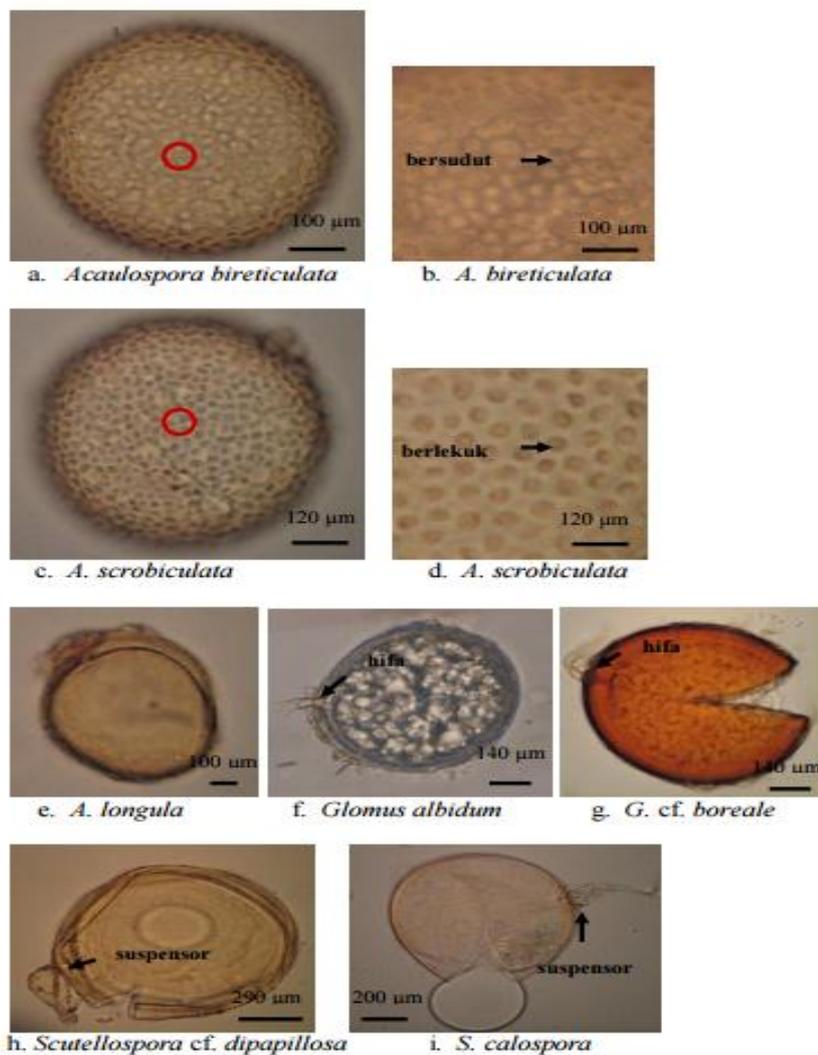
G. cf. claroideum Schenck & Smith merupakan spora tunggal; berwarna kuning terang dan kuning; berbentuk membulat dengan ukuran 66–114 $\mu\text{m} \times 51$ –141 μm . Dinding spora berwarna coklat berukuran < 1–12 μm . Spesimen yang diperiksa ialah RAF2, RAF3, RAF13, RAF14 (*Areca catechu*); RAF5, RAF8, RAF18 (*A. triandra*); RAF10, RAF21, RAF22, RAF20 (*A. vestiaria*).

Genus *Scutellospora* mempunyai spora berukuran lebih besar dibanding spora spesies lainnya dan memiliki bulbous suspensor (dudukan hifa yang membulat) pada pangkal hifa tempat melekatnya spora. *Scutellospora cf. dipapillosa* (Walker & Koske) Walker & Sanders merupakan spora tunggal berwarna kuning, berbentuk membulat dengan ukuran 71–135 $\mu\text{m} \times 72$ –135 μm (Gambar 1 h). Dinding spora berwarna kuning berukuran 3–30 μm . Spesimen yang diperiksa adalah RAF6, RAF14, RAF16, dan RAF25 (*Areca*

triandra). *S. calospora* (Nicolson & Gerdemann) Walker & Sanders merupakan spora tunggal transparan; berbentuk membulat dan agak membulat; berukuran 60–96 μm \times 60–90 μm (Gambar 1 i). Dinding spora transparan dengan tebal 3–12 μm . Spesimen yang diperiksa ialah RAF2, RAF5, RAF8, dan RAF22 (*Areca catechu*, *A. triandra*, dan *A. vestiaria*).

Pada spesies tumbuhan *Areca catechu* diperoleh spora CMA sebanyak 6 spesies, yaitu spora *Acaulospora*

bireticulata, *A. longula*, *A. scrobiculata*, *Glomus albidum*, *G. cf. claroideum*, dan *Scutellospora calospora* (Gambar 1). Pada spesies *A. triandra* diperoleh spora CMA sebanyak 5 spesies, yaitu *A. longula*, *G. albidum*, *G. cf. claroideum*, *S. calospora*, dan *S. cf. dipapillosa*. Pada spesies tumbuhan *A. vestiaria* diperoleh spora CMA sebanyak 6 spesies, yaitu *A. longula*, *A. tuberculata*, *G. albidum*, *G. cf. boreale*, *S. cf. claroideum*, dan *S. calospora*.



Gambar 1 Spora cendawan mikoriza arbuskula yang berhasil diidentifikasi dari rizosfer Areca.

Spora CMA yang diisolasi dari 3 rizosfer tumbuhan Areca tidak seluruhnya berbentuk utuh sehingga spora tersebut tidak dihitung dan diidentifikasi. Terdapat 5 sampel rizosfer tanah Areca yang tidak memiliki spora utuh satu pun.

Spora CMA yang berhasil diidentifikasi terdiri atas 3 genus, yaitu *Acaulospora*, *Glomus*, dan *Scutellospora*. Spora CMA ditemukan dalam jumlah sedikit dan keragaman rendah, yaitu pada curah hujan lebih dari 20 mm, sedangkan pada curah hujan kurang dari 20 mm jumlah spora CMA akan banyak dengan keragaman lebih tinggi. Spora CMA pada *A. triandra* relatif rendah dibandingkan dengan *A. catechu* dan *A. vestiaria*. Pada saat pengambilan sampel rizosfer pada *A. triandra* terlihat rerumputan di daerah sekitar perakaran sedangkan pada *A. catechu* dan *A. vestiaria* daerah disekitar perakaran terdapat banyak rumput dan sarang semut merah (*Oecophylla smaragdina*). Faktor tersebut dapat mempengaruhi tingkat kemasaman tanah. Tumbuhan *A. catechu* dan *A. vestiaria* memiliki pH yang lebih masam dibandingkan dengan *A. triandra*. Oleh sebab itu perbedaan vegetasi akan berpengaruh pada tingkat kemasaman tanah yang akan mempengaruhi keragaman spora. Spora *A. longula* dan *G. albidum* dapat bertahan dalam kisaran pH yang cukup luas antara 5.9 dan 6.9. Sedangkan *G. cf. claroideum*, *G. cf. boreale*, *S. calospora* dan

S. cf. dipapillosa terdapat pada pH (6.7-6.9). Spora *A. longula* juga ditemukan pada rizosfer durian di Jasinga pada pH 6.3 dan *G. albidum* pada rizosfer durian di Tanah Baru (pH 6.0) dan Jonggol (pH 6.3) (Chairani et al. 2002). Ukuran spora *G. albidum* menurut Walker dan Rhodes (1981) (85–198 $\mu\text{m} \times$ 85–177 μm) memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan *G. albidum* pada penelitian ini (48–144 $\mu\text{m} \times$ 66–171 μm), demikian juga spora *G. albidum* yang diperoleh pada kakao di Bali (85–160 $\mu\text{m} \times$ 85–160 μm) berukuran lebih besar dengan *G. albidum* pada penelitian ini (Kramadibrta 2009). Spora *A. scrobiculata* dapat berasosiasi dengan tumbuhan *A. catechu* (pH 6.7). Spora *A. scrobiculata* pada rizosfer durian di Cihideung (pH 6.3), Jasinga (pH 6.3), dan Tanah Baru (pH 5.0) (Chairani et al. 2002). Spora *A. tuberculata* dapat berasosiasi dengan tumbuhan *A. vestiaria* (pH 6.0). Chairani et al. (2002) berhasil menemukan spora *A. tuberculata* pada rizosfer durian di Cihideung (pH 6.3), Jasinga (pH 6.3), dan Cipaku (pH 4.5). Spesies spora *A. scrobiculata* dan *A. tuberculata* memiliki kisaran pH yang cukup luas, tetapi pada Areca hanya ditemukan pada pH tertentu. Faktor tanaman inang dapat mempengaruhi koloni dan pembentukan spora pada CMA (Kernaghan 2005).

Pada Areca di Kebun Raya Bogor ditemukan 9 spesies spora CMA sedangkan

pada tumbuhan bambu di Kebun Raya Bogor ditemukan 10 spesies spora CMA (Setya *et al.* 1995). Dikedua tumbuhan tersebut hanya ada 2 spesies spora CMA yang sama, yaitu *A. scrobiculata* dan *S. calospora*. Dalam hal tersebut dapat dikatakan bahwa faktor tanaman inang berpengaruh terhadap keragaman spesies spora CMA (Kernaghan 2005). CMA bersimbiosis dengan perakaran tumbuhan Areca.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan baik *A. catechu*, *A. trindra* maupun *A. vestiaria* memiliki arbuskula tipe antara. Terdapat 3 tipe arbuskula yang terbentuk di perakaran Areca, yaitu tipe paris, tipe arum, dan tipe antara (Dreyer *et al.* 2010). Menurut Smith dan Smith (1997) tumbuhan dari famili Arecaceae memiliki arbuskula tipe antara. Tipe paris adalah tipe kolonisasi berupa hifa gelung, tipe arum adalah tipe kolonisasi berupa arbuskula, dan tipe antara adalah kolonisasi berupa hifa gelung dan arbuskula. Jumlah persentasi koloni MA yang kecil menunjukkan bahwa pembentukan koloni hifa gelung membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan pembentukan arbuskula (Cavagnaro *et al.* 2001a). Brundrett dan Kendrick (1990) menyatakan bahwa pembentukan hifa gelung adalah strategi terbaik untuk pertumbuhan yang lambat karena memerlukan energi yang lebih sedikit daripada tumbuhan inang. Pembentukan koloni MA juga dipengaruhi oleh tanaman inang (van Aarle *et al.* 2005),

spesies cendawan (Cavagnaro *et al.* 2001b), atau keduanya (Dickson 2004).

SIMPULAN

Spora yang ditemukan pada *A. catechu*, *A. triandra* dan *A. vestiaria* di Kebun Raya Bogor ialah *A. bireticulata*, *A. longula*, *A. scrobiculata*, *A. tuberculata*, *G. albidum*, *G. cf. boreale*, *G. cf. claroideum*, *S. calospora* dan *S. cf. dipapillosa*. Pada akar Areca ditemukan struktur koloni CMA berupa arbuskula, hifa gelung, hifa internal dan vesikula. Areca memiliki koloni MA tipe antara.

DAFTAR PUSTAKA

- Brundrett M, Bougher N, Dell B, Grove T, Malajczuk. 1984. Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. Canberra (AU): BPD Grapics Associates Canberra.
- Cavagnaro TR, Smith FA, Lorimer MF, Haskard KA, Ayling SM, Smith SE. 2001a. Quantitative development of Paris-type arbuscular mycorrhizas formed between *Asphodelus fistulosus* and *Glomus coronatum*. *New Phytol.* 149:105-113.
- Cavagnaro TR, Gao LL, Smith FA, Smith SE. 2001b. Morphology of arbuscular mycorrhizas influenced by fungal identity. *New Phytol.* 151:469-475.
- Chairani, Gunawan AW, Kramadibrata K. 2002. Mikoriza durian di Bogor dan sekitarnya. *J Mikrobiol Indones.* 7(1):44-46.
- Dickson S. 2004. The Arum-Paris continuum of mycorrhizal symbioses. *New Phytol.* 163:187-200. Dreyer B, Morte A, Lopez JA, Honrubia M. 2010.

- Comparative study of mycorrhizal susceptibility and anatomy of four palm species. *Mycorrhiza*. 20:103-115.doi: 10.1007/s00572-009-0266-x.
- Fisher JB, Jayachandran K. 1999. Root structure and arbuscular mycorrhizal fungi in South Florida native plants. *Mycorrhiza*. 15:580-588.
- Heatubun CD, Dransfield J, Flynn T, Tjitrosoedirdjo SS, Mogeia JP, William J, Baker. 2012. A monograph of betel nut palms (*Areca: Arecaceae*) of East Malesia. *Bot J Linn Soc*. 168:147-173.
- Kernaghan G. 2005. Mycorrhizal diversity: cause and effect? *Pedobiologia*. 49:511-520.
- Kramadibrata K. 2009. Glomeromycota recovered from Cacao soil. *Reinwardtia*. 5(15):357-371.
- Moore HE Jr, Dransfield J. 1979. Typification of Linnean palms. *Taxon*. 28:59-70.
- Muliawan J, Gunawan AW, Kramadibrata K. 2002. Mikoriza rambutan di Bogor dan sekitarnya. *J Mikrobiol Indones*. 7(1):24-25.
- Nusantara AD. 2011. Pengembangan produksi inokulan fungi MA berbasis bahan alami dan pemanfaatannya untuk produksi bibit jati (*Tectona grandis L.f*) [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Phillips JM, Hayman DS. 1970. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. *Trans Br Mycol Soc*. 55:58-16.
- Schenk NC, Perez Y. 1990. Manual for Identification of VA Mycorrhizal Fungi. Gainesville (US): Synergistic Publication
- Setya AP, Gunawan AW, Kramadibrata K. 1995. Cendawan mikoriza arbuskula pada bambu di Kebun Raya Bogor. *Hayati*. 2:85-86.
- Silviana, Gunawan AW, Kramadibrata K. 1999. Biodiversity of arbuscular mycorrhizal fungi in the rhizospheres of mangosteen. Di dalam: Smith FA, Kramadibrata K, Simanungkalit RDM, Sukarno N, Nuhamara ST, editor. *Proceedings of Internationals Conference on Mychorrixzas in Sustainable Tropical Agriculture and Forest Ecosystems*; 1997 Okt 27-30; Bogor, Indonesia. Bogor (ID): LIPI. hlm 97-100.
- Smith FA, Smith SE. 1997. Structural diversity in (vesicular)-arbuscular mycorrhizal symbioses. *New Phytol*. 137:173-388.
- Walker C, Rhodes LH. 1981. *Glomus albidum*: a new species in the Endogonaceae. *Mycotaxon*. 12:509-514.
- van Aarle IM, Cavagnaro TR, Smith SE, Smith FA, Dickson S. 2005. Metabolic activity of *Glomus intraradices* in Arum and Paris type arbuscular mycorrhizal colonization. *New Phytol*. 166:611-618.