

# Eksplorasi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) Indigenous pada Tanah Aluvial di Kabupaten Pamekasan Madura

Ni Kadek Marina Dwi Cahyani<sup>1</sup>, Sri Nurhatika<sup>1</sup>, dan Anton Muhibuddin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam,  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang  
*e-mail: nurhatika@bio.its.ac.id*

**Abstrak**—Mikoriza merupakan simbiosis mutualistik antara jamur dengan akar tanaman. Kondisi lingkungan yang bervariasi di Indonesia dapat memungkinkan beranekaragamnya komposisi genus mikoriza pada suatu lahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi genus mikoriza vesikular arbuskular indigenous apa sajakah yang diperoleh dari jenis tanah aluvial di Pamekasan Madura.

Tanah aluvial diisolasi menggunakan metode tuang saring basah dilanjutkan dengan teknik sentrifugasi sukrosa. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan buku panduan *Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture*.

Hasil penelitian menunjukkan genus mikoriza vesikular arbuskular yang ditemukan tergolong ke dalam tiga genus yaitu *Glomus*, *Gigaspora*, dan *Acaulospora*. Jumlah spora mikoriza tertinggi diperoleh di Pademawu sebesar 11 spora/100 gr dengan 5 tipe genus *Glomus*, 3 tipe genus *Acaulospora* dan 3 tipe genus *Gigaspora*. Sedangkan di Pamekasan sebesar 7 spora/100 gr dengan 6 tipe genus *Glomus* dan 1 tipe genus *Gigaspora*. Dan di Tlanakan 9 spora/100 gr dengan 5 tipe genus *Glomus* dan 4 tipe genus *Acaulospora*.

**Kata Kunci**—*Acaulospora*, *Gigaspora*, *Glomus*, Mikoriza Vesikular Arbuskular, Tanah Aluvial.

## I. PENDAHULUAN

**M**IKORIZA merupakan simbiosis antara jamur dengan akar tanaman. Jumlah mikoriza sangat melimpah di alam dan ditemukan hampir 80% dapat bersimbiosis dengan tumbuhan angiospermae, serta berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman agrikultur, hortikultura, dan tanaman hutan. Secara umum mikoriza tergolong dalam dua tipe yaitu ektomikoriza dan endomikoriza atau mikoriza arbuskular. Mikoriza arbuskular banyak dijumpai pada sebagian besar tanaman budidaya dan berperan penting dalam serapan unsur hara<sup>[1]</sup>.

Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) adalah salah satu jenis cendawan tanah, yang keberadaannya dalam tanah sangat mempunyai manfaat. Hal ini disebabkan karena MVA dapat meningkatkan ketersediaan dan pengambilan unsur fosfor, air, dan nutrisi lainnya, serta untuk pengendalian penyakit yang disebabkan oleh patogen tular tanah<sup>[2]</sup>.

Kabupaten Pamekasan memiliki luas daratan 792,30 km<sup>2</sup>, dan memiliki beberapa jenis tanah salah satunya aluvial. Ada 3 Kecamatan yang didominasi jenis tanah aluvial, yaitu Kecamatan Pamekasan, Kecamatan Pademawu, dan

Kecamatan Tlanakan. Tanah aluvial umumnya bertekstur liat, lembab, basah, keras (kering), berwarna kelabu tanpa horizon dengan batas yang jelas dan mempunyai permeabilitas rendah<sup>[3]</sup>. Pengembangan pertanian di lahan kering seringkali menghadapi berbagai kendala antara lain miskin unsur hara seperti N, P, K, Ca dan nilai tukar kation (KTK) rendah sehingga unsur hara mudah lepas dan tercuci dimana bersamaan dengan itu terjadi peningkatan hara toksik seperti Al, Fe dan Mn. Hal ini menyebabkan penyerapan air dan unsur hara tanaman terhambat. 3 genus mikoriza yang ditemukan pada tanah aluvial di Ponorogo, Jawa Timur, yaitu genus *Gigaspora*, *Entrophospora*, dan *Glomus*. Serta ditemukan 2 genus mikoriza pada tanah aluvial di Magetan, Jawa Timur, yaitu genus *Glomus* dan *Gigaspora*. Karena tanah aluvial bertekstur liat yang pada saat musim kemarau menjadi kering dan bertekstur padat, menyebabkan penyerapan air dan hara pada tanaman terhambat sehingga diperlukan peran mikoriza untuk membantu penyerapan air dan unsur hara. Jenis mikoriza yang ada di alam dipengaruhi oleh jenis tanah, sehingga perlu adanya upaya eksplorasi untuk mengetahui jenis mikoriza pada suatu daerah<sup>[4]</sup>. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi cendawan mikoriza vesikular arbuskular sehingga dapat digunakan sebagai informasi jenis dan kelimpahan mikoriza vesikular arbuskular pada tanah aluvial di Pamekasan, Madura..

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian Tugas akhir ini telah dilaksanakan pada bulan Maret 2013 – Juli 2013 di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan dan Laboratorium Biologi Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Pengambilan sampel dilakukan pada lahan alluvial di Kabupaten Pamekasan Madura yaitu di Kecamatan Pamekasan, Kecamatan Pademawu, dan Kecamatan Tlanakan.

### B. Pengambilan Sampel Tanah

Metode pengambilan sampel tanah aluvial untuk isolasi mikoriza dilakukan secara acak (*Random Sampling*) yaitu mengambil sampel dari titik diagonalnya sebanyak 5 titik. Pengambilan sampel dilakukan pada lahan berukuran 5x10 meter. Sampel tanah aluvial diambil sebanyak 100 gram. Sampel tanah dimasukkan dalam plastik yang telah ditandai.

Sampel tanah selanjutnya dilakukan analisa lebih lanjut di laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman. Pengambilan sampel tanah didampingi ahli tanah untuk menentukan jenis tanah aluvial. Kondisi fisik dan kimia tanah juga dilakukan analisa dengan cara mengambil sampel tanah secara komposit dari kelima titik tadi dengan menggunakan *soil corer*. Kondisi fisik tanah seperti suhu diukur dengan termometer, kelembaban dengan *soil tester*. Sedangkan kondisi kimia tanah seperti kandungan C-organik, N, P, K, pH tanah dan kadar air diuji di Jurusan Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.

### C. Isolasi Mikroba Indigenus

Isolasi mikoriza indigenus dilakukan di Laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Setelah didapatkan sampel, tanah aluvial diisolasi menggunakan metode *wetsieving and decanting* [5]. Tanah aluvial ditimbang sebanyak 100 gr dimasukkan ke dalam wadah berisi air sebanyak 500 ml, diaduk sampai homogen. Kemudian didiamkan selama 10 menit sampai partikel-partikel mengendap, suspensinya dituangkan kesaringan tingkatempat dengan diameter lubang berturut-turut dari atas ke bawah adalah 0,600; 0,180; 0,075; 0,063 dan 0,038 milimeter. Untuk mencegah penyumbatan lubang saringan, dilakukan penyemprotan dengan air bersih ke permukaan saringan. Bahan yang tertinggal di saringan 0,075; 0,063 dan 0,038 milimeter dicuci dengan air bersih dan dituangkan dalam tabung-tabung sentrifuge sebagai suspensi sampai volume masing-masing 15 ml, ditambahkan larutan sukrosa 60%. Tabung-tabung tersebut dimasukkan dalam kotak sentrifuge. Sentrifugasi dilakukan selama 7 menit dengan putaran 2000 rpm. Setelah dilakukan sentrifugasi, suspensinya diambil dan dituang ke dalam saringan 0,038 mm dan dicuci dengan penyemprotan air bersih. Pada ayakan terakhir 0,038 mm dibersihkan dengan aquades dan dituangkan kecawan petri, kemudian dilakukan pengamatan spora menggunakan mikroskop stereo [6]

### D. Identifikasi Mikoriza Indigenus

Pembuatan preparat spora mikoriza dimaksudkan untuk membantu dalam proses identifikasi. Dari preparat tersebut diharapkan informasi morfologi spora dapat menentukan genus MVA. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan buku panduan *Workingwith Mycorrhizas in Forestry and Agricultur*. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan mikroskop compound. Dengan bantuan mikroskop compound dan pinset spora, spora yang didapat dikumpulkan berdasarkan karakter morfologi spora mikoriza meliputi: bentuk spora, ukuran spora, dan warna spora.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Keberadaan spora mikoriza dalam tanah sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, seperti kondisi fisik dan kimia tanah. Sifat fisik yang diukur antara lain tekstur dan pH. Berikut ini merupakan tabel hasil analisis tanah aluvial:

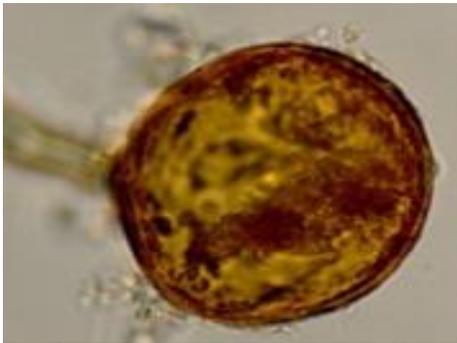
Tabel 1  
Hasil Analisis Tanah

| Lokasi    | N (%) | P (mg kg-1) | K (m/100g) | C-organik (%) | pH  | Suhu (°C) | Kadar air (%) |
|-----------|-------|-------------|------------|---------------|-----|-----------|---------------|
| Pamekasan | 0,03  | 1,31        | 0,16       | 0,87          | 5,2 | 34        | 21            |
| Pademawu  | 0,02  | 1,31        | 0,12       | 0,87          | 5,8 | 31        | 21            |
| Tlanakan  | 0,01  | 1,29        | 0,16       | 0,46          | 6,2 | 34        | 16            |

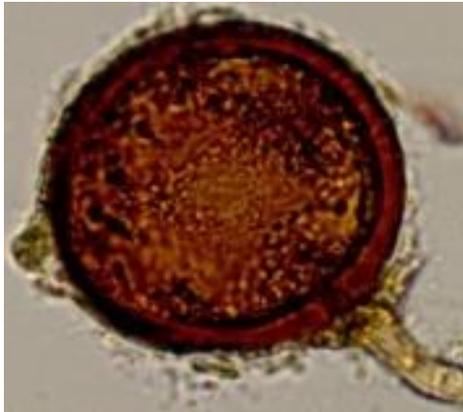
Tekstur tanah aluvial pada kecamatan Pademawuliat berdebu, Pamekasan lempung berpasir, sedangkan pada kecamatan Tlanakan memiliki tekstur tanah lempung berliat. Selain tekstur sifat fisik tanah lainnya yang diukur adalah pH. Kecamatan Pademawu memiliki pH 5,2. Sedangkan tanah aluvial di kecamatan Tlanakan dan Pamekasan memiliki pH 6,2 dan 5,8. Kisaran pH masam untuk tanah adalah 4,5-5,5 dan kisaran pH agak masam untuk tanah adalah 5,6-6,6 [7]. Hal tersebut menunjukkan bahwa sampel tanah aluvial dari kecamatan Pademawu bersifat masam, sedangkan pada kecamatan Tlanakan dan Pamekasan bersifat agak masam.

Hal lain yang mempengaruhi keberadaan spora yaitu sifat kimia tanah, sehingga juga perlu dilakukan pengukuran. Sifat kimia tanah yang diukur antara lain kandungan C-organik, N, P dan K. Kandungan C-organik pada kecamatan Pademawu dan Pamekasan yaitu 0,87 % dan lebih tinggi dibanding pada kecamatan Tlanakan yang memiliki kandungan C-organik 0,46 %. Begitu juga dengan kandungan N total pada kecamatan Pademawu sebesar 0,02%, kecamatan Pamekasan 0,03% dan kecamatan Tlanakan 0,01%. Berdasarkan kriteria penilaian sifat tanah [8] jumlah C-organik dan N total pada tiga lokasi tergolong sangat rendah yaitu <1,0% dan N total <0,1%. Kandungan P pada ketiga lokasi pengambilan sampel juga sangat rendah yaitu <10 ppm, di kecamatan Pademawu 1,31 ppm, kecamatan Pamekasan 1,31 ppm, dan kecamatan Tlanakan 1,29 ppm. Sedangkan kandungan K tergolong rendah karena antara 0,1-0,2 me/100g yaitu 0,16 me/100g pada kecamatan Pamekasan, 0,12 me/100g pada kecamatan Pademawu dan 0,16 me/100g pada kecamatan Tlanakan.

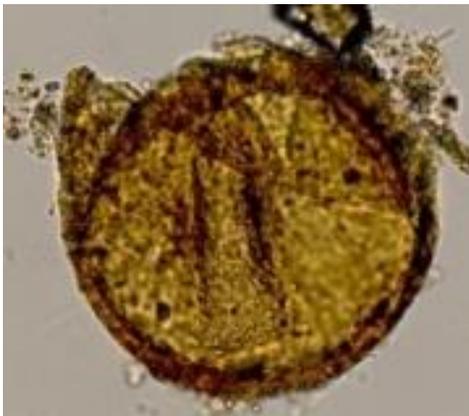
Setelah dilakukan isolasi dan identifikasi spora mikoriza yang diambil dari tanah aluvial di kecamatan Pademawu, Tlanakan, dan Pamekasan, kabupaten Pamekasan, didapatkan hasil bahwa karakteristik spora yang ditemukan mempunyai berbagai perbedaan mulai dari bentuk, warna, maupun ukuran. Terdapat genus *Gigaspora*, *Glomus*, dan *Acaulospora*. Pada tiga kecamatan tersebut spora yang mendominasi adalah *Glomus*. Hal ini menunjukkan bahwa *Glomus* mempunyai tingkat adaptasi yang cukup tinggi terhadap lingkungan baik pada kondisi tanah yang masam maupun netral. Hal ini dapat disebabkan sampel tanah yang diambil dari tiga kecamatan tersebut merupakan jenis tanah aluvial sungai yang bertekstur liat berpasir, lempung berliat, dan lempung berpasir sehingga lebih sesuai untuk perkembangan mikoriza dari genus *Glomus*, karena ukuran spora *Glomus* antara 20- 200  $\mu\text{m}$ , ukuran tersebut lebih kecil dibanding genus *Gigaspora* dan *Scutellospora* yang berukuran 120-130  $\mu\text{m}$  [8]. Hal ini sesuai dengan [9] yang menduga bahwa contoh tanah yang didominasi



Gambar 1. Glomus.



Gambar 2. Gigaspora



Gambar 3. Acaulospora

oleh fraksi liat sesuai untuk perkembangan dan pertumbuhan spora *Glomus*, spora dari genus *Gigaspora* dan *Scutellospora* terdapat dalam jumlah yang tinggi pada tanah yang berpasir. Tanah dengan fraksi lempung merupakan tanah yang baik bagi perkembangan *Glomus* <sup>[10]</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa genus *Glomus* masih memiliki adaptasi yang cukup tinggi dibandingkan dengan *Gigaspora*. Namun spora mikoriza ditemukan dalam jumlah yang sedikit pada tiap kecamatan. Hal ini berhubungan dengan hasil analisis kandungan tanah yang menyebutkan bahwa tanah sampel tanah aluvial yang diambil merupakan tanah masam yang miskin unsur hara, terlihat dari jumlah C-organik yang <1,0 %, N total <0,1 %, jumlah tersebut tergolong sangat rendah. Kandungan P pada kecamatan Pademawu, Tlanakan, dan Pamekasan juga rendah yaitu <4,4mg.kg-1. Fosfor dalam tanah terdapat dalam bentuk

Tabel 2

Nilai Korelasi antara Jumlah Mikoriza dengan Sifat Fisik dan Kimia Tanah

| Objek                            | Nilai Korelasi |
|----------------------------------|----------------|
| N dengan Jumlah Mikoriza         | 0,500          |
| P dengan Jumlah Mikoriza         | 0,667          |
| K dengan Jumlah Mikoriza         | 0,866          |
| C-organik dengan Jumlah Mikoriza | 0,333          |
| pH dengan Jumlah Mikoriza        | 0,596          |
| Suhu dengan Jumlah Mikoriza      | -0,866         |
| Kadar Air dengan Jumlah Mikoriza | 0,000          |

orthofosfat, P organik dan P anorganik yang berikatan dengan Fe, Al, Ca dan mineral tanah lainnya. Sebagian unsur hara fosfor dalam bentuk tidak tersedia untuk tanaman <sup>[11]</sup>.

Jumlah dan jenis spora mikoriza yang ditemukan juga dipengaruhi oleh adanya tanaman yang akan menjadi inangnya. Pada penelitian ini, lahan aluvial yang digunakan merupakan bekas lahan pertanian, dan tidak terdapat tanaman pada lahan tersebut sehingga berpengaruh terhadap jumlah mikoriza yang ditemukan. Pada kecamatan Pademawu didapatkan spora mikoriza vesikular arbuskular dari genus *Glomus* berjumlah (jumlah spora per 100 gram sampel tanah) 5 spora, *Gigaspora* 3 spora, dan *Acaulospora* sebanyak 3 spora. Pada kecamatan Pamekasan genus *Glomus* berjumlah 6 dan *Gigaspora* sebanyak 1 spora, tidak ditemukan *Acaulospora*. Sedangkan pada kecamatan Tlanakan hanya ditemukan *Glomus* dan *Acaulospora*, spora *Glomus* sebanyak 5 dan *Acaulospora* sebanyak 4 spora.

Setelah diketahui jumlah mikoriza yang ditemukan pada ketiga kecamatan, yaitu kecamatan Pademawu, Kecamatan Pamekasan dan kecamatan Tlanakan, kemudian dilakukan uji korelasi untuk mengetahui adanya korelasi antara jumlah mikoriza dengan unsur hara dalam tanah aluvial. Tabel 2 merupakan tabel nilai korelasi antara jumlah mikoriza dengan sifat fisik dan kimia tanah.

Dari tabel di atas diketahui bahwa terdapat korelasi positif (+) antara jumlah mikoriza dengan kandungan N, P, K, C-organik dan pH tanah, di mana nilai korelasi lebih dari 0,05. Menurut <sup>[12]</sup> terdapat korelasi yang signifikan antara curah hujan, suhu tanah, kandungan N, P dan K tanah terhadap perkembangan spora jamur. Nilai korelasi tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi unsur hara dalam tanah maka jumlah spora yang ditemukan akan semakin banyak, pada penelitian ini jumlah spora mikoriza yang ditemukan sedikit karena unsur hara tanah yang rendah dan pH tanah yang masam. Jumlah maksimum spora ditemukan pada tanah-tanah yang mengandung bahan organik 1-2% sedangkan pada tanah-tanah berbahan organik kurang dari 0,5% kandungan spora sangat rendah. Distribusi dan kelimpahan CMA berhubungan erat dengan kandungan hara dan ketersediaan air tanah <sup>[10]</sup>.

Adanya korelasi negatif (-) pada suhu berarti pada penelitian ini suhu tidak berkorelasi dengan jumlah spora mikoriza yang ditemukan. Hal ini sesuai dengan literature yang menyebutkan bahwa suhu bukan merupakan faktor pembatas utama dari aktifitas MVA. Suhu yang sangat tinggi berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman inang. MVA

mungkin lebih mampu bertahan terhadap suhu tinggi pada tanah bertekstur berat dari pada di tanah berpasir<sup>[14]</sup>.

#### IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pada tanah aluvial di tiga lokasi pengambilan sampel didapatkan tiga genus spora mikoriza vesikular arbuskular indigenous, yaitu *Glomus*, *Gigaspora*, dan *Acaulospora*. Genus yang mendominasi adalah spora *Glomus*. Pada kecamatan Pademawu didapatkan spora mikoriza vesikular arbuskular dari genus *Glomus* berjumlah (jumlah spora per 100 gram sampel tanah) 5 spora, *Gigaspora* 3 spora, dan *Acaulospora* sebanyak 3 spora. Pada kecamatan Pamekasan genus *Glomus* berjumlah 6 dan *Gigaspora* sebanyak 1 spora, tidak ditemukan *Acaulospora*. Sedangkan pada kecamatan Tlanakan hanya ditemukan *Glomus* dan *Acaulospora*, spora *Glomus* sebanyak 5 dan *Acaulospora* sebanyak 4 spora..

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dewi, A.I.R. 2007. Peran, Prospek dan Kendala Dalam Pemanfaatan Endomikoriza. Jurusan Budidaya Pertanian, Program Studi Agronomi, UNPAD. Jatinangor.
- [2] Talanca, A.H. 2010. Status Cendawan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) pada Tanaman. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Sulawesi Selatan.
- [3] Munir. 1996. Tanah-tanah Utama Indonesia. Pustaka Jaya. Jakarta.
- [4] Nurhidayati, T., K.I Purwani, D. Ermavitalini. 2010. Isolasi Mikoriza Vesikular Arbuskular Pada Lahan Kering Di Jawa Timur. Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus: 4F (43-46).
- [5] Brundrett M., Bougher N., Dell B., Grove T. and Malajczuk N. 1996. Working With Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. Pirie Printer. Canberra. Australia. J. Wang, "Fundamentals of erbium-doped fiber amplifiers arrays (Periodical style—Submitted for publication)," *IEEE J. Quantum Electron.*, didaftarkan untuk dipublikasikan.
- [6] Charoenpakdee. S, Phosri. C, Dell. B and Lumyong. S. 2010. The Mycorrhizal Status Of Indigenous Arbuscular
- [7] Madjid, A. 2009. Peran dan Prospek Mikoriza. Program Pasca sarjana. Universitas Sriwijaya, Palembang.
- [8] Brundrett M., Bougher N., Dell B., Grove T. and Malajczuk N. 1996. Working With Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. Pirie Printer. Canberra. Australia. J. U. Duncombe, "Infrared navigation—Part I: An assessment of feasibility (Periodical style)," *IEEE Trans. Electron Devices*, Vol. ED-11 (1959, Jan.) 34–39.
- [9] Widiastuti, H. and K. Kramadibrata. 1992. Fungi Mikoriza Bervesikular-Arbuskular Di Beberapa Tanah Masam Dari Jawa Barat. Menara Perkebunan 60(1): 9-19.
- [10] Koske RE. 1987. Distribution of VA Mycorrhizal Fungi Along a Latitudinal Temperature Gradient. *Mycologia* 79 (1): 55-68.
- [11] Tisdale, S.L., W.L. Nelson., J.D. Beaton. 1990. Soil Fertility and Fertilizers. Macmillan Publishing Company. New York.
- [12] Muhibuddin Anton. dkk. 2007. Model Matematik Populasi Vesicular Arbuscular Mycorrhizae (VAM) pada Pergiliran Tanaman Jagung dan Kedelai di Jatikerto, Malang. *Jurnal Agrivita* Volume 29 No.2 Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang. W. D. Doyle, "Magnetization reversal in films with biaxial anisotropy," in *1987 Proc. INTERMAG Conf.*, 2.2-1–2.2-6.
- [13] Atmaja, I Wayan Dana. 2001. Bioteknologi Tanah (Ringkasan Kuliah). Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar.