

Eksplorasi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) *Indigenous* pada Tanah Regosol di Pamekasan, Madura

Siti Nurhalimah¹, Sri Nurhatika¹, dan Anton Muhibuddin²

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

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

²Jurusan 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 seperti jenis tanah dapat memungkinkan beranekaragamnya jenis mikoriza pada suatu lahan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui genus Vesikular Arbuskular Mikoriza (MVA) indigenous pada jenis tanah regosol di Pamekasan Madura. Pengambilan sampel dilakukan secara acak. Dari hasil isolasi sampel tanah melalui proses penyaringan basah dan bertingkat dan dilanjutkan teknik sentrifugasi sukrosa, maka di kecamatan Larangan ditemukan tiga genus spora MVA yaitu genus *Glomus*, *Acaulospora* dan *Gigaspora* dengan jumlah spora sebanyak 7 spora/100 gram tanah yang terdiri dari 3 spora *Glomus*, 2 spora *Acaulospora* dan 2 spora *Gigaspora*. Kecamatan Palangaan ditemukan sebanyak 9 spora/100 gram tanah dengan jumlah *Glomus* 3 spora, *Gigaspora* 5 spora dan *Acaulospora* 1 spora. Serta di kecamatan Pegantenan ditemukan sebanyak 6 spora/100 gram tanah yang terdiri dari *Glomus* 2 spora dan *Gigaspora* 4 spora.

Kata Kunci—*Acaulospora*, *Gigaspora*, *Glomus*, Regosol, Tanah, MVA.

I. PENDAHULUAN

FUNGI mikoriza vesikular arbuskular merupakan mikroorganisme tanah yang terdapat hampir di segala jenis tanah. Fungi mikoriza ini pada umumnya dapat ditemukan pada spesies tanaman tingkat tinggi yang tumbuh pada berbagai tipe habitat dan iklim. Adapun penyebarannya bervariasi menurut iklim, lingkungan dan tipe penggunaan lahan [1]. Mikoriza indigenous berpotensi besar sebagai pupuk hayati (*biofertilizer*) karena salah satu sumber mikroorganisme tanah yang sangat membantu di dalam siklus unsur hara, yaitu dengan memfasilitasi penyerapan hara dalam tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Akan tetapi adakalanya asosiasi mikoriza tidak selalu menguntungkan tanaman inangnya tergantung pada faktor lingkungan seperti suhu, pH tanah, kelembapan tanah, kandungan fosfor, nitrogen dan kalium [2].

Adanya faktor lingkungan tersebut menyebabkan keberadaan fungi mikoriza di alam bersifat kosmopolitan, artinya fungi mikoriza hampir pasti ada dalam kondisi tanah apapun, seperti di kabupaten Pamekasan Madura yang memiliki jenis tanah yang berbeda. Salah satu jenis tanah marginal di kabupaten

Pamekasan Madura yaitu tanah Regosol. Tanah Regosol merupakan jenis tanah yang mendominasi di kabupaten Pamekasan dengan jumlah total seluas 26.214 hektar [3]. Tanah di kabupaten Pamekasan sebagian besar digunakan sebagai lahan pertanian. Sedangkan jenis tanah regosol merupakan jenis tanah muda tanpa perkembangan dengan tekstur kasar dan berfraksi pasir 60% serta mempunyai produktivitas dan kesuburan rendah tetapi masih dapat dikelola dan digunakan untuk usaha pertanian dengan bantuan pasokan pupuk, dan air sehingga penggunaan mikoriza dapat dijadikan sebagai alat biologis untuk mengefisienkan penggunaan pupuk buatan terutama fosfat dan mengefisienkan unsur-unsur hara terutama pada lahan marginal [1].

Dengan demikian pemanfaatan Vesikular Arbuskular Mikoriza (MVA) indigenous ini merupakan masukan teknologi mikrobial yang mungkin dapat dikembangkan untuk mengatasi masalah kekeringan dan kesuburan rendah. Menurut [4], kondisi geofisik alami memungkinkan keberadaan mikoriza dalam tanah tersebut juga beranekaragam. Tanah yang didominasi oleh fraksi lempung (*clay*) merupakan kondisi yang diduga sesuai untuk perkembangan spora *Glomus*, dan genus *Gigaspora* ditemukan dalam jumlah tinggi pada tanah berfraksi pasir, hal ini dikarenakan pada tanah berpasir, pori-pori tanah yang terbentuk lebih besar dibandingkan tanah lempung dan keadaan ini diduga sesuai untuk perkembangan spora *Gigaspora* yang berukuran lebih besar daripada spora *Glomus*. Adanya perbedaan sifat morfologi dan fisiologi yang berbeda pada vesikular arbuskular mikoriza ini maka perlu diketahui jumlah dan jenisnya, sehingga perlu dilakukan isolasi dan identifikasi pada tanah jenis regosol. Dengan alasan tersebut penelitian eksplorasi Mikoriza Vesikular Arbuskular Indigenous (MVA) pada tanah regosol di kabupaten Pamekasan Madura, tepatnya di kecamatan Larangan, Palangaan dan Pegantenan ini dilakukan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui spora genus Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) indigenous apa sajakah yang diperoleh dari tanah regosol di Pamekasan Madura dan berapa jumlah spora Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) indigenous yang telah ditemukan di tanah regosol di Pamekasan, Madura.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian Tugas akhir ini akan dilaksanakan pada bulan Maret – Juli 2013 di Laboratorium mikologi, jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan dan Laboratorium kimia, jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Pengambilan sampel dilakukan di Kabupaten Pamekasan Madura tepatnya di kecamatan Larangan, Palengaan dan Pegantenan.

B. Pengambilan Sampel Tanah

Dengan bantuan ahli tanah, pendeskripsian jenis tanah Regosol di lakukan di lokasi pengambilan sampel yang berada di tiga kecamatan yaitu Larangan, Palengaan dan Pegantenan. Metode pengambilan sampel tanah untuk isolasi mikoriza pada jenis tanah Regosol dilakukan secara acak (*Random Sampling*) yaitu mengambil sampel dari titik diagonal suatu areal yang berjenis tanah regosol sebanyak 5 titik pengambilan. Sampel tanah diambil dari areal tanah regosol diambil sebanyak ± 100 gram [5]. Sampel tanah dimasukkan dalam plastik yang telah diberi label sebagai tanda.

C. Analisis Sifat Fisik Kimia Tanah

Sampel tanah dari area tanah regosol yang diperoleh, selanjutnya dilakukan analisa lebih lanjut di laboratorium mikologi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan. 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 Laboratorium kimia, Jurusan Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang. Analisis kandungan sifat fisik dan kimia tanah bertujuan untuk mengetahui keberadaan MVA dimana keadaan tanah sangat mempengaruhi populasi, kolonisasi, dan jenis mikoriza.

D. Isolasi Mikoriza Indigenus

Isolasi mikoriza indigenus dilakukan di Laboratorium Mikologi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Isolasi spora mikoriza dilakukan menggunakan metode saring tuang basah yang kemudian dilanjutkan dengan metode sentrifugasi [6]. Sampel tanah yang diperoleh ditimbang ± 100 gr dan dibasahi dengan air ± 500 ml dan dicampur rata lalu didiamkan selama 10 menit sampai partikel-partikel mengendap.

Selanjutnya dituang kedalam saringan bertingkat dengan pori berukuran 600, 180, 75, 63 dan 38 μm . Hasil penyaringan yang terakhir dipindahkan kedalam tabung sentrifuge dan ditambahkan larutan glukosa Supernatan yang terbentuk dituang pada saringan terakhir (38 μm) dan dibilas dengan air untuk menghilangkan sukrosa, kemudian spora hasil penyaringan yang terakhir dipindahkan ke dalam cawan petri kemudian diamati dibawah mikroskop stereo pada perbesaran 400x [7].

Tabel 1.

Hasil Analisa Sifat Fisik dan Kimia Tanah di Kecamatan Larangan, Palengaan, dan Pegantenan

Lokasi	N (%)	P	K	C-organik (%)	pH	Suhu (°C)	Kel em bap an	Kadar air (%)
Larangan	0.10	2.31	0.14	2.00	6.3	33	2	19
Palengaan	0.10	6.68	0.04	1.12	5.1	32	5.0	19
Pegantenan	0.09	2.50	0.13	1.48	5.4	31	4.5	13

E. Identifikasi Mikoriza Indigenus

Pembuatan preparat spora mikoriza dimaksudkan untuk membantu dalam proses identifikasi. Dari preparat tersebut diharapkan informasi morfologi dan struktur sub-seluler spora dapat menentukan genus vesikular arbuskular mikoriza. Spora hasil isolasi yang didapatkan kemudian diidentifikasi sampai pada tingkat genus. Spora hasil isolasi diamati di bawah mikroskop compound dengan perbesaran 400x. Tahapan identifikasi mikoriza vesikula arbuskula indigenus dilakukan dengan menggunakan buku panduan *Working with Mikorizas in Forestry and Agriculture* [8] serta dipertegas dengan menggunakan website INVAM. Dengan bantuan mikroskop dan pinset spora, kumpulkan spora yang didapatkan berdasarkan karakter morfologi spora, mikoriza meliputi, ada tidaknya *bulbous suspensor*. bentuk spora, ukuran spora, warna spora, dan dinding spora.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kandungan dan Kondisi Tanah

Menurut [9] menyatakan bahwa sebaran mikoriza dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain jenis dan struktur tanah, unsure hara P dan N dalam tanah, air, pH, dan suhu tanah.. Berikut hasil analisa kandungan dan kondisi tanah pada ketiga lokasi pengambilan sampel yang dapat dilihat pada Tabel 1. Selain tekstur tanah, hasil analisis sifat kimia tanah seperti tabel di atas sangat penting dalam kaitannya dengan keberadaan mikoriza. Berdasarkan kriteria penilaian sifat kimia tanah [12], C-organik pada ketiga lokasi termasuk rendah yaitu 1.00 - 2.00%, untuk nilai N total sampel tanah di kecamatan Larangan dan Palengaan dikategorikan rendah yaitu 0.10 - 0.20%, sedangkan sampel tanah di kecamatan Pegantenan termasuk sangat rendah karena persentasenya < 0.10%. Berdasarkan literatur, kandungan N total di kabupaten Pamekasan memang berada di kelas sangat rendah sampai rendah yaitu berkisar antara 0.06 - 0.11% [10]. Kandungan P pada sampel tanah di kecamatan Larangan dan Pegantenan dikategorikan sangat rendah yaitu < 4.4 mg kg⁻¹, sedangkan di kecamatan Palengaan dikategorikan rendah karena berada

diantara 4.4 – 11.0 mg kg⁻¹. Hal ini dikarenakan kecamatan Palengaan merupakan salah satu daerah yang terdapat endapan fosfat sehingga kandungan fosfat pada daerah tersebut masih berada di kriteria rendah. Sedangkan untuk nilai K sampel tanah di kecamatan Palengaan sangat rendah yaitu < 0.1 me/100g, sampel tanah di kecamatan Larangan dan Pegantenan dikategorikan kelas rendah yaitu 0.1 - 0.2 me/100g. Selanjutnya untuk analisis suhu, pH, dan kelembapan dilakukan di lapangan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa untuk suhu dan kelembapan di ketiga lokasi berbeda, akan tetapi masih berada di kisaran terbaik untuk perkembangan mikoriza yakni 28-35°C [13]. Hal ini dikarenakan suhu dan kelembapan berhubungan dengan terbentuknya kolonisasi dan produksi spora mikoriza. Sedangkan untuk pH sampel tanah di kecamatan Larangan dikategorikan sedang atau agak masam yaitu 5.5 – 6.5, sedangkan untuk pH sampel tanah di kecamatan Palengaan dan Pegantenan termasuk kategori rendah atau masam yakni 4.5 – 5.5. Derajat keasaman ini berpengaruh langsung terhadap aktivitas enzim yang berperan dalam perkecambahan spora. Derajat keasaman (pH) optimum untuk perkecambahan spora tidak hanya tergantung pada spesies fungi tetapi kandungan nutrient di dalam tanah [14].

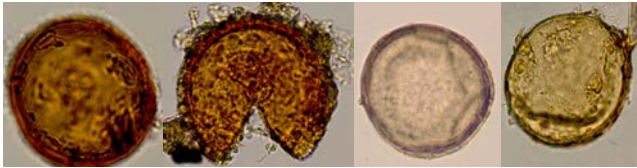
B. Hubungan Jumlah Mikoriza dengan Sifat Fisik dan Kimia Tanah

Berdasarkan nilai korelasi yang telah didapatkan diketahui untuk hasil N, P, K, C-organik, suhu, dan pH dengan jumlah mikoriza berkorelasi positif. Sedangkan hasil nilai korelasi kelembapan dan kadar air dengan jumlah mikoriza berkorelasi negatif. Hal ini sesuai dengan literature dimana menyebutkan bahwa untuk tanah yang mengandung nitrogen dan fosfat yang tinggi maka jumlah mikorizanya juga tinggi. Ini dikarenakan menurut [1], pada nitrogen dalam tanah berasal dari bahan organik tanah, pengikatan oleh mikroorganisme dari nitrogen udara, pupuk, dan air hujan, sehingga kandungan nitrogen di dalam tanah berkorelasi kuat dengan nilai korelasi 0.756 yang berarti semakin tinggi nitrogen di dalam tanah maka semakin tinggi pula jumlah mikoriza yang ditemukan. Begitu pula dengan kandungan fosfat, dimana pada penelitian ini didapatkan nilai korelasi yang sangat kuat dengan nilai 0.932. Hal ini dikarenakan fosfat merupakan unsur hara yang sangat berpengaruh terhadap keberadaan jumlah mikoriza dimana fosfat ini merupakan unsur hara makro bagi tumbuhan sehingga keberadaan mikoriza sangat membantu dalam pertumbuhan tumbuhan dimana hifa mikoriza membantu dalam penyerapan fosfat di dalam tanah. Fosfat yang telah diserap oleh hifa eksternal akan segera diubah menjadi senyawa polifosfat dan dipindahkan ke dalam hifa internal dan arbuskul. Di dalam arbuskul, senyawa polifosfat dipecah menjadi fosfat organik yang kemudian dilepaskan ke sel tanaman inang [15]. Begitu pula dengan C-organik dan pH memiliki nilai korelasi positif dengan keberadaan mikoriza. Kaitan C-organik dengan jumlah mikoriza searah, dimana semakin tinggi kadar C-organik dalam tanah maka jumlah mikoriza juga semakin banyak. Hal ini dikarenakan C-organik dapat menjamin terjadinya mineralisasi

yang hasilnya dapat menyediakan unsur hara bagi simbiosis vesikular arbuskular mikoriza dengan tanaman dan dapat menginduksi pertumbuhan hifa MVA [15]. Sedangkan hubungan pH dengan keberadaan mikoriza yaitu pH menentukan mudah tidaknya unsur hara diserap tanaman termasuk unsur P. pH lebih rendah 5.6 maka pertumbuhan tanaman menjadi terhambat akibat rendahnya ketersediaan unsur hara penting seperti fosfor dan nitrogen [14]. Pada suhu didapatkan semakin tinggi suhu maka jumlah mikoriza juga semakin banyak, hal ini berarti suhu dan jumlah mikoriza berkorelasi positif. Suhu berpengaruh dalam pertumbuhan dan pembentukan koloni spora mikoriza. Hal ini karena pada suhu yang tinggi, aktivitas mikoriza akan semakin meningkat sehingga jumlah mikoriza akan lebih banyak. Pada penelitian ini nilai suhu yang didapatkan masih berada di kisaran terbaik untuk perkembangan mikoriza yakni 28-35°C [13]. Untuk kelembapan dan kadar air juga mempengaruhi perkembangan mikoriza. Berdasarkan hasil nilai korelasi yang didapat, diketahui hubungan kelembapan dan kadar air dengan keberadaan mikoriza yaitu berkorelasi negative. Dengan nilai -0.756 untuk korelasi kadar air dan jumlah mikoriza berarti memiliki hubungan yang kuat, sedangkan untuk kelembapan memiliki nilai korelasi -0.339 yang berarti pengaruhnya lemah terhadap keberadaan mikoriza. Kelembapan dan kadar air tanah yang sangat tinggi atau sangat rendah juga kurang baik bagi perkembangan mikoriza. Mikoriza berkembang pada kelembapan dan kadar air yang stabil, tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah. Apabila kadar air dan kelembapan sangat tinggi atau berlebihan dapat menyebabkan kondisi anaerob sehingga menghambat perkembangan mikoriza karena semua jamur pembentuk mikoriza adalah obligat aerob [16]. Sedangkan kandungan air tanah yang rendah menyebabkan kondisi lahan kering. Lahan yang kering sangat mendukung bagi perkembangan mikoriza, dimana ketersediaan unsur hara yang rendah pada kondisi lahan kering tersebut akan mengoptimalkan perkembangan hifa mikoriza [17].

C. Hasil Identifikasi Spora Mikoriza Vesikular Arbuskular Indigenous

Setelah dilakukan isolasi dan identifikasi spora mikoriza yang diambil dari tanah regosol di kecamatan Larangan, Palengaan, Pegantenan didapatkan hasil bahwa spora mikoriza yang ditemukan adalah bergenus *Glomus*, *Acaulospora* dan *Gigaspora*. Sampel tanah di kecamatan Larangan yang mendominasi adalah genus *Glomus*. Hal ini disebabkan karena tekstur sampel tanah di kecamatan Larangan termasuk lempung berpasir sehingga genus *Glomus* lah yang mendominasi. Hal ini sesuai dengan [4] yang menyebutkan bahwa tanah yang didominasi oleh fraksi lempung merupakan kondisi yang sesuai untuk perkembangan spora genus *Glomus*. Sedangkan untuk sampel tanah di kecamatan Palengaan dan Pegantenan termasuk jenis tanah regosol dengan tekstur pasir berlempung sehingga genus spora yang didapatkan di dominasi oleh spora bergenus *Gigaspora*. Genus *Gigaspora* dominan di kedua lokasi dikarenakan tekstur tanah yang terdapat di kedua lokasi

Glomus

Gambar 1. Spora *Glomus* yang ditemukan di Pamekasan

tersebut yaitu pasir berlempung. Hal ini sesuai dengan literature yang menyatakan bahwa *Gigaspora* ditemukan dalam jumlah tinggi pada tanah berfraksi pasir, hal ini dikarenakan pada tanah berpasir, pori-pori tanah yang terbentuk lebih besar dibandingkan tanah lempung dan keadaan ini diduga sesuai untuk perkembangan spora *Gigaspora* yang berukuran lebih besar dari pada spora *Glomus* [4].

Selanjutnya untuk jumlah spora mikoriza yang ditemukan di tiga lokasi tersebut sangat sedikit. Genus *Glomus* keseluruhan yang ditemukan di tiga lokasi yaitu 8 spora, *Gigaspora* sebanyak 11 spora dan *Acaulospora* berjumlah 3 spora. Diperolehnya jumlah spora mikoriza yang sedikit ini disebabkan karena beberapa faktor, diantaranya pada penelitian ini lahan tanah regosol yang digunakan merupakan bekas lahan pertanian, dan tidak terdapat tanaman pada lahan tersebut sehingga berpengaruh terhadap jumlah mikoriza yang ditemukan. Selain itu, di tiga lokasi tersebut miskin unsur hara dengan adanya hasil analisis unsur hara didapatkan bahwa ketiga lokasi tersebut dikategorikan kandungan unsur haranya termasuk dalam rendah sampai sangat rendah. Selain tidak terdapat tanaman dan miskin unsur hara, musim saat pengambilan sampel juga berpengaruh. Pengambilan sampel tanah pada penelitian ini dilakukan pada musim hujan dimana menurut [18] terdapat kecenderungan penurunan jumlah spora dengan bertambahnya jumlah curah hujan, fluktuasi kelembapan tanah juga dapat mempengaruhi pembentukan spora atau sporulasi.

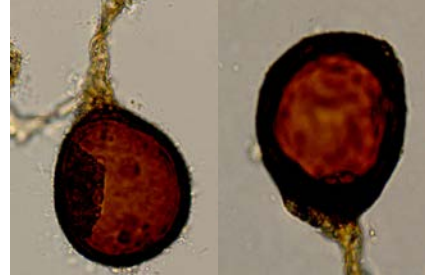
D. Karakteristik Spora Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) Indigenous

Spora mikoriza memiliki karakteristik yang membedakan antara genus satu dengan lainnya, karakteristik tersebut meliputi ada atau tidaknya bulbus suspensor, bentuk spora, dinding spora, warna dan ukuran spora.

Spora yang telah diidentifikasi berdasarkan morfologinya yaitu *Glomus*. Spora *Glomus* ditemukan di semua lokasi pengambilan sampel tanah yaitu kecamatan Larangan, Palengaan dan Pegantenan. Genus *Glomus* sp. proses perkembangan sporanya adalah dari ujung hifa yang membesar sampai ukuran maksimal dan terbentuk spora. Karena sporanya berasal dari perkembangan hifa maka disebut chlamydospora, kadang hifa bercabang-cabang dan tiap cabang terbentuk chlamydospora dan membentuk sporocarp. Pada saat dewasa spora dipisahkan dari hifa pelekak oleh sebuah sekat, spora berbentuk globos, subglobos, ovoid ataupun obovoid dengan dinding spora terdiri atas lebih dari satu lapis [6]. Spora *Glomus* yang ditemukan di tiga lokasi penelitian rata-rata memiliki bentuk bulat sampai bulat lonjong, memiliki dinding



Gambar 2. Spora *Gigaspora* yang ditemukan di Pamekasan



Gambar 3. Spora *Acaulospora* yang ditemukan di Pamekasan

spora berwarna kuning kecoklatan, coklat kekuningan, coklat tua, kuning bening, dan hialin, permukaan dinding spora relatif halus, dan memiliki dinding spora yang tebal. Namun, masing-masing spesies memiliki ciri-ciri tersendiri mulai bentuk spora bulat sampai bulat lonjong. Spora yang ditemukan ada yang melekat dengan hifa dan ada pula yang tidak. Hifa pada spora yang ditemukan langsung menyatu dengan dinding spora dengan warna yang hampir sama dengan dinding spora.

Gigaspora

Berdasarkan karakter morfologinya, genus *Gigaspora* ditemukan di tiga lokasi pengambilan sampel tanah. Spora *Gigaspora* terbentuk dari ujung hifa yang membulat (*bulbous suspensor*), selanjutnya muncul bulatan kecil yang semakin membesar mencapai ukuran maksimum yang akhirnya menjadi spora [19]. *Gigaspora* tidak memiliki dinding perkecambah fleksibel yang dibentuk (*inner wall*), dan suspensor melekat pada permukaan terluar dinding spora. Karakteristik yang khas adalah adanya *bulbous suspensor* tanpa *germination shield*. Selain itu, spora *Gigaspora* dihasilkan secara tunggal di dalam tanah. Ukurannya besar, bentuk globos atau subglobos, spora tidak mempunyai lapisan dinding dalam, tabung kecambah dihasilkan secara langsung dari dinding spora, sel pelengkap berduri dan berdinding tipis [20]. Spora *Gigaspora* yang ditemukan pada penelitian ini memiliki karakteristik terdapat bulbus suspensor dan ada juga yang bulbus suspensornya tidak ada atau sudah terlepas, bentuk spora ada yang bulat dan bulat agak lonjong. Lapisan dinding sporanya tipis beraturan dan ada yang tidak beraturan, dan spora berwarna kuning kecoklatan, coklat kehitaman, coklat kekuningan dan kuning kehijauan.

Acaulospora

Proses perkembangan spora *Acaulospora* berawal dari ujung hifa (*subtending hyphae*) yang membesar seperti spora yang disebut *hyphal terminus*. Di antara *hyphal terminus* dan *subtending hyphae* akan muncul bulatan kecil yang semakin lama semakin membesar dan terbentuk spora. Dalam perkembangannya, hifa terminus akan rusak dan isinya akan masuk ke spora. Rusaknya hifa terminus akan meninggalkan

bekas lubang kecil yang disebut *Cicatric* [6]. Spora *Acaulospora* yang ditemukan di dua lokasi tersebut yaitu kecamatan Larangan dan Palengaan memiliki karakteristik yang sama yaitu bentuk bulat lonjong dan memiliki dinding spora relative tebal tidak beraturan. Sedangkan warna spora coklat tua dan kuning kecoklatan.

IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah genus spora mikoriza yang berhasil diisolasi dan diidentifikasi dari tanah regosol di kecamatan Larangan dan Palengaan terdapat 3 genus yaitu *Glomus*, *Acaulospora* dan *Gigaspora*. Sedangkan di kecamatan Pegantenan diperoleh 2 genus yaitu *Glomus* dan *Gigaspora*. Jumlah spora genus vesikular arbuskular mikoriza yang ditemukan di kecamatan Larangan sebanyak 7 spora terdiri dari genus *Glomus* 3 spora, *Acaulospora* 2 spora dan *Gigaspora* 2 spora. Sedangkan di kecamatan Palengaan jumlah spora yang ditemukan sebanyak 9 spora yang terdiri dari genus *Glomus* 3 spora, *Gigaspora* 5 spora dan *Acaulospora* 1 spora. Serta di kecamatan Pegantenan jumlah spora yang ditemukan sebanyak 6 spora, terdiri dari genus *Glomus* 2 spora dan *Gigaspora* 4 spora. Perlu dilakukan pengkajian tentang kemampuan MVA sebagai biofertilizer dalam upaya memanfaatkan potensi MVA yang kemungkinan besar menunjang perkembangan pertanian di Pamekasan Madura.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Setiadi, Y, "Pemanfaatan Mikroorganisme Dalam Kehutanan" Pusat Antar Universitas Bioteknologi, IPB, (2001).
- [2] Pang, P. C., and Paul, E. A, "Effect Of MVA On C And N Distribution In Nodulated Fababeans", *Journal Soil*. 60 : 241-249, (1980).
- [3] Badan Pusat Statistika, " Kabupaten Pamekasan dalam Angka". Badan Pusat Statistik Kabupaten Pamekasan. Pamekasan, Madura, (2010).
- [4] Widiastutik, H. and K. Kramadibrata. "Fungi mikoriza bervesikula-arbuskula di beberapa tanah masam dari Jawa Barat", *Menara Perkebunan* 60(1): 9-19, (1998).
- [5] Schenck, N.C. "Methods and Principles of Mikoriza", Saint Paul. Research Amer Phytopath Soc, (1984).
- [6] Brundrett, M. C., N. Bougher, B. Dells, T. Grove, and N. Malajczuk. "Working with Mikorizas in Forestry and Agriculture", ACIAR, Canberra, (1996).
- [7] Charoenpakdee, S, Phosri, C, Dell, B and Lumyong, S, "The Mikorizal Status Of Indigenous Arbuskular Mikorizal Fungi Of Physic Nut (*Jatropha Curcas*) In Thailand", *Mycosphere* 1(2) : 167-181, (2010).
- [8] Brundrett, M. C., N. Bougher, B. Dells, T. Grove, and N. Malajczuk. "Working with Mikorizas in Forestry and Agriculture", ACIAR, Canberra, 374p, (1994).
- [9] Safir, G. R. and J. M. Duniway. 1988. *Evaluation of plant response to colonization by vesikular-arbuskular mychorrhizal fungi and environmental variables 3rd edition*. Synergistic Publication. The American Phytopathological.
- [10] Supriyadi, S. 2007. *Kesuburan Tanah di Lahan Kering Madura. EMBRYO Vol. 4 No. 2*. Fakultas Pertanian Unijoyo, Madura.
- [11] White, R.E. 1987. *Introduction to the Principles and Practice of Soil Science 2nd*. Blackwell scientific Publications.
- [12] Lembaga Penelitian Tanah. 1983. *Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah*. Lembaga Penelitian tanah. Bogor.
- [13] Sastrahidayat, Ika Rochdjatun. 2011. *Rekayasa Pupuk Hayati Mikoriza Dalam Meningkatkan Produksi Pertanian*. Universitas Brawijaya Press, Malang.
- [14] JFahmi A. dan Syamsudin. 2009. *Proses Pemupukan Fosfor dalam Pertumbuhan Tanaman Jagung (Zea mays L.) di Tanah Regosol dan Latosol*. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, UGM, Yogyakarta.
- [15] Madjid, A. 2009. *Peran dan Prospek Mikoriza*. Program Pascasarjana. Universitas Sriwijaya, Palembang.
- [16] Handayanto A. dan Hairiah. 2007. *Biologi Tanah, landasan Pengelolaan Tanah Sehat*. Pustaka Adipura. Yogyakarta.
- [17] 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).
- [18] Delvian. 2003. *Keanekaragaman Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) di Hutan Pantai dan Potensi Pemanfaatannya*. Disertasi. Program Pascasarjana IPB Bogor.158p.
- [19] Budi, H., M. Gulamadi, L.K. Darusman, S.A Aziz, I. Mansur. 2011. *Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Pada Rizosfer Tanaman Pegagan (Centella asiatica (L.) Urban)*. *Jurnal Litri* Vol. 17 No. 1, Maret 2011 : 32-40
- [20] INVAM. 2008. *Key to Fungi in Glomales*. <http://inMVA.caf.wvu.edu/>. [24 Mei 2013].