



## Kelimpahan Spora Dua Jenis Cendawan Mikoriza Arbuskula pada Rizosfer Bibit Lada (*Piper nigrum* L.) Setelah Aplikasi Pupuk Majemuk

### *Spores Density of Two Types of Mycorrhizal Arbuskular Fungi on Pepper (Piper nigrum L.) Rhizosphere After Application of Compound fertilizer*

Zahraeni Kumalawati\*, Kafrawi, dan Ina Elfasila

Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan

\*Email : [zahraeni.km@gmail.com](mailto:zahraeni.km@gmail.com)

#### INFO ARTIKEL

#### ABSTRACT/ABSTRAK

##### Histori Artikel :

Diterima 20 Maret 2015

Disetujui 27 Maret 2015

##### Keywords :

Mycorrhiza arbuskular

Fungi

Pepper

Compound fertilizer

##### Kata Kunci :

Cendawan Mikoriza

Arbuskula

Lada

Pupuk majemuk

The use or application of arbuskula mikoriza mushrooms has become one of the alternatives in minimalizing the use of inorganic fertilizers in agricultural activities. This research aimed at finding out the growth of pepper plant seeds in various doses of compound fertilizers and the abundance of two types of arbuskula mikoriza mushrooms in plant rhizosphere. This research was structured based on Random Groups Design, with the compound fertilizer concentration treatments: 1 mg.L<sup>-1</sup> water (P1), 15 mg.L<sup>-1</sup> water (P2), and 2 mg.L<sup>-1</sup> water (P3). Pepper seeds were inoculated with two types of CMA, namely *Glomus* sp and *Acaulluspora* sp. Results of the research showed that the growth of pepper plant through the formed root volume was better in compound fertilizer concentration 1 mg/L<sup>-1</sup> compared to higher concentration of compound fertilizer (2mg/L<sup>-1</sup>). The abundance of CMA spores of *Glomus* sp. type (175-233) was larger than that of *Acauluspora* sp. type (49-74). The abundance of CMA spores of *Glomus* sp. type and *Acauluspora* sp. type in rhizosphere of pepper seeds was highest in lower concentration of compound fertilizer (1 - 1.5 mg/L<sup>-1</sup>) compared to the higher concentration (2mg/L<sup>-1</sup>).

Pemanfaatan cendawan mikoriza arbuskula menjadi salah satu alternatif untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik dalam kegiatan budidaya tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan bibit tanaman lada pada berbagai dosis pupuk majemuk serta kelimpahan dua jenis mikoriza arbuskula dalam rizosfer tanaman. Penelitian ini disusun berdasarkan rancangan acak kelompok, dengan perlakuan konsentrasi pupuk majemuk, yaitu 1 mg.L<sup>-1</sup> air (P1), 1,5 mg.L<sup>-1</sup> air (P2), dan 2 mg.L<sup>-1</sup> air (P3). Bibit lada diinokulasikan dua jenis CMA yaitu *Glomus* sp. dan *Acaulluspora* sp. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan tanaman lada melalui volume akar yang terbentuk lebih baik pada konsentrasi pupuk majemuk 1 mg.L<sup>-1</sup> dibandingkan dengan konsentrasi pupuk cair yang lebih tinggi (2 mg.L<sup>-1</sup>). Kelimpahan spora CMA jenis *Glomus* sp. lebih besar (175-233) dibandingkan jenis *Acauluspora* sp (49-74). Kelimpahan spora CMA jenis *Glomus* sp. dan *Acauluspora* sp., dalam rizosfer bibit lada paling tinggi pada konsentrasi pupuk majemuk yang rendah (1 -1,5 mg.L<sup>-1</sup>) dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih tinggi (2mg.L<sup>-1</sup>).

## 1. PENDAHULUAN

Lada (*Piper nigrum* Linn.) merupakan tanaman penting di Indonesia karena hasil komoditas buah lada mempunyai nilai ekonomi tinggi sehingga menjadi salah satu sumber devisa negara. Tanaman lada sebagian besar dibudidayakan dalam bentuk perkebunan rakyat yang menyerap banyak tenaga kerja (Manohara *et al.*, 2006). Dalam kurun waktu 5 tahun terakhir, kontribusi lada Indonesia di pasar dunia terus meningkat. Periode 2008-2012 volume ekspornya mencapai rata-rata 60 ribu ton/tahun, menempati posisi ke 2 setelah Vietnam. Namun pada tahun 2011, volume ekspor lada Indonesia menurun tetapi masih pada urutan kedua (36.599 ton) setelah Vietnam (123.808 ton). Pada tahun 2012 luas areal lada Indonesia sekitar 112.850 ha dengan total produksi 75.000 ton (Ditjen Perkebunan, 2013).

Berdasarkan data International Pepper Community (IPC), pada tahun 2000 Indonesia mampu memenuhi 90% kebutuhan lada dunia, namun setelah itu kondisinya semakin menurun. Produktivitas lada baru mencapai rata-rata 723 kg/ha pada tahun 2010 dari potensi di tingkat lapangan 2,5 ton/ha, atau di tingkat penelitian 4 ton/ha. Menurut laporan IPC pada tahun 2013, Indonesia menempati urutan ke dua dalam sumbangan produksi lada dunia yaitu sebesar 22%, setelah Vietnam yaitu sebesar 31% (Anonim, 2013). Apabila dibandingkan dengan luas areal tanaman yang ada pada kurun waktu terakhir ini, maka produksi tersebut masih tergolong rendah.

Rendahnya produksi lada Indonesia antara lain disebabkan oleh cara penyediaan bahan tanam yang kurang baik, belum menggunakan bibit unggul dan kurangnya penerapan teknis budidaya yang baik khususnya pemupukan (Anonim, 2013). Pemupukan merupakan salah satu aspek penting dalam teknis budidaya tanaman lada. Melalui pemupukan, nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman untuk dapat tumbuh dengan baik bisa tercukupi. Namun mahalnya harga pupuk yang diperparah oleh kelangkaan jenis pupuk tertentu di pasaran, menjadi kendala bagi petani dan perkebunan untuk menerapkan pemupukan secara berimbang.

Untuk mengatasi masalah tersebut di atas, alternatif lain yang dapat ditempuh adalah pemanfaatan simbiosis alami antara mikroorganisme (fungi atau cendawan) dengan akar tanaman yang dapat meningkatkan serapan hara bagi tanaman dan melindungi tanaman dari serangan penyakit. Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) adalah salah satu tipe cendawan pembentuk mikoriza yang dapat diaplikasikan di dunia pertanian. Cendawan ini mempunyai kemampuan untuk berasosiasi dengan hampir 90% jenis tanaman, serta telah banyak dibuktikan mampu memperbaiki nutrisi dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Seperti yang dijelaskan oleh Yaseen *et al* (2011) bahwa CMA menginfeksi sistem perakaran tanaman inang akan memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga tanaman bermikoriza akan mampu meningkatkan kemampuan penyerapan unsur hara terutama fosfor dan unsur-unsur hara lain seperti Kalium, Calsium, Magnesium dan Sulfur. Hal ini dijelaskan pula oleh Hardjowigeno (2010) bahwa pemberian mikoriza pada saat pemupukan akan meningkatkan pengaruh pupuk terhadap pertumbuhan tanaman.

Fosfat adalah salah satu unsur esensial yang diperlukan dalam jumlah relatif banyak oleh tanaman, tetapi ketersediaanya terutama pada tanah-tanah masam menjadi terbatas, sehingga seringkali menjadi pembatas utama dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Untuk mengurangi penggunaan pupuk an-organik (kimiawi), maka aplikasi CMA dapat dijadikan salah satu alternatif yang perlu dikembangkan. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Syib'li (2008) bahwa selain disebut sebagai jamur tanah juga biasa dikatakan sebagai jamur akar. Keistimewaan dari jamur ini adalah kemampuannya dalam membantu tanaman untuk menyerap unsur hara terutama unsur hara Phosphat (P).

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan bibit tanaman lada pada berbagai dosis pupuk majemuk serta kelimpahan dua jenis mikoriza arbuskula dalam rhizosfer tanaman. Hasil percobaan ini untuk mengetahui tingkat perkembangan mikoriza dan pertumbuhan tanaman lada pada perlakuan dosis pupuk majemuk.

## 2. METODE

Penelitian ini disusun berdasarkan, Rancangan Acak Kelompok dengan perlakuan konsentrasi pupuk majemuk, yaitu 1 mg.L<sup>-1</sup> air (P1), 1.5 mg.L<sup>-1</sup> air (P2), dan 2 mg.L<sup>-1</sup> air (P3). Setiap perlakuan terdiri atas dua unit dan diulang sebanyak empat kali, sehingga seluruhnya terdapat 24 unit percobaan.

Pupuk majemuk yang digunakan adalah pupuk lengkap dengan perbandingan NPK 32 : 10 : 10.

Bibit tanaman lada yang disiapkan berupa setek batang tiga ruas yang berasal dari sulur panjang. Bibit lada ditanam dalam polybag berisi media tanah, pasir dan kompos sekam (1:1:1). Selanjutnya pada media ditambahkan sebanyak 100 g inokulan campuran dua jenis CMA yaitu *Glomus* sp. dan *Acauluspora* sp. Selanjutnya bibit tanaman lada dipelihara hingga tiga bulan. Pada akhir percobaan, dilakukan pengukuran volume akar dan penghitungan jumlah spora CMA dalam rizosfer bibit lada.

Isolasi spora CMA jumlah mikoriza dalam rizosfer tanaman lada dilakukan dengan menggunakan metode penyaringan basah (Walker *et al.*, 1982). Pengamatan dan penghitungan jumlah spora dilakukan dibawah mikroskop disekting.

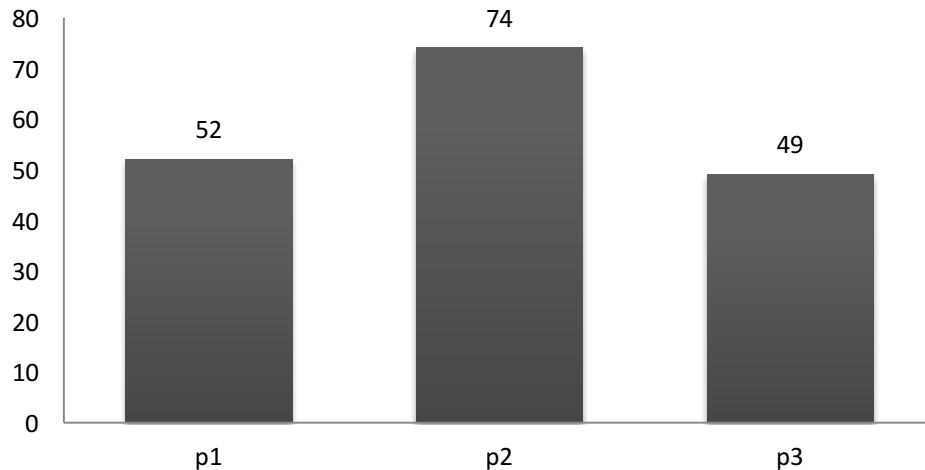
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil percobaan secara umum menunjukkan bahwa pertumbuhan bibit tanaman lada yang diinokulasikan mikoriza *Glomus* sp. dan *Acaulluspora* sp lebih tinggi pada pemberian pupuk cair dengan dosis rendah. Demikian pula terhadap kelimpahan spora cendawan mikoriza arbuskula lebih tinggi pada dosis pupuk cair yang rendah yaitu 1-1,5 mg. Hal ini membuktikan bahwa pertumbuhan tanaman lada berimikoriza tidak membutuhkan banyak tambahan pupuk an-organik untuk mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Hal ini sesuai dengan pendapat (Turk *et al.*, 2006) bahwa jumlah pupuk sangat menentukan aktivitas CMA untuk tumbuh berkembang. Sebagaimana peran CMA bagi tanaman yaitu membantu penyerapan unsur hara dan air terutama unsur N, P, K yang dibutuhkan tanaman. CMA mengambil zat makanannya berupa karbohidrat dari tanaman inang, sehingga terjadi simbiosis mutualisme antara tanaman dengan CMA yang menginfeksi perakaran tanaman. Tanaman inang menyediakan CMA energi berupa karbohidrat (hasil fotosintesis) dan metabolisme lainnya sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan perkembangan CMA.

Tabel 1. Rata-rata kelimpahan spora *Glomus* Sp. pada berbagai dosis pupuk cair

Perlakuan	Rata-rata	NP BNT 0.05
P2	233 <sup>a</sup>	1.512
P1	208 <sup>ab</sup>	
P3	175 <sup>b</sup>	

Keterangan : Angka-angka yang diikuti dengan huruf yang sama, berarti tidak berbeda nyata pada taraf uji BNT 0,05



Gambar 1. Rata-rata kelimpahan spora *Acaulospora Sp.* pada berbagai dosis pupuk cair

Tabel 2. Rata-rata pertumbuhan volume akar tanaman lada pada setiap perlakuan tiga BST (Bulan Setelah Tanam)

Perlakuan	Rata-rata	NP BNT 0.05
P1	5.99 <sup>a</sup>	0.61
P2	5.38 <sup>ab</sup>	
P3	4.98 <sup>b</sup>	

#### **Mikoriza *Glomus sp.***

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan pupuk cair memberikan pengaruh nyata terhadap kelimpahan spora mikoriza *Glomus sp.* tanaman lada. Hasil uji lanjut terhadap rata-rata jumlah spora mikoriza *Glomus sp.* pada perlakuan pupuk majemuk menunjukkan perlakuan konsentrasi 1,5 mg.L<sup>-1</sup> air (P2) menghasilkan jumlah spora yang paling tinggi yakni 233 spora dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 1 mg.L<sup>-1</sup> air (P1) dengan 208 spora, namun berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 2 mg.L<sup>-1</sup> air (P3) (tabel 1) dengan jumlah 175 spora.

#### **Mikoriza *Acaulospora Sp.***

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk cair berpengaruh tidak nyata terhadap kelimpahan spora mikoriza *Acaulospora sp.* pada rizosfer tanaman lada. Rata-rata kelimpahan spora *Acaulospora sp.* yang paling tinggi (74 spora) diperlihatkan pada perlakuan konsentrasi pupuk majemuk 1,5 mg.L<sup>-1</sup> air (P2) sedangkan jumlah spora yang paling rendah nampak pada perlakuan konsentrasi pupuk yang paling tinggi (2 mg.L<sup>-1</sup> air) yakni hanya 49 spora (Gambar 1)..

#### **Volume Akar**

Hasil analisis sidik ragam perlakuan konsentrasi pupuk majemuk terhadap rata-rata volume akar tanaman lada menunjukkan pengaruh yang nyata. (tabel 2). Berdasarkan uji lanjutan, rata-rata volume akar tanaman lada pada perlakuan konsentrasi pupuk majemuk

1 mg.L<sup>-1</sup> (p1) menghasilkan volume akar tertinggi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 1 mg.L<sup>-1</sup> (p2) namun berbeda nyata dengan konsentrasi pupuk yang lebih tinggi yaitu 2 mg.L<sup>-1</sup>.(p3).

Dalam percobaan ini, aplikasi pupuk majemuk berpengaruh nyata pada kelimpahan spora mikoriza *Glomus* sp dengan jumlah spora mikoriza terbanyak pada dosis pupuk 1.5 mg.Liter<sup>-1</sup>. Hal ini disebabkan karena mikoriza *Glomus* sp. dapat berasosiasi dengan baik dengan akar tanaman lada dibandingkan dengan mikoriza jenis *Acauluspora* sp. Hal ini karena asosiasi antara fungi mikoriza dengan perakaran tumbuhan bersifat mutualisme yaitu keduanya saling menguntungkan. Fungi mikoriza dapat memanfaatkan eskudat akar tumbuhan sebagai sumber karbon dan energi, sehingga tumbuhan lebih mudah menyerap unsur hara, khususnya unsur hara P (Preston, 2007).

Namun pada konsentrasi pupuk yang lebih tinggi populasi mikoriza cenderung lebih rendah disebabkan oleh terhambatnya proses simbiosis antara cendawan mikoriza dengan akar tanaman akibat hara yang tersedia di sekitar perakaran tanaman jumlahnya cukup memadai. Hal ini dipertegas oleh Subiksa (2002), bahwa media yang subur dan meningkatnya unsur P dalam tanah dapat menurunkan aktivitas dan infeksi mikoriza, bahkan populasinya akan berkurang karena sebagian mati.

Penelitian ini juga menginformasikan bahwa pada pemberian dosis pupuk yang lebih tinggi tidak hanya menghambat asosiasi mikoriza dengan akar, namun juga menyebabkan perkembangan akar tanaman menjadi terbatas. Hal ini nampak dari hasil percobaan dimana volume akar paling rendah pada perlakuan konsentrasi pupuk majemuk paling tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi pupuk yang rendah. Hal ini disebabkan oleh aktivitas mikoriza yang dipengaruhi oleh pemupukan terutama aplikasi di tanah. Pada beberapa percobaan menunjukkan bahwa pemberian pupuk terutama fosfat dengan kandungan tinggi menurunkan infektivitas atau ekektifitas FMA pada akar tanaman (Kumalawati, 2014).

Namun demikian tanaman juga memperoleh banyak keuntungan dengan adanya asosiasi dengan mikoriza. Setiadi (2006) menyatakan bahwa mikoriza mampu menggantikan 40% Nitrogen dan 25% Kalium. Selain itu mikoriza dapat pula melindungi dari serangan penyakit tular tanah dan meningkatkan resistensi tanaman terhadap kekeringan Selanjutnya diungkapkan pula oleh Halim (2012) bahwa mikoriza dapat menghasilkan zat pengatur tumbuh, mampu membentuk penghalang fisik serta mengeluarkan antibiotik tertentu untuk menghalangi perkembangan patogen tular tanah, serta membantu tanaman berkompetisi dengan gulma.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

- Pertumbuhan tanaman lada yang ditunjukkan melalui volume akar yang terbentuk lebih baik pada konsentrasi pupuk majemuk 1 mg.L<sup>-1</sup> dibandingkan dengan konsentrasi pupuk yang lebih tinggi (2 mg.L<sup>-1</sup>).
- Kelimpahan spora CMA jenis *Glomus* sp. (175–233) lebih besar dibandingkan jenis *Acauluspora* sp. (49-74).
- Kelimpahan spora CMA jenis *Glomus* sp. dan *Acauluspora* sp., dalam rhizosfer bibit lada paling tinggi pada konsentrasi pupuk yang rendah (1-1,5 mg.L<sup>-1</sup> dibandingkan dengan konsentrasi pupuk majemuk yang lebih tinggi (2mg.L<sup>-1</sup>).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2013. *Media Tanam*. <http://alamtani.com/media-tanam.html>. Diakses 17 Juli 2014
- [Ditjenbun] Direktorat Jenderal Perkebunan. 2013. *Statistik Perkebunan Indonesia, Lada*. Direktorat Jenderal Perkebunan, Kementerian Pertanian.
- Halim. 2012. *Peran Mikoriza Indegenous Terhadap Indeks Kompetensi Antara Tanaman*

- Jagung (Zea May L). Dengan Gulma Agregatum conyzoides*. Berkas Penelitian Agronomi. 1 : 86-92
- Hardjowigeno, S. 2010. *Ilmu Tanah*. Jakarta : Penerbit Akademika Passindo.pp288
- Kumalawati, 2014. *Identifikasi Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Tanaman Tebu (Saccharum officinarum L.)*. Disertasi Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin (Tidak dipublikasikan).
- Manohara, D., P. Wahid, D. Wahyuno, Y. Nuryani, I. Mustika, I.W. Laba, Yuhono, A.M. Rivai dan Saefudin. 2006. Vol. 2 No.3, 2012 *Status Teknologi Tanaman Lada*.Prosiding Status Teknologi Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri, Parungkuda-Sukabumi, 26 September 2006. 1-57 pp.
- Preston, S. 2007. *Alternative Soil Amandements*.NCAT Agriculture Specialist. National Suistanable Agriculture Information Service, ATTRA Publication. <http://www.attra.ncat.org/attra-pub/PDF/altsoil.pdf> Diakses 8 Maret 2007.
- Pujiyanto. 2001. Pemanfaatan Jasad Mikro Jamur Mikoriza dan Bakteri dalam system Pertanian Berkelanjutan di Indonesia.
- Setiadi Y. 2006 *Pengembangan Cendawan Mikoriza Arbuskular untuk Merehabilitasi Lahan Marginal*. Prosiding Workshop Teknologi Baru Bekerja dengan Cendawan Mikoriza. Bogor.
- Subiksa, I.G.M., 2002. Pemanfaatan mikoriza untuk penanggulangan lahan kritis. <http://rudycr.tripod.com/sem2-021/igm-subiska.htm>.Access 21 agustus 2014.
- Syib'li. M. A. 2008. *Jati Mikoriza, Sebuah Upaya Mengembalikan Eksistensi Hutan dan Ekonomi Indonesia*. <http://www.kabarindonesia.com>. Diakses 28 february 2009.
- Turk, M. A., T. A. Assaf, K. M. Hameed, and A. M. Al-Tawaha. 2006. *Significance of mycorrhizae*. World J. of Agric. Scie. 2 (1): 16 – 20.
- Yaseen, E.I., Burni T., Hussain F. 2011. *Effect of arbuscular mycorrhizal inoculation on nutrient uptake, growth and productivity of cowpea (Vignaungui culata) varieties*. African Journal of Biotechnology 10 (43): 8593-8598
- Walker C., C.W. Mize dan H.S. Mcnabb Jr., 1982. *Population of endogonaceus at two location in Central Iowa*. Canadian J. of Bot 60: 2518-2529