

# **Kelimpahan Mikoriza Arbuskula Lahan Bekas Tambang Batubara di Sumatera dan Lahan Kering Masam Lampung Tengah**

## ***Abundance of Arbuscular Mycorrhiza on Coal Post Mining Land in Sumatera and Acid Dry Land of Central Lampung***

**Muzayyanah Rahmiyah**

Pascasarjana Universitas Sriwijaya

Penulis untuk korespondensi: Tel./Faks. +62711-580059 Fax. 0711580276

email: muzayyanahrahmiyah@student.unsri.ac.id

### **ABSTRACT**

Arbuscular mycorrhiza is one of symbiotic microorganism on rhizosphere of plant root was able to support plant to absorption of phosphor. Moreover, arbuscular mycorrhiza can also being antagonist microorganism for parasitic root, through synergism with another soil microbes. Arbuscular mycorrhiza was no effect to arable land, whereas in marginal lands mycorrhizal symbiosis enhances the growth of most plants. Marginal land in indonesia is very varied, among them were land coal post mines and also acid dry land. Any land having a different of arbuscular mycorrhiza abundance. Abundance of arbuscular mycorrhizae in coal post mining land less sour than the acid dry land. On acid dry land were found 8 species of arbuscular mycorrhizae, whereas in the coal mined lands found only 3 species.

---

**Key words :** acid dry land, coal post mining, *arbuscular mycorrhiza*

### **ABSTRAK**

Mikoriza arbuskula merupakan salah satu mikroorganisme yang bersimbiosis dengan perakaran tanaman yang berperan membantu tanaman dalam penyerapan unsur P (fosfor). Selain menguntungkan dalam penyerapan hara P, mikoriza arbuskula mampu menjadi antagonis bagi mikroba parasit akar, melalui sinergisme dengan mikroba tanah yang lain. Mikoriza tidak berpengaruh besar perannya di tanah yang subur, sebaliknya di lahan-lahan marjinal simbiosis mikoriza ini meningkatkan sebagian besar pertumbuhan tanaman. Lahan marjinal di Indonesia sangatlah beragam, antara lain adalah lahan bekas tambang batubara dan juga lahan kering masam. Setiap lahan memiliki kelimpahan mikoriza arbuskula yang berbeda-beda. Kelimpahan mikoriza arbuskula di lahan bekas tambang lebih sedikit dibandingkan dengan lahan kering masam. Pada lahan kering masam ditemukan 8 spesies dari mikoriza arbuskula, sedangkan di lahan bekas tambang batubara hanya ditemukan 3 spesies.

---

**Kata kunci :** lahan bekas tambang, kering masam, *mikoriza arbuskula*

## PENDAHULUAN

Mikoriza adalah mikroba tanah atau rizosfer yang bersimbiosis dengan perakaran tanaman yang berfungsi meningkatkan penyerapan unsur P (fosfor) (Ulfa *et al.*, 2011). Cendawan mikoriza arbuskula menurut Setiadi (2001) dalam Kartika *et al.*, (2012) membantu pertumbuhan, mampu meningkatkan produksi dan kualitas tanaman terutama yang ditanam dalam lahan marjinal atau lahan miskin hara. Selain menguntungkan dalam penyerapan hara, mikoriza arbuskula ini mampu menjadi antagonis bagi mikroba parasit akar, memiliki sinergisme dengan mikroba tanah yang lain. Simbiosis mikoriza arbuskula pada lahan yang subur tidak berpengaruh besar dan sebaliknya simbiosis mikoriza ini dengan perakaran tanaman di lahan marjinal kondisi ekstrim meningkatkan sebagian besar pertumbuhan tanaman (Smith and Read, 2008 *dalam* Suharno dan Peni 2013).

Hubungan mikoriza dengan akar tanaman atau inangnya adalah hubungan saling menguntungkan. Mikoriza mendapatkan nutrisi untuk kebutuhan hidupnya berupa karbohidrat dan lainnya dari akar tanaman (Smith dan Read, 1997 *dalam* Prihastuti, 2007). Selain itu mikoriza memiliki tempat tinggal dan tanaman memperoleh unsur hara fosfor dengan adanya simbiosis ini.

Mikoriza memiliki kecenderungan ketergantungan dengan inang cukup tinggi. Menurut Douds dan Millner (1999) *dalam* Prihastuti (2007) lebih dari 40% hasil fotosintesis berupa senyawa karbon (C) dialokasikan ke akar, dan 1/3 di antaranya digunakan untuk mikoriza.

Manfaat mikoriza bagi tanaman adalah membantu penyerapan unsur hara P. Perbedaan kecepatan masuknya fosfor pada akar yang terinfeksi mikoriza sangat nyata jika dibandingkan dengan akar yang tidak terinfeksi mikoriza. Bolan (1991) *dalam* Musfal (2010) menyatakan bahwa perbedaannya adalah enam kali lebih cepat pada perakaran yang terinfeksi mikoriza. Hal ini terjadi karena jaringan hifa eksternal mampu memperluas zona penyerapan fosfor.

Adanya simbiosis mikoriza dengan perakaran tanaman bukan hanya membantu dalam penyerapan unsur hara P, melainkan mampu meningkatkan penyerapan unsur hara lain, baik mikro maupun makro. Kabirun (2002); Hasanuddin (2003); musfal (2008) *dalam* Musfal (2010) menyatakan bahwa mikoriza mampu meningkatkan serapan Nitrogen dan Kalium. Selain itu adanya mikoriza mampu meningkatkan penyerapan unsur mikro Cu dan Zn (Tarafdard dan Rao, 1997 *dalam* Musfal, 2010). Selain manfaat langsung pada perakaran tanaman, mikoriza juga baik untuk ekosistem. Manfaat mikoriza pada ekosistem karena kemampuannya menghasilkan enzim fosfatase yang mampu melepaskan unsur P yang terikat unsur Al dan Fe pada lahan masam dan Ca pada lahan berkapur (Bolan 1991 *dalam* Musfal 2010). Dengan keadaan ini unsur P akan tersedia bagi tanaman. Mikoriza juga membantu tanah menjadi lebih gembur. Dengan adanya akar eksternal pada mikoriza, senyawa glikoprotein glomalin dan asam-asam organik mampu membuat butiran tanah menjadi agregat mikro (Wright dan Uphadhyaya 1999 *dalam* Musfal 2010).

Mikoriza lebih bersimbiosis dengan perakaran tanaman yang berada pada kondisi lahan yang marjinal. Beberapa contoh lahan marjinal di Indonesia diantaranya adalah lahan bekas tambang batubara dan juga lahan kering masam. Kelimpahan dan karakteristik dari jenis spesies mikoriza yang bersimbiosis pada setiap daerah dan lahannya tentu akan berbeda-beda. Mikoriza arbuskula dapat ditemukan hampir pada sebagian besar tanah dan pada umumnya tidak mempunyai inang yang spesifik. Namun ada faktor-faktor tertentu yang membedakan kandungan dan tingkat populasi serta komposisi jenis mikoriza arbuskula misalnya karakteristik tanaman, selain itu suhu, pH tanah, kelambaban tanah, kandungan N dan P serta tingkat konsentrasi logam berat (Kartika *et al.*, 2012). Oleh

karena itulah tulisan ini bertujuan melihat kelimpahan spesies mikoriza arbuskula pada lahan bekas tambang batubara di Sumatera dan lahan kering masam Lampung Tengah.

### **Karakteristik Lahan Bekas Tambang**

Lahan bekas tambang termasuk lahan yang keaharannya lebih sedikit dibandingkan dengan lahan lainnya. Adanya aktifitas penambangan semakin memperparah kondisi kandungan hara dalam tanah lahan bekas tambang. Tidak sedikit efek negatif yang ditimbulkan oleh aktifitas penambangan yang dilakukan oleh manusia. Menurut Ulfa *et al.*, (2011) sebelum adanya penutupan tambang, penambangan terbuka akan mengakibatkan terbentuknya suatu lahan kritis. Herman (2006) dalam Suharno dan Peni (2013), menyatakan bahwa pada lahan bekas tambang sering ditemukan masalah yang kompleks baik dari segi fisik, kimia maupun biologisnya.

Masalah fisik yang sering muncul adalah sering ditemukan struktur tanah yang berpasir dan memiliki suhu permukaan tanah yang cukup tinggi. Ulfa *et al.*, (2011), kerusakan tanah akibat adanya penggunaan alat-alat berat membuat tanah semakin padat dan hal ini akan menyebabkan penurunan porositas dan drainase tanah. Ditinjau dari masalah biologisnya, ini berhubungan erat dengan kehidupan mikroba penghuni tanah, di lahan bekas tambang yang memiliki kondisi fisik ekstrim seperti itu tidak memungkinkan terpenuhinya syarat tumbuh bagi mikroba tanah. Belum lagi kandungan beberapa logam berat berlebihan yang ditemukan dan juga pH tanah yang terlalu rendah atau tinggi mengakibatkan permasalahan kesuburan tanah di lahan ini harus diperhatikan (Suharno dan Peni 2013). Kartika *et al.*, (2012), mengatakan bahwa kekurangan unsur hara N, P, K, reaksi tanah masam, *top soil* tipis, miskin unsur hara dan adanya gejala toksisitas dari Al dan Mn merupakan masalah yang ada pada lahan bekas tambang. Karena masalah ini biasanya lahan bekas tambang jarang sekali digunakan kembali.

### **Karakteristik Lahan Kering Masam**

Lahan kering masam adalah salah satu jenis lahan di Indonesia yang keaharannya juga minim. Lahan kering masam secara umum digambarkan sebagai lahan yang tidak pernah digenangi air atau tergenang air hanya sebagian besar dalam waktu satu tahun (Mulyani *et al.*, 2009). Lahan kering masam memiliki beberapa karakteristik diantaranya memiliki pH tanah kurang dari 4, kandungan hara bahan organik tanahnya rendah, selain itu ditinjau dari ketersediaan P dan kapasitas tukar kation tanahnya rendah. Kondisi tanah di lahan kering masam ini yang memiliki kandungan tinggi unsur  $Mn^{2+}$  dan  $Al^{3+}$  (aluminium reaktif) yang dapat meracuni perakaran tanaman dan akan menghambat pertumbuhan bintil akar dari tanaman legum dan juga kehidupan mikroba tanah lainnya. Kondisi ini tentunya akan menghambat pergerakan distribusi akar yang relatif dangkal dan akan menyebabkan tanaman akan rentan dengan kekeringan dan banyak terjadi pencucian hara (Hairiah *et al.*, 2005 dalam Atman 2006).

Kondisi demikian juga diperparah dengan tingginya curah hujan menyebabkan pencucian hara basa tinggi sehingga hara basa dalam tanah akan tercuci keluar tanah dan yang tersisa adalah ion H dan Al. Hal ini juga yang menyebabkan tanah pada lahan ini bereaksi masam dengan kejenuhan Al tinggi (Subagyo *et al.*, dalam Mulyani *et al.*, 2009).

### **Kelimpahan mikoriza arbuskula di lahan bekas tambang**

Keberadaan mikoriza arbuskula di lahan bekas tambang di Sumatera memiliki kerapatan spora yang berbeda di setiap daerah. Di bekas tambang batubara di Provinsi Jambi kerapatan spora alami sebelum dilakukan *trapping* hanya 5 spora/50gr tanah dan setelah dilakukan *trapping* selama 4 bulan didapat 89 spora/50gr tanah. Dari sampel tanah

bekas tambang batubara di Jambi ditemukan jumlah dan tipe spora yang cukup banyak. Ditemukan 3 spesies dan 20 tipe morfologi yang dibedakan dengan larutan Melzer's. Dari 20 tipe itu 16 tipe dimiliki oleh spesies *Glomus* sp, 3 tipe termasuk spesies *Acaulospora* sp dan 1 tipe termasuk spesies *Gigaspora* sp. (Kartika *et al.*, 2012).

Di daerah bekas tambang batubara Tanjung Enim Sumatera Selatan kelimpahan yang didapat dari umur lahan tambang pasca penimbunan 0 tahun sampai 19 tahun dan sumber inang inokulum atau vegetasi dominan ditemukan mikoriza menunjukkan adanya perbedaan jenis spesies. Semakin tua umur lahan pasca penimbunan jenis spora yang didapat semakin banyak. Spesies yang ditemukan ada tiga yaitu *Gigaspora* sp, *Acaulospora* sp dan *Glomus* sp (Ulfa *et al.*, 2011).

### **Kelimpahan mikoriza arbuskula di lahan kering masam Lampung Tengah**

Kelimpahan mikoriza arbuskula di lahan kering masam sangat beragam. Penelitian Prihastuti (2007) menunjukkan bahwa ditemukan beberapa spesies yang telah diidentifikasi. Beberapa spesies tersebut adalah *Gigaspora margarita*, *Glomus moseae*, *Glomus versiforme*, *Acaulospora* sp, *Endogone visiforme*, *Smilacina rasemosa*, *Entrophospora* sp, *Scutellospora* sp. Eksplorasi ini dilakukan dengan berbagai inang yang menjadi sumber inokulum. Inang yang digunakan adalah tanaman ubi kayu, kacang tanah, kedelai, alang-alang. Dari keempat inang yang digunakan, pada perakaran kedelai didapat spora sebanyak 311/100gr tanah. Jumlah spora terbanyak ini didapat dari tanah yang mengandung pH 5,15.

### **KESIMPULAN**

Kelimpahan mikoriza arbuskula pada setiap lahan berbeda-beda. Hal ini dipengaruhi beberapa faktor yaitu jenis perakaran tanaman, kandungan bahan organik, pH tanah, kepekaan inang terhadap suhu tanah dan juga kandungan logam berat. Di lahan bekas tambang mikoriza arbuskula relatif lebih sedikit dibandingkan dengan lahan kering masam. Hal ini dikarenakan kandungan logam yang ada pada lahan bekas tambang lebih banyak dibandingkan dengan lahan kering masam. Sehingga mempengaruhi kelimpahan mikoriza arbuskula pada lahan bekas tambang.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Atman. 2006. Pengelolaan tanaman kedelai di lahan kering masam. *J Ilmiah Tambua* V(3): 281-287. *In press*.
- Kartika E, Lizawati dan Hamzah. 2012. Isolasi, identifikasi dan pemurnian cendawan mikoriza arbuskulas (CMA) dari tanah bekas tambang batubara. Vol 1 No 4. Okt-des 2012. *In press*.
- Mulyani A, Rachman A, Dairah A. 2009. Penyebaran lahan masam, potensi dan ketersediaannya untuk pengembangan pertanian.
- Musfal. 2010. Potensi cendawan mikoriza arbuskula untuk meningkatkan hasil tanaman jagung. *Jurnal Litbang Pertanian* 29(4) 2010. *In press*.
- Prihastuti. 2007. Isolasi dan karakterisasi mikoriza vesikular-arbuskular di lahan kering masam, Lampung Tengah. *Berk. Penel. Hayati* 12: 99-106. *In press*.
- Suharno dan Peni SR. 2013. Fungi Mikoriza Arbuskula: Potensi teknologi mikorizoremediasi logam berat dalam rehabilitasi lahan tambang. *Bioteknologi* 10(1): 31-42, Mei 2013. *In press*.
- Ulfa M, Kurniawan A, Sumardi, Sitepu I. 2011. Populasi fungi mikoriza arbuskula (fma) lokal pada lahan pasca tambang batubara. *J Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 8(3): 301-309, 2011. *In press*.