

Identifikasi Spora Jamur *Mikoriza Vesikular Arbuskular* (MVA) pada Tanah Tercemar Minyak Bumi di Bojonegoro

Rizka Faiza, Yuni Sri Rahayu, Yuliani

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Surabaya

ABSTRAK

Kegiatan eksplorasi minyak bumi menyebabkan terjadinya tumpahan minyak ataupun kebocoran pipa dalam skala besar, yang menyebabkan pencemaran lahan pada daerah tersebut. Untuk memulihkan lahan yang tercemar minyak bumi diperlukan mikroba endemik seperti mikoriza. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan mengukur kepadatan spora mikoriza dari tanah tercemar minyak bumi, selain itu mengidentifikasi jenis tanaman yang terinfeksi mikoriza. Pengambilan sampel tanah berasal dari tanah tercemar minyak bumi secara *composite sampling* untuk identifikasi dan pemerangkapan mikoriza. Penelitian ini berhasil menemukan 7 tipe spora yaitu *Glomus* sp. (2 tipe spora), *Gigaspora* sp. (3 tipe spora), *Acaulospora* sp. (1 tipe spora) dan *Sclerocystis* sp. (1 tipe spora). Tanaman yang bersimbiosis dengan mikoriza pada tanah tercemar minyak bumi adalah *Stachytarpheta mutabilis*, *Lantana camara* L, *Imperata cylindrica* L, *Calotropis gigantea*, *Eupatorium odoratum* L, *Sida rhombifolia* L and *Tectona grandis* L. Kepadatan spora tertinggi adalah pada tanah yang ditumbuhi tanaman *Sida rhombifolia* yaitu 61 spora/50g tanah.

Kata kunci: tanah tercemar minyak bumi; identifikasi; *Mikoriza Vesikular Arbuskular*

ABSTRACT

Exploration of oil cause an oil spill or pipeline leak on a large scale, which causes contamination of land in the area. To recover petroleum contaminated land require as microbial endemic like mycorrhizal as an alternative. The objective of this research were to explore, identify and determine the density of spores of mycorrhizal of petroleum contaminated soil, besides identifying infected mycorrhizal plants. Soil samples were obtained as composite sampling during identifying and trapping of mycorrhiza. The result obtained 7 types of spore of mycorrhiza namely *Glomus* sp. (2 types), *Gigaspora* sp. (3 types), *Acaulospora* sp. (1 type) and *Sclerocystis* sp. (1 type). Plants that had symbiosis with micorrhyza were *Stachytarpheta mutabilis*, *Lantana camara* L, *Imperata cylindrica* L, *Calotropis gigantea*, *Eupatorium odoratum* L, *Sida rhombifolia* L and *Tectona grandis* L. The highest spore density on soil that is covered by plants *Sida rhombifolia* was 61 spore/50 g soil.

Key word: petroleum contaminated soil; identification; *Mycorrhiza Vesicular Arbuscular*.

PENDAHULUAN

Minyak bumi merupakan sumber energi yang sangat penting bagi kehidupan manusia sampai saat ini. Selain itu, pemanfaatan berbagai produk akhir atau produk-produk turunan minyak bumi juga semakin meningkat sehingga pemakaian minyak bumi akan terus berlanjut sampai ditemukan sumber energi alternatif lain yang lebih ekonomis dan efisien (Nugroho, 2006). Hal ini menyebabkan berbagai upaya eksplorasi, eksploitasi dan pengolahan minyak bumi terus ditingkatkan dari tahun ke tahun (Udianto dalam Dalimunte, 2002). Kegiatan tersebut menyebabkan terjadinya tumpahan minyak ataupun kebocoran pipa dalam skala besar di daerah sekitar pengeboran, yang mengakibatkan pencemaran lahan pada daerah tersebut. Untuk memulihkan

lahan yang tercemar minyak bumi diperlukan mikroba endemik seperti mikoriza.

Proses pemulihan kesuburan tanah tercemar sangat tergantung pada kuantitas tumpahan minyak bumi dan potensi bioremediasi oleh mikroba di daerah yang tercemar tersebut. Bioremediasi (remediasi secara biologi) adalah proses pembersihan pencemaran tanah dengan menggunakan mikroorganisme (jamur, bakteri). Bioremediasi bertujuan untuk memecah atau mendegradasi zat pencemar menjadi bahan yang kurang beracun atau tidak beracun. Salah satu mikroorganisme yang berfungsi sebagai bioremediasi adalah jamur *Mikoriza Vesikular Arbuskular* (MVA). Jamur MVA dapat berperan langsung maupun tidak langsung dalam remediasi tanah. Berperan langsung karena kemampuannya menyerap unsur logam dari

dalam tanah dan berperan tidak langsung karena menstimulasi pertumbuhan mikroorganisme bioremediasi lain seperti bakteri, jamur dan sebagainya (Diky, 2011).

Menurut Setiadi (2001) dalam Rossiana (2007) menyatakan bahwa ada beberapa MVA yang dapat digunakan untuk meremediasi tanah-tanah bekas pertambangan, misalnya *Gigaspora rosea*, *Glomus etunicatum*, *Glomus manihotis*, dan *Acaulospora scrobiculata* dengan tanaman inang sengon. Selain itu pada penelitian Ulfidah (2009) tentang efektivitas jenis *Mikoriza Vesikular Arbuskular* (MVA) dalam meningkatkan serapan fosfor (P) tanaman kedelai (*Glycine max* L.) pada tanah tercemar minyak bumi di Bojonegoro menyebutkan bahwa jenis mikoriza *Glomus agregatum* dan *Glomus etunicatum* efektif dalam menurunkan kadar TPH pada tanah tercemar minyak bumi. Hasil penelitian Margarettha (2011) tentang eksplorasi dan identifikasi mikoriza indigen asal tanah bekas tambang batu bara diperoleh beberapa genus mikoriza, yaitu *Glomus* sp (9 tipe spora), *Acaulospora* sp (3 tipe spora) dan *Entrophora* sp (1 tipe spora).

Jamur *Mikoriza Vesikular Arbuskula* (MVA) berperan dalam memperbaiki sifat fisik tanah, yaitu membuat tanah menjadi gembur. Menurut Wright dan Uphadhyaya (1998) dalam Musfal (2010), MVA melalui akar eksternalnya menghasilkan senyawa glikoprotein glomalina dan asam-asam organik yang akan mengikat butir-butir tanah menjadi agregat mikro. Selanjutnya melalui proses mekanis oleh hifa eksternal, agregat mikro akan membentuk agregat makro. Selain itu, mikoriza juga memiliki peran dalam melindungi tanaman yang hidup pada tanah yang kurang kondusif seperti tanah yang tercemar minyak bumi, logam berat, pH rendah, cekaman air dan lain-lain.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengukur kepadatan spora mikoriza dari tanah tercemar minyak bumi, selain itu mengidentifikasi jenis tanaman yang terinfeksi mikoriza. Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi tentang karakteristik dan kepadatan spora mikoriza vesikular arbuskular pada lahan tercemar minyak bumi, yang diharapkan dapat dipergunakan sebagai bioremediator pada lahan tercemar minyak bumi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Maret sampai September 2012. Pengambilan sampel berasal dari tanah tercemar minyak bumi di daerah Wonocolo, Bojonegoro. Isolasi dan identifikasi spora mikoriza dilakukan di

Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.

Sampel yang digunakan diambil dari tanah yang tercemar minyak bumi di Wonocolo Bojonegoro, tanah diambil secara komposit pada kedalaman 0–20 cm. Faktor lingkungan yang diamati antara lain adalah pH tanah, suhu tanah, kelembapan tanah dan intensitas cahaya.

Isolasi jamur mikoriza dilakukan dengan teknik mengekstrak spora dengan cara tuang-saring berdasarkan metode Pacioni (1992) dalam Yassir dan Mulyana (2006), yakni dengan mencampurkan tanah sampel sebanyak 50 g dengan 500 ml air dan diaduk sampai butiran-butiran tanah tersuspensi, kemudian disaring dalam satu set saringan dengan nomor mesh 10, 20, 40, 60, 80, 100. Tanah yang diambil adalah tanah yang ada pada saringan 20 dan 40. Teknik tuang saring tersebut kemudian dilanjutkan dengan teknik sentrifugasi berdasarkan metode Brundrett *et al* (1996) dalam Yassir dan Mulyana (2006) dan hasil saringan kemudian ditambahkan aquades sampai 30 ml kemudian di sentrifugasi dengan kecepatan 2000 rpm selama 5 menit. Diambil pelet kemudian ditambahkan sukrosa 80% sebanyak 15 ml, kemudian disentrifugasi kembali dengan kecepatan 2000 rpm selama 1 menit. Supernatan dimasukkan ke dalam cawan petri kemudian diamati dengan menggunakan mikroskop.

Untuk mengetahui simbiosis MVA pada tanaman naungan dilakukan pewarnaan dengan menggunakan pewarna *Lactofenol trypan blue* 0,05% pada akar tanaman tersebut. Spora yang telah diperoleh dari tanah tercemar minyak bumi kemudian dihitung kepadatan spora dengan menghitung banyaknya spora yang ditemukan tiap 50 g tanah.

HASIL

Terdapat empat genus mikoriza yang bersimbiosis dengan tanaman di tanah tercemar minyak bumi, yaitu *Glomus*, *Gigaspora*, *Acaulospora* dan *Sclerocystis*. Satu genus mikoriza tersebut dapat menginfeksi lebih dari satu tanaman (Tabel 1). Persentase spora pada tanah tercemar minyak bumi seluas 275 m², dimana *Glomus* sp 1 merupakan genus spora mikoriza yang mendominasi pada tanah tercemar minyak bumi dengan persentase penyebaran sebesar 69,83% (169 spora) (Tabel 2). Karakteristik dan morfologi mikoriza dari berbagai spora yang ditemukan dapat dideskripsikan berdasarkan bentuk, warna, ukuran dan ciri lain (Tabel 3).

Tabel 1. Genus mikoriza yang bersimbiosis dengan tanaman di tanah tercemar minyak bumi

No	Genus mikoriza	Tanaman
1	Glomus	<i>Stachytarpheta mutabilis</i> (keji beling)
		<i>Lantana camara</i> L (tembelekan)
		<i>Imperata cylindrica</i> L (alang-alang)
		<i>Calotropis gigantea</i> (rembega)
		<i>Eupatorium odoratum</i> L (serunai)
		<i>Sida rhombifolia</i> L (otok)
2	Gigaspora	<i>Tectona grandis</i> L (jati)
		<i>Stachytarpheta mutabilis</i> (keji beling)
3	Acaulospora	<i>Lantana camara</i> L (tembelekan)
4	Sclerocystis	<i>Sida rhombifolia</i> L (otok)
		<i>Stachytarpheta mutabilis</i> (keji beling)
		<i>Tectona grandis</i> L (jati)

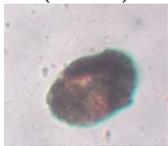
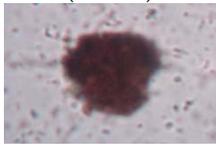
Tabel 2. Jumlah mikoriza tiap genus

Tanaman	A ₁	A ₂	B ₁	B ₂	B ₃	C	D	Rerata Σ spora (per 50g tanah)	Infeksi akar
<i>Stachytarpheta mutabilis</i> (keji beling)	24	3	1	1	-	1	-	30	+
<i>Lantana camara</i> L (tembelekan)	13	-	-	-	1	-	-	14	+
<i>Imperata cylindrica</i> L (alang-alang)	13	6	-	-	-	-	-	19	+
<i>Calotropis gigantea</i> (rembega)	6	3	-	-	-	-	-	9	+
<i>Eupatorium odoratum</i> L (serunai)	35	20	-	-	-	-	-	55	+
<i>Sida rhombifolia</i> L (otok)	37	23	-	-	-	-	1	61	+
<i>Tectona grandis</i> L (jati)	41	12	-	-	-	1	-	54	+
Jumlah	169	67	1	1	1	2	1	242	
Persentase spora pada tanah seluas 275 m² (%)	69,83	27,68	0,41	0,41	0,41	0,83	0,41	100	

Keterangan:

A₁ = *Glomus* sp 1B₂ = *Gigaspora* sp 2D = *Acaulospora* spA₂ = *Glomus* sp 2B₃ = *Gigaspora* sp 3B₁ = *Gigaspora* sp 1C = *Sclerocystis* sp**Tabel 3.** Karakteristik morfologis mikoriza di tanah tercemar minyak bumi, Bojonegoro

Spora	Bentuk	Warna	Ukuran	Ciri lain	Sumber
	Bulat	Coklat tua	Lolos pada saringan 437 μ m (no mesh 40)	Hifa berbentuk lurus	Anonim (2011) dan Margarettha (2011)
<i>Glomus</i> sp 1 (10 x 40)					
	Bulat	Kuning muda	Lolos pada saringan 437 μ m (no mesh 40)	Hifa berbentuk lurus	Anonim (2011) dan Margarettha (2011)
<i>Glomus</i> sp 2 (10 x 40)					

Spora	Bentuk	Warna	Ukuran	Ciri lain	Sumber
 <i>Sclerocystis</i> (10 x 10)	Batang	Kuning muda	Lolos pada saringan 437 μm (no mesh 40)	Terdapat ornamen seperti duri	Burni dkk (2007)
 <i>Gigaspora</i> sp 1 (10 x 40)	Oval	Coklat tua	Lolos pada saringan 875 μm (no mesh 20)	Memiliki "bulbous" (penyangga spora) pada pangkal hifa	Anonim (2011) dan Margarettha (2011)
 <i>Gigaspora</i> sp 2 (10 x 40)	Bulat	Kuning kecoklatan	Lolos pada saringan 875 μm (no mesh 20)	Memiliki "bulbous" (penyangga spora) pada pangkal hifa	Anonim (2011) dan Margarettha (2011)
 <i>Gigaspora</i> sp 3 (10 x 10)	Bulat	Coklat tua	Lolos pada saringan 875 μm (no mesh 20)	Memiliki "bulbous" (penyangga spora) pada pangkal hifa	Anonim (2011) dan Margarettha (2011)
 <i>Acaulospora</i> sp (10 x 10)	Bulat	Coklat kemerahan	Lolos pada saringan 875 μm (no mesh 20)	-	Anonim (2011) dan Margarettha (2011)

Selain data karakteristik spora mikoriza, diukur pula faktor lingkungan yang mendukung pertumbuhan spora. Adapun hasil analisis faktor lingkungan yang diperoleh meliputi pH 6,5; suhu tanah 34°C; kelembapan tanah 66% dan intensitas cahaya 2593 Cd. Keadaan lingkungan di atas telah sesuai untuk pertumbuhan spora mikoriza pada tanah tercemar minyak bumi.

PEMBAHASAN

Hasil eksplorasi yang dilakukan pada tanah tercemar minyak bumi di Bojonegoro diperoleh tujuh genus spora mikoriza, antara lain *Glomus* sp 1, *Glomus* sp 2, *Gigaspora* sp 1, *Gigaspora* sp 2, *Acaulospora* sp dan *Sclerocystis* sp. Keberagaman spora mikoriza yang ditemukan di tanah tercemar minyak bumi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yang meliputi faktor biotik dan faktor abiotik.

Suatu sistem akar tanaman dapat diinfeksi oleh lebih dari satu genus mikoriza, meskipun keberhasilan dalam menginfeksi tanaman berbeda

(Tabel 1). Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh perbedaan kemampuan pengambilan atau pengeluaran unsur yang berbeda dari MVA atau perubahan dalam lingkungan sekitar akar selama pertumbuhan (Menge *et al*, 1982 dalam Kabirun, 2004).

Jenis mikoriza yang mendominasi tanah tercemar minyak bumi, yaitu mikoriza genus *Glomus* sp 1 dengan persentase penyebaran sebesar 69,83% dengan jumlah spora 169 spora pada areal tanah seluas 275 m². Faktor yang memengaruhi spora jenis *Glomus* sp 1 berkembang baik pada tanah tercemar minyak bumi salah satunya adalah pH tanah, adapun besar pH yang diperoleh adalah sebesar 6,5 (Tabel 4) hal ini sesuai dengan pernyataan Sieverding (1991) dalam Margarettha (2011) dimana mikoriza jenis *Glomus* sp dapat berkembang baik pada pH > 5,0.

Ketersediaan unsur hara adalah faktor lain yang juga sangat memengaruhi jenis mikoriza yang mendominasi tanah tercemar minyak bumi,

salah satunya adalah unsur P. Tanah yang tercemar minyak bumi cenderung memiliki kadar P yang rendah karena unsur P terfiksasi oleh logam Al dan Fe. Tanaman yang ada pada tanah tercemar minyak bumi dapat meningkatkan pengambilan unsur P apabila akar tanaman tersebut bersimbiosis dengan mikoriza (Keltjen, 1997 dalam Prihastuti, 2007).

Menurut Delvian (2006) secara umum spora mikoriza dari genus *Glomus* lebih cepat berkecambah dibandingkan *Gigaspora* dan *Acaulospora*, hasil ini sejalan dengan Clark (1997) dalam Delvian (2006) yang mempelajari perkecambahan dari 5 jenis *Glomus*, 4 jenis *Scutellospora* dan 4 jenis *Gigaspora*, yang rata-rata waktu perkecambahan secara berurutan adalah 6 minggu, 14 minggu dan 21 minggu. Penelitian lain, yaitu Margarettha (2011) tentang eksplorasi dan identifikasi mikoriza indigen asal tanah bekas tambang batu bara diperoleh mikoriza genus *Glomus* sp (9 tipe spora) lebih banyak dibandingkan spora mikoriza dari genus *Acaulospora* sp (3 tipe spora) dan *Entrophospora* sp (1 tipe spora).

Kepadatan spora pada tiap sampel tanah dari ketujuh tanaman sangat bervariasi, yakni berkisar antara 9–61 spora/50 g tanah. Kepadatan spora tertinggi adalah pada tanah yang ditanami tanaman *Sida rhombifolia* L yakni sebanyak 61 spora/50 g tanah. Kepadatan spora yang diperoleh pada tanah tercemar minyak bumi serta tanaman yang bersimbiosis dengan spora tersebut menunjukkan potensi *Mikoriza Vesikular Arbuskular* (MVA) untuk dapat digunakan sebagai bioremediasi pada tanah tercemar minyak bumi.

Berdasarkan hasil penelitian di atas dapat diketahui bahwa dengan adanya mikoriza pada tanah tercemar minyak bumi serta kepadatan yang cukup tinggi mengindikasikan bahwa tanah tercemar minyak bumi di daerah Bojonegoro dapat melakukan restorasi sendiri meskipun dalam jangka waktu yang cukup lama.

SIMPULAN

Hasil eksplorasi mikoriza pada tanah tercemar minyak bumi didapatkan 7 tipe spora mikoriza yaitu *Glomus* sp (2 tipe spora), *Gigaspora* sp (3 tipe spora), *Acaulospora* sp (1 tipe spora) dan *Sclerocystis* sp (1 tipe spora). Tanaman yang dapat bersimbiosis dengan mikoriza pada tanah tercemar minyak bumi antara lain adalah *Stachytarpheta mutabilis*, *Lantana camara* L, *Imperata cylindrica* L, *Calotropis gigantea*, *Eupatorium odoratum* L, *Sida rhombifolia* L dan *Tectona grandis* L. Kepadatan spora tertinggi adalah pada tanah

yang ditumbuhi tanaman *Sida rhombifolia*, yaitu 61 spora/50 g tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. *Eksplorasi, Isolasi dan Identifikasi Fungi Mikoriza Arbuskular Dan Bakteri Endosimbiotik Mikoriza dari Rizosfir Kelapa Sawit*. (<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/52916/BAB%20III%20Eksplorasi,%20Isolasi%20Dan%20Identifikasi%20Fungi%20Mikoriza%20Arbuskular%20Dan%20Bakteri.pdf?sequence=5>) diakses tanggal 2 Agustus 2012
- Burni T, Sadaf P dan Aliya L. 2007. *Occurrence and Characterization of VAM in Typha Elephantina Roxb Distric Kohat*. Departement of Botany: University of Peshawar, Pakistan.
- Dalimunte. 2002. *Pengaruh Biosurfaktan dalam Biodegradasi Limbah Minyak Bumi oleh Mikroba Hidrokarbonoklastik*. (<http://xa.yimg.com/kq/groups/22975017/1361638927/name/Oktira+10407038-+laporan+KP.pdf>) diakses tanggal 16 januari 2012
- Delvian. 2006. *Koleksi Isolat Cendawan Mikoriza Arbuskular Asal Hutan Pantai*.
- Diky. 2011. *Pengelolaan Tanah Tercemar Minyak Bumi*. (<http://dikypulungan.wordpress.com/pengelolaan-tanah-tercemar-minyak-bumi/>) diakses tanggal 16 januari 2012
- Kabirun S. 2004. *Peranan Mikoriza Arbuskular Pada Pertanian Berkelanjutan*. Yogyakarta: UGM
- Margarettha. 2011. Eksplorasi dan Identifikasi Mikoriza Indigen Asal Tanah Bekas Tambang Batu Bara. *Jurnal Berita Biologi*, 10 (5): 641-646
- Musfal. 2010. Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskular Untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung. *Jurnal Litbang Pertanian*, 29 (4): 154-157
- Nugroho, A. 2006. *Bioremediasi Hidrokarbon Minyak Bumi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Prihastuti. 2007. Isolasi dan Karakterisasi Mikoriza Vesikular-Arbuskular Di Tanah Kering Masam Lampung Tengah. *Jurnal Penelitian Hayati*, 12: 99-106.
- Rossiana N. 2007. Penurunan Kandungan Logam Berat Dan Pertumbuhan Tanaman Sengon (*Paraserianthes falcata* L (Nielsen) Bermikoriza Dalam Medium Limbah Lumpur Minyak Hasil Ekstraksi.
- Ulfidah L. 2009. Efektivitas Jenis Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) Dalam Meningkatkan Serapan Fosfor (P) Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Pada Tanah Tercemar Minyak Bumi Di Bojonegoro. *Skripsi* tidak dipublikasikan. Universitas Negeri Surabaya.
- Yassir I dan Mulyana O. 2006. Hubungan Potensi Antara Cendawan Mikoriza Arbuskular dan Sifat-sifat Tanah Di Tanah Kritis. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 3 (2): 107-115