Jurnal Littri 19(1), Maret 2013. Hlm. 15-22
ISSN 0853-8212

# PEMANFAATAN KOMPOS TANAMAN AIR SEBAGAI PEMBAWA INOKULAN MIKORIZA PADA BUDIDAYA LADA PERDU DI LAHAN BEKAS TAMBANG TIMAH

## *Plant Water Compost Usage as a Carrier of Mycorrhizal Inoculant from Bushy Pepper Cultivation in the Post-Tin Mining Soil*

YULIUS FERRY, JUNIATI TOWAHA, dan RR. K. D. SASMITA

**Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri**
**Jalan. Raya Parung Kuda-Pakuwon Km 2. Sukabumi**

**e-mail : yulius_ferry@yahoo.com**

(Diterima Tgl. 27-3-2012 - Disetujui Tgl. 28-1-2013)

ABSTRAK

Lahan bekas tambang yang dapat dijadikan lahan alternatif untuk pengembangan budidaya lada di Bangka cukup tersedia. Penggunaan lahan bekas tambang sebagai lahan budidaya memerlukan pembenahan misalnya penambahan mikroorganisme seperti mikoriza. Selama ini bahan pembawa pupuk hayati mikoriza menggunakan zeolit. Padahal tersedia bahan lain seperti bahan organik yang dapat dikembangkan sebagai alternatif bahan pembawa inokulan mikoriza. Penelitian yang bertujuan memperoleh formula bahan organik sebagai bahan pembawa bahan mikoriza yang sesuai digunakan pada budidaya lada di lahan bekas tambang timah di Bangka. Penelitian dilakukan pada tahun 2010-2011 (2 tahun) di laboratorium dan rumah paranet di Balai Peneitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri serta lahan petani di Desa Kulur, Kabupaten Bangka Tengah. Untuk formulasi bahan pembawa mikoriza percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan formulasi bahan pembawa yaitu, 100% zeolit, 60% kompos enceng gondok+40% zeolit; 80% kompos enceng gondok+20% zeolit; 100% kompos enceng gondok; 60% kompos kiambang+40% zeolit; 80% kompos kiambang+20% zeolit dan 100% kompos kiambang. Untuk pengujian dosis dan formula bahan pembawa mikoriza terhadap pertumbuhan lada perdu di lahan bekas tambang, percobaan disusun sesuai dengan rancangan Split Plot dalam Acak Kelompok dengan petak utama adalah jenis formula yaitu (1). kontrol 100% zeolit; (2). 60% kompos enceng gondok + 40% zeolit; (3). 80% kompos enceng gondok + 20% zeolit; (4). 100% kompos enceng gondok; (5). 60% kompos kiambang + 40% zeolit; (6). 80% kompos kiambang + 20% zeolit, dan (7). 100% kompos kiambang. Sebagai anak petak adalah dosis pemberian yaitu; (1). 20 g/tanaman; (2). 40 g/tanaman, dan (3). 60 g/tanaman. Hasil penelitian ini menujukkan bahwa formula dari bahan kompos enceng gondok atau kiambang 80% dengan zeolit dapat dijadikan bahan pembawa mikoriza untuk pupuk hayati lada perdu di lahan bekas tambang, dengan dosis 60 g/tanaman.

*Kata Kunci : lada, tanaman air, mikoriza, lahan bekas tambang*

*ABSTRACT*

Available post-tin mining soil can be used as an alternative land for pepper cultivation in Bangka. The use of mined lands as the cultivation, requiring improvements, such as the addition of mycorrhizae. During these mycorrhizal biofertilizer carriers using zeolite. Though available materials such as organic materials that can be developed as an alternative carrier mycorrhizal inoculant. The research aims to obtain an alternative formula of organic materials as a suitable carrier materials used in mycorrhizal pepper plants have been implemented. This study conducted in 2010-2011 (2 years) in the laboratory and home paranet of Crops Research Institute for Industrial Crops Spices and various land and farmers in the village of Kulur, Central Bangka regency. For carrier formulations mycorrhizal, experiments using a completely randomized design (CRD) with treatment formulations carrier ie, 100% zeolite, 60% water hyacinth compost +40% zeolite, 80% water hyacinth compost +20% zeolite; 100% water hyacinth compost, 60% salvinia + 40% zeolite, 80% salvinia compost +20% zeolite and 100% salvinia compost. To test the dose and formulation of the carrier on the growth of mycorrhizal pepper shrubs on mined lands, prepared in Split Plot design, as the main plot is a type of formula that is (1). controls 100% zeolite, (2). 60% water hyacinth compost + 40% zeolite, (3). 80% water hyacinth compost + 20% zeolite, (4). 100% water hyacinth compost, (5). 60% + 40% compost kiambang zeolite, (6). 80% + 20% compost kiambang zeolite, and (7). 100% compost kiambang. As a subplot was administered dose that is: (1). 20 g / plant, (2). 40 g / plant, and (3). 60 g / plant.
The results of this study showed that the formula of water hyacinth compost or salvinia 80% of the zeolite can be used as a carrier material for mycorrhiza biofertilizer bushy pepper on the post-tin mining soil, with a dose of 60 g/plant.

Keywords: plant water, mycorrhiza, post-tin mining soil

## PENDAHULUAN

Provinsi Kepulauan Bangka Belitung merupakan salah satu sentral produksi lada Indonesia. Di pasar dunia lada Bangka Belitung dikenal dengan nama "*Muntok White Pepper*" yaitu lada putih yang mempunyai aroma khas yang berbeda dengan lada putih lainnya. Keistimewaan ini sudah dipatenkan sebagai produk *identifikasi geografis* Bangka Belitung. Berdasarkan statistik perkebunan (tahun 2010) luas tanaman lada di Bangka Belitung mencapai 35.258 ha (10,41% dari luas lada Indoensia) dengan produksi sebesar 15.394 ton (17,58%). Bila dibandingkan dengan tahun 2000, luas areal tanaman lada tersebut mengalami penurunan sebesar 96,46%. Penurunan ini lebih besar dibandingkan dengan angka penurunan nasional. Beberapa penyebab penurunan areal pertanaman lada di Bangka Belitung, antara lain karena adanya konversi areal tanaman lada menjadi areal kelapa sawit dan rusaknya tanaman lada

akibat diterlantarkan petani yang beralih ke penambangan liar (tambang inkonvensional).

Pemerintah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung merencanakan akan melakukan penanaman lada hingga luasan 80.000 ha pada tahun 2015. Untuk keperluan tersebut dibutuhkan lahan yang cukup luas. Namun ketersediaan lahan pertanian di Bangka Belitung semakin sempit akibat persaingan penggunaan lahan semakin gencar. Disamping dikenal sebagai penghasil lada. Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dikenal sebagai penghasil timah. Pertambangan timah ini telah meninggalkan lahan bekas tambang dan "kolong-kolong" (telaga) yang luasnya mencapai 400.000 ha. Lahan bekas tambang ini berpotensi digunakan sebagai alternatif lahan pengembangan lada. Alternatif ini dapat dilakukan karena beberapa alasan. Secara agronomi, tanaman lada tidak memerlukan massa tanah yang banyak karena perakarannya tidak dalam, hanya sekitar 30-40 cm (SYAKIR, 2008), sehingga pembenahannya tidak terlalu sulit. Secara sosial budaya, teknologi tanaman lada sudah sangat dikuasai oleh masyarakat di Bangka Belitung.

Lahan bekas tambang timah berupa pasir kwarsa, yang sangat miskin unsur hara, kandungan organik (Tabel 1) dan biologi tanah, serta mempunyai pH yang sangat rendah (DJAKAMIHARDJA dan NOVIARDI., 2009 ; SITORUS *et al*., 2008). Untuk menggunakan lahan bekas tambang sebagai lahan pengembangan lada diperlukan perbaikan sifat fisik, kimia dan biologinya. Beberapa bahan pembenah tanah yang dapat digunakan untuk memperbaiki tanah bekas tambang timah antara lain, tanah liat, bahan organik dan mikroorganisme. ATMOJO (2003) mengatakan bahwa penambahan bahan organik akan meningkatkan kapasitas pertukaran kation, dan pH tanah. Lebih lanjut penambahan bahan organik sangat mendukung sistem pertanian berkelanjutan. PERMADI *et al.* (2003) melaporkan bahwa pemberian bahan organik sebesar 4 ton/ha pada tanaman padi gogo monokultur di tanah podzolik merah kuning (PMK) dapat meningkatkan produksi 32,3%. KADAR dan DARMAWIAH (2005) menyatakan bahwa terdapat hubungan erat antara produktivitas lada dengan kadar bahan organik, penurunan kadar bahan organik tanah merupakan salah satu indikator utama penurunan kesuburan tanah.

Tabel 1. Sifat fisik dan kimia tanah bekas tambang pada umur 1, 5 dan 10 tahun.

*Table 1. Physical and chemical properties of mined land at the age of 1, 5 and 10 years.*

| No. | Parameter<br>Parameters | Umur tanah bekas tambang (tahun)<br>Age of mined land (years) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 5 | 10 |
| 1. | Sifat fisik/*physical* | | | |
| | Kadar pasir/ *levels of sand* | 96 | 92 | 93 |
| | Kadar debu/ *levels of dust* | 0 | 2 | 1 |
| | Kadar liat/ *levels of clay* | 4 | 6 | 6 |
| | Kelas tekstur/ *texture class* | pasir | pasir | pasir |
| 2. | Sifat kimia/ *Chemica*l | | | |
| | pH/ *pH* | 3,6 | 4,2 | 4,6 |
| | KTK/ *CEC* (me $100g^{-1}$) | 0,23 | 0,19 | 0,19 |
| | Total basa/ *bases* (me $100g^{-1}$) | 0,47 | 0,49 | 0,43 |
| | Kadar N total/ *levels of N* (%) | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| | Kadar C-Organik/ *levels of* C-organic (%) | 0,17 | 0,16 | 0,26 |
| | P tersedia/available P (Bray l) (ppm) | 2,8 | 3,4 | 3,9 |
| | K tersedia/available K (Morgan) (ppm) | 4,9 | 9,1 | 9,6 |

Sumber; FERRY *et al* (2010)

Mikroorganisme seperti mikoriza menurut AUGE (2001) dan AL-KARAKI *et al.* (2003) menyatakan mikoriza bermanfaat membantu meningkatkan status hara tanaman dan ketahanan tanaman terhadap kekeringan, penyakit maupun kondisi tidak menguntungkan lainnya. Ciri-ciri khas mikoriza terletak pada banyaknya arbuskula bercabang-cabang yang berkembang dalam sel-sel kortek tanaman (BORTHAM, 2003). Tanaman yang diberi mikoriza dapat menyerap pupuk P lebih tinggi (27%), N (50%) maupun K (20%) (BAON, 1999; PRIHASTUTI, 2007). Menurut SETIADI (2002) akar yang bermikoriza akan cepat pulih setelah periode kekeringan berlalu. Selain itu peran langsung mikoriza adalah membantu akar dalam meningkatkan penyerapan air dan menambah jumlah mikroba tanah yang diperlukan oleh akar tanaman. Pemberian 250 kg mikoriza dapat menghasilkan mikroba setara dengan 5 ton kompos dan 2 ton pupuk kandang. Fungi mikoriza ini dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif teknologi untuk membantu pertumbuhan, meningkatkan produktivitas, dan kualitas tanaman di lahan-lahan bekas tambang timah (SITORUS *et al.,* 2008). Gerharson *et al.* (2008) mengatakan bahwa penggunaan mikoriza pada tanaman dapat di inokulasikan bersamaan dengan bakteri seperti bakteri penambat N (*Rhizobium*).

Selama ini, bahan pembawa yang digunakan untuk inokulan cendawan adalah zeolit. Zeolit addalah senyawa kimia alumino-silikat berhidrat dengan kation natrium, kalium dan barium. Secara umum, zeolit memiliki struktur molekular yang unik, yang mana atom silikon dikelilingi oleh 4 atom oksigen, sehingga membentuk semacam jaringan dengan pola yang teratur. Zeolit mempunyai beberapa sifat, antara lain, mudah melepas air akibat pemanasan, tetapi juga mudah mengikat kembali molekul air dalam udara lembab, sebagai penyerap, pemisah, dan katalisator. Dengan sifat tersebut, zeolit dapat digunakan dalam berbagai bidang kegiatan seperti pertanian, peternakan, dan industri. Dalam bidang pertanian, salah satu sifat zeolit yang dipakai antara lain sebagai penyerap, penukar kation, pembenah tanah, dan bahan pembawa cendawan (MULYANTO dan SUWARDI, 2006).

Seiring dengan perkembangannya, penggunaan zeolit di daerah-daerah tertentu seperti Bangka dinilai belum cukup ekonomis, dirasakan perlu untuk mencari alternatif bahan pembawa lain yang lebih murah dan mudah didapat, tanpa mengurangi kualitas dari inokulum mikoriza. Di Bangka Belitung, bahan yang berpotensi sebagai alternatif adalah enceng gondok dan kiambang. Kedua tanaman air ini banyak tumbuh di telaga-telaga bekas penambangan timah, yang luas mencapai 1.712,62 ha

(BADAN INFORMASI PUBLIK KEMENKOMINFO, 2010). Pertumbuhan tanaman ini sangat cepat mencapai 3% per hari. Sebagai bahan organik, kompos tanaman air diduga berinteraksi positif dengan mikoriza sesuai dengan pendapat NURBAITY *et al.* (2009) bahwa kompos organik dapat menyerap air dan berinteraksi positif dengan mikoriza sehingga berpotensi menjadi bahan alternatif pembawa mikoriza. Selain itu FERRY *et al.* (2010) melaporkan bahwa pemberian kompos yang berasal dari tanaman air dapat memperbaiki sifat kimia tanah bekas tambang timah dari *tailing* 1, 5 sampai 10 tahun dan perbaikan tersebut sesuai untuk pertumbuhan tanaman lada.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji bahan alternatif pembawa mikoriza dari kompos enceng gondok dan kiambang yang dapat digunakan pada budidaya lada di tanah bekas tambang timah di Bangka.

## BAHAN DAN METODE

### Formulasi bahan pembawa mikoriza untuk budidaya lada di lahan bekas tambang

Penelitian dilakukan di laboratorium dan rumah paranet Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri, pada bulan Oktober 2010 sampai bulan Juni 2011. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap untuk menguji beberapa formula bahan pembawa isolat mikoriza. Formula yang diuji adalah; (1). kontrol 100% zeolit; (2). 60% kompos enceng gondok + 40% zeolit; (3). 80% kompos enceng gondok + 20% zeolit; (4). 100% kompos enceng gondok; (5). 60% kompos kiambang + 40% zeolit; (6). 80% kompos kiambang + 20% zeolit; dan (7). 100% kompos kiambang. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali, dengan ukuran plot 10 tanaman, sehingga total percobaan mencapai 210 tanaman. Setiap 1 kg formula yang diuji diinokulasikan 40 spora mikoriza. Untuk memperbanyak kandungan mikoriza pada formula dilakukan pembiakan dengan menggunakan tanaman jagung dan media tumbuh formula uji.

Untuk mengetahui formula yang tepat, dilakukan pengamatan, persentase akar yang terinfeksi, jumlah spora, dan bobot akar tanaman indikator (NURBAITY *et al*., 2009). Jumlah spora yang tinggi, persentase akar yang terinfeksi lebih banyak, dan bobot akar segar yang lebih besar merupakan kreteria penetapan formula terbaik.

### Pengujian dosis dan formula bahan pembawa mikoriza terhadap pertumbuhan lada perdu di lahan bekas tambang

Penelitian dilakukan di lahan bekas tambang Desa Kulur, Kabupaten Bangka Tengah pada bulan Juni sampai bulan Desember 2011. Untuk menguji formula digunakan tanaman lada perdu karena tanamannya lebih rendah, tidak memerlukan tiang panjat, dan respon terhadap perlakuan lebih cepat. Penelitian dirancang menurut Rancangan Split Plot dalam Acak Kelompok dengan perlakuan, sebagai petak utama adalah jenis formula yaitu (1). kontrol 100% zeolit; (2). 60% kompos enceng gondok + 40% zeolit; (3). 80% kompos enceng gondok + 20% zeolit; (4). 100% kompos enceng gondok; (5). 60% kompos kiambang + 40% zeolit; (6). 80% kompos kiambang + 20% zeolit, dan (7). 100% kompos kiambang. Sebagai anak petak adalah dosis pemberian yaitu; (1). 20 g/tanaman; (2). 40 g/tanaman, dan (3). 60 g/tanaman. Kombinasi perlakuan diulang 3 kali, dengan ukuran plot sebanyak 9 tanaman, sehingga jumlah tanaman menjadi 567 tanaman. Tanaman lada ditanam di bawah naungan paranet dengan tingkat intensitas cahaya 35%, dan sebagai rangka penaung digunakan bambu.

Pengamatan yang dilakukan, meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah cabang sekunder (TRISILAWATI dan ROCHMAT, 2004). Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diamati, dilakukan analisis ragam dan jika menunjukkan beda nyata dilanjutkan uji Duncan dengan tingkat signifikan 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Formulasi bahan pembawa mikoriza untuk budidaya lada di lahan bekas tambang

### Persentase akar terinfeksi dan jumlah spora

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa komposisi formula media mempengaruhi tingkat infeksi

Gambar 1. Akar bermikoriza
*Figure 1. Roots with mycorrhizal*

akar (Gambar 1). Formula 100% kompos enceng gondok memberikan tingkat infeksi perakaran yang tinggi, walaupun tidak berbeda nyata dengan formula 60% kompos kiambang + 40% zeolit dan 100% kiambang, tetapi berbeda nyata dengan formula 100% zeolit, formula 60% kompos enceng gondok+40% zeolit, 80% kompos enceng gondok+20% zeolit dan 80% kompos kiambang+20% zeolit (Tabel 2). Tingkat infeksi perakaran adalah sebuah gambaran besarnya simbiosis antara mikroba (mikoriza) dengan perakaran tanaman (PREMATURI dan FAIQOH, 1999). Formula dengan 100% kompos enceng gondok dan 60-100% kiambang merupakan media yang dapat

merangsang terjadinya simbiosis, karena baik perkembangan akar maupun mikoriza sama-sama memerlukan bahan organik. Dilaporkan bahwa bahan organik berinteraksi positif dengan agensia hayati (mikoriza) di dalam tanah (NURBAITY *et al.*, 2009).

Dari hasil analisis statistik menunjukkan bahwa komposisi antara bahan organik dengan zeolit juga mempengaruhi jumlah spora pada media. Komposisi 80% enceng gondok + 20% zeolit menunjukkan jumlah spora yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan formula lainnya pada penelitian ini (Tabel 2).

Tabel 2. Tingkat infeksi mikoriza terhadap tanaman pada beberapa formula yang diuji.
*Table 2. Level of mycorrhizal infection on plants by some formula that was tested.*

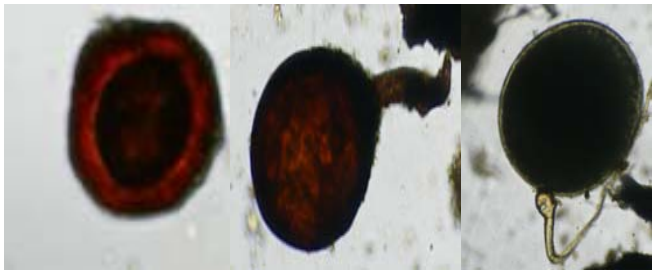
| Perlakuan<br>*Treatment* | Tingkat infeksi<br>*Level of infection* (%) | Jumlah spora 50 g media<br>*Number of spore per* 50 g *media* |
|---|---|---|
| 100% zeolit/100% zeolite | 17,5 bc | 33 e |
| 60% kompos enceng gondok + 40% zeolit<br>*60% water plant compost + 40% zeolit* | 22,5 bc | 74 d |
| 80% kompos enceng gondok + 20% zeolit<br>*80% water plant compost + 20% zeolit* | 15,0 c | 170 a |
| 100% kompos enceng gondok<br>*100% water plant compost* | 37,5 a | 58 de |
| 60% kompos kiambang + 40% zeolit,<br>*60% salvinia compost + 40% zeolit* | 37,5 a | 113 bc |
| 80% kompos kiambang + 20% zeolit<br>*80% salvinia compost + 20% zeolit* | 25,0 b | 115 b |
| 100% kompos kiambang<br>*100% salvinia compost* | 35,0 a | 79 cd |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncant
*Notes : Numbers followed by the same letter in the same column are not significantly different*

Spora adalah alat perkembangbiakan fungi mikoriza, sehingga makin tinggi jumlah spora menunjukkan bahwa fungi ini berkembang dengan baik pada perakaran tanaman. Sementara kompos enceng gondok memiliki porositas yang baik bagi perkembangan pembentukan spora mikoriza, namun masih memerlukan zeolit. Menurut PREMATURI dan FAIQOHL (1999), bahan pembawa spora dan miselia yang terbaik adalah mineral lempung atau zeolit. Menurut NURBAITY *et al.* (2009), bahan organik arang sekam ditinjau dari parameter jumlah spora, persentase akar terinfeksi dan panjang akar terinfeksi secara kualitas tidak berbeda dengan zeolit sebagai bahan pembawa inokulan mikoriza. Berdasarkan berat kering kompos dari eceng gondok mengandung bahan organik yang tinggi, mencapai 75,8% dan abu sebesar 24,2% (SUWARDI, 2004), sehingga kompos eceng gondok dapat melepas air dalam kondisi kering dan cepat menyerap air pada kondisi lembab, sifat tersebut sama dengan sifat yang dimiliki oleh zeolit.

**Bobot akar tanaman indikator**

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa komposisi media mempengaruhi bobot akar tanaman pembiakan. Komposisi 60% kompos enceng gondok+40% zeolit menunjukkan berat akar tertinggi yang tidak berbeda nyata dengan formula 60% kompos kiambang+40% zeolit, tetapi berbeda nyata dengan formula lainnya pada penelitian ini (Tabel 3). Ini menunjukkan bahwa pertumbuhan akar pada bahan pembawa 60% kompos kiambang+40% zeolit dan 60% kompos enceng gondok+40% zeolit lebih baik. Pertumbuhan akar yang



Gambar 2. Spora mikoriza sp
*Figure 2. Mycorrhizal spores*

lebih baik dapat disebabkan oleh adanya kompos yang mempunyai tekstur yang gembur dan mengandung unsur hara yang lebih baik. Bahan organik memiliki peran penting dalam menentukan kemampuan tanah untuk mendukung tanaman, sehingga jika kadar bahan organik tanah memadai, kemampuan tanah dalam mendukung produktivias tanaman juga tinggi (BBLSDP, 2006).

Perakaran yang berkembang dengan baik akan memberikan tingkat simbiosis yang lebih tinggi, sehingga jumlah fungi mikoriza lebih banyak. Hal ini disebabkan mikoriza merupakan salah satu jenis cendawan obligat yang dapat berkembang baik pada perakaran tanaman (HARDJOWIGENO, 2010; CHALIMAH *et al.*, 2007). Fungi mikoriza dapat menghasilkan zat pengatur tumbuh misalnya auksin, sitokinin, dan giberelin. Zat pengatur tumbuh ini sangat diperlukan untuk proses pembelahan sel, memacu pertumbuhan, serta mencegah atau memperlambat proses penuaan sehingga memperlambat fungsi akar sebagai penyerap unsur hara dan air (TALANCA *et al.*, 2005).

Dari hasil pengamatan jumlah spora dan persentase infeksi akar oleh mikoriza akibat aplikasi jenis formulasi

media, terlihat bahwa formula yang diberi kompos enceng gondok atau kompos kiambang dapat dijadikan bahan pembawa alternatif bagi mikroorganisme tanah.

Adanya potensi yang besar untuk dijadikan pupuk hayati sejumlah produk mikoriza telah diusahakan secara komersil baik di luar maupun dalam negeri. Produk-produk mikoriza yang berbentuk inokulan umumnya berbentuk spora. Spora yang dihasilkan dicampur dengan bahan pembawa (*carrier*). Bila jumlah spora yang dijadikan acuan sebagai bentuk produk yang dikomersilkan maka dari hasil penelitian ini jumlah spora tertinggi diperoleh pada formula campuran 80% kompos enceng gondok+20% zeolit.

Tabel 3. Bobot perakaran tanaman indikator pada beberapa komposisi bahan pembawa mikoriza

*Table 3. Weight of indicator plant roots on several composition mikorhiza carrier*

| Perlakuan<br>*Treatment* | Bobot akar (g/tanaman)<br>*Weight of roots* (*g/plant*) |
|---|---|
| 100% zeolit/100 zeolite | 0,29 d |
| 60% kompos enceng gondok + 40% zeoli,<br>*60% water plant composted + 40% zeolit* | 2,56 a |
| 80% kompos enceng gondok + 20% zeolit<br>*80% water plant composted + 20% zeolit* | 1,81 b |
| 100% kompos enceng gondok<br>*100% water plant composted* | 1,43 bc |
| 60% kompos kiambang + 40% zeolit,<br>*60% salvinia composted + 40% zeolit* | 2,72 a |
| 80% kompos kiambang + 20% zeolit<br>*80% salvinia composted + 20% zeolit* | 0,21d |
| 100% kompos kiambang<br>*100% salvinia composted* | 1,10 c |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

*Notes : Numbers followed by the same letter in the same column are not significantly different at 5 %, level DMRT*

**Pengujian dosis dan formula bahan pembawa mikoriza terhadap pertumbuhan lada perdu di tanah bekas tambang.**

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian mikoriza dengan beberapa macam formula bahan pembawa dan dosis pemberiannya berpengaruh terhadap tinggi , jumlah daun, dan jumlah cabang sekunder tanaman lada perdu yang ditanam pada tanah bekas tambang. Tanaman lada tertinggi diperoleh pada pemberian mikoriza dengan formula 80% kompos enceng gondok+20% zeolit dengan dosis 60g/tanaman, yang berbeda nyata dengan formula 100% zeolit dengan dosis 20g/tanaman, dan formula 100% enceng gondok dengan dosis 20-40 g/tanaman. Sedangkan dengan perlakuan lain tidak berbeda nyata.

Untuk jumlah daun terbanyak diperoleh pada tanaman lada yang diberi mikoriza dengan bahan pembawa formula 80% kompos enceng gondok + 20% zeolit dengan dosis 60 g/tanaman, yang tidak berbeda nyata dengan formula yang sama dengan dosis 40 g/tanaman, formula 100% enceng gondok dengan dosis 60 g/tanaman, formula 60% kompos kiambang + 40% zeolit dengan dosis 40-60 g/tanaman. Untul jumlah cabang sekunder terbanyak diperoleh pada tanaman lada yang diberi mikoriza dengan bahan pembawa formula 60% kiambang + 40% zeolit dengan dosis 60g/tanaman yang berbeda nyata dengan perlakuan lain pada penelitian ini (Tabel 4).

Hasil ini menunjukkan bahwa mikoriza dengan bahan pembawa formula yang berasal dari tanaman air seperti enceng gondok dan kiambang lebih baik pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman lada di tanah bekas tambang dibandingkan dengan mikoriza dengan bahan pembawa dari zeolit. Hal ini dapat terjadi disebabkan oleh selain pengaruh mikoriza yang bersimbiosis dengan akar juga dipengaruhi oleh bahan organik sebagai pembawa mikoriza. Bahan organik dapat berperan sebagai pengikat butiran primer menjadi butir sekunder tanah dalam pembentukan agregat yang mantap. Keadaan ini besar pengaruhnya pada porositas, penyimpanan dan penyediaan air, aerasi tanah, dan suhu tanah. Bahan organik juga berperan sebagai sumber energi dan makanan mikroba tanah sehingga dapat meningatkan aktivitas mikroba tersebut dalam penyediaan hara tanaman. Jadi, penambahan bahan organik pada bahan pembawa mikoriza, di samping sebagai sumber hara tanaman, sekaligus sebagai sumber energi bagi mikroba (TIAN *et al.*,1997.).

Cendawan mikoriza dapat diaplikasikan pada lahan marginal, seperti tanah bekas tambang. Sejumlah penelitian juga telah membuktikan bahwa pemberian mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, seperti lada (TRISILAWATI dan ROCHMAT, 2005), tebu (ABDULLAH *et al*., 2005), panili (TRISILAWATI dan FIRMAN, 2004), kelapa sawit (WIDIASTUTI *et al*., 2005) dan tanaman hutan (HARDIATMI, 2008). Menurut TRISILAWATI dan ROCHMAT (2005), bibit tanaman lada yang diberi mikoriza dan pupuk organik berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi, jumlah daun, volume dan bobot kering akar, serta bobot kering bagian atas benih.

Tinggi tanaman tertinggi dan jumlah daun terbanyak diperoleh pada penggunaan formula 80% enceng gondok dan 20% zeolit, walaupun tidak untuk jumlah abang sekunder. Hasil ini menunjukkan bahwa formula 80% enceng gondok dan 20% zeolit juga sesuai untuk pertumbuhan lada perdu di lahan bekas tambang. CLARK dan ZETO (2000) melaporkan bahwa diperolehnya pertumbuhan yang baik pada tanaman bermioriza disebabkan oleh kemampuan mikoriza memperluas volume sebaran perakaran dalam tanah sehingga hara lebih tersedia bagi tanaman.

Tabel 4. Tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah cabang sekunder lada perdu di lahan bekas tambang umur 4 bulan akibat perlakuan formula bahan pembawa mikoriza.

*Table 4. Plant high, number of leaves and number of secondary branch of pepper shrubs on mined lands 4 months mycorrhyzal carrier formulation.*

| Perlakuan / *Treatment* | Tinggi tanaman/ *Plant height* (cm) | Jumlah daun / *Number of leaves* | Jumlah cabang sekunder/ *Number of secondary branch* |
|---|---|---|---|
| 100% zeolit/*100% zeolite* | | | |
| 20 g/tanaman (*20 g/plant*) | 21,85 b | 4,71 c | 1,11 c |
| 40 g/tanaman (*40 g/plant*) | 24,73 ab | 5,33 c | 1,39 c |
| 60 g/tanaman (*60 g/plant*) | 24,56 ab | 4,73 c | 1,33 c |
| 60% kompos enceng gondok + 40% zeolit | | | |
| *60% water plant composted + 40% zeolit* | | | |
| 20 g/tanaman (*20 g/plant*) | 24,67 ab | 6,59 b | 1,67 c |
| 40 g/tanaman (*40 g/plant*) | 25,67 ab | 5,95 b | 1,56 c |
| 60 g/tanaman (*60 g/plant*) | 26,78 ab | 6,17 b | 1,66 c |
| 80% kompos enceng gondok + 20% zeolit | | | |
| *80% water plant composted + 20% zeolit* | | | |
| 20 g/tanaman (*20 g/plant*) | 26,45 ab | 6,22 b | 1,72 c |
| 40 g/tanaman (*40 g/plant*) | 28,15 a | 7,78 a | 2,45 b |
| 60 g/tanaman (*60 g/plant*) | 28,67 a | 8,84 a | 2,56 b |
| 100% kompos enceng gondok | | | |
| *100% water plant compostedt* | | | |
| 20 g/tanaman (*20 g/plant*) | 20,93 b | 7,44 ab | 2,41 b |
| 40 g/tanaman (*40 g/plant*) | 22,36 b | 6,56 b | 1,83 c |
| 60 g/tanaman (*60 g/plant*) | 23,78 ab | 7,57 a | 2,44 b |
| 60% kompos kiambang + 40% zeolit, | | | |
| *60% salvinia composted + 40% zeolit* | | | |
| 20 g/tanaman (*20 g/plant*) | 26,67 ab | 6,53 b | 2,56 b |
| 40 g/tanaman (*40 g/plant*) | 27,56 ab | 7,88 a | 2,78 b |
| 60 g/tanaman (*60 g/plant*) | 26,15 ab | 7,79 a | 3,67 a |
| 80% kompos kiambang + 20% zeolit, | | | |
| *80% salvinia composted + 20% zeolit* | | | |
| 20 g/tanaman (*20 g/plant*) | 24,57 ab | 5,13 c | 1,78 c |
| 40 g/tanaman (*40 g/plant*) | 22,86 ab | 5,23 c | 1,98 c |
| 60 g/tanaman (*60 g/plant*) | 25,78 ab | 5,26 c | 2,41 b |
| 100% kompos kiambang | | | |
| *100% salvinia composted* | | | |
| 20 g/tanaman (*20 g/plant*) | 24,67 ab | 6,56 b | 1,41 d |
| 40 g/tanaman (*40 g/plant*) | 24,78 ab | 5,78 bc | 1,78 c |
| 60 g/tanaman (*60 g/plant*) | 25,67 ab | 6,78 b | 2,22 bc |

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.
*Notes : Numbers followed by the same letter in each column are not significantly different 5%.*

## KESIMPULAN

Formula 80% kompos enceng gondok+20% zeolit merupakan formula yang terbaik karena membawa spora terbanyak. Demikian juga dengan hasil uji lapang tanaman lada di lahan bekas tambang timah di Bangka, pemberian dosis 60 g/tanaman mikoriza dengan formulasi 80% kompos enceng gondok+20% zeolit, menghasilkan pertumbuhan lada perdu terbaik.

## DAFTAR PUSTAKA

ABDULLAH, S., Y. MUSA, dan FERANITA. 2005. Perbanyakan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) pada Berbagai Varietas Jagung (*Zea mays* L.) dan Pemanfaatannya pada Dua Varietas Tebu (*Saccharun officinarum* L.). Sains & Teknologi, 5 (1): 12 – 20.

AL-KARAKI, G., B. McMICHAEL, and J. ZAL. 2003. Field response of wheat to arbuscular micorrhizal fungi and drought Stress. Mycorrhiza. 10.1007. 00572-003-0265-2.

ATMOJO, S, W. 2003. Peranan bahan organik terhadap kesuburan tanah dan upaya pengelolaannya. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Sebelas Maret University Press Surakarta. 36p.

AUGE, R.M. 2001. Drought and Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Symbiosis, Mycorrhiza 11:3-42.

BBSLP. 2006. Pupuk organik dan pupuk hayati (organic fertilizer and biofertilizer). Balai Besar Kitbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. ISBN 978-979-9475-57-5.

BADAN INFORMASI PUBLIK KEMENKOMINFO. 2010. Kementan Cetak Sawah di Lahan Bekas Tambang di Bangka. Badan Infromasi Publik Kementerian Komunikasi dan Informatika. Rabu 21 Juli 2010.

BORTHAM, Y. H. 2003. Teknik pemurnian biakan monoxenic CMA dengan metode cawan Petri dan Tabung Reaksi. Jurnal, Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia. Volume 5. No. 1, hal 18-26.

BAON, J.B. 1999. Pemanfaatan jamur mikoriza arbuskular sebagai pupuk hayati di bidang perkebunan. Workshop Mikoriza, Bogor, 27 September-2 Oktober 1999.

CHALIMAH, S.L., MUHADIONO, S. AZNAM, HARAN, dan N.T. MATHIUS. 2007. Perbanyakan *Gigasporan* sp. dan *Acaulospora* sp. dengan kultur pot di rumah kaca. Biodiversitas. 7 (4): 12-19.

CLARKA, R. B. dan S. K. ZETO. 2000. Mineral acquisition arbuscular mycorhiza plants. Journal of Plant Nutrition 23. 867-902.

DJAKAMIHARDJA, A.S. dan R NOVIARDI. 2009. Rehabilitasi lahan paska tambang timah di Kabupaten Bangka Barat : Alternatif Pemanfaatan Sampah Organik. http://dspace.ipk.lipi.go.id. Diakses pada tanggal 18 Desember 2009.

DIREKTORAT JENDERAL PERKEBUNAN. 2010. Statistik Perkebunan Indonesia 2008-2010 Lada (Pepper). 33p.

FERRY. Y., J. TOWAHA dan K. D. SASMITA. 2010. Perbaikan lahan bekas tambang timah: studi kasus; uji media tanah bekas tambang dengan beberapa macam kompos untuk budidaya lada. Buletin Riset Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri. 1 (6). 296-308.

GERHARSON, B., S. ALSTROM and B. RAMERT. 2008. Plants reactions to inoculation of roots with fungi and bacteria. Journal of phytopathology 114. 108-117.

HARDJOWIGENO. S. 2010. Ilmu Tanah. Penerbit Akademika Pressido Jakarta. 288p.

HARDIATMI, J.M. S. 2008. Pemanfaatan jasad renik mikoriza untuk memacu pertumbuhan tanaman hutan. Jurnal Inovasi Pertanian 7 (1). 1 - 10.

KHAERATI DAN GUSTI INDRIATI. 2011. Isolasi fungi mikoriza arbuskula asal vegetasi lahan bekas tambang timah dan pertanaman lada (*Piper nigrum* L) di Kabupaten Bangka. Buletin Riset Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri. 2 (1). 17-20.

KADIR, S. DAN A. DARMAWIAH A. 2005. Pemupukan tanaman lada dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan komposisi hasil. J. Agriospor 4 (3). 214-220.

MULYANTO, B. dan SUWARDI. 2006. Prospek zeolit sebagai bahan penyerap dalam remediasi lahan bekas tambang. Seminar Nasional PKRLT Fakultas Pertanian UGM. 11 Februari 2006 (tidak dipublikasi).

NURBAITY, A., D. HERDIYANTO dan O. MULYANI. 2009. Pemanfaatan bahan organik pembawa inokulan fungi mikoriza arbuskula. Jurnal Biologi XIII (1): 7-11.

PRIHASTURI. 2007. Isolasi dan karakterisasi mikoriza vescular abuskular di lahan kering masam. Lampung Tengah. Jurnal Berkas Penelitian Hayati 12: 99-106.

PERMADI, K., H.M. TOHA, and K. PIRNGADI. 2003. The use of organic fertilizer, P-WSP-36 and N-urea based on leaf color chart on yield of upland rice. Proceeding International Seminar Investment Opportunity on Agribussines in Perspective of Food Safety and Bioterrorism Act. Indonesian Center for Agricultural Socio-Economic Research and Development. Bogor. P. 28-33.

PREMATURI, R., dan FAIQOH. 1999. Produksi inokulum cendawan mikoriza arbuskulata. Laboratorium Bioteknologi Hutan. PAU Bioteknologi IPB (tidak dipublikasikan).

SITORUS, S.R.P., E. KUSUMASTUTI, dan L. N. BADRI. 2008. Karakteristik dan teknik rehabilitasi lahan pasca penambangan timah di Pulau Bangka dan Singkep. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 27 : 57-73.

SYAKIR, M. 2008. Ragam teknologi budidaya lada. Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat. XX.(1) :13-24.

SUWARDI. 2004. Teknologi pengomposan bahan organik sebagai pilar pertanian organik. Prosiding Simposium Nasional ISSAAS Pertanian Organik di Bogor. ISBN 979-964671-5: 25-34.

SETIADI, Y. 2002. Peranan mikoriza arbuskula dalam rehabilitasi lahan kritis di Indonesia. Posiding Seminar Nasional Mikoriza. Asosiasi Mikoriza Indonesia Cabang Jawa Barat.

TRISILAWATI, O. dan C. FIRMAN. 2004. Pengaruh cendawan mikoriza arbuskula terhadap pertumbuhan bibit panili ((*Vanilla planifolia* Andrews). Buletin TRO. XV (1),: 19-4.

TRISILAWATI, O. dan IIM ROCHMAT. 2005. Pengaruh mikoriza arbuskula dan pupuk organik terhadap pertumbuhan lada perdu. Dalam (eds penyunting). Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XVI Komda Sul-Sel. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor. ISBN: 979-95025-6-7.

TALANCA, A. HARIS dan A. M. ADNAN. 2005. Mikoriza dan manfaatnya pada tanaman. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEJ dan PFJ Komda Sulawesi Selatan: 311-315.

TIAN, G., L. BRUSSARD, B. T., KANG and M. J. SWIFT. 1997. Soil fauna-mediated decomposition of plant residues under contreined environmental and residue quality condition. In Driven by Nature Plant Litter Quality

and Decomposition, Departement of Biological Sciences. (Eds Cadisch, G. And Giller, K. E.), pp 125-134. Wey College, University of London, UK.

WIDIASTUTI, H., N. SUKARNO, L. K. DARUSMAN, D. H. GOENADI, S. SMITH, dan E. GUHARDJA. 2005. Penggunaan spora cendawan mikoriza arbuskula sebagai inokulum untuk meningkatkan pertumbuhan dan serapan hara bibit kelapa sawit. Menara Perkebunan, 73(1). 26-34.