

## **Implementasi Mikoriza sebagai Sarana Pengetahuan Konservasi Mandiri Lahan Marginal di Kecamatan Kabuh Kabupaten Jombang**

Ambar Susanti, Rohmat Hidayat, dan Hari Prasetyono

Dosen Fakultas Pertanian Universitas KH.A. Wahab Hasbullah  
Fakultas Pertanian Universitas KH.A. Wahab Hasbullah Jl. Garuda No. 9 Tambakberas Jombang

Korespondensi : sekarsasanti@gmail.com

### **ABSTRACT**

The purpose of training of mycorrhizal biological agents, conducted in Tanjungwadung village, District of Kabuh, Jombang, 30 July to 23 August 2017, is to liaise farmers to academic facts in order to convey actual information and to discuss about mycorrhiza. The benefits of this activity relates to agriculture education for farmers to increase soil fertility with the application of mycorrhizal as a biological agents' fertilizer, to become one of the solution to the problem of dependence on chemical fertilizers. The methods of agricultural discussions and demonstrations of mycorrhizal propagation with appropriate technology can be done by farmers in the field. The questionnaire to the trainees was conducted as a form of evaluation to the farmers' knowledge after receiving the training. Based on the results, 1) pre-test results on pests and diseases in tobacco and onion crops, ranged 60%, and increased 80% during post test; 2) knowledge of synthetic chemical fertilizer during pre-test averaging 40%, and post test 70%, while 3) pretest about mycorrhiza only about 20%, and post-test 40%. The training participants are capable of practicing the way of mycorrhizal propagation with the appropriate production technology of Mycorrhizal Arbuscular Vascular (MAV) that can be done by the farmers in the marginal land.

Keywords: Cultivation of tobacco and onion, Marginal land, Vascular Arbuscular Vascular Mycorrhiza (VAM)

### **PENDAHULUAN**

Kecamatan Kabuh merupakan bagian dari wilayah Kabupaten Jombang, Jawa Timur. Wilayah yang terletak di sebelah utara Kabupaten Jombang tersebut mempunyai tingkat kelerengan 0% - 4%, dan tanahnya sebagian besar berjenis litosol – grumosol (Anonim, 2011). Hampir enam puluh empat persen penduduk di Kecamatan Kabuh bermata pencaharian petani, dengan luas sawah 56,43% dan tegalan 23,10% dari total wilayah (BPS, 2017). Petani di wilayah ini membudidayakan tanaman yang tidak membutuhkan banyak air, yaitu jagung, tembakau, dan tebu, karena petani lebih

banyak mengandalkan jenis pengairan tadah hujan. Berdasarkan laporan Badan Pusat Statistik Kabupaten Jombang 2017, rata – rata produksi jagung di Kecamatan Kabuh 718 kw/Ha, tembakau Virginia 23,2 ton dengan luas area 1.955 Ha, dan tebu 9,82 ton dengan luas area 130 Ha.

Upaya meningkatkan produksi dalam memenuhi kebutuhan masyarakat dan usaha meningkatkan pendapatan, mendorong petani untuk mengelola lahan pertanian diantaranya dengan memasukkan pupuk kimia sintetik. Penggunaan pupuk tersebut dilakukan sebagai upaya untuk menanggulangi pengaruh dari kondisi lahan dan pengairan yang kurang mendukung, agar

memperoleh hasil yang maksimal. Hal ini mengakibatkan ketergantungan petani akan pupuk kimia sintetik semakin besar.

Ketergantungan petani terhadap pupuk kimia sintetik berakibat pada penggunaan yang berlebihan, dan dilakukan terus menerus dalam jangka waktu lama, yang menimbulkan permasalahan baru pada lahan tersebut. Lahan mengalami degradasi kesuburan tanah, keracunan senyawa kimia sintetik yang terkandung dalam pupuk kimia. Penggunaan pupuk kimia sintetik tidak efisien secara ekonomis, karena terdapat reaksi penguapan nitrogen, pencucian, dan penjerapan partikel tanah (Singer dan Munns, 1992). Selain itu berdampak pada penurunan biodiversitas dan populasi mikroorganisme berguna dalam tanah, dan mengancam kesehatan manusia dan lingkungan sekitar. Oleh karena itu perlu upaya meningkatkan kualitas dan kuantitas produk pertanian yang mempunyai dasar ekologi, biologis, dan kesehatan, diantaranya dengan memanfaatkan kembali mikroorganisme yang bermanfaat dalam tanah.

Pupuk yang berbahan dasar mikroorganisme berguna sebagai agens hayati untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman lebih baik, menjadi salah satu alternative untuk menekan penggunaan pupuk kimia sintetik. Selain itu penggunaan pupuk agens hayati mampu mengembalikan lagi keberadaan mikroorganisme didalam tanah.

Jamur Mikoriza Arbuskula Versikular (MAV) adalah sekelompok jamur tanah yang diketahui dapat berfungsi sebagai pupuk agens hayati. Simbiosis antara jamur mikoriza dengan tanaman inangnya bermanfaat bagi keduanya. Umumnya

tanaman yang bermikoriza tumbuh lebih baik. Mikoriza mampu menyerap P dari sumber mineral P yang sukar larut (Karnilawati *et al.*, 2013). Mikoriza juga dilaporkan mampu membantu untuk meningkatkan produksi hormon pertumbuhan dan zat pengatur tumbuh lainnya (Karnilawati *et al.*, 2013), mampu menyerap unsur logam dalam tanah, dan menstimulasi pertumbuhan mikroorganisme bioremediasi lain (Faiza *et al.*, 2013). Mikoriza juga mampu mencegah infeksi pathogen *Phytophthora parasitica*, *Fusarium* sp. dan serangan nematode akar, serta membantu mengatasi cekaman akibat kekurangan air.

Umumnya, petani tidak menyadari adanya jamur tanah yang bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang dibudidayakannya. Pengetahuan dan informasi tentang manfaat mikroorganisme tanah, sangat minim diterima oleh petani. Selain itu tindakan – tindakan petani tanpa sadar justru mengurangi biodiversitas dan populasi mikroorganisme berguna di lapisan rhizosfer. Diantaranya pembakaran lahan dan penggunaan tetes tebu sebagai pupuk untuk tanaman, menjadi kendala untuk mempertahankan kandungan mikroorganisme berguna dalam tanah.

Berdasarkan latar belakang di atas, kegiatan pengabdian masyarakat Fakultas Pertanian Universitas KH.A. Wahab Hasbullah dilaksanakan pada implementasi mikoriza sebagai pengetahuan bagi petani untuk konservasi mandiri lahan marginal di wilayah Kecamatan Kabuh Kabupaten Jombang. Tujuan kegiatan ini adalah sebagai sarana penghubung antara petani/masyarakat dengan akademisi untuk menyampaikan informasi dan diskusi tentang mikroorganisme berguna di alam,

yaitu mikoriza sebagai agens hayati dan membantu untuk memperbaiki kondisi tanah marginal. Selain itu, untuk membantu petani dalam meningkatkan kualitas tanah dengan menambahkan mikoriza dilahan pertanian.

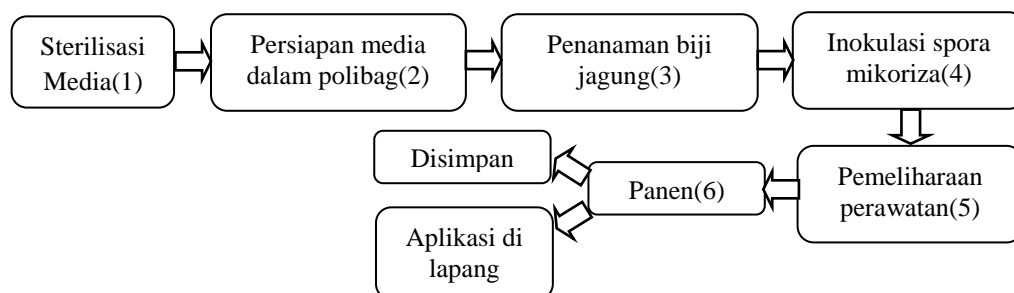
Kegiatan ini diharapkan bermanfaat sebagai sarana kegiatan *agriculture education* bagi kalangan petani, dan memberi kesadaran akan pentingnya meningkatkan kesuburan lahan dengan menjaga keberadaan mikroorganisme tanah. Selain itu, dengan adanya pengembangan dan peningkatan aplikasi mikoriza sebagai pupuk agens hayati, dapat dijadikan sebagai salah satu pemecahan masalah ketergantungan terhadap penggunaan pupuk kimia, serta harga pupuk kimia yang semakin mahal.

#### METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan dilaksanakan di desa Tanjungwadung Kecamatan Kabuh, Jombang. Waktu pelaksanaan dimulai tanggal 30 Juli sampai dengan 23 Agustus 2017. Peserta adalah petani yang bergabung dalam gapoktan desa, masing – masing sebanyak 20 orang.

Pelaksanaan yang dilakukan terdiri dari dua kegiatan yaitu diskusi pertanian dan demonstrasi perbanyak mikoriza. Kegiatan pertama yaitu diskusi, dilakukan untuk berinteraksi dan berkomunikasi dengan petani agar materi yang disampaikan dapat dipahami secara baik dan benar. Adapun materi yang diberikan adalah; a) hama dan penyakit pada tanaman tembakau dan bawang merah, b) dampak penggunaan pupuk kimia anorganik dan pestisida terhadap habitat mikroorganisme tanah dan lahan, c) agens hayati mikoriza dan metode aplikasinya terhadap tanaman budidaya.

Kegiatan yang kedua adalah demonstrasi perbanyak mikoriza. Petani diajarkan cara melakukan perbanyak mikoriza dengan teknologi tepat guna yang mampu dilakukan oleh petani di lahan. Mikoriza diambil dari hasil skala laboratorium yang dikembangkan oleh Fakultas Pertanian Unwaha menjadi pupuk agens hayati mikoriza.



Gambar 1. Alur Teknologi Produksi Mikoriza Arbuskula Vaskular(MAV)

(1) Pasir sebagai media perbanyak mikoriza MAV disterilkan 1 – 2 kg untuk meminimalisir patogen tular tanah

(2) Kemudian pasir dimasukkan dalam polibag berdiameter 10-12 cm dan tinggi 17-20 cm ditambah humus ¼

dari takaran pasir dalam polibag tersebut.

- (3) Satu biji jagung ditanam pada media tanam tersebut, dan dibiarkan tumbuh sampai 2 (dua) minggu.
- (4) Selanjutnya dilakukan inokulasi spora VAM disekitar perakaran 10 – 20 spora/tanaman.
- (5) Pemeliharaan dan perawatan tanaman jagung dilakukan di bawah terik matahari sampai berumur 90-100 hari.
- (6) Setelah berumur tersebut, dilakukan pemanenan spora dan akar jagung yang terinfeksi bersama media pasirnya. Panenan ini dapat dijadikan sebagai starter. Akar bermikoriza dipotong kecil – kecil dan bersama media pasir dimasukkan kantong plastic dan dikeringanginkan, dan dapat digunakan sebagai produk inokulum untuk aplikasi lapang.

Sebagai bentuk evaluasi terhadap pengetahuan petani setelah dilaksanakan diskusi pertanian dan demonstrasi perbanyakan mikoriza, dilakukan pembagian kuisiner kepada petani.

Kuisiner berisi tentang pertanyaan seputar materi yang telah disampaikan kepada petani. Adapun bentuk kuisiner yang digunakan jenis angket tertutup, dengan pembagiannya dilakukan dua kali, sebelum dan sesudah pelaksanaan kegiatan tersebut. Hal ini dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman ilmu pengetahuan petani tentang materi yang disampaikan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil jawaban kuisiner dari petani peserta pelatihan, dapat diketahui rata - rata tingkat pengetahuan petani secara umum terhadap materi – materi pelatihan yang disampaikan pemateri terhadap peserta pelatihan (Diagram 1).

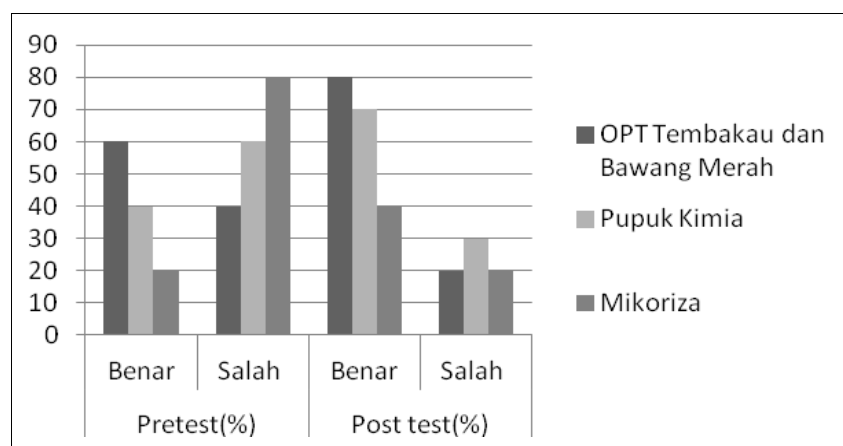


Diagram 1. Rata - rata Hasil Penilaian Peserta Pelatihan Berdasarkan Materi di Desa Tanjungwadung

### **Organisme Pengganggu Tanaman Tembakau dan Bawang Merah**

Peserta pelatihan adalah petani yang tergabung dalam Gapoktan petani tembakau dan bawang merah, sebagian besar sudah mengetahui tentang hama dan penyakit yang terdapat pada tanaman tembakau dan bawang merah. Hal ini dapat diketahui dari hasil *pre-test* rata-rata mampu menjawab berkisar 6 soal, dan setelah mendapat materi dengan diskusi bersama, hasil *post-test* meningkat 20%. Umumnya OPT yang menyerang tanaman tembakau dan bawang merah merupakan jenis polifag dan mempunyai kisaran yang luas, seperti *Spodoptera* sp. dan *Aphid* sp. (hama), *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp., dan *Phytophthora* sp. (pathogen tular tanah), sedangkan nematoda puru akar, belum banyak diketahui oleh peserta. Berdasarkan hasil diskusi, petani menganggap serangan yang ditimbulkan oleh nematode puru akar yang berbentuk *gall* sama seperti bintil akar rhizobium. *Spodoptera* sp. dan *Aphids* sp. merupakan hama yang sering menyerang tanaman tembakau dan bawang merah. Hama larva *Spodoptera* sp.. adalah salah satu jenis hama yang mempunyai kisaran inang yang luas, dan mudah menjadi tahan terhadap pestisida (Suharsono *et al.*, 1999). Serangan hama tersebut pada komoditas bawang merah dapat menyebabkan kehilangan hasil mencapai 56, 94 – 57 persen, bahkan di kawasan produksi di Kabupaten Probolinggo, pada saat tanam bulan Agustus dapat menyebabkan kerusakan 100 persen sehingga lahan bawang merah mengalami puso (Rosmanahi, 2003). *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp., dan *Phytophthora* sp. merupakan pathogen fungi yang mempunyai habitat di tanah (pathogen

tular tanah). Lebih banyak menimbulkan gejala penyakit layu pada tanaman tembakau dan bawang merah. Perkembangan penyakit ini akan semakin parah apabila lingkungan tidak mendukung ketahanan tanaman terhadap serangan pathogen tersebut didalam tanah.

### **Pemahaman Tentang Pupuk Kimia**

Sedangkan pada materi seputar pupuk kimia dan pengaruhnya terhadap kondisi tanah, hasil *pre-test* rata-rata hanya mampu menjawab kisaran 4 soal. Sebagian besar belum mengetahui tentang dampak yang ditimbulkan dari penggunaan pupuk kimia anorganik dilahan mereka. Setelah diberikan materi dan diskusi bersama, pengetahuan tentang dampak penggunaan pupuk kimia yang kurang bijaksana dapat diketahui dan dipahami oleh peserta pelatihan. Hasil *post-test* menunjukkan pengetahuan mereka tentang materi tersebut meningkat 30%. Berdasarkan hasil diskusi bersama, sebagian besar peserta kurang mengetahui tentang dampak negatif akibat penggunaan pupuk kimia sintesis yang berlebihan.

Pupuk kimia yang berbahan baku sintesis, berpengaruh terhadap tekstur tanah. Tanah akan mengalami penurunan produksi yang dapat memicu petani menambahkan dosis pupuk kimia, yang mengakibatkan petani lebih banyak mengeluarkan dana input, sehingga menurunkan hasil keuntungan yang diperoleh. Selain itu, tanah menjadi keras, dan berakibat pada rendahnya kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air. Banyaknya kandungan pupuk kimia sintesis mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman lebih cepat, tetapi rentan terhadap OPT dan lingkungan sekitar yang tidak menguntungkan,

sehingga tanaman mudah terserang OPT. Hal ini tanpa disadari oleh petani, bahwa penggunaan pupuk kimia sintetis yang berlebihan di lahan mereka justru merugikan secara ekonomi, lingkungan, dan kesehatan.

### **Pemahaman Tentang Mikoriza**

Hasil yang berhubungan dengan materi mikoriza berbeda sangat signifikan dibandingkan dengan 2 materi sebelumnya. Peserta belum mengetahui tentang agens hayati mikoriza yang sangat bermanfaat terhadap konservasi dan kesuburan tanah, serta pertumbuhan tanaman budidaya. Mikoriza masih merupakan hal yang baru bagi seluruh peserta pelatihan Hal ini dapat diketahui dari pre-test hanya memperoleh kisaran 2 soal benar. Adapun setelah penyampaian materi dan diskusi meningkat dengan kisaran hanya 20%.

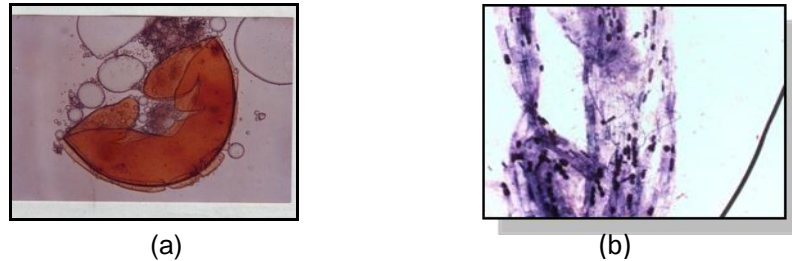
Penggunaan pupuk agens hayati mikoriza pada lahan marginal merupakan upaya lain yang dapat dilakukan adalah meningkatkan ketahanan tanaman terhadap lingkungan yang merugikan. Diantaranya. Salah satu prinsip kerja mikoriza adalah menginfeksi system perakaran tanaman inang, memproduksi jaringan hifa secara intensif sehingga tanaman yang mengandung mikoriza tersebut akan mampu meningkatkan kapasitas dalam penyerapan hara (Muis *et al.*, 2013). Mikoriza Arbuskular juga mempunyai kemampuan untuk meningkatkan serapan air pada akar (Suherman *et al.*, 2012) dan mendukung daya tahan tanaman terhadap kondisi kekeringan (Suherman *et al.*, 2012). Berdasarkan karakteristik dari prinsip kerja mikoriza tersebut dapat mendukung kesehatan dan ketahanan tanaman terhadap lingkungan yang merugikan.

Mikoriza Arbuskular mempunyai kemampuan untuk membantu tanaman tahan terhadap serangan pathogen (Suherman *et al.*, 2012). Mikoriza juga mampu meningkatkan ketahanan terhadap serangan pathogen akar, antara lain dengan menghasilkan selubung akar atau antibiotik (Nurhayati, 2012). MVA mencegah infeksi pathogen antara lain. *Phytophthora parasitica* atau *Fusarium sp.*, dan serangan nematode akar (Quilambo, 2003). Lebih lanjut dilaporkan bahwa *Glomus mosseae* efektif mengurangi gejala penyakit yang diproduksi oleh pathogen *P. parasitica* (Quilambo, 2003). Oleh karena itu, pengembangan mikoriza sebagai agens hayati di lahan marginal, sangat berguna untuk mengendalikan serangan pathogen tular tanah tersebut.

Mikoriza yang digunakan adalah jenis Endomikoriza. Endomikoriza mempunyai karakteristik pertumbuhan jaringan hifa yang masuk ke dalam sel korteks, selanjutnya membentuk dua struktur yang spesifik yaitu oval yang disebut vesikula dan bercabang yang disebut arbuskula (Musfal, 2010). Pertumbuhan dengan karakteristik tersebut memberi nama lain dari Endomikoriza yaitu Mikoriza Vesicular Arbuscular (MVA) atau Mikoriza Vesikula (Quilambo, 2003). Hasil dari infeksi akar mikoriza pada akar tanaman jagung, seperti pada Gambar 2 (b), infeksi ini berawal dari spora mikoriza yang masuk pada jaringan korteks akar kemudian spora mengeluarkan hifa. Hifa ini disebut hifa internal yaitu hifa yang berada di dalam jaringan korteks dan hifa eksternal yaitu hifa yang keluar pada jaringan korteks. Hal tersebut sesuai dengan prinsip kerja dari mikoriza, adalah menginfeksi system perakaran tanaman inang kemudian

memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga tanaman yang mengandung mikoriza tersebut akan mampu

menguatkan kapasitas tanaman tersebut dalam perkembangan dan pertumbuhannya.



Gambar 2. (a) Vesikula Mikoriza MVA, (Dokumen : Hari Prasetjono) (b) Akar terinfeksi Mikoriza (Dokumen:Wibowo,2017)

Demonstrasi perbanyakan mikoriza dilakukan setelah kegiatan diskusi pertanian selesai dilaksanakan. Penggunaan teknologi tepat guna yang sederhana, membuat peserta mampu mempraktekkan cara perbanyakan mikoriza. Diharapkan mereka dapat mengaplikasikannya di lapang. Mikoriza yang digunakan sebagai bahan sumber inokulum adalah hasil pengembangan oleh Fakultas Pertanian Universitas KH.A. Wahab Hasbullah. Adapun yang digunakan dalam bentuk pupuk agens hayati Mikoriza. Kegiatan perbanyakan mikoriza ini dilakukan karena keberadaan mikoriza dalam bentuk pupuk terbatas, disisi lain, adanya mikoriza sebagai upaya untuk konservasi lahan marginal sangat diperlukan. Oleh karena itu Fakultas Pertanian Universitas KH. A. Wahab Hasbullah mendorong petani untuk memperbanyak mikoriza secara mandiri untuk meningkatkan kualitas tanah di lahan mereka.

Praktek aplikasi mikoriza dalam bentuk pupuk agens hayati di lahan dilaksanakan bersamaan dengan diskusi. Adapun metode aplikasi penggunaan mikoriza yang dipraktekkan ada tiga

macam; 1) aplikasi pupuk agens hayati mikoriza pada benih/biji, dimasukkan bersama-sama dalam satu lubang tanah, 2) aplikasi pupuk agens hayati mikoriza untuk bibit tanaman, pupuk dicampur dengan tanah setempat, lalu dimasukkan dahulu bibit tersebut, kemudian diisi dengan campuran tanah dan pupuk hayati mikoriza, 3) aplikasi pupuk agens hayati mikoriza diaplikasikan ke Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) dan Tanaman Menghasilkan (TM) maka terlebih dahulu dibuatkan parit sekitar tanaman tersebut (jarak 30-50cm) dari tanaman, selanjutnya pupuk agens hayati mikoriza di masukkan ke dalam parit tersebut, kemudian ditutup tanah.

Demonstrasi perbanyakan mikoriza dilakukan setelah kegiatan yang pertama selesai dilakukan, dengan tetap melibatkan peserta pelatihan. Adapun cara melakukan perbanyakan sesuai dengan metode alur produksi MAV di atas (Gambar 1). Tanaman jagung dipilih sebagai media tumbuh untuk perbanyakan mikoriza karena mempunyai karakteristik unik, diantaranya jagung tidak memerlukan persyaratan tanah yang khusus, hampir berbagai macam tanah dapat diusahakan

untuk pertanaman jagung. Tanaman jagung termasuk jenis tanaman C4 dengan laju fotosintesis pada daun lebih tinggi daripada tanaman C3, yang mempunyai sifat fotorespirasi yang rendah dan membutuhkan air yang efisien. Tanaman C4 juga mampu beradaptasi pada kondisi panas, kering, dan lembab (Anonim, 2012). Karakteristik pertumbuhan akar serabut pada tanaman jagung adalah menyebar ke samping dan ke bawah sepanjang 25cm pada lapisan olah tanah (Suprpto dan Marzuki, 2002). Hal ini yang menjadi potensi tanaman jagung digunakan sebagai tanaman untuk media perbanyak inokulum mikoriza.

Berdasarkan hasil kegiatan – kegiatan tersebut, peserta sangat bersemangat untuk mengikuti pelatihan. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh peserta lebih banyak berkisar tentang mikoriza. Mereka menginginkan untuk lebih intensif menyampaikan informasi dan pengetahuan tentang pupuk agens hayati mikoriza, terutama untuk konservasi di lahan – lahan marginal di wilayah mereka.

### **KESIMPULAN**

Pengetahuan petani peserta pelatihan di Desa Tanjungwadung Kecamatan Kabuh, tentang OPT pada tanaman tembakau dan bawang merah dan pupuk kimia sintesis cukup baik setelah kegiatan, yaitu berkisar 80% dan 70%, daripada pengetahuan tentang mikoriza yang masih rendah berkisar hanya 40%. Metode aplikasi pupuk agens hayati mikoriza untuk biji, bibit, dan tanaman menghasilkan (TM) dan belum menghasilkan (TBM) sangat mudah dilakukan oleh peserta pelatihan.

Demonstrasi cara perbanyak mikoriza juga mampu dipraktekkan oleh

peserta pelatihan, hal ini mendorong peserta untuk berkeinginan mengembangkan perbanyak mikoriza untuk lahan mereka. Sehingga diharapkan dapat mengembalikan kembali habitat mikroorganisme berguna ditanah. Diharapkan dengan adanya kegiatan pemberian informasi pengetahuan tentang pengembangan jamur mikoriza, mampu mengurangi lahan-lahan marginal di wilayah desa Tanjungwadung dan sekitarnya.

### **Saran**

Perlu peningkatan dan penembangan lebih lanjut terhadap upaya menekan dan mengurangi lahan marginal yang diperuntukkan penanaman tanaman budidaya. Hal ini diperlukan untuk ikut menjaga ketahanan pangan, dengan menghidupkan kembali lahan – lahan marginal menjadi lahan yang mampu memproduksi komoditi pertanian yang maksimal. Penerapan teknologi tepat guna terhadap hasil penelitian dari lembaga pendidikan tinggi maupun lembaga penelitian, sangat diperlukan agar masyarakat petani juga mampu mengaplikasikan dan memanfaatkan hasil penelitian – penelitian tersebut di lapang.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Rektor Universitas KH. A. Wahab Hasbullah, rekan – rekan civitas akademik Fakultas Pertanian Universitas KH. A. Wahab Hasbullah, dan Masyarakat Desa Tanjungwadung Kecamatan Kabuh Jombang, atas bantuan dan kerjasamanya dalam mensukseskan kegiatan pelatihan ini.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2011. "Kajian Teknis Pembuatan Lubang Barokah (Biopori) pada Lahan di Kawasan Kecamatan Wonosalam. Laporan Akhir Kegiatan. Bappeda Jombang & Fakultas Pertanian Univ. Darul 'Ulum Jombang. [http://jombangkab.go.id/upload/files/Kajian\\_biopori.pdf](http://jombangkab.go.id/upload/files/Kajian_biopori.pdf). Diakses 10 Desember 2016.
- Anonim. 2012. Mekanisme Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman. BB.Biogen. Bogor. <http://biogen.litbang.deptan.go.id>
- BPS. 2017. Kecamatan Kabuh Dalam Angka. <http://jombangkab.bps.go.id>.
- Faiza,R. Yuni S.R., dan Yuliani. 2013. Identifikasi spora jamur mikoriza vesicular arbuskular (MVA) pada tanah tercemar minyak bumi di Bojonegoro. *LenteraBio* Vol.2 No.1 Januari 2013: 7-11.
- Karnilawati, Sufardi, dan Syakur. 2013. Phospat tersedia, serapan serta pertumbuhan jagung (*Zea Mays* L.) akibat ameliorant dan mikoriza pada andisol. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Lahan*. Vol.2.No.3. Juni 2013. Hal: 231 – 239.
- Muis,A.,Didik I., dan Jaka Widada. 2013. Pengaruh inokulasi mikoriza arbuskula terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glicine max.*(L) Merrill) pada berbagai interval penyiraman. *Vegetalika*.Vol.2.No.2,2013:7-20.
- Musfal. 2010. Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskula untuk meningkatkan hasil tanaman Jagung. *Jurnal Litbang Pertanian*, 29 (4): 154-157.
- Nurhayati. 2012. Infektivitas mikoriza pada berbagai jenis tanaman inang dan beberapa jenis sumber inokulum. *J.Floratek* 7:25-31.
- Quilambo,O.A. 2003. The vesicular – arbuscular mycorrhizal symbiosis. *African Journal of Biotechnology*.Vol.2(12)pp.539 – 546. December 2003. <http://www.academicjournals.org/AJB>
- Rosmanahi, L. 2003. Alternatif pengendalian hama ulat Spodoptera sp. pada bawang merah secara spesifik. Makalah. Kongres Perhimpunan Entomologi Indonesia dan Simposium Entomologi VI. 2003. Cipayung, 5 – 7 Maret. 2003.
- Singer M. J and Munns D.A. 1992. *Soils: An Introduction* 2<sup>nd</sup> Edition. New York. Maxwell Mc Millan Int.
- Suharsono, Muchlis Adie, Tridjaka, dan K. Igita. 1999. Pembentukan varietas kedelai tahan hama ulat grayak Spodoptera litura F. *Habitat*, Vol. 10.No. 105. Februari 1999.
- Suherman, Iradhatullah R., dan M.A.Akib. 2012. Aplikasi mikoriza vesicular arbuskula terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merrill). *Jurnal Galung Tropika*. September 2012:1-6.
- Suprpto dan H.A.R. Marzuki. 2002. *Bertanam Jagung*. Penebar Swadaya.Cetakan ke 22. Jakarta. 48p.