

## APLIKASI BIOFERTILISASI MIKROORGANISME DAN KOMPOS IMPLIKASINYA PADA KESEHATAN TANAH DAN TANAMAN CABAI

Mulat Isnaini, Agus Rohyadi, Irwan Muthahanas, Wahyu Astiko

*Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian,  
Universitas Mataram*

*Alamat korespondensi : Email:mulatnanik@gmail.com*

### ABSTRAK

Kebutuhan produksi cabai di desa Tanak Muat, Kayangan, Lombok Utara masih belum tercukupi. Selama ini para petani dihadapkan dengan permasalahan hama dan penyakit baik di musim hujan maupun musim kemarau. Khususnya di musim hujan, penyakit yang sering dijumpai adalah layu yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp. dan atau penyakit damping-off. Sedangkan penyakit pada buah sering ditemukan bercak dan busuk. Kegiatan penyuluhan ini merupakan pelatihan demplot dengan menanam cabai selama satu musim tanam atau sekitar 5 bulan. Tujuan dari pengabdian ini adalah untuk mengetahui peran biofertilisasi mikrobial *Trichoderma* sp. dan *Streptomyces* sp. serta kompos dalam meningkatkan kesehatan tanah dan tanaman cabai, dan ramah lingkungan menuju sistem pertanian berkelanjutan. Metode yang dilakukan adalah merendam bibit ke dalam suspensi campuran antara *Trichoderma* sp. (T) dan *Streptomyces* sp. (S) selama 45 min sebelum tanam (TS-R), ii) aplikasi campuran *Trichoderma* sp. (5 g) dalam bentuk padat dan *Streptomyces* 10 mL ke dalam lubang tanam sesaat sebelum tanam (TS-L), iii). Aplikasi kompos pada tanah bedengan 1 minggu sebelum tanam (KOMP). Sebagai kontrol, tanaman tidak diaplikasi dengan mikroorganisme atau kompos (KO). Hasilnya menunjukkan bahwa tanaman yang diaplikasi menggunakan biofertilizer dengan cara perendaman bibit (TS-R) menghasilkan buah rata-rata 7,45 kg; perlakuan aplikasi ke dalam lubang tanam (TS-L) 7,91 kg; perlakuan penambahan Kompos (Komp) menghasilkan buah 4,24 kg dan kontrol (KO) menghasilkan 2,32 kg. Rata-rata hasil tersebut lebih tinggi dibanding dengan hasil dari tanaman secara konvensional yang tidak ditambah dengan biofertilizer. Insiden penyakit pada tanaman yang diperlakukan dengan penambahan biofertilizer sebesar 2%, kompos 5% dan kontrol 15%.

---

**Kata kunci:** biofertilizer, *Trichoderma* sp, *Streptomyces* sp., cabai, kompos

### PENDAHULUAN

Kebutuhan produksi cabai di desa Tanak Muat, Kayangan, Lombok Utara masih belum tercukupi. Selama ini para petani dihadapkan dengan permasalahan hama dan penyakit baik di musim hujan maupun musim kemarau. Khususnya di musim hujan, penyakit yang sering dijumpai adalah layu yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp. dan atau penyakit damping-off yang disebabkan oleh jamur *Sclerotium rolfsii*. Sedangkan pada buah sering ditemukan bercak dan busuk (hasil wawancara dengan ketua kelompok wanita tani tahun 2020). Selama ini petani melakukan penyemprotan dengan pestisida kimia dan aplikasi pupuk kimia untuk meningkatkan hasil dan produksi tanaman. Tanpa disadari bahwa penggunaan bahan kimia dalam jangka panjang di tanah pertanian menyebabkan degradasi tanah, polusi, baik di dalam air tanah maupun air permukaan yang mengakibatkan permasalahan pada kesehatan lingkungan, baik flora maupun organisme yang berakibat pada rusaknya keseluruhan ekosistem (Zhu dan Chen, 2002; Byrnes, 1990). Perlakuan tersebut menyebabkan polusi tanah, erosi, nutrient yang tidak seimbang, pemupukan yang berlebihan mengakibatkan penurunan kesehatan tanah (Bohlool et al., 1992). Kondisi demikian menjadi tantangan bagi para ahli di bidang pertanian untuk menciptakan kondisi sistem pertanian ramah lingkungan dengan ekonomi yang memadai, pupuk tanpa bahan kimia untuk meningkatkan permintaan supply makanan khususnya tanaman hortikultura.

Aplikasi mikroorganisme sebagai “biofertilizer” dan kompos di lahan pertanian merupakan metode yang menjanjikan untuk meningkatkan kesehatan tanah dan tanaman. Aplikasi bahan tersebut dapat mengurangi biaya produksi dan ramah lingkungan dibanding dengan pupuk kimia yang pada akhirnya dapat menuju sistem pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*). Biofertilisasi dengan

mikrobia seperti *Trichoderma* sp. dan *Streptomyces* telah lama diketahui sebagai pupuk efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui tahapan aktivitas termasuk fiksasi nitrogen, dekomposisi bahan organik yang dapat meningkatkan unsur nutrisi mikro dan makro di dalam tanah (Bashan, 1998). Selain itu mikroorganisme tanah sangat berperan di dalam reaksi biokimia di dalam lingkungan tanah (Jeffries et al., 2003). Sehingga mikroorganisme yang bermanfaat sebagai inokulant atau biofertilizer perlu di aplikasikan ke dalam tanah baik lewat perendaman biji atau permukaan tanah dapat mengkolonisasi rizosfer atau bagian jaringan tanaman sehingga merangsang pertumbuhan dengan meningkatkan ketersediaan nutrient pada tanaman (Vessey, 2003).

Kompos sebagai penyedia hara bahan organik juga merupakan sumber energi bagi berkembangnya makhluk hidup (biota) yang keberadaannya di dalam tanah merupakan indikator bagi kesehatan tanah tersebut, karena peranannya di dalam menjalankan berbagai fungsi vital, antara lain dalam proses daur hara di dalam tanah (Jeffries et al., 2003). Bagian dari suply nutrisi, peran kompos juga memperbaiki sifat fisik tanah, kimia dan biologi (Zheljzakov and Warman, 2004). Tujuan dari program pengabdian ini adalah untuk mengetahui peran biofertilisasi mikrobia dan kompos dapat meningkatkan kesehatan tanah dan tanaman cabai khususnya di desa Tanak Muat. Aplikasi biofertilizer dengan dosis yang tepat diharapkan dapat merubah lingkungan tanah menjadi lebih baik dibandingkan dengan aplikasi bahan kimia dalam sistem pertanian dengan cara tradisional. Berdasarkan alasan di atas maka perlu dilakukan aplikasi biofertilisasi mikroorganisme dan kompos implikasinya pada kesehatan tanah dan tanaman sehingga produksi tanaman dapat ditingkatkan. Sasaran Kegiatan pengabdian ini adalah: Mendesiminasi hasil penelitian kepada masyarakat.

### METODE KEGIATAN

Kegiatan pengabdian diawali dengan survey lapangan untuk mencari lokasi yang tepat yang dianggap bisa dilakukan identifikasi masalah. Setelah melalui proses wawancara dengan ketua kelompok wanita tani dan Kadus, selanjutnya dilakukan pelatihan dengan teknik ceramah dan diskusi. Sebagai tindak lanjut dari tahapan kegiatan tersebut adalah dilakukan kaji tindak yaitu demonstrasi plot (Demplot). Tanaman cabai ditanam selama satu musim tanam sekitar lima bulan pada areal dengan luasan dua are di dusun Tanak Muat, desa Kayangan, Kecamatan Kayangan, Kabupaten Lombok Utara.. Aplikasi biofertilizer berupa mikroorganisme *Trichoderma* sp. dan *Streptomyces* sp. yang dipersiapkan di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Pertanian, Unram. Aplikasi biofertilizer meliputi i) biofertilizer dalam bentuk cair (suspensi) campuran antara *Trichoderma* sp. (T) dan *Streptomyces* sp. (S) digunakan untuk merendam bibit cabai 45 min sebelum tanam (TS-R), ii) aplikasi campuran biofertilizer *Trichoderma* sp. dalam bentuk padat (5 g) dan 10 mL *Streptomyces* pada lubang tanam sesaat sebelum tanam (TS-L), iii) pemberian kompos (sekam dicampur dengan kotoran hewan) pada tanah bedengan dengan cara dicampur, dilakukan satu minggu sebelum tanaman (KOMP). Sebagai pembanding tanaman tidak diaplikasi dengan biofertilizer dan atau kompos (KO). Beberapa hal yang diverifikasi adalah dihitung besarnya persentase insiden penyakit dan bobot buah per tanaman per perlakuan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan-tahapan kegiatan pengabdian seperti terlihat pada gambar -gambar berikut. Kegiatan yang diawali dengan survey ke lokasi dilanjutkan dengan identifikasi masalah. Lokasi di dusun Tanak Muat terlihat sangat kering tanahnya (Gb. 1). Tanah tersebut perlu dilakukan penambahan kompos dan aplikasi mikroorganisme untuk meningkatkan kesehatannya sehingga tanaman menjadi lebih tahan terhadap serangan patogen penyebab penyakit. Untuk menindak lanjuti hasil survey, maka tim dari Fakultas Pertanian melakukan wawancara dengan ketua mitra kelompok tani wanita Cempaka Putih dan bapak kepala Dusun maka kegiatan dilanjutkan dengan penyuluhan dan pendampingan seperti terlihat pada Gb. 2. Selama proses penyuluhan, diskusi berkembang mulai dari penyakit secara umum pada tanaman hortikultura kemudian secara khusus pada tanaman cabai dan cara pengendaliannya. Intinya petani sangat antusias mengikuti penyuluhan terlihat dari jumlah kehadiran para petani dan diskusi yang hidup dan berkembang kemudian pertemuan diakhiri dengan foto bersama antara para petani dan tim penyuluh (Gb. 3). Langkah akhir setelah diskusi maka sebagai kaji tindak adalah demonstrasi plot yaitu penanaman cabai di dusun Tanak Muat. Tanah yang digunakan seluas dua are untuk penanaman cabai

dengan beberapa metode aplikasi biofertilizer dan kompos. Sebagai langkah awal persiapan, tanah dicangkul untuk membersihkan batu-batu dan gulma kemudian dibuat bedengan. Kegiatan dilanjutkan dengan pemasangan pulsa plastik dan pembuatan lubang tanam dengan jarak tanam 60 x 60 cm seperti terlihat pada Gb 4. Aplikasi biofertilizer diulangi lagi 2 minggu setelah tanam seperti terlihat pada Gb. 5. Setelah tanaman berumur sekitar empat bulan buah cabai sudah tampak bernas kemudian umur lima bulan buah cabai berwarna orange dan merah sudah siap untuk dipanen (Gb. 6 dan 7). Aplikasi biofertilizer dapat memperbaiki kondisi tanah yang selanjutnya dapat meningkatkan kesehatan tanaman. Hal ini di duga mikroorganismenya khususnya *Trichoderma* sp. bertindak selain sebagai agen pengendali hayati juga sebagai dekomposer yang menghancurkan sisi-sisa tanaman di dalam tanah sehingga kondisi tanah semakin gembur dan subur (Harman et al., 2004). Lebih lanjut populasi mikroorganismenya biofertilizer *Trichoderma* dan *Streptomyces* di dalam tanah meningkat akibatnya patogen penginfeksi akar seperti *Fusarium oxysporum* keberadaannya bisa ditekan sehingga gejala layu oleh serangan jamur patogen tersebut dapat dikendalikan, serta kesehatan tanaman meningkat akibat peningkatan senyawa yang dikeluarkan oleh mikroorganismenya tersebut (Shoresh et al, 2011). Antibiotik yang dikeluarkan oleh mikroorganismenya biofertilizer meningkatkan kemampuannya dalam menekan patogen melalui proses antibiosis (Vinale et al, 2008). Keberadaan mikroorganismenya sebagai biofertilizer di dalam tanah mampu mengkolonisasi telur-telur nematoda dan membunuh nematoda penginfeksi akar stadia dua yang berada di daerah rhizosphere sehingga penyakit layu oleh nematoda juga dapat ditekan (Druzhinina et al, 2011). Penelitian lain tentang beberapa isolat *Streptomyces* yang diuji secara *in-vitro* menunjukkan bahwa mikroorganismenya tersebut mengeluarkan senyawa ethyl asetat yang mampu menghambat pertumbuhan miselia jamur *Fusarium oxysporum*. Jamur patogen *F. oxysporum* yang merupakan isolat yang diisolasi dari umbi jahe. Hal ini mengindikasikan bahwa mikroorganismenya tersebut kemungkinan besar mampu mengendalikan layu fusarium yang menginfeksi rizoma jahe dan potensi sebagai agen pengendali hayati *F. oxysporum* f. sp. *zingiberi* penyebab penyakit busuk pada rizoma tanaman jahe (Manasa et al., 2013).



Gambar 1. Survey lokasi di dusun Tanak Muat, desa Kayangan, Kabupaten Lombok Utara



Gambar 2. Kelompok tani menghadiri penyuluhan yang diadakan oleh tim penyuluh dari Fakultas Pertanian Unram



Gambar 3. Petani dan atau kelompok tani setelah menghadiri penyuluhan melakukan foto bersama dengan tim penyuluh dari Fakultas Pertanian Universitas Mataram,



Gambar 4 Pemasangan pulsa plastik dan pembuatan lubang tanam untuk menanam cabai



Gambar. 5. Aplikasi biofertilizer pada lubang tanam setelah tanaman umur 2 minggu



Gambar 6. Tanaman cabai berumur sekitar empat bulan menunggu untuk dipanen



Gambar 7. Tanaman cabai umur sekitar lima bulan berwarna orange dan merah dan sudah siap untuk dipanen

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari kegiatan pengabdian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa petani khususnya kelompok tani di desa Tanak Muat antusias untuk menanam cabai dengan menggunakan cara seperti yang kami lakukan sebagai pendamping petani. Hasilnya menunjukkan:

1. Tanaman yang diaplikasi menggunakan biofertilizer dengan cara perendaman bibit (TS-R) menghasilkan buah rata-rata 7,45 kg; perlakuan aplikasi biofertilizer ke dalam lubang tanam (TS-L) 7,91 kg; perlakuan penambahan Kompos (Komp) 4,24 kg; dan kontrol (KO) rata-rata menghasilkan 2,32 kg. Rata-rata hasil tersebut lebih tinggi dibanding dengan hasil dari tanaman konvensional yang tidak ditambah dengan biofertilizer.
2. Insiden penyakit pada tanaman yang diperlakukan dengan penambahan biofertilizer sebesar 2%, kompos 5% dan kontrol 15%.

### Saran

Dari hasil kegiatan ini disarankan untuk penambahan biofertilizer dicampur dengan kompos baik organik maupun anorganik dan dilakukan pada beberapa tanaman hortikultura.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Mataram yang telah memberikan dana terhadap pengabdian ini yang diberikan melalui DIPA BLU (PNBP) tahun anggaran 2020.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bashan, Y. 1998. Inoculants of plant growth-promoting bacteria for use in agriculture. *Biotechnology Advances*. 16: 729-770.
- Bohlool, B.B., Ladha, J.K., Garrity, D.P. dan George, T. 1992. Biological nitrogen fixation for sustainable agriculture: A perspective. *Plant and Soil*. 141: 1-11.
- Byrnes, B.H. 1990. Environmental effects of N fertilizer use-an overview. *Fertilizer Research*. 26: 209-21.
- Druzininz, I.S., Verena S-S., Herrera-Estrella, A., Horwitz, B.A., Kenerley, C.M., Monte, E., Mukherjee, P.K., Zellinger, S., Grigoriev, I.V., dan Kubicek, C.P. 2011. Trichoderma: the genomics of opportunistic success. *Nature Reviews Microbiology*. 9:749-759.
- Harman, G.E., Lorito, M., dan Lynch J.M. 2004. Uses of Trichoderma spp. To alleviate or remediate soil and water pollution. *Adv. Appl. Microbiol.* 56:313-30.
- Jeffries, P., Gianinazzi, S., Perotto, S., Turnau, K. dan Barea, J.M. 2003. The contribution of arbuscular mycorrhizal fungi in sustainable maintenance of plant health and soil fertility. *Biology and Fertility of Soils*. 37: 1-16.
- Manasa, M., Kamar, Y., Pallavi, S., Vivek, M.N., Onkarappa, R., dan Kekuda, P.T.R. 2013. Biocontrol Potential of *Streptomyces* species against *Fusarium oxysporum* f. sp. *zingiberi* (causal agent of rhizome rot of zinger). *Journal of Advanced Scientific Research*. 4 (4):01-03.
- Shoresh, M., Harman, G.E. dan Mastouri, F. 2010. Induced Systemic Resistance and Plant Responses to Fungal Biocontrol Agents. *Annu. Rev. Phytopathol.* 48:21-43.
- Vessey, J.K. 2003. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. *Plant and Soil*. 255: 571-586.
- Vinale, F., Sivasithamparan, K., Ghisalberti, E.L., Marra, R., dan Barbetti, M.J. 2008. A novel role for Trichoderma secondary metabolites in the interactions with plants. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 72:80-86.
- Zheljazkov, V.D. dan Warman, P.R. 2004. Source-separated municipal solid waste compost application to Swiss chard and basil. *Journal of Environmental Quality*. 33: 542-552.
- Zhu, Z.L. dan Chen, D.L. 2002. Nitrogen fertilizer use in China – Contributions to food production, impacts on the environment and best management strategies. *Nutrient Cycling in Agroecosystem*. 63: 117-127.