

## **Pemberdayaan Petani Bawang Merah Melalui Penerapan *Trichoderma* Untuk Meningkatkan Produksi**

Oleh :

**Henny Diana Wati<sup>1)</sup>, Ismawati<sup>2)</sup>, Ida Ekawati<sup>3)</sup>**

<sup>1,2,3)</sup>Fakultas Pertanian, Universitas Wiraraja

E-mail : [henny.fp@wiraraja.ac.id](mailto:henny.fp@wiraraja.ac.id) <sup>1)</sup>

### **Abstrak**

Penyebab menurunnya produktivitas bawang merah di Desa Mandala Kecamatan Rubaru Kabupaten Sumenep salah satunya disebabkan tanaman terserang penyakit *moler* atau layu *fusarium*. Penyakit ini dapat mengganggu pertumbuhan dan juga menurunkan produksi bawang merah secara signifikan. Kelompok Tani Jaya Mulya merupakan petani bawang merah yang masih minim pengetahuan tentang pengendalian hayati. Pengendalian yang dilaksanakan selama ini menggunakan pengendalian secara kimiawi. Oleh karena itu perlu dilakukan edukasi mengenai alternatif pengendalian hayati yang ramah lingkungan dengan pemanfaatan agensia hayati *Trichoderma sp* sebagai biopestisida. Tujuan kegiatan pengabdian yaitu untuk meningkatkan pengetahuan, pemahaman, kemampuan dan juga mengenai cara aplikasi pengendalian hayati yang ramah lingkungan. Metode pendekatan yang dilakukan oleh tim PkM adalah tahap sosialisasi yang dilanjutkan dengan penyuluhan, pelatihan tentang pembuatan perbanyak *trichoderma sp* melalui media jagung giling. Serta pendampingan pembuatan biopestisida cair yang dapat digunakan sebagai pupuk organik dari agen hayati *trichoderma sp* yang kemudian diaplikasikan pada tanaman bawang merah. Hasil dari pelaksanaan pengabdian pada masyarakat ini adalah terjadinya peningkatan pemahaman dan keterampilan petani dalam memperbanyak biakan *trichoderma sp* secara padat, dan pembuatan pupuk organik cair yang dapat juga dijadikan biopestisida yang ramah lingkungan Berdasarkan hasil yang dihasilkan dari kegiatan PKM ini mencakup perbanyak biakan *trichoderma sp*, pupuk organik cair, dan pestisida nabati (biopestisida) yang diproduksi secara bersama oleh peserta. Selain itu, kegiatan pengabdian ini juga meningkatkan minat dan motivasi para petani bawang merah untuk mengembangkan sendiri alternatif pupuk organik yang cocok dengan kebutuhan mereka.

**Kata Kunci:** Biopestisida, Pemberdayaan, Pupuk Organik Cair, *Trichoderma sp*

### **1. Pendahuluan**

Bawang merah (*Allium cepa L. Aggregatum*) termasuk dari salah satu jenis tanaman hortikultura yang sangat penting karena memiliki nilai ekonomi tinggi (Pratiwi, Maharijaya, and Dinarti 2020). Tanaman ini juga termasuk dalam kategori komoditas unggulan nasional karena berperan dalam pemenuhan kebutuhan

sehari-hari, dapat juga sebagai sumber pendapatan bagi petani, serta berkontribusi sebagai salah satu penyumbang devisa negara (Sumarno, Sari Indah Hiola, and Nur 2021) (Rahayu, Muchtar, and Saidah 2019). Menurut informasi BPS tahun 2021 produksi bawang merah, Indonesia mencapai 2 juta ton dengan luas panen 18,07 ribu hektar. Nilai ini meningkat

10,42% dari tahun 2020 yang sebesar 1,82 juta ton. Produksi bawang merah secara nasional terus meningkat dalam lima tahun terakhir (Adhiwibowo, K., & Ramadhanty 2015). Hal ini dapat dilihat dari produksi tiap tahun yang semakin meningkat seiring kebutuhan bawang merah yang juga cenderung meningkat (Saadah et al. 2022). Dalam upaya meningkatkan produksi bawang merah, petani menghadapi beberapa kendala di lapangan, termasuk serangan hama dan penyakit. Salah satu kendala utama adalah serangan penyakit seperti layu fusarium dan busuk akar/batang, yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman bahkan sampai mengakibatkan gagal panen bawang merah. Untuk mengatasi serangan tersebut, petani umumnya menggunakan pestisida kimia. Meskipun penggunaan pestisida kimia sangat efektif akan tetapi apabila digunakan terus menerus secara berkelanjutan dapat berdampak negatif pada kesuburan tanah, sehingga akan menyebabkan penurunan kualitas unsur hara yang ada dalam tanah (Surnaherman and Lubis 2022).

Berdasarkan permasalahan tersebut untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia, perlu dilakukan pengendalian hama terpadu (PHT) dengan teknik pengendalian OPT yang ramah lingkungan dengan menggunakan strategi pencegahan jangka panjang dan penyeimbangan lingkungan.

Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan pengembangan jamur *Trichoderma sp* (cendawan antagonis) yang mampu mengendalikan jamur yang merugikan tanaman (Disbun Prov. Kaltim 2017). *Trichoderma sp* bekerja mencegah bahkan membunuh jamur patogen yang menyerang tanaman bawang merah (biofungisida), *Trichoderma sp* dapat memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologis tanah karena *Trichoderma sp* sebagai biofertilizer yang membuat struktur tanah menjadi gembur, membuat akar mudah menyerap hara terutama pospat (p) dan meningkatkan aktifitas mikroba tanah, sebagai aktivator pada pengomposan, menjadikan tanah dan tanaman menjadi sehat, subur dan produktif, mencegah atau mengendalikan penyakit layu fusarium, busuk akar, busuk umbi, dan busuk pangkal batang, serta mencegah infeksi lain pada tanaman (Melyanti Pasalo et al. 2022). Karena banyaknya manfaat yang diberikan *Trichoderma sp* pada tanaman, maka penting dilakukan pengembangan *Trichoderma sp* sebagai pestisida nabati (Jaya et al. 2023).

Desa Mandala Kecamatan Rubaru Kabupaten Sumenep memiliki potensi sebagai wilayah agropolitan. Bahkan, masuk salah satu desa yang memiliki potensi besar di bidang agropolitan khususnya tanaman bawang merah. Desa

Mandala memiliki luas wilayah 14,79 ha atau 17,51% dari luas lahan Kecamatan Rubaru. Berdasarkan luas lahan jenis tanah terbagi dua yaitu tanah sawah dengan luas 42,02 ha dan tanah kering dengan luas 1437,04 Ha. Penduduk Desa Mandala berjumlah 5.302 jiwa berdasarkan jenis kelamin 2.606 jiwa laki-laki dan 2.696 jiwa perempuan. dengan tingkat pendidikan yang mendominasi masih jenjang pendidikan SD, SLTP, SLTA dan belum sekolah/buta aksara. Mata pencaharian penduduk Desa Mandala berada pada sektor pertanian dengan 1.137 jiwa lapangan usaha utama tanaman pangan dengan luas lahan pertanian 1388,88 ha atau 93,90% ditanami tanaman pangan (Sumenep 2021).

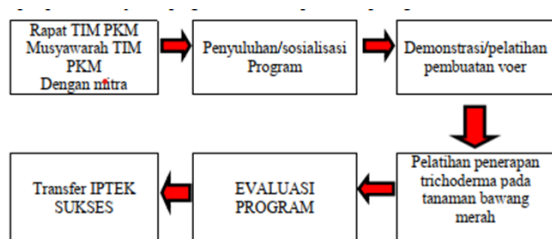
Mitra PKM adalah kelompok tani Jaya Mulya di Desa Mandala Kecamatan Rubaru yang telah didirikan sejak 2008, dengan anggota 20 orang. Pengelolaan usaha pada kelompok tani Jaya Mulya masih sederhana, dan berbasis kekeluargaan serta memanfaatkan lahan yang mereka miliki. Seluruh anggota kelompok tani rata-rata menanam komoditi bawang merah sebagai komoditi unggulan, sehingga hasil produksi bawang merah di Kecamatan Rubaru khususnya Desa Mandala melimpah dengan luas lahan usaha tani bawang merah  $\pm 10$  ha. Dengan luas lahan yang cukup besar, serta kondisi

alam yang mendukung menjadikan Desa Mandala sebagai daerah basis bawang merah Rubaru. Petani di Desa Mandala Kecamatan Rubaru kerap mengalami kendala dalam budidaya bawang merah yaitu serangan penyakit layu fusarium (moler) dan busuk pada akar/batang tanaman yang dapat menurunkan produksi bawang merah sampai gagal panen.

Oleh sebab itu dibutuhkan inovasi teknologi untuk menanggulangi hama dan penyakit pada tanaman bawang merah, sehingga petani tidak mengalami kerugian dalam berusaha tani bawang merah yang nantinya akan menghasilkan output yang tinggi serta meningkatkan motivasi petani bawang merah dalam menjalankan usaha taninya. Mitra akan diberikan pelatihan pembuatan *Trichoderma sp* dan penggunaannya pada tanaman bawang merah. Program ini diharapkan dapat membantu mitra meningkatkan produksi bawang merah, mengurangi penggunaan pestisida kimia dan beralih dengan pestisida nabati dengan menggunakan *Trichoderma sp*. Hal tersebut akan meningkatkan kualitas serta produktivitas bawang merah rubaru pada Kelompok Tani Jaya Mulya di Desa Mandala kecamatan Rubaru secara berkelanjutan.

## 2. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan pada mitra yaitu dengan menetapkan jadwal serta tahapan kegiatan yang dilakukan bersama mitra. Secara berurutan, pelaksanaan dengan sosialisasi dan pelatihan yang dipersiapkan tim PKM. Berikut tahapan pelaksanaan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Pelaksanaan Kegiatan PKM

Partisipasi mitra dalam kegiatan ini yaitu sebagai objek pelaksanaan program yang didampingi dalam pencapaian pengembangan usaha. Mitra menjadi sasaran dalam beberapa rangkaian kegiatan yang akan dilaksanakan bersama, meliputi rapat penentuan jadwal kegiatan PKM bersama tim dan mitra, sosialisasi program kegiatan, pelatihan pembuatan voer *Trichoderma*, Pelatihan penerapan *Trichoderma* pada tanaman bawang merah. Mitra juga berkontribusi aktif dalam menyampaikan dampak dan perkembangan program serta memberikan informasi jika terdapat kendala yang menghambat keberhasilan mencapai indikator kinerja yang ditetapkan.

Tim dosen melaksanakan pendampingan dan memfasilitasi mitra dalam menerapkan teknologi dalam pengembangan usaha mencapai ekonomi produktif petani bawang merah lokal Rubaru khususnya Kelompok Tani Jaya Mulya. Tim mahasiswa sebagai pembantu lapang membantu terlaksananya proses pendampingan yang akan direkognisi dengan mata kuliah di program studi yang ditempuh.

Monitoring dilakukan secara langsung maupun tidak langsung untuk mengetahui perkembangan jalannya usaha budidaya tanaman bawang merah mitra dalam penggunaan teknologi *Trichoderma*. Monitoring secara langsung, yaitu berkunjung ke lokasi mitra. Selain itu, komunikasi dilakukan dengan media sosial seperti *whatsApp*. Evaluasi ketika pelaksanaan selesai pada kegiatan pelatihan untuk mengukur tingkat ketercapaian pelatihan yang dilaksanakan. Selain itu, evaluasi dilakukan pada pelaksanaan program dan keberlanjutan program.

## 3. Hasil Dan Pembahasan

Kegiatan Pengabdian Pemberdayaan Petani Bawang Merah Melalui Penerapan *Trichoderma* Untuk Meningkatkan Produksi dilakukan oleh tim PkM Fakultas Pertanian Universitas Wiraraja kepada kelompok tani Jaya Mulya yang diketuai

oleh bapak Atromo dimana mitra merupakan kelompok tani yang berbudidaya bawang merah. Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Desa Mandala Kecamatan Rubaru Kabupaten Sumenep.



**Gambar 2.** Tahapan Penyuluhan oleh PkM kepada Kelompok Tani Jaya Mulya

Sebelumnya Tim PkM survey ke Desa Mandala yang memproduksi bawang merah sebagai tanaman unggulannya. Banyak petani yang mengeluhkan tanaman bawang merahnya sering diserang hama dan penyakit *moler* biasanya akan dialami pada saat setelah turun hujan. Ciri tanaman bawang merah yang terserang penyakit *moler* warna daunnya tampak kuning, tanaman cepat layu, bentuk daun terpelintir atau meliuk, serta tanaman mudah tercabut karena pertumbuhan akar terganggu dan membusuk. Apabila dalam suatu areal

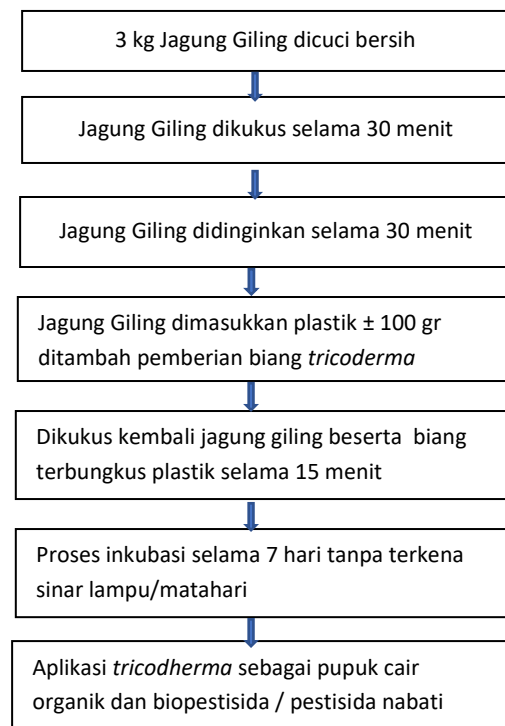
tanam terserang dan penyebarannya begitu cepat sehingga petani mengalami pengurangan hasil yang signifikan. Serangan penyakit *moler* menjadi faktor dominan yang menyebabkan kegagalan budidaya bawang merah. Serangan penyakit *moler* yang merusak tanaman telah menyebabkan petani bawang merah mengalami kerugian. Namun petani tidak memiliki pengetahuan mengenai cara tepat dalam menanggulangi masalah yang dihadapi. Petani sering menggunakan pestisida kimia sintesis dalam mengendalikan penyakit yang meyerang tanamannya.

Dari permasalahan petani bawang merah di Desa Mandala tersebut tim PkM perlu memberikan solusi untuk petani bawang merah. Materi penyuluhan yang diberikan oleh Tim PkM adalah pertanian organik, dimana memanfaatkan bahan organik yang dapat memberikan pengaruh yang baik terhadap keseimbangan ekosistem. Salah satu pengendalian dengan agens hayati *trichoderma, sp* yaitu suatu jenis fungi yang menguntungkan dan dapat digunakan untuk mengendalikan fungi penyebab penyakit (patogen) seperti *moler*. Kegiatan penyuluhan sangat mudah dipahami oleh peserta karena Tim PkM sudah mempersiapkan materinya baik dan mudah dimengerti oleh peserta. Disamping itu pula petani memahami akan bahaya

pestisida kimia yang berlebihan serta dapat memahami cara pembuatan biopestisida yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman juga sebagai agen hayati pengendali hama dan penyakit. Antusias yang tinggi dari petani dalam menerima materi penyuluhan yang diberikan oleh Tim PkM. Materi pertanian organik yang diberikan oleh Tim pada saat penyuluhan sangat menambah pengetahuan para peserta akan pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem agar tidak terjadi kerusakan lingkungan akibat dari pemakaian pestisida kimia yang berlebihan.

Tahapan Pelatihan oleh tim PkM adalah melakukan perbanyakan *Trichoderma*, yang sebelumnya tim PkM sudah menyiapkan biangnya. Langkah-langkah dalam perbanyakan *trichoderma* dengan media jagung giling dapat dilihat pada Gambar 3.

Bahan-bahan yang digunakan kegiatan ini mudah diperoleh dan dilakukan. Pada kegiatan sosialisasi ini peserta juga diajarkan untuk dapat memanfaatkan bahan-bahan alami yang ada di alam untuk dapat dijadikan sebagai agens hayati (bakteri dan jamur) yang dapat dijadikan sebagai pengendali patogen penyebab penyakit pada berbagai jenis tanaman.



**Gambar 3.** Tahapan perbanyakan biang *Trichoderma*

Selain itu diberikan juga penjelasan mengenai bagaimana cara untuk memperbanyak agens hayati yang telah ada pada berbagai media pertumbuhan mikroba tersebut antara lain menggunakan media beras, jagung, arang sekam dll. Setelah mendapatkan biang *Trichoderma* peserta melakukan perbanyakan sendiri. Pada saat pelatihan para peserta sangat bersemangat ingin mengetahui proses perbanyakan *Trichoderma sp.*



**Gambar 4.** Pelatihan Perbanyak *Trichoderma sp* oleh PkM kepada Kelompok Tani Jaya Mulya

Tim PkM memberikan sosialisasi cara memperoleh biang dapat diperoleh disekitar tempat tinggal mitra dengan cara membiarkan kelapa yang telah dipecah dibiarkan dengan batoknya untuk proses inkubasi selama 7 hari. Setelah 7 hari akan tumbuh biang *trichoderma sp*, kemudian dapat dikembangkan dan diperbanyak seperti pada pelatihan tersebut. Selain itu juga dapat diperoleh dengan cara nasi yang sudah matang diletakkan didalam pohon bambu kemudian dikubur dekat dengan pertanaman bambu setelah 7 hari baru bisa diaplikasikan sebagai pupuk ataupun pestisida nabati. Peserta sangat memberikan respon yang baik karena Tim PkM langsung mempraktekkan perbanyak *Trichoderma sp* dengan cara yang sederhana dan mudah dipahami oleh peserta pelatihan.

Pengembangan *trichoderma sp* dapat diperbanyak lagi dengan pembuatan secara cair sebagai pupuk cair organik dan pestisida nabati. Dengan menggunakan biang *trichoderma sp* yang padat kemudian diperbanyak dengan penambahan air cucian

beras, gula merah (molases sebagai bahan perkembangbiakan *trichoderma sp*). Letakkan di tempat teduh yang terhindar dari sinar matahari secara langsung dan diamkan selama 7 hari untuk proses fermentasi. Dan setelah proses fermentasi selama 7 hari, *trichoderma sp* cair sudah siap untuk digunakan. Cara penggunaannya adalah dengan terlebih dahulu melarutkannya ke dalam air dengan dosis 1 liter *trichoderma sp* cair untuk dilarutkan ke dalam 10 liter air. Cara aplikasinya yaitu dengan cara dikocorkan atau disiramkan merata pada media tanam bawang merah sebelum proses penanaman misalnya atau saat pengolahan lahan, pada pembibitan dan pada pertanaman. Aplikasi tersebut dapat dilakukan sebelum tanam pada media tanam bawang merah karena dapat memperbaiki tanah untuk pertumbuhan bawang merah.



**Gambar 5.** Pelatihan Pembuatan Pupuk Cair *Trichoderma sp*

Kegiatan akhir dari PKM adalah monitoring dan evaluasi, berupa peninjauan langsung kelapangan hasil, kepertanaman bawang merah petani yang telah diberikan

pupuk organik dengan bioaktivator *Trichoderma sp.* Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tanaman bawang merah yang diberi aplikasi trichoderma lebih hijau, pertumbuhan seragam, dan lebih subur serta tidak mudah terserang jamur. Evaluasi hasil pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dilakukan melalui wawancara berdasarkan pertanyaan pada kuesioner kepada petani dan pengamatan tanaman di lapangan. Petani yang diwawancarai berjumlah 15 orang, yang merupakan anggota Kelompok Tani Jaya Mulya. Hasil wawancara menunjukkan bahwa petani menerima dengan sangat baik pengetahuan dan cara membiakkan *trichoderma sp* sangat mudah dilakukan serta sangat mudah diaplikasikan pada tanaman bawang merah.



**Gambar 6.** Kegiatan monitoring dan evaluasi aplikasi *Trichoderma sp*

Hasil evaluasi kegiatan PkM dilakukan dengan membagikan kuesioner kepada peserta yang mengikuti kegiatan dan wajib diisi oleh seluruh peserta setelah acara selesai. Apabila dalam pengisian kuesioner peserta mengalami kesulitan dalam memahami dan menjawab

pertanyaan dalam angket, peserta pelatihan dibantu oleh mahasiswa dari Universitas Wiraraja. Berikut hasil jawaban kuesioner dari peserta yang mengikuti pelatihan (Tabel 1). Berdasarkan Tabel 1 hasil dari isian kuesioner bahwa kegiatan ini bermanfaat bagi para peserta pelatihan. Kegiatan pemberdayaan ini diharapkan dapat menghasilkan luaran berupa pengetahuan dan ketrampilan yang diberikan kepada petani untuk memanfaatkan potensi bahan baku hayati untuk diolah menjadi biopestisida/pestisida nabati yang ramah lingkungan. Kegiatan pelatihan ini dikatakan efektif dan berhasil apabila minimal 80% peserta pelatihan bersedia mempraktikkan hasil dari mengikuti pelatihan dengan memperbanyak / mengembangbiakkan *trichoderma* secara mandiri. Peserta juga dapat membuat pupuk organik cair *trichoderma* dan biopestisida/pestisida nabati serta mengaplikasikan disawah mereka sendiri. Berdasarkan pada tabel 5 diketahui bahwa 85% peserta pelatihan berniat untuk membuat pupuk organik cair *trichoderma* dan pestisida nabati sendiri.

**Tabel 1.** Hasil kuesioner yang diisi oleh peserta

No.	Pertanyaan	Persentase Jawaban
1	Apa yang Bapak Ibu rasakan setelah mengikuti pelatihan perbanyakan <i>trichoderma</i> dan pembuatan pupuk organik cair <i>trichoderma</i> serta pembuatan biopestisida/pestisida nabati menggunakan <i>trichoderma</i> ?	a. Bermanfaat : 100% b. Biasa saja : 0% c. Tidak ada manfaatnya : 0%
2	Pasca pelatihan ini, apakah Bapak Ibu mau untuk mencoba sendiri mempraktikkan pembuatan pupuk organik cair dan biopestisida/pestisida nabati dari <i>trichoderma</i> di rumah?	a. Ya pasti : 85% b. Ragu-ragu : 10% c. Tidak tahu : 5%
3	Pasca mempraktikkan pembuatan pupuk organik cair dan pestisida nabati <i>trichoderma</i> di rumah, apakah Bapak Ibu akan mencoba mengaplikasikan pada tanaman budidavanya?	a. Ya pasti : 80% b. Ragu-ragu : 16% c. Tidak tahu : 4%.
4	Bagaimana tanggapan Bapak Ibu mengenai cara-cara perbanyakan <i>trichoderma</i> dan pembuatan pupuk organik cair <i>trichoderma</i> serta pembuatan biopestisida/pestisida nabati menggunakan <i>trichoderma</i> sendiri?	a. Mudah sekali : 50% b. Sedang (tidak susah tetapi juga tidak mudah) : 40% c. Susah : 10%
5	Menurut Bapak Ibu, apa keuntungan mengaplikasikan pupuk organik cair <i>trichoderma</i> dan pestisida nabati <i>trichoderma</i> ? (dapat menjawab lebih dari satu jawaban)	a. Lebih murah dibanding dengan pupuk kimia buatan pabrik: 85% b. Lebih mudah mencari bahannya :30% c. Hasil panen lebih tinggi: 10% d. Tidak ada untungnya : 0%

Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh peserta kegiatan PKM di mana 50% peserta menyatakan bahwa pembuatan pupuk organik cair dan pestisida nabati secara mandiri dianggap mudah, 40% menyatakan perbanyakan biang *Trichoderma sp* sebagai tugas yang sedang (tidak susah tetapi juga tidak mudah) dan hanya 10% yang menganggapnya sulit. Temuan ini mencerminkan tanggapan mayoritas peserta pelatihan yang menyatakan bahwa pembuatan pupuk organik cair dan biopestisida lebih ekonomis dan lebih gampang dalam mendapatkan bahan baku jika dibandingkan dengan pupuk kimia buatan pabrik yang harganya mahal. Hasil dari kegiatan PKM ini, semua peserta pelatihan berhasil menghasilkan produk seperti pupuk organik cair *trichoderma* dan biopestisida/pestisida nabati. Evaluasi dan pendampingan selama satu bulan pasca-

pelatihan menunjukkan bahwa peserta telah berhasil menggunakan produk mereka di lahan pertanian masing-masing. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pelatihan ini efektif dan berhasil dalam memberdayakan petani untuk menjadi lebih mandiri dalam menyediakan pupuk organik cair dan pestisida nabati yang ramah lingkungan.

#### 4. Kesimpulan

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian pada Masyarakat ini telah mampu meningkatkan pemahaman dan keterampilan petani dalam memperbanyak biakan *trichoderma sp* secara padat, dan pembuatan pupuk organik cair yang dapat juga dijadikan biopestisida yang ramah lingkungan. Pengaplikasian *trichoderma sp* pada tanaman bawang merah menunjukkan lebih sehat dan tidak mudah terserang penyakit. Saran yang dapat diberikan untuk petani mitra yaitu aplikasi penggunaan pupuk organik *Trichoderma sp*. Dapat juga sebagai biopestisida haruslah digunakan secara terus-menerus demi meningkatkan hasil yang nyata untuk tanaman bawang merah.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih diucapkan kepada Rektor Universitas Wiraraja dan Kepala LPPM beserta jajarannya yang telah

mendukung pelaksanaan kegiatan ini melalui pendanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat Dana Internal Universitas Wiraraja Tahun Anggaran 2023 dengan nomor kontrak 070 / LPPM / PP- 04 / I.02 / UNIJA / IX / 2023.

## 6. Daftar Pustaka

- Adhiwibowo, K., & Ramadhanty, A. 2015. "Distribusi Perdagangan Komoditas Bawang Merah Indonesia." *BPS RI/BPS-Statistics Indonesia* (978–602–438–318–3 . 06130.2007).
- Disbun Prov. Kaltim. 2017. "Manfaat Trichoderma SP & Cara Pembiakkannya." *Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur*. <https://disbun.kaltimprov.go.id/artike/1/manfaat-trichoderma-sp-cara-pembiakkannya> (March 3, 2024).
- Jaya, Kasman et al. 2023. "Pemanfaatan Trichoderma Lokal Sebagai Bioaktivator Pembuatan Kompos Limbah Pertanian Di Desa Sibedi Kecamatan Marawola Kabupaten Sigi." *Jurnal Abditani* 6(1): 38–42.
- Melyanti Pasalo, Nianria et al. 2022. "Uji Antagonisme Jamur Trichoderma Sp. Terhadap Patogen Fusarium Sp. Pada Tanaman Bawang Merah Allium Cepa Isolat Lokal Tonsewer Secara In Vitro." *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan* 13(2). <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jai2/article/view/22334> (March 3, 2024).
- Pratiwi, Erviana Eka, Awang Maharijaya, and Diny Dinarti. 2020. "Keragaman Genetik Bawang Merah (Allium Cepa Var. Aggregatum) Berdasarkan Marka Morfologi Dan Molekuler." *Jurnal Hortikultura Indonesia* 11(1): 51–60.
- Rahayu, Heni SP, Muchtar Muchtar, and Saidah Saidah. 2019. "The Feasibility and Farmer Perception of True Shallot Seed Technology in Sigi District, Central Sulawesi, Indonesia." *Asian Journal of Agriculture* 3(1): 16–21.
- Saadah, Imas Rita et al. 2022. "Performa Empat Varietas Bawang Merah Pada Dua Periode Tanam." *Prosiding Seminar Nasional PERHORTI 2022*: 19–20.
- Sumarno, Jaka, Fatmah Sari Indah Hiola, and Amin Nur. 2021. "Study on Application of TSS (True Shallot Seed) Shallot Technology in Gorontalo." *E3S Web of Conferences* 232: 1–13.
- Sumenep, BPS Kabupaten. 2021. "Rubaru Dalam Angka 2021."
- Surnaherman, S, and W Lubis. 2022. "Pkm Pengembangan Dan Aplikasi Trichoderna Sp Pada Tanaman

---

Bawang Merah.” *Martabe: Jurnal  
Pengabdian Kepada Masyarakat* 5:  
309–14.