

Pengendalian Penyakit pada Tanaman Bawang Merah dengan Teknologi Biofungisida Plus di Desa Empat Balai Kecamatan Kuok Kampar

Fifi Puspita*¹, Besri Nasrul², Agus Sutikno³, Fetmi Silvina⁴, Desita Salbiah⁵, Gusmawartati⁶, Pajri Ananta Yuda⁷, Idwar⁸, Elza Zuhry⁹

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9}Program Studi Agroteknologi, Universitas Riau, Indonesia

e-mail: *¹fifi.puspita@lecturer.unri.ac.id, ²besrinasrul@lecturer.unri.ac.id,
³agus.sutikno@lecturer.unri.ac.id, ⁴fetmi.silvina@lecturer.unri.ac.id,
⁵desita.salbiah@lecturer.unri.ac.id, ⁶gusmawartati@lecturer.unri.ac.id,
⁷pajriananta@lecturer.unri.ac.id, ⁸idwar@lecturer.unri.ac.id,
⁹elzazuhry@lecturer.unri.ac.id

Abstrak

Masa istirahat penanaman padi di kecamatan Kuok belum optimal dimanfaatkan oleh petani. Kelompok tani di kecamatan Kuok khususnya di desa Empat Balai berperan aktif dan memiliki semangat yang tinggi dalam memajukan usahatani. Tim pengabdian UNRI (Universitas Riau) Fakultas Pertanian memanfaatkan potensi tersebut dengan mengadakan penyuluhan budidaya bawang merah yang bertujuan meningkatkan pemahaman masyarakat dalam memaksimalkan masa istirahat penanaman padi dengan budidaya bawang merah baik cara penanaman hingga cara pengendalian serangan dari hama dan penyakit pada tanaman bawang merah. Serta penyuluhan ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan petani dengan memanfaatkan bahan organik yang tersedia disekitar petani untuk dibuat sebagai biofungisida plus. Kegiatan pengabdian dilakukan dengan cara praktek secara langsung dan penyuluhan materi yang sudah disiapkan oleh tim pengabdian. Berdasarkan hasil kuisisioner petani peserta penyuluhan setelah dilakukan penyuluhan mengalami peningkatan dengan skor 3,59. Petani peserta penyuluhan mendapatkan pemahaman dan wawasan tentang teknologi biofungisida yang lebih baik, serta petani dapat memproduksi biofungisida dengan cara pembuatan yang telah dipraktekkan.

Kata kunci: Biofungisida, Bawang Merah, Pemberdayaan Masyarakat.

1. PENDAHULUAN

Desa Empat Balai merupakan Desa dengan luas wilayah sebesar 3.600 ha dengan memiliki 8 RW dan 18 RT yang dimana mempunyai total penduduk berjumlah 2.715 jiwa (tahun 2021) dan pada tahun 2022 Desa Empat Balai mengalami peningkatan jumlah penduduk menjadi 2.720. Potensi Desa Empat Balai antara lain dalam bidang usaha. Mayoritas penduduk desa Empat Balai mata pencahariannya merupakan petani dan peternak, adapun produk-produk yang dihasilkan antara lain sawit, padi, dan ikan. Potensi tersebut berperan penting bagi mata pencarian penduduk desa Empat Balai.

Badan Penyuluhan Pertanian pada tahun 2022 menyatakan luas lahan pertanian yang terdapat pada Kecamatan Kuok dengan komoditi padi mencapai 379 Ha, jagung 5,5 Ha, kacang tanah 3,8 Ha, ubi kayu 17,2 Ha, ubi jalar 2,1 Ha, dan kacang hijau 1,7 Ha. Serangan hama keong mas tanaman padi pada tanggal 16-31 Maret 2022 terserang mencapai 8 Ha dan dilakukan pengendalian dengan pestisida seluas 8 Ha. Lalu, pada 1-15 April 2022 keong mas menyerang kembali mencapai 2 Ha, kemudian dilakukan pengendalian pestisida 1 Ha dan nonpestisida 1 Ha.

Desa Empat Balai memiliki indeks pertanaman (IP) padi sebesar IP 200 yang mana diantaranya tanam tersebut terdapat masa istirahat lahan atau pengeringan lahan padi. Masa istirahat tersebut tidak dioptimalkan petani dengan baik. Adapun salah satu cara pengoptimalan masa istirahat tersebut dapat dilakukan dengan pembudidayaan bawang merah.

Budidaya bawang merah memiliki nilai ekonomi yang tinggi, serta pembudidayaan yang mudah. Topografis wilayah kampar khususnya desa Empat Balai secara umum terdiri dari dataran rendah mendukung untuk pembudidayaan bawang merah. Tanaman bawang merah dapat tumbuh dan dibudidayakan dengan baik di wilayah dengan dataran tinggi, medium maupun dataran rendah [1]. Pembudidayaan bawang merah tidak terlepas dari faktor-faktor yang mengakibatkan rendahnya hasil produksi. Beberapa faktor penyebab rendahnya hasil bawang merah antara lain, kualitas bibit bawang merah yang buruk, kualitas penerapan teknik budidaya bawang merah yang kurang optimal, rendahnya kesuburan tanah dan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) khususnya serangan penyakit moler.

Penyakit moler merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman bawang merah. Penyakit moler disebabkan oleh jamur patogen *Fusarium oxysporum* f.sp cepae. Jamur patogen ini menyerang bagian pangkal batang dan umbi tanaman bawang merah yang menyebabkan daun bawang merah menguning dan menggulung. Tanaman bawang merah yang telah terinfeksi penyakit moler akan mudah tercabut dikarenakan perakarannya terganggu dan bahkan dapat membusuk [2]. Penyakit moler telah dijumpai pada beberapa tempat produksi bawang merah di Indonesia dan dapat mengakibatkan kehilangan hasil panen hingga 50% bahkan gagal panen jika lingkungannya mendukung pertumbuhan penyakit ini [3].

Pemanfaatan fungisida sintetis dalam pengendalian penyakit moler dalam jangka panjang, dosis yang tidak sesuai anjuran dan bahkan melebihi dosis anjuran dapat menyebabkan resistensi. Penggunaan fungisida sintetis akan menimbulkan residu pada lahan budidaya yang berdampak negatif dalam jangka panjang, sehingga dibutuhkan suatu teknologi pengendalian penyakit yang bersifat ramah lingkungan dan berkelanjutan. Teknologi pengendalian penyakit yang bersifat ramah lingkungan dan berkelanjutan dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi biofungisida berbahan aktif *Trichoderma virens* endofit dalam formulasi plus yang berbentuk tablet.

Penyakit moler apabila tidak dikendalikan akan berdampak pada hasil panen tanaman bawang merah. Menurut [4] pengendalian yang dilakukan dengan tujuan mencegah terjadinya serangan penyakit akibat jamur patogen *Fusarium oxysporum* dapat dilakukan dengan penggunaan agensia hayati dan bakteri antagonis. Edy *et al.* [5] menyatakan bahwa untuk menekan *Fusarium* spp. dapat dilakukan dengan memberi perlakuan berupa penyiraman maupun penyelubangan pada benih bawang merah, juga bakteri *Pseudomonas fluorescens* dapat menekan penyakit moler serta meningkatkan pertumbuhan tanaman. Pemanfaatan agens hayati *Trichoderma* sp. diketahui dapat mengendalikan penyakit moler dan berfampak positif pada pertumbuhan tanaman bawang merah [6]. Nugroho *et al.* [7] melalui penelitiannya menyatakan bahwa jamur yang berada di perakaran tanaman bawang merah dapat dikembangkan sebagai agen antagonis.

Tujuan dari kegiatan ini adalah memotivasi petani agar dapat menggunakan biofungisida berbahan aktif *T.virens* dalam formulasi plus yang bertujuan sebagai pencegahan dan pengendalian penyakit moler pada tanaman bawang merah. Untuk mencapai tujuan ini dilakukan kegiatan pengabdian dengan beberapa tahap kegiatan yakni antara lain sosialisasi dan penyuluhan biofungisida plus, demonstrasi aplikasi biofungisida plus, training dan monitoring serta evaluasi.

2. METODE

2.1 Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Desa Empat Balai Kecamatan Kuok Kabupaten Kampar. Metode yang digunakan dalam pelaksanaan pengabdian ini berupa penyuluhan. Kegiatan penyuluhan ini dilaksanakan pada tanggal 23 September 2023. Materi yang akan disosialisasikan berupa materi yang berfokus pada pengendalian hama dan penyakit pada tanaman bawang merah dan praktek pembuatan biofungisida plus.

Sasaran utama dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah petani padi di desa Empat Balai. Pada umumnya mereka bekerja di Dinas pertanian yakni tanaman pangan dengan komoditi utama padi. Sistem pertanian umumnya ialah sawah. Indeks Penanaman (IP) padi di desa Empat Balai adalah IP 200 yang mana diantara masa tanam tersebut ada masa istirahat lahan atau pengeringan lahan padi. Masa istirahat tersebut tidak dioptimalkan petani dengan baik. Adapun salah satu cara pengoptimalan masa istirahat tersebut dapat dilakukan dengan pembudidayaan bawang merah. Dalam pembudidayaan bawang merah tersebut juga diberikan alternatif pengendalian penyakit yakni dengan memanfaatkan teknologi biofungisida plus. Teknologi biofungisida plus ini akan dikembangkan lebih lanjut dan menjadi salah satu sumber usaha bagi petani.

Secara umum, dilihat dari sarana pendidikan di Kecamatan Kuok, masyarakat Kecamatan Kuok termasuk masyarakat yang sadar akan kebutuhan pendidikan dan termasuk kecamatan yang tinggi tingkat pendidikannya. Dengan demikian, besar harapan tim pelaksanaan pengabdian dapat berhasil untuk penerapan teknologi yang diusulkan.

2.2 Tahap-Tahap Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dalam beberapa tahap. Tahap-tahap kegiatan tersebut dilaksanakan secara berurutan. Tahap-tahap pelaksanaan kegiatan pengabdian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Tahap-Tahap Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

2.2.1 Tahap I

Sosialisasi dan penyuluhan kepada petani mitra. Kegiatan ini dilakukan dengan cara melakukan persiapan sarana prasarana kegiatan pengabdian, survey tempat pengabdian, penentuan jadwal penyuluhan, pemilihan lahan demplot, dan melakukan observasi yang bertujuan untuk mendapatkan informasi dan gambaran terhadap hambatan dalam proses adopsi teknologi biofungisida plus. Penyuluhan teknologi pengendalian penyakit pada tanaman bawang merah dilakukan pada kelompok sasaran yaitu kelompok wanita tani (KWT) Berkah. Kegiatan penyuluhan dilakukan setelah dilaksanakannya evaluasi awal dengan cara tanya jawab yang bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta penyuluhan tentang biofungisida plus. Hasil dari evaluasi awal tersebut akan menjadi referensi dasar dalam pemberian materi pada saat penyuluhan, pelatihan dan demonstrasi teknologi biofungisida plus.

Penyuluhan tentang biofungisida plus dilakukan dengan penyampaian materi dan dilanjutkan dengan diskusi serta tanya jawab antara penyuluh dan peserta penyuluhan seputar materi biofungisida plus yang telah dipaparkan. Selesai penyuluhan dilakukan kembali

evaluasi akhir untuk mengukur bagaimana materi yang telah disampaikan pada penyuluhan apakah dapat diterima, dimengerti dan diadopsi oleh peserta penyuluhan yakni petani.

Pelatihan pembuatan biofungisida plus bertujuan untuk meningkatkan ketrampilan petani mitra dalam memproduksi biofungisida plus. Pelaksanaan kegiatan meliputi persiapan bahan baku pembuatan biofungisida plus nutrisi, bahan pembawa dan bahan pencampur, perbanyakan bahan aktif *T. virens*, persiapan sarana dan prasarana produksi biofungisida plus. Produksi biofungisida plus skala massal pada ketiga kelompok mitra. Pelatihan bertujuan untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan kelompok mitra dalam memproduksi biofungisida plus secara mandiri sehingga dapat mengaplikasikan biofungisida dalam mengendalikan penyakit moler pada tanaman bawang merah

2.2.2 Tahap II

Demonstrasi aplikasi biofungisida plus dan produksi massal. Kegiatan dilakukan dengan cara mendemonstrasikan perbanyakan *T. virens* pada medium aktivasi. Keberadaan medium sangat menentukan viabilitas *T. virens*. Bahan yang digunakan untuk perbanyakan *T. virens* adalah bahan yang mengandung nutrisi, bahan pembawa dan bahan pencampur seperti solid, zeolite dan tepung tapioka. Produksi biofungisida plus didemonstrasi kepada tiga kelompok tani mitra agar petani mempunyai keterampilan dalam memproduksi biofungisida plus. Demonstrasi aplikasi biofungisida plus di lapangan bertujuan untuk mengetahui efektifitas produk dalam mengendalikan.

2.2.3 Tahap III

Penguatan kelembagaan petani dalam produksi dan pemasaran biofungisida plus. Kegiatan ini dilakukan untuk meningkatkan keterampilan petani mitra untuk memproduksi biofungida plus secara masal. Penguatan kelembagaan dilakukan dalam bentuk *training* intensif kepada kelompok tani, pendampingan dalam menciptakan jaring pemasaran produk.

2.2.4 Monitoring dan Evaluasi

Kegiatan monitoring dilakukan seiring dimulai hingga akhir kegiatan pengabdian berlangsung. Monitoring dilakukan dengan tujuan membantu petani dalam memahami tentang biofungisida dari cara pembuatannya hingga penerapannya di lapangan. Kegiatan evaluasi dilakukan dengan cara memberikan kuisioner kepada petani yang menghadiri penyuluhan, adapun jumlah petani yang mengikuti kegiatan penyuluhan sebagai responden berjumlah 20 orang.

2.3 Metode Pendekatan Kegiatan

Pemberdayaan petani di desa Empat Balai untuk kegiatan adopsi teknologi pengendalian penyakit tanaman bawang merah dengan biofungisida plus berbahan aktif *T. virens* endofit terdiri dari beberapa kegiatan yaitu :

1. Model *Participatory Rural Appraisal* (PRA) menekankan keterlibatan masyarakat dalam keseluruhan kegiatan mulai dari perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi program kegiatan.
2. Model *Participatory Tecnology Development* yang memanfaatkan teknologi tepat guna yang berbasis pada ilmu pengetahuan dan kearifan budaya lokal.
3. Model *Community development* yaitu pendekatan yang melibatkan masyarakat secara langsung sebagai subyek dan obyek pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.
4. *Persuasif* yaitu pendekatan yang bersifat himbauan dan dukungan tanpa unsur paksaan bagi masyarakat untuk berperan aktif dalam kegiatan ini.
5. *Edukatif* yaitu pendekatan sosialisasi, pelatihan dan pendampingan sebagai saranatransfer ilmu pengetahuan dan pendidikan untuk pemberdayaan masyarakat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Empat Balai adalah salah satu desa yang berada di kecamatan Kuok. Desa empat balai penduduknya mayoritas mata pencahariannya berasal dari bertani dan beternak. Mayoritas agama penduduk desa Empat balai adalah beragama islam. Desa empat balai terdiridari beberapa dusun yakni Dusun pulau balai, Dusun kebu tengah, Dusun pulau empat dan Dusun sungai lintang.

Tabel 1 Gambaran umum data Desa Empat Balai

Data Umum	Uraian	Volume
1. Ukuran Luas Tanah	Luas	3.600 Ha
2. Kondisi Geografis	Ketinggian	40 meter
	Suhu Udara	36-37°C
3. Orbilasi	Jarak dari Pusat Pemerintahan Kecamatan ke Desa Empat Balai	± 4 km
	Jarak dari Ibukota Kabupaten ke Desa Empat Balai	± 10 km
	Jarak dari Ibukota Provinsi ke Desa Empat Balai	± 70 km

Masyarakat Desa Empat Balai adalah masyarakat yang sangat ramah, menyenangkan, dan mudah beradaptasi. Komunikasi di masyarakat berjalan dengan sangat baik. Masyarakat dapat membaur dan rukun satu sama lain. Kondisi sosial masyarakat jika dilihat dari bidang Pendidikan, yaitu 457 orang tingkat Sekolah Dasar (SD), 519 orang Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) atau Sekolah Menengah Pertama (SMP), 405 orang Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) atau Sekolah Menengah Atas (SMA), 157 orang Sarjana atau diploma, 8 orang tingkat S2/S3, 40 orang putus sekolah dan 0 orang buta huruf.

Data keagamaan Desa Empat Balai pada tahun 2020 memiliki penduduk sebanyak 2.599 orang yang mayoritas beragama islam. Tempat ibadah yang terdapat di Desa Empat Balai yaitu 4 bangunan masjid, dan 7 bangunan musholla. Mata pencarian penduduk desa rata-rata adalah berasal dari bertani, dimana 800 orang berprofesi sebagai petani. Selain sebagai petani masyarakat desa ada berprofesi sebagai pedagang yaitu 85 orang, 50 orang PNS, 20 orang tukang, 85 orang guru, 1 orang TNI/Polri, 7 orang bidan/perawat, 35 orang pensiunan, 5 orang sopir/angkutan, 95 orang buruh, 3 orang jasa sewaan, dan 165 orang pegawai swasta.

Kegiatan pengabdian masyarakat dengan judul “Pengendalian Penyakit pada Tanaman Bawang Merah dengan Teknologi Biofungisida Plus di Desa Empat Balai Kecamatan Kuok Kabupaten Kampar” dilaksanakan pada tanggal 23 September 2023. Kegiatan pengabdian masyarakat pada tanggal 23 September 2023 dilaksanakan dengan kegiatan penyuluhan tentang Teknologi Biofungisida Plus Untuk Mendukung Mandiri Pangan. Kegiatan ini beriringan dengan kegiatan penyuluhan dan demplot untuk budidaya bawang merah yang dilaksanakan pada waktu dan tempat yang sama dimulai dari jam 13.00 – 17.00 WIB. Jumlah petani yang hadir pada kegiatan pengabdian tersebut berjumlah 20 orang ibu-ibu yang tergabung dalam Kelompok Wanita Tani (KWT) Berkah. Materi penyuluhan disampaikan oleh tim pengabdian jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau diantaranya Dr. Ir. Fifi Puspita, Irfandri, SP, MSi, Ir. Idwar, MSi, Dr. Amrul Khoiri, MP, MP, Ir. Fetmi Silvina MP, Ir. Gusmawartati, MP, Nursiani Lubis, SP, MP, Yunandra SP, MSi, Fajri Ananta Yuda, SP, MP, Alvin, Wiza, Putri, Wiwit.

Penyuluhan tentang teknologi biofungisida plus untuk mendukung mandiri pangan dihadiri sebanyak 20 peserta. Keseluruhan peserta penyuluhan tersebut melakukan pengisian kuesioner sebagai responden. Pengisian kuesioner ini dilakukan untuk melihat tingkat pengetahuan ibu-ibu tani tentang teknologi biofungisida. Hasil kuesioner ini akan terlihat tingkat pengetahuan dan pemahaman mereka tentang teknologi biofungisida. Sebelum dilakukan penyuluhan dilakukan pengisian kuesioner oleh 20 responden.

Sebelum dilakukan penyuluhan, pengetahuan petani tentang teknologi biofungisida tergolong rendah dikarenakan dalam pelaksanaan proses budidaya petani lebih memilih menggunakan pestisida kimia. Pengetahuan akan teknologi biofungisida yang diterima petani setelah penyuluhan menjadi titik awal dalam perubahan pengendalian penyakit pada lahan pertanian milik petani. Hal ini menunjukkan terjadinya peningkatan pengetahuan petani setelah dilakukan penyampaian materi tentang teknologi biofungisida.

Penyuluhan dilaksanakan di salah satu ruang milik pemerintahan Desa Empat Balai. Materi penyuluhan yang disampaikan oleh Irfandri SP, MSi dengan judul Budidaya Tanaman Bawang Merah lalu dilanjutkan oleh Dr. Ir. Fifi Puspita, MP tentang Teknologi Biofungisida Plus Untuk Mendukung Mandiri Pangan. Sesi diskusi dan tanya jawab dengan petani dipandu oleh Nursiani Lubis. Kegiatan penyuluhan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Penyuluhan Teknologi Biofungisida Plus

Sebelum penyuluhan dilaksanakan 20 petani peserta penyuluhan diberikan kuisisioner. Pemberian kuisisioner ini dilakukan untuk melihat tingkat pemahaman maupun pengetahuan ibu-ibu tani tentang biofungisida. Setelah kegiatan penyuluhan dilaksanakan responden (petani peserta penyuluhan) melakukan pengisian kuisisioner kembali. Hasil pengisian kuisisioner dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Gambaran umum data Desa Empat Balai

Pengetahuan tentang Biofungisida	Nilai Skor	Kategori
Sebelum Penyuluhan	1,28	Rendah
Sesudah Penyuluhan	3,59	Tinggi

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebelum dilaksanakan penyuluhan pengetahuan akan biofungisida sangat rendah sekali dengan skor 1,28. Hal ini dapat dipahami dikarenakan petani dalam mengendalikan serangan hama dan penyakit masih memanfaatkan penggunaan pestisida kimiawi, khususnya fungisida kimiawi. Peningkatan pengetahuan akan biofungisida terlihat meningkat setelah dilaksanakan penyuluhan yakni dengan skor 3,59. Setelah kegiatan penyuluhan dan diskusi dilaksanakan, maka kegiatan dilanjutkan dengan praktek pembuatan biofungisida plus dan pengaplikasian secara langsung di lapangan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan kegiatan pengabdian ini adalah masyarakat bersedia untuk menerapkan teknologi Biofungisida Plus di lahan budidayanya. Berdasarkan hasil kuisisioner petani peserta penyuluhan setelah dilakukan penyuluhan mengalami peningkatan dengan skor 3,59. juga diketahui pemahaman dan wawasan petani bertambah setelah diperkenalkan dengan Teknologi Biofungisida Plus ini. Penerapan teknologi biofungisida plus ini diharapkan dapat meningkatkan dan menjaga kemampuan agensi hayati yang digunakan.

5. SARAN

Pendampingan lebih lanjut perlu dilakukan dengan tujuan untuk membentuk unit usaha Biofungisida Plus. Unit usaha ini akan memberikan dampak dengan menambah pendapatan petani. Selain itu, perlu pengamatan lebih lanjut pada lahan budidaya bawang merah untuk mendapatkan data penambahan hasil panen pada tanaman bawang merah. Di masa mendatang, KWT Berkah dan tim pengabdian berharap hubungan positif ini akan berlanjut dan memberikan dampak yang positif pada KWT Berkah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada Kelompok Wanita Tani Berkah karena telah memberikan kesempatan kepada tim pengabdian masyarakat dari Program Studi Agroteknologi UNRI untuk memenuhi salah satu tanggung jawab Tridharma Perguruan Tinggi. Serta, Kelompok Wanita Tani Berkah yang penuh semangat mengikuti Sosialisasi dari awal hingga akhir. Selain itu, kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh anggota tim pengabdian masyarakat yang terus mendukung kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Kusmana, R. S. Basuki, and H. Kurniawan, "Uji Adaptasi Lima Varietas Bawang Merah Asal Dataran Tinggi dan Medium pada Ekosistem Dataran Rendah Brebes," *Jurnal Hortikultura*, vol. 19, no. 3, pp. 281–286.
- [2] H. Semangun, *Penyakit-Penyakit Tanaman Holtikultura di Indonesia*, Kedua. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [3] S. Wiyatiningsih, "Studi Epidemi Penyakit Moler pada Bawang Merah," Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 2007.
- [4] Q. T.V., K. N.D., and T. C.H.T., "Disease-reducing effects of antagonistic soil bacteria on Fusarium basal rot of shallot caused by *Fusarium oxysporum* in Vĩnh Châu, Sóc Trăng," *CTU Journal*, vol. 06, p. 31, 2017, doi: 10.22144/ctu.jen.2017.024.
- [5] S. Edy Santoso, L. Soesanto, and T. Agung Dwi Haryanto, "Penekanan Hayati Penyakit Moler pada Bawang Merah dengan *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koningii*, dan *Pseudomonas fluorescens* P60," *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, vol. 7, no. 1, pp. 53–61, Mar. 2007, doi: 10.23960/j.hptt.1753-61.
- [6] U. Umiyati, "Pengaruh inokulasi *Trichoderma* sp dan Varietas Bawang Merah terhadap Penyakit Moler dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L)," vol. 16, 2017.
- [7] A. W. Nugroho, H. Hadiwiyono, and S. Sudadi, "Potensi Jamur Perakaran sebagai Agens Pengendalian Hayati Penyakit Moler (*Fusarium oxysporum* f.sp. Cepae) pada Bawang Merah," *Agrosains: J. Penelit. Agron.*, vol. 17, no. 1, p. 4, Mar. 2015, doi: 10.20961/agsjpa.v17i1.18656.
- [8] T. Andayani, B. Kurniawan, and A. Dewi, "Pengembangan Desain Produk dan Pemasaran Kelompok Usaha Kerajinan Tangan Berbahan Tali Kur di Desa Siwatu," *japhb*, vol. 3, no. 1,

pp. 58–62, Jan. 2020, doi: 10.30591/japhb.v3i1.1669.

- [9] S. Mudrikah, S. Widia, and K. Kusmuriyanto, “Pendampingan Pengelolaan Usaha Petani Bawang Merah di Desa Genengadal, Grobogan,” *Jurnal Abdimas PHB*, vol. 6, no. 4, pp. 1093–1102, Oct. 2023, doi: 10.30591/japhb.v6i4.4494.
- [10] A. Nurmawati, R. Panjaitan, E. A. Efendi, F. P. Djatmiko, M. R. Ramjani, and E. Saputro, “Penyuluhan Pembuatan Sabun Padat Minyak Atsiri Serai di Desa Giripurno Kota Batu,” *Jurnal Abdimas PHB*, vol. 7, no. 1, pp. 82–89, Jan. 2024, doi: 10.30591/japhb.v7i1.6034.