

Pelatihan Pembuatan Biopestisida Secara Sederhana pada Kelompok Tani di Kota Palangka Raya sebagai Solusi Efisiensi Biaya di Masa Pandemi Covid 19

Rahmawati Budi Mulyani*, Melhanah, Lilies Supriati dan Susi Kresnatita

Fakultas Pertanian, Program Studi Agroteknologi

Universitas Palangka Raya, Indonesia

*rahmawati.mulyani@agr.upr.ac.id

Abstrak: Mikroba agens hayati dari perakaran tanaman berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai Biopestisida, baik sebagai biofungisida maupun bioinsektisida. Tujuan kegiatan ini adalah memberikan pelatihan kepada kelompok tani Rukun Bersama di Kota Palangka Raya agar mampu membuat biopestisida secara mudah dan murah untuk mengendalikan hama dan penyakit yang ramah lingkungan. Biopestisida merupakan alternatif mengurangi penggunaan pestisida kimia, sehingga dapat menghemat biaya usaha tani di masa Pandemi Covid 19. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilaksanakan pada bulan Agustus hingga September 2021 pada Kelompok Tani Rukun Bersama yang berlokasi di Kelurahan Tanjung Pinang, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Metode pengabdian masyarakat dengan cara diskusi interaktif, pelatihan secara langsung teknik isolasi agens hayati menggunakan umpan nasi dan umpan serangga larva ulat hongkong (*Tenebrio molitor*), pembuatan biopestisida formulasi padat dan formulasi cair. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 100% petani pengetahuannya meningkat terhadap mikroba agens hayati yang bermanfaat sebagai bahan pembuatan Biopestisida, seperti jamur *Trichoderma* sp., *Beauveria* sp. dan *Metarhizium* sp. yang diisolasi dari perakaran tanaman bambu, serai, sirih, pisang, cabai dan putri malu. Petani secara mandiri mampu membuat biopestisida formulasi padat dan cair, dengan tingkat kontaminasi pada substrat hanya sekitar 5 %, hal ini menunjukkan bahwa petani terampil melakukan proses isolasi dan perbanyakan substrat dengan tingkat keberhasilan hingga 95%.

Kata Kunci: Agens Hayati; Biopestisida; Umpan Nasi; Umpan Serangga

Abstract: *Microbial biological agents from the root zone of plants have the potential to be used as biopesticides, both as biofungicides and bioinsecticides. The purpose of the current activity is to make biopesticides easy and feasibly to control pests and diseases that are also environmentally friendly. Biopesticides are an alternative to reduce the use of chemical pesticides and save farming costs during the Covid-19 Pandemic. This Community Service activity was carried out from August to September 2021 at the Rukun Bersama Farmer Group in Tanjung Pinang Village, Palangka Raya city, Central Kalimantan province. Community service methods included interactive discussions, hands-on training on biological agent isolation techniques using rice bait and insect bait for Hong Kong caterpillar larvae (*Tenebrio molitor*), and the production of solid formulations and liquid formulations of biopesticides. The results of the evaluation showed that 100% of farmers' knowledge was increased about microbial biological agents that were useful as ingredients for making biopesticides, such as *Trichoderma* sp., *Beauveria* sp. and *Metarhizium* sp. isolated from the roots of bamboo, lemongrass, sirih (*Piper betle*), banana, chili and putri malu (*Mimosa pudica*). Farmers independently made solid and liquid biopesticide formulations with a substrate contamination level of about 5%. It showed that farmers were skilled in the process of isolation and substrate propagation with a success rate of up to 95%.*

Keywords: *biological agents, biopesticides, rice bait, insect bait*

© 2022 Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat

Received: 3 April 2022 Accepted: 7 Mei 2022 Published: 30 Mei 2022

DOI : <https://doi.org/10.20527/btjpm.v4i2.5148>

How to cite: Mulyani, R. B., Melhanah, M., Supriati, L., & Kresnatita, S. (2022). Pelatihan pembuatan biopestisida secara sederhana pada kelompok tani di kota palangka raya sebagai solusi efisiensi biaya di masa pandemi. *Bubungan Tinggi Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 467-477.

PENDAHULUAN

Kelurahan Tanjung Pinang merupakan salah satu kelurahan di Kecamatan Pahadut, Kota Palangka Raya dengan luas wilayah 48,26 km². Kawasan ini direncanakan untuk pengembangan komoditi hortikultura seperti semangka, jagung manis, timun suri, terong, tomat, cabai, gambas, paria, timun, bayam, dan kacang panjang pada lahan-lahan marjinal seperti lahan berpasir dan rawa gambut lebak (Pemko Palangka Raya, 2019). Kondisi lahan berpasir memiliki kandungan hara dan bahan organik sangat rendah sehingga kurang mendukung pertumbuhan tanaman. Hal ini berakibat pada menurunnya produktivitas tanaman yang akan dibudidayakan, sehingga tanaman rentan terhadap patogen tular tanah, maupun serangan hama seperti orong-orong, nematoda, ulat grayak dan kutu putih. Rendahnya bahan organik dan unsur hara tanah merupakan faktor pemicu paling dominan dalam perkembangan hama dan penyakit (Hidayah & Djajadi, 2009).

Gangguan hama dan infeksi patogen pada komoditi hortikultura seperti buah-buahan maupun sayur-sayuran yang dibudidayakan petani di lahan berpasir merupakan faktor pembatas terhadap produktivitas tanaman. Intensitas serangan yang tinggi dapat menurunkan produksi hingga 40%, bahkan bila serangan berat dapat mengakibatkan gagal panen. Penyakit utama yang sering menyerang pada tanaman famili Solanaceae (cabai, terung dan tomat)

adalah antraknosa (*Colletotrichum gloeosporium*), penyakit bercak daun (*Cercospora capsici*), layu bakteri (*Pseudomonas solanacearum*), layu *Fusarium*, embun bulu (*Peronospora parasitica*) dan penyakit virus mosaik keriting. Hama yang sering dijumpai merusak tanaman sayur-sayuran di antaranya adalah Thrips, Lalat buah, Kutu daun, ulat grayak (*Spodoptera litura*) dan belalang (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2011; Pasetriyani, 2010; Suryaningsih, 2008).

Cara pengendalian hama dan penyakit yang sering dilakukan petani selama ini yaitu menggunakan pestisida sintetik secara terus menerus dengan frekuensi penggunaan berkisar antara 2-3 hari sekali setiap minggu atau sekitar 35-50% dari total biaya produksi.

Penggunaan pestisida sintetik secara intensif menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, maupun hasil pertanian. Residu pestisida yang dapat terakumulasi dalam tanaman, meresap dalam tanah menyebabkan terganggunya mikroorganisme tanah, terbawa aliran air yang dapat membunuh organisme perairan, dan berbahaya bagi kesehatan petani maupun konsumen. Selain itu, penggunaan pestisida kimia yang tidak bijaksana dapat membunuh organisme nontarget (musuh alami, dan serangga penyerbuk) dan meningkatkan resistensi organisme target (Agrios, 2005; Dwiastuti, Fajri, & Yunimar, 2015; D. Novianti, 2018). Di lain pihak, harga pestida yang semakin mahal akan berdampak pada penambahan biaya

usaha tani. Diperlukan alternatif cara pengendalian yang mampu mengatasi kendala-kendala tersebut.

Salah satu alternatif cara pengendalian hama dan penyakit adalah secara hayati (*biological control*) untuk mengurangi populasi organisme pengganggu tanaman tersebut dengan memanfaatkan jamur entomopatogen seperti *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae* dan jamur antagonis seperti *Trichoderma* sp. Nurliana & Anggraini (2018) menyatakan bahwa *Trichoderma* efektif mengendalikan berbagai penyakit tanaman. Jamur-jamur tersebut tumbuh sangat baik dan melimpah pada zona rizosfer tanaman sehat dan menghasilkan metabolit sekunder berupa senyawa aktif yang sangat potensial sebagai Biopestisida.

Sifat penting dari jamur entomopatogen dan jamur antagonis adalah mempunyai kemampuan reproduksi yang tinggi dengan membentuk spora yang mampu bertahan lama di alam bahkan dalam kondisi ekstrim, mempunyai siklus hidup yang pendek, relatif aman digunakan, kemungkinan resiko terjadinya resistensi sangat kecil dan cukup mudah diproduksi sekalipun dengan peralatan yang sederhana (Kansrini, 2015; Syahputra, Anhar, & Irdawati, 2017)

Membuat formulasi Biopestisida padat dan cair pada dasarnya relatif mudah untuk dilakukan oleh petani secara swadaya, namun teknik isolasi dan perbanyakan agens hayati secara sederhana tanpa menggunakan peralatan laboratorium belum dikuasai oleh petani.

Permasalahan yang dihadapi oleh mitra adalah pengeluaran biaya yang cukup besar untuk membeli pestisida kimia yang digunakan dalam pengendalian serangan hama dan penyakit pada lahan budidaya. Hal ini dirasa cukup berat dalam situasi Pandemi Covid 19 saat ini. Alternatif pengendalian adalah dengan Biopestisida yang lebih ramah lingkungan. Namun

pengetahuan dan cara pembuatan Biopestisida belum dikuasai petani.

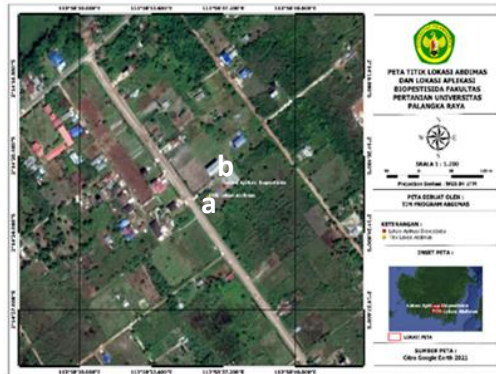
Solusi permasalahan tersebut adalah dengan memberikan pelatihan pembuatan Biopestisida secara mudah, murah, berbahan dasar mikroba lokal yang diperoleh dari lingkungan sekitar dengan peralatan yang sederhana, sehingga dapat lebih menghemat biaya dan mengurangi pemakaian pestisida kimia.

Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk menambah pengetahuan dan keterampilan petani mitra dengan cara memberikan pelatihan teknik pembuatan biopestisida ramah lingkungan dengan bahan yang murah, dari bahan alami yang mudah diperoleh dan lebih aman. Selain itu aplikasi biopestisida merupakan alternatif dan menjadi solusi penghematan biaya pemakaian pestisida kimia yang harganya semakin mahal, apalagi pada kondisi pandemi Covid-19 perekonomian di sektor swasta sangat terpengaruh termasuk sektor pertanian terutama petani-petani dengan lahan usaha tani yang terbatas.

Target luaran pada kegiatan ini adalah petani yang sudah mengikuti pelatihan menguasai cara pembuatan Biopestisida, mengurangi pemakaian pestisida kimia, dan mengaplikasikan biopestisida di lahan usaha taninya untuk mengendalikan hama dan penyakit. Kegiatan ini juga dapat memotivasi kelompok tani lain untuk membuat Biopestisida sejenis.

METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat pada bulan Agustus hingga September 2021, mitra kegiatan adalah Kelompok Tani Rukun Bersama yang berlokasi di Jl. Telawang, Kelurahan Tanjung Pinang, Kecamatan Pahandut, Kota Palangka Raya. Jarak tempuh dari Kampus UPR ke lokasi kegiatan kurang lebih 17 km (Gambar 1).



Gambar 1 Peta Lokasi Kegiatan Abdimas di Kel. Tanjung Pinang, Kota Palangka Raya. a. Lokasi Poktan Rukun Bersama; b. Lahan aplikasi Biopestisida (Sumber : Citra Google Earth, 2021)

Berdasarkan hasil evaluasi kegiatan sebelumnya pada tahun 2020, yaitu Pemberdayaan Kelompok Tani Hortikultura di Lahan Pasir melalui Pemanfaatan Kayambang sebagai Trichokompos (Mulyani, Supriati, Melhanah, & Kresnatita, 2021), kendala yang dirasakan petani adalah belum mempunyai pengetahuan dan keterampilan dalam menyediakan isolat agens hayati untuk dekomposer kompos dan agens pengendali OPT.

Metode yang digunakan adalah penyuluhan dan diskusi interaktif dengan materi i) pengenalan mikroba bermanfaat sebagai dekomposer, pupuk hayati dan agens hayati hama dan penyakit, ii) teknik isolasi menggunakan umpan nasi dan umpan serangga (larva ulat Hongkong *T. molitor*), iii) Teknik pembuatan Biopestisida formulasi padat dan cair. Selanjutnya mengikuti pelatihan pembuatan Biopestisida secara langsung.

Cara kerja untuk mendapatkan agens hayati seperti *Trichoderma* sp., *Beauveria* sp. dan *Metarhizium* sp. pertama-tama adalah disiapkan nampan plastik (bisa diganti dengan kardus atau bekas kotak sepatu) yang sudah disterilkan dengan alkohol 70%.

Selanjutnya bagian dasar nampan dialasi kertas tisu, kemudian sebar secara merata lapisan tanah atau humus dari perakaran tanaman bambu, sirih dan putri malu sambil ditekan-tekan. Gunakan nampan yang berbeda untuk masing-masing tanah rizosfer. Letakkan lapisan tipis nasi putih dingin secara merata di atas lapisan tanah dan lembabkan permukaan tanah dengan air mineral secukupnya. Letakkan kembali kertas tisu pada permukaan tanah, kemudian tutup nampan dengan kain warna hitam berpori. Simpan nampan ditempat yang bersih pada suhu ruang dalam kondisi gelap selama 7-10 hari. Cara yang sama dilakukan untuk mendapatkan jamur entomopatogen, namun yang digunakan sebagai umpan adalah larva instar 3 dari ulat Hongkong yang baru berganti kulit.

Setelah masa inkubasi selesai, akan tumbuh jamur berwarna putih kehijauan dan hijau tua pada umpan nasi yang diyakini sebagai *Trichoderma* sp., sedangkan jamur entomopatogen *Beauveria* sp. dan *Metarhizium* sp. akan menginfeksi tubuh larva apabila terlihat miselium dan konidia jamur berwarna putih dan hijau kekuningan. Miselium jamur yang diperoleh digunakan sebagai starter untuk perbanyakan.

Pembuatan substrat padat dan cair bertujuan untuk memperbanyak agens hayati yang akan diformulasi sebagai biopestisida. Bahan substrat padat berupa beras yang dikukus selama 15-20 menit hingga setengah matang kemudian dihamparkan di atas baskom atau nyiru sampai dingin. Selanjutnya beras tersebut dimasukkan ke dalam plastik bening tahan panas sebanyak 10 sendok makan. Ambil starter *Trichoderma* sp. menggunakan sendok yang sudah dipanaskan di atas api lilin sebanyak 1/2 sendok makan dan dimasukkan ke dalam plastik yang berisi substrat padat. Untuk jamur entomopatogen *Beauveria* sp. dan *Metarhizium* sp., masukkan 1 ekor larva terinfeksi ke dalam substrat beras. Tangan dan meja tempat bekerja juga

disterilkan dengan menyemprotkan alkohol. Kempeskan plastik dan tutup mulut plastik dengan cara melipat kebagian dalam, kemudian tutup ujung plastik dengan staples posisi vertikal terhadap dasar kantong. Campur merata dengan cara mengguncangkan kantong media beras yang sudah ditambahkan starter agens hayati, kemudian media disimpan ditempat yang bersih pada suhu ruang dan tertutup. Setelah 2 hari lakukan pengadukan kembali tanpa membuka plastik dan setelah kurang lebih 5-7 hari substrat siap untuk digunakan dengan ciri apabila media beras berubah warna menjadi warna hijau, hijau kekuningan dan putih yang merata.

Pembuatan substrat cair menggunakan air cucian beras atau air kelapa sebanyak 1 L yang sudah direbus dan didinginkan, kemudian dimasukkan ke dalam botol bekas air mineral yang sudah disterilkan dengan menyemprotkan alkohol. Masukkan ke dalam botol starter jamur agens hayati kurang lebih 1 sendok makan, kemudian tambahkan 5 sendok makan gula pasir. Tutup rapat botol, lubangi dengan jarum pada tutup botol untuk membuang gas hasil fermentasi. Simpan botol pada suhu ruang dalam kondisi gelap selama kurang lebih 7 hari. Selama masa inkubasi botol sesekali dilakukan pengocokan akar jamur agens hayati tumbuh merata serta melancarkan aliran oksigen pada substrat. Substrat cair dinyatakan berhasil apabila terlihat miselium jamur berwarna hijau, hijau kekuningan atau putih pada permukaan air beras/air kelapa dan tercium seperti bau tape. Biopestida formulasi padat dan cair siap untuk diaplikasikan ke tanaman.

Data primer untuk evaluasi program diperoleh dari wawancara langsung pada ketua kelompok tani dan anggota berdasarkan daftar pertanyaan (kuesioner) sederhana yang mudah dipahami petani sebelum dan sesudah kegiatan dengan indikator a) pengetahuan petani meningkat berkaitan

dengan mikroba bermanfaat sebagai agens hayati yang ada di lingkungan sekitar,

b) petani mampu memahami dan mempraktikkan teknik isolasi dan perbanyak agens hayati secara sederhana, c) petani mampu membuat biopestisida formulasi padat maupun cair dengan bahan yang murah dan mudah diperoleh, d) petani bersedia mengaplikasikan biopestisida ke lahan budidaya dan mengamati perubahan serangan hama dan penyakit secara kualitatif 1 minggu setelah aplikasi. Analisis data berdasarkan hasil jawaban responden terhadap pertanyaan yang merujuk pada indikator a-d. Pilihan jawaban dibuat semudah mungkin seperti Ya-Tidak, Puas-Tidak Puas, Setuju-Tidak Setuju.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Petani antusias mengikuti seluruh kegiatan yang diawali dengan penyuluhan dan diskusi secara interaktif. Dilanjutkan dengan praktik secara langsung proses isolasi agens hayati dari tanah rizosfer tanaman (Gambar 2).



Gambar 2 (a) Teknik Umpan Nasi untuk Isolasi *Trichoderma* sp.; (b) Teknik Umpan Serangga (Dok. Pribadi, 2021)

Nasi putih digunakan sebagai umpan untuk memerangkap jamur antagonis dari perakaran tanaman. Diketahui bahwa nasi mengandung karbohidrat sangat tinggi dengan kadar glukosa sebesar 31,76%, sangat sesuai sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhan jamur dan bakteri.

Selain karbohidrat, mikroba juga memerlukan nitrogen, unsur non logam seperti sulfur dan fosfor, unsur logam seperti Ca, Zn, Na, K, Cu, Mn, Mg, dan Fe, vitamin, air, dan energi (Aini & Rahayu, 2015; M. Novianti, Tiwow, & Mustapa, 2017).

Nampan yang berisi umpan nasi dan ulat Hongkong diinkubasikan selama 7-10 hari pada suhu kamar dan terlindung dari sinar matahari (Gambar 3).



Gambar 3 Proses Inkubasi (a). umpan nasi, (b). umpan serangga (Dok. Pribadi, 2021).

Kolonisasi *Trichoderma* sp. pada umpan nasi dari tanah rizosfer bambu, serai, putri malu, dan cabai mencapai 80-95 %, nampak miselium berwarna putih, putih kehijauan dan hijau gelap tumbuh pada permukaan nasi yang diyakini sebagai *Trichoderma* sp. Jamur tersebut merupakan jamur tanah, umumnya banyak ditemukan pada tanah yang kaya akan bahan organik atau humus.

Larva ulat hongkong dapat terinfeksi oleh dua jenis jamur

entomopatogen yang memiliki ciri-ciri warna hifa agak kuning kehijauan dan putih kekuningan yang menutupi seluruh tubuh serangga, diyakini sebagai jamur *Metarhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana*. Umpan yang terinfeksi *M. anisopliae* tubuhnya diselimuti oleh hifa jamur berwarna hijau selanjutnya mengalami mumifikasi. Sedangkan koloni jamur *Beauveria* sp. berwarna putih dengan penampilan seperti ditutupi bedak (Arsi, Pujiastuti, Kusuma, & Gunawan, 2020; Trizelia, Armon, & Jailani, 2015).

Menurut Ivayani, Ginting, Fitriana, & Solikhin (2020) bahwa teknik umpan nasi selama 10 hari pada rizosfer bambu dapat diisolasi jamur *Trichoderma* berwarna putih kehijauan sebagai starter. Sedangkan metode umpan serangga lebih efektif untuk mendapatkan *B. bassiana* dan *M. anisopliae* (Gambar 4).



Gambar 4 (a) Koloni jamur *Trichoderma* pada umpan nasi. (b-c) Larva ulat Hongkong terinfeksi *Metarhizium* dan *Beauveria* (Dok.Pribadi, 2021).

Terlihat bahwa semua umpan ditumbuhi oleh jamur antagonis dan jamur entomopatogen, hal ini menunjukkan bahwa populasi mikroba pada rizosfer tanaman bambu, serai, cabai dan putri malu sangat tinggi, karena rizosfer tanaman mengandung bahan organik yang melimpah. Semakin tinggi kandungan C-organik dalam tanah, maka total populasi bakteri, jamur, maupun populasi mikroba fungsional juga akan tinggi karena ketersediaan bahan organik

terpenuhi secara optimal (Handoko et al., 2013).

Selanjutnya jamur agens hayati yang tumbuh pada umpan tersebut diperbanyak kembali dalam substrat beras (Gambar 5).



Gambar 5 (a) Pembuatan Substrat perbanyak; (b-c) Substrat padat yang sudah ditumbuhi *Trichoderma*. d. Substrat cair (media air beras) (Dok. Pribadi, 2021)

Wisdawati, Kuswinanti, Rosmana, & Nasruddin (2019) menyatakan bahwa keanekaragaman mikroba pada perakaran di dalam tanah sangat dipengaruhi oleh ketersediaan bahan organik yang akan digunakan sebagai penyusun tubuh dan sumber energi bagi mikroba tanah. Hubungan mutualisme antara mikroba menguntungkan dengan perakaran tanaman dipengaruhi oleh eksudat yang disekresikan ke daerah rizosfer seperti gula, asam amino, dan vitamin merupakan sumber nutrisi bagi mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang biak.

Setelah masa inkubasi selesai maka substrat padat dan cair agens hayati dapat disebut sebagai Biopestisida sederhana dan siap diaplikasikan ke lahan budidaya sebagai biofungisida, bioinsektisida dan biofertilizer (Gambar 6).



Gambar 6 (a-b) Substrat padat dan cair biopestisida. (c) Aplikasi semprot (d) Aplikasi padat di sekeliling batang (Dok. Pribadi, 2021)

Pemanfaatan mikroba antagonis merupakan alternatif cara pengendalian yang saat ini banyak digunakan dalam pengendalian hama dan penyakit tanaman yang dikenal sebagai cara pengendalian hayati (*biological control*).

Jamur antagonis merupakan jamur yang mudah diisolasi dan mampu mengendalikan berbagai patogen pada berbagai tanaman. Jenis jamur antagonis *T. harzianum* mampu menunda masa inkubasi dan menurunkan intensitas penyakit layu *Fusarium* dan *Phytophthora capsica*. Selain sebagai agens hayati, *Trichoderma* sp. dapat berperan sebagai dekomposer, yang membantu dekomposisi bahan organik menjadi nutrisi yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya (A, Nurtiati, & E, 2018; Rahayuniati & Mugiastuti, 2009)

Aplikasi *Trichoderma* di lahan budidaya dapat mengendalikan patogen tular tanah, melindungi perkecambahan biji dan akar tanaman dari infeksi patogen. *Trichoderma* berperan secara langsung menghambat patogen dengan mengeluarkan senyawa antibiotik, berkompetisi terhadap ruang dan nutrisi serta mengimbas ketahanan tanaman (Amaria, Taufiq, & Harni, 2013).

Pengendalian hayati yang banyak digunakan untuk mengendalikan serangga hama di lapangan yaitu menggunakan jamur entomopatogen *Beauveria* dan *Metarhizium* karena memiliki kelebihan dalam kapasitas produksi yang tinggi, siklus hidup jamur relatif singkat dan mampu bertahan terhadap kondisi lingkungan yang buruk (Arsi *et al.*, 2020). Biopestisida berbahan aktif jamur entomopatogen serangga sudah banyak dilaporkan tidak memberikan dampak negatif baik bagi agroekosistem (tanaman, serangga berguna) dan petani, namun efektif mengendalikan serangga hama sasaran. Biopestisida berbahan aktif jamur *B. bassiana* ditujukan pada hama sasaran wereng coklat dan hijau, walang sangit, kutu-kutuan, dan ulat pemakan daun, sedangkan *M. anisopliae* lebih digunakan untuk hama sasaran yang menyerang akar tanaman seperti uret (larva kumbang), ulat tanah pemotong akar (Purnomo, Haryadir, Usmadi, & Paramur, 2021).

Evaluasi kegiatan berdasarkan data kuesioner diketahui bahwa pengetahuan petani meningkat 100% dari sebelumnya, berkaitan dengan cara pengendalian hama dan penyakit secara hayati (*biological control*) menggunakan biopestisida. Penguasaan teknik isolasi jamur antagonis dan entomopatogen secara sederhana pada umpan mampu dilakukan dengan baik dimana tingkat keberhasilan kolonisasi substrat oleh agens hayati mencapai 95%, artinya kontaminasi hanya sebesar 5%. Kontaminasi dapat diketahui secara visual, yaitu adanya koloni jamur lain yang berwarna selain hijau, hijau kekuningan atau putih kehijauan. Jamur kontaminan yang ditemukan berwarna kehitaman dan oranye yang diduga sebagai *Penicillium* dan *Rhizopus*. Salah satu indikator keberhasilan pelatihan mampu menekan kontaminasi sebesar 80% hingga 100%, baik pada saat isolasi maupun perbanayakan pada substrat.

Pada tahap selanjutnya, peserta mengikuti cara pembuatan biopestisida formulasi padat dan cair dan mempraktekkan dengan menggunakan media yang mudah didapat dan murah seperti nasi setengah matang (substrat padat), air cucian beras dan air kelapa (substrat cair). Setelah 1 minggu inkubasi biopestisida keberhasilan mencapai 100%, tidak ditemukan kontaminasi pada substrat, sehingga biopestisida siap untuk diaplikasikan ke lahan budidaya.

Pada saat kegiatan pengabdian ini dilaksanakan, tanaman yang dibudidayakan petani adalah pepaya. Pertumbuhan pepaya kurang subur, menunjukkan gejala daun belang-belang, menguning, dan keriting seperti terserang oleh penyakit mosaik virus. Selain itu ditemukan serangan hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*) yang bergerombol di permukaan bawah daun terutama pada daun pucuk (Gambar 7).



Gambar 7 Gejala penyakit mosaik virus dan hama kutu putih pada tanaman pepaya (tanda lingkaran) (Dok. Pribadi, 2021)

Menurut Pramayudi & Oktarina (2012), hama kutu putih pepaya merupakan hama baru yang menjadi masalah penting pada pertanaman pepaya di Indonesia. Hama ini memiliki kisaran inang luas, merusak dengan cara mengisap cairan tanaman, dimana

semua bagian tanaman mulai dari buah sampai pucuk bisa diserangnya.

Pada tahap akhir kegiatan petani dapat memahami dan mampu mengaplikasikan biopestisida untuk mengendalikan hama dan penyakit. Selain itu formulasi padat jamur agens hayati *Trichoderma* juga dapat diaplikasikan ke permukaan tanah dekat perakaran yang berfungsi sebagai pupuk hayati/decomposer (*biofertilizer*) untuk meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, maka aplikasi biopestisida dapat menjadi alternatif dalam pengelolaan hama dan penyakit secara terpadu pada tanaman khususnya komoditi hortikultura yang banyak di budidayakan oleh petani di Kelurahan Tanjung Pinang, Kota Palangka Raya.

SIMPULAN

Pengetahuan petani meningkat 100% sesudah mengikuti pelatihan, berkaitan dengan cara pengendalian hama dan penyakit secara hayati (*biological control*) menggunakan biopestisida berbahan aktif mikroba agens hayati jamur antagonis *Trichoderma* sp., dan jamur entomopatogen *Beauveria* sp. dan *Metarhizium* sp. yang mudah diperoleh dari perakaran tanaman sehat.

Petani mitra mampu dan terampil mengisolasi agens hayati yang diukur dari tingkat keberhasilan kolonisasi umpan sebesar 95%, dan kontaminasi pada substrat rendah hanya sekitar 5%. Teknik isolasi agens hayati menggunakan umpan nasi dan umpan serangga mudah dilakukan petani secara mandiri, Keberhasilan pembuatan biopestisida formulasi padat pada nasi setengah matang maupun formulasi cair pada air beras dan air kelapa mencapai 100%, tidak ditemukan kontaminasi pada substrat, sehingga biopestisida dapat langsung diaplikasikan secara sederhana juga untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman pepaya.

Aplikasi Biopestisida dapat menjadi alternatif pengendalian yang aman juga ramah lingkungan, mengurangi pemakaian pestisida dan efisiensi biaya usaha tani terutama di masa Pandemi Covid 19.

Diharapkan ketika teknologi sederhana ini disampaikan ke petani mitra atau masyarakat secara umum dengan cara demonstrasi atau pelatihan dan dapat melihat hasilnya secara langsung, maka tumbuh kepercayaan dari mitra dan kemudian terdorong meneruskan kegiatan ini. Namun demikian masih diperlukan pelatihan dan pendampingan petani mitra terkait upaya untuk meningkatkan efektivitas biopestisida melalui penambahan bahan tertentu seperti tepung jangkrik atau kulit udang sebagai sumber khitin pada biopestisida formulasi tepung (*powder*) sehingga lebih praktis dalam penyimpanan dan waktu simpan lebih lama.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dekan Fakultas Pertanian UPR yang telah mendanai kegiatan ini, Bpk. Ahmad Yani Ketua Poktan Rukun Bersama selaku mitra, Riska Musfira, Andi Arif Bahrudin Arsad, dan Catur Kasyanto mahasiswa prodi Agroteknologi Faperta UPR yang telah membantu kegiatan ini di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- A, M., Nurtiati, & E, M. (2018). Pengelolaan tanaman bawang merah ramah lingkungan dengan pemanfaatan biopestisida trichoderma. *Jurnal SOLMA*, 7(2), 182–192.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29405/solma.v7i2.2160>
- Agrios, G. N. (2005). *Plant pathology*. New York: Academic Press.
- Aini, N., & Rahayu, T. (2015). Media alternatif untuk pertumbuhan jamur menggunakan sumber karbohidrat

- yang berbeda. *Prosiding Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS November 2015*.
- Amaria, W., Taufiq, E., & Harni, R. (2013). Seleksi dan identifikasi jamur antagonis sebagai agens hayati jamur akar putih (*Rigidoporus microporus*) pada tanaman karet. *Buletin RISTR*, 4(1), 55–64.
- Arsi, Pujiastuti, Y., Kusuma, S. S. H., & Gunawan, B. (2020). Eksplorasi, isolasi dan identifikasi jamur entomopatogen yang menginfeksi serangga hama. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropis*, 1(2), 70–76. <https://doi.org/doi:10.19184/jptt.v1i2.18554>.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (2011). *Kebijakan Tangapan Ledakan Hama Penting Tanaman Perkebunan*.
- Dwiastuti, M. E., Fajri, M. N., & Yunimar. (2015). Potensi *Trichoderma* sp. sebagai agens pengendali *Fusarium* sp. penyebab penyakit layu pada tanaman stroberi. *J. Hort.*, 25(4), 331–339.
- Handoko, S., Hadisutrisno, B., Wibobo, A. & Widada, J. (2013). Peranan Unsur Cuaca Terhadap Perkembangan Penyakit Kanker Batang Duku Di Jambi. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 9 (2), 64-71.
- Hidayah, N., & Djajadi. (2009). Sifat-sifat tanah yang mempengaruhi perkembangan patogen tular tanah pada tanaman tembakau. *Perspektif*, 8(2), 74–83. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21082/p.v8n2.2009.%25p>
- Ivayani, Ginting, C., Fitriana, Y., & Solikhin. (2020). Laboratorium sederhana perbanyakan agensia hayati pengendali hama dan penyakit tanaman padi di pp gapsera sejahtera mandiri lampung tengah. *Jurnal Sinergi*, 1(11), 88–94.
- Kansrini, Y. (2015). Uji berbagai jenis media perbanyakan terhadap perkembangan jamur *Beauveria bassiana* di laboratorium. *Jurnal Agrica Ekstensi*, 9(1), 34–39.
- Mulyani, R. B., Supriati, L., Melhanah, & Kresnatita, S. (2021). Pemberdayaan kelompok tani hortikultura di lahan pasir melalui pemanfaatan kayambang (*Salvinia molesta*) sebagai trichokompos. *Jurnal PengabdianMU*, 6(4), 369–375. <https://doi.org/https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v6i4.1846>.
- Novianti, D. (2018). Perbanyakan Jamur *Trichoderma* sp pada Beberapa Media. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 15(1), 35–41.
- Novianti, M., Tiwow, V. M. A., & Mustapa, K. (2017). Analisis kadar glukosa pada nasi putih dan nasi jagung dengan menggunakan metode spektronik 20. *Jurnal Akademi Kimia*, 6(2), 107–112.
- Nurliana, & Anggraini, N. (2018). Eksplorasi dan identifikasi *Trichoderma* sp. lokal dari rizosfer bambu dengan metode perangkap media nasi. *Jurnal Agrohit*, 2(2), 41–44.
- Pasetriyani, E. T. (2010). Pengendalian hama tanaman sayuran dengan cara murah, mudah, efektif dan ramah lingkungan. *CEFARS: Jurnal Agribisnis Dan Pengembangan Wilayah*, 2(1), 34–42.
- Pemko Palangka Raya. (2019). *Rencana pembangunan jangka menengah daerah (RPJMD) kota palangka raya tahun 2018-2023*.
- Pramayudi, N., & Oktarina, H. (2012). Biologi hama kutu putih pepaya (*Paracoccus marginatus*) pada tanaman pepaya. *J. Floratek*, 7(1), 32 – 44.
- Purnomo, H., Haryadir, N. T., Usmadi, &

- Paramur, H. (2021). Inovasi biopestisida melalui program pengembangan usaha produk intelektual kampus di upt agroteknopark universitas jember. *Jurnal SIAR ILMUWANTANI*, 2(2), 84–92.
<https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jsit.v2i2.49>
- Rahayuniati, R. F., & Mugiastuti, E. (2009). Pemanfaatan jamur antagonis dan pupuk organik untuk mengendalikan penyakit layu fusarium tomat. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*, 9(1), 25–34.
- Suryaningsih, E. (2008). Pengenda-lian penyakit sayuran yang ditanam dengan sistem budidaya mosaik pada pertanian periurban. *J. Horti*, 18(2), 200–211.
- Syahputra, M. H., Anhar, A., & Irdawati. (2017). Isolasi trichoderma spp. dari beberapa rizosfer tanaman padi asal solok. *Journal Biosains*, 1(2), 97–105.
- Trizelia, Armon, N., & Jailani, H. (2015). Keanekaragaman cendawan entomopatogen pada rizosfer berbagai tanaman sayuran. *Pros. Semnas. Masy. Biodiv. Indon.*
- Wisdawati, E., Kuswinanti, T., Rosmana, A., & Nasruddin, A. (2019). Keanekaragaman cendawan rizosfer pada tanaman talas satoimo. *J. Agroplantae*, 8(2), 51–57.