

Pelatihan Pembuatan Insektisida Hayati Pada Kelompok Tani Apel Di Batu Jawa Timur

(Training on Making Biological Insecticides for Apple Farmer Groups in Batu, East Java)

Dian Indratmi^{1*}, Hartawati², V. Safitri Wulandari³, Muhammad Danang Rachmawan⁴

^{1,2,3} Agroteknologi, Fakultas Pertanian Peternakan, Univ. Muhammadiyah Malang, Jl. Raya Tlogomas 246

⁴ Ekonomi, Fakultas Ekonomi, Univ. Negeri Malang, Jl. Semarang no. 5

ARTICLE INFO

Article history

Received : 10 May 2022

Revised : 5 June 2022

Accepted : 17 June 2022

DOI :

<https://doi.org/10.33366/jast.v6i1.3176>

Keywords :

apple; bioinsecticide; fungi; pest, entomopatogenic

e-mail corresponding author :

dian@umm.ac.id

PENERBIT

UNITRI PRESS

Jl. Telagawarna, Tlogomas-
Malang, 65144, Telp/Fax:
0341-565500



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/). Any further distribution of this work must maintain attribution to the author(s) and the title of the work, journal citation and DOI. [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian pada masyarakat dilaksanakan di daerah Batu dengan mitra kelompok tani apel Desa Giripurno, Kecamatan Bumiaji. Kelompok tani apel mengalami penurunan produksi apel yang semakin parah akibat maraknya serangan hama apel dan sulit dikendalikan dengan cara konvensional menggunakan pestisida kimia sintetik. Kegiatan bertujuan meningkatkan kesejahteraan rumah tangga petani apel dan produksi apel melalui pelatihan penerapan teknologi tepat guna insektisida hayati sebagai alternatif pengendalian hama apel. Kegiatan dilaksanakan dengan metode pelatihan, penyuluhan, konsultasi, demplot, dan pendampingan dalam hal teknik pembuatan, produksi massal, dan aplikasi insektisida hayati di lapang. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pendapatan dan produksi apel sebesar 75%; penurunan serangan hama, serta pertumbuhan tanaman yang lebih sehat. Meningkatnya motivasi petani apel yang semula rendah menjadi tinggi.

ABSTRACT

Community service activities were carried out in the Batu area with apple farmer group partners in Giripurno Village, Bumiaji District. Apple farmer groups experienced a decline in apple production which was getting worse due to the widespread attack of apple pests and the challenge of conventionally controlling synthetic chemical pesticides. The activity aims to improve the household welfare of apple farmers and apple production through training on applying appropriate technology for biological insecticides as an alternative to controlling apple pests. The activities are carried out using training methods, counseling, consultation, demonstration plots, and assistance in manufacturing techniques, mass production, and application of biological insecticides. The activity results showed an income and apple production increase by 75%, reduced pest attacks, and healthier plant growth. Increased motivation of apple farmers from low to high.

Cara Mengutip : Indratmi, D., Hartawati, H., Wulandari, V.S., Rachmawan, M. D. (2022). Pelatihan Pembuatan Insektisida Hayati Pada Kelompok Tani Apel di Batu Jawa Timur. *JAST : Jurnal Aplikasi Sains dan Teknologi*, 6(1), 31-42. doi: <https://doi.org/10.33366/jast.v6i1.3176>

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia, kota Batu Jawa Timur terkenal sebagai kota penghasil buah apel karena kondisi iklim yang cocok untuk tanaman apel [1] [2] . Jenis apel yang banyak diusahakan petani Batu adalah apel varietas Manalagi, Rome Beauty, Wanglin dan Anna. Usaha produksi buah apel sebenarnya sangat menjanjikan. Terbukti dari permintaan buah apel Batu yang terus mengalami peningkatan, tetapi mengalami kekurangan stok apel, terutama untuk memenuhi permintaan luar daerah. Begitu khasnya apel Batu sehingga buah apel dijadikan ikon kota Batu Malang. Sebagai kota wisata kelestarian tanaman apel di Batu sangat vital, baik bagi pemerintah daerah maupun masyarakat Batu. Jangan sampai wisatawan yang melancong ke Batu belum mencicipi sensasi rasa apelnya kota Batu, segar manis renyah.

Budidaya apel di Batu banyak terpusat di kecamatan Bumiaji. Luas kebun apel petani Batu rata-rata berkisar antara 0.5-5 ha. Sejak 3-5 tahun terakhir makin terlihat ancaman terhadap kelestarian tanaman apel Batu. Masalah utama yang dihadapi pekebun apel di Batu adalah serangan hama dan penyakit yang semakin merusak dan sangat sulit dikendalikan, yang mengakibatkan merosotnya hasil tanaman baik kualitas maupun kuantitas. Hasil survei hama dan penyakit yang dijumpai di kebun apel Batu disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Macam hama dan penyakit tanaman apel di Batu yang menyerang pada beberapa fase pertumbuhan

Fase Pertumbuhan	Hama	Penyakit
Fase vegetatif	Kutu daun, kutu sisik, ulat, kumbang daun	Bercak daun
Rompes s/d tunas 25 s/d 30 hari setelah pangkas	Thrips, ulat bulu, ulat Spodoptera, kumbang pemakan daun, kutu	Embun upas, kanker batang, mati pucuk, mildew
Tunas s/d bunga mekar/ layu	Thrips, Aphids, ulat, kepik pengisap, kutu sisik	Embun upas, kanker, mati pucuk, mildew
Buah muda 40 s/d 125 hari setelah pangkas	Kumbang, ulat, Aphids, tungau, cabuk merah, kutu sisik	Bercak daun Marsonina, busuk buah, scabs / kudis
Pemasakan buah s/d panen Buah masak, daun tua	Lalat buah, tungau, ulat, kutu sisik	Bercak daun Marsonina, busuk buah antraknosa, <i>pink disease</i>

Akibat tingginya tingkat serangan hama dan penyakit produksi tanaman apel di Batu terus mengalami penurunan. Contoh dalam kurun waktu tahun 2005-2010 terlihat terjadinya kecenderungan penurunan dalam jumlah tanaman apel, produktivitas dan produksi apel. Pada tahun 2005 jumlah tanaman apel 2.604.829 pohon dan yang produktif sebesar 2.204.800 pohon dengan produktivitas 28,02 kg/pohon sehingga diperoleh total produksi apel sebesar 1.235.569,92 kuintal. Pada tahun 2006 jumlah tanaman apel menurun menjadi 2.523.538 pohon dari jumlah tersebut yang produktif 2.102.113 pohon sehingga diperoleh produksi total hanya sebesar 1.255.450 kuintal [3]. Produktifitas

tanaman apel sudah dalam keadaan kritis, bahkan banyak pekebun apel termasuk mitra mengeluh terus merugi. Menurut beberapa ahli hama penyakit tanaman apel di Batu, hal utama yang menjadi penyebab adalah penggunaan dan pemilihan pestisida tidak tepat untuk memerangi hama. Hama penyakit bukannya menurun populasinya tetapi makin marak dan beragam jenisnya.

Pestisida sintetis paling dominan digunakan pekebun apel baik sebagai tindakan preventif maupun kuratif. Akibat intensifnya penggunaan pestisida dilaporkan beberapa jenis hama dan patogen telah resisten terhadap klorpirifos, benomil, kuintozen, blastidin-s dan lain-lain, serta terdapatnya residu bahan kimia pada hasil pertanian. Macam pestisida sintetis yang digunakan pekebun apel Batu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Macam pestisida yang digunakan pekebun apel Batu untuk pengendalian hama dan penyakit

Macam Hama dan Penyakit	Pestisida Sintetik
Thrips	Oncol, Mesurol, Orthine
Aphids	Demikron, Anthio
Ulat bulu dan ulat grayak	Lannate, Buldok, Suprasit
Tungau	Omite, Nisorun, Todion, Kelthene
Kumbang	Dursban, Petroban
Lalat buah	Petrogenol
Kanker batang	Calixine, Moduna, Benlete
Bercak daun Marsonina	Baycor, Deisin, Anvil, Folifos
Embun tepung / Mildew	Rubigan, Anvil, Antracol, Daconil, Benlete
Busuk buah dan kudis (scabs)	Topsin, Delsene, Daconil, Benlete

Berbagai usaha telah dilakukan oleh petani apel untuk menanggulangi serangan hama dan penyakit. Seperti perawatan kebun yang lebih intensif, sanitasi, penggunaan pupuk organik, dan penggunaan pestisida nabati dari tumbuh-tumbuhan. Tetapi karena dianggap kurang memuaskan dan tidak menguntungkan, cara-cara organik belum begitu memasyarakat. Meskipun program pertanian apel organik giat digalakkan, umumnya yang digunakan adalah lebih diintensifkan penggunaan pupuk organik dan pestisida nabati dari tumbuh-tumbuhan. Sedangkan penggunaan musuh alami hama dan penyakit belum umum [4] [5]. Bahkan penggunaan jamur entomopatogen (jamur patogen serangga) belum begitu dikenal. Padahal potensi sifat pengendalian agensia hayati ini besar dan cocok diterapkan pada tanaman tahunan. Perkebunan-perkebunan besar milik pemerintah (kakao, kopi) sudah menerapkan metode hayati ini.

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan aplikasi jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* dan *Entomophaga* sp. efektif mengendalikan kompleks hama pada tanaman cabai (Thrips, Aphids, tungau), apokat (ulat pemakan daun), dan mangga (ulat bulu) [6]. Pengendalian kimiawi memerlukan biaya yang tinggi dengan hasil seringkali masih belum memuaskan. Untuk mengurangi intensitas penggunaan pestisida, metode perlindungan tanaman yang lebih lestari dan aman bagi konsumen perlu dikembangkan [7] [8]. Pendekatan secara terpadu dengan menggabungkan beberapa metode pengendalian, termasuk pengendalian hayati sangat dianjurkan guna mencapai efektifitas yang lebih

tinggi. Beberapa jenis jamur potensial dikembangkan sebagai agensia pengendali hayati terhadap hama tanaman hortikultura, diantaranya hama ulat bulu, kepik, ulat grayak dan Thrips. Diantara jamur yang potensial tersebut adalah jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* dan *Entomophaga sp* [9].

Bila dibandingkan dengan jenis patogen serangga lainnya, pemanfaatan jamur patogen serangga (JPS) atau jamur entomopatogen dinilai lebih menguntungkan. Proses infeksi JPS terjadi melalui penetrasi integumen, saluran pencernaan, dan spirakula, sehingga sangat efektif untuk membasmi serangga hama. Selain itu infeksi dapat terjadi pada semua jenis dan fase perkembangan serangga. Sementara proses infeksi oleh patogen lain hanya terjadi melalui saluran pencernaan (mulut). Pengaruh infeksi JPS bersifat mematikan, mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan serangga serta menurunkan kemampuan reproduksi. Selain itu menurunkan ketahanan serangga terhadap serangan predator, parasitoid, patogen, insektisida kimia, dan cekaman lingkungan. Sehingga penggunaan jamur patoogen dalam memberantas serangga sangat efektif [10].

Kegiatan PPM bertujuan agar petani apel mitra mampu membuat sendiri bioinsektisida berbahan aktif jamur entomopatogen untuk pengelolaan jasad pengganggu di kebunnya, sehingga mampu meningkatkan produksi dan kualitas buah apel, serta penghasilan rumah tangga petani.

2. METODE KEGIATAN

Program pengabdian pada masyarakat (PPM) dilaksanakan di Desa Giripurno Kecamatan Bumiaji Batu Jawa Timur. Khalayak sasaran adalah kelompok tani apel. Metode kegiatan yang digunakan meliputi:

- *Penyuluhan*

Dilakukan konsultasi dan penyuluhan tentang adanya jamur dan mikroba bermanfaat yang dapat diakses petani untuk dijadikan agensia hayati guna mengendalikan hama dan penyakit yang menyerang kebun apelnya.

- *Pelatihan*

Pelatihan teknik pembuatan bioinsektisida berbahan aktif jamur entomopatogen *Beauveria bassiana*. Memberikan pelatihan teknik produksi bioinsektisida berbahan aktif jamur yang meliputi cara isolasi agensia hayati, pembuatan media, teknik perbanyakan, dan aplikasinya pada tanaman apel secara benar dan terjangkau.

- *Demplot dan pendampingan*

Demplot dilaksanakan langsung pada kebun apel milik petani apel mitra, dengan pendampingan berwawasan lingkungan sekitar.

- *Pemantauan dan evaluasi*

Setelah dilakukan pelatihan maka secara kontinyu dilakukan pemantauan melalui konsultasi dan pendampingan agar penerapan teknologi sesuai dengan harapan. Langkah-langkah Kegiatan :

- *Sosialisasi program Ipteks bagi Masyarakat pada kelompok tani apel*
Dilaksanakan dengan mengundang petani apel mitra. Pada pertemuan ini dijelaskan antara lain kisi-kisi rencana kegiatan kedepan yang akan dilakukan bersama, sekaligus menggali informasi lebih detail dan terkini mengenai permasalahan budidaya apel yang selama ini sudah dijalani petani.
- *Penyuluhan dan konsultasi*
Pertemuan berikutnya disampaikan penyuluhan dan *sharing* mengenai budidaya apel yang benar secara umum dan penekanan dipertajam pada bagian pengelolaan hama dan penyakit apel. Pada setiap kunjungan ke petani rekan mahasiswa selalu disertakan.
- *Pelatihan pembuatan bioinsektisida berbahan aktif jamur Beauveria bassiana*
Yaitu memberikan pelatihan produksi bioinsektisida berbahan aktif jamur entomopatogen yang meliputi kegiatan a) pembuatan media isolasi jamur calon agensia hayati, b) isolasi jamur entomopatogen, c) pemurnian isolat, d) teknik perbanyak isolat jamur agensia hayati, e) teknik panen spora jamur entomopatogen, d) teknik penyiapan inokulum jamur entomopatogen untuk pengendalian hama apel, e) aplikasi pada tanaman apel dengan penyemprotan.
- *Demplot (Demonstrasi Plot)*
Bioinsektisida berbahan aktif jamur entomopatogen hasil pelatihan selanjutnya diuji cobakan pada lahan apel milik petani apel mitra.
- *Konsultasi dan pendampingan penerapan teknologi hasil pelatihan*
Kegiatan ini dilaksanakan setelah selesainya penyampaian materi pelatihan kepada kelompok tani apel. Teknologi hasil pelatihan langsung diterapkan pada pohon-pohon apel milik kelompok tani mitra sehingga dalam hal ini mitra turut berpartisipasi secara aktif.
- *Rancangan Evaluasi*
Agar pelaksanaan kegiatan efektif, maka akan dilakukan evaluasi secara berkala mulai dari perencanaan, pelaksanaan dan hasil kegiatan. Hasil evaluasi tersebut akan menjadi dasar bagi kelancaran serta perbaikan pelaksanaan kegiatan selanjutnya. a) Evaluasi perencanaan dilakukan dengan mengadakan *cross chek* data tentang usaha budidaya apel yang sedang dikerjakan petani. Antara lain meliputi kebutuhan ketrampilan dan pengetahuan, kegiatan yang telah dilakukan, kebutuhan informasi, dan kebutuhan teknologi. Hasil evaluasi diperlukan untuk menyusun materi modul. b) Evaluasi pelaksanaan dilakukan melalui *chek list* dengan membandingkan daftar kegiatan dengan pelaksanaannya serta membandingkan kesesuaian materi yang diberikan dengan materi yang telah diserap oleh petani. c) Evaluasi hasil kegiatan dilakukan dengan pemantauan dan perbandingan antara hasil yang telah dicapai dengan pemahaman yang seharusnya dicapai.

3. ULASAN KARYA

Program ipteks bagi masyarakat telah dilaksanakan di Desa Giripurno kecamatan Bumiaji Batu dengan mitra dua kelompok petani apel. Masing-masing mitra petani mempunyai lahan apel seluas lebih kurang satu hektar. Pohon apel berada pada kisaran umur 5 – 15 tahun, masih berada pada fase produktif. Pada saat program kegiatan dilaksanakan permasalahan utama yang menghambat produktifitas pohon apel adalah adanya serangan hama dengan intensitas serangan yang tinggi, khususnya hama kutu sisik. Tingkat serangan hama kutu sisik ini telah meluas hampir di seluruh kebun apel di daerah Batu. Hama ini menyerang tanaman apel di Bumiaji, sentra perkebunan apel yang meliputi Desa Tulungrejo, Punten, Sumbergondo, Bulukerto, Gunungsari, Pandanrejo, Bumiaji, dan Giripurno. Penyebaran kutu sisik berlangsung dengan cepat. Kutu sisik menyerang seluruh bagian tanaman mulai akar, batang hingga daun. Akibatnya tanaman apel mengering sehingga buah apel kecil dan rusak. Bila serangan tinggi tanaman akan mati mengering. Hama lain yang menyerang adalah ulat pemakan daun dan kutu daun.

Tingginya tingkat serangan hama kutu sisik serta sangat susahny dikendalikan meski dengan kombinasi berbagai jenis insektida, telah memaksa petani apel mitra meningkatkan dosis insektisida yang dipakai 10 kali lipat dari dosis anjuran. Demikian juga dengan frekwensi penyemprotan 4 kali lebih sering daripada frekwensi anjuran. Semua mengeluhkan bahwa dengan dosis anjuran hama tidak mempan dibasmi. Penyemprotan insektisida yang berlebihan ini menyebabkan nyaris sama sekali di lapang, di kebun apel mitra tidak dijumpai serangga. Baik serangga hama maupun serangga berguna (musuh alami). Program PPM ini salah satunya bertujuan memberikan alternatif pengendalian hama pada tanaman apel selain dengan insektisida kimiawi sintetik; yaitu pengendalian hama secara hayati dengan memanfaatkan jamur entomopatogen jenis *Beauveria bassiana* sebagai bahan aktifnya. Program diimplementasikan dengan memberi mitra petani apel pelatihan, penyuluhan, dan pendampingan cara-cara membuat bioinsektisida berbahan aktif jamur *Beauveria bassiana*. Hasil keseluruhan yang diperoleh disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Hasil Kegiatan Program Pengabdian pada Masyarakat (PPM)

Mitra Kegiatan	Kelompok tani apel Batu Jawa Timur
Pendidikan Mitra	SMA
Persoalan Mitra	Penurunan produksi tanaman apel yang terus menerus akibat serangan hama yang semakin marak dan sulit dikendalikan
Jarak PT ke Lokasi Mitra	22 km
Sarana transportasi	Angkutan umum, motor
Sarana Komunikasi	Telepon
Metode Pelaksanaan Kegiatan:	Penyuluhan/Penyadaran, Pelatihan Produksi, Pendampingan
Kapasitas produksi	Sebelum PPM 4 ton / ha, Setelah PPM 7 ton/ha.
Peran Serta Mitra Dalam Kegiatan	Aktif
Potret permasalahan lain yang terekam	o Mindset terhadap penggunaan pestisida sintetik yang terlalu melekat

-
- o Belum ada kelembagaan seperti koperasi petani apel sehingga petani apel usahatannya berjalan sendiri-sendiri
-

Salah satu aktifitas PPM adalah penyuluhan. Tujuan penyuluhan adalah sebagai penyadaran dan pemberian pengetahuan yang berhubungan dengan permasalahan petani mitra; sehingga diharapkan petani mitra mempunyai pandangan dan pengetahuan yang lebih luas. Materi-materi penyuluhan diharapkan memberi masukan pemecahan permasalahan petani mitra. Dalam hal ini permasalahan utama petani apel mitra (yang diungkapkannya berkali-kali dalam setiap diskusi) adalah serangan hama yang sulit dikendalikan secara kimiawi menggunakan insektisida sintetik, serta banyak menghabiskan biaya dan tenaga. Insektisida yang digunakan khusus untuk mengendalikan hama kutu sisik diantaranya adalah Nimrod, Curacron, Demikron dan Callicron.

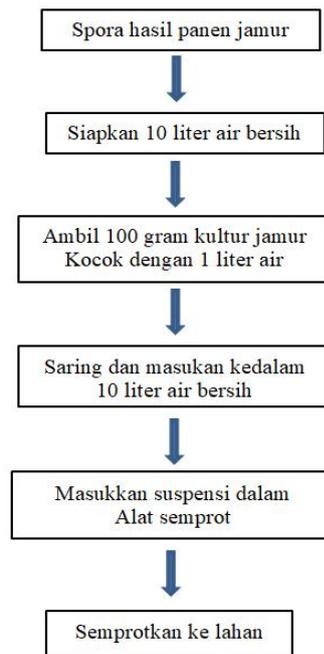
Untuk itu materi penyuluhan yang diberikan meliputi penyuluhan metode alternatif pengendalian hama selain cara kimiawi (dalam hal ini lebih ditekankan pada pengendalian hama terpadu dengan menghadirkan pengendalian hayati menggunakan musuh alami hama dari golongan patogen serangga). Selanjutnya penyuluhan teknik pembuatan pupuk organik dan pestisida organik dari tumbuh-tumbuhan. Harapannya petani mitra paham bahwa hal penting selain pohon apel, juga tanah sebagai sumber kehidupan tumbuhan. Tanah perlu dijaga dan dipelihara kehidupan serta kesuburannya. Diantaranya dengan pemberian bahan organik baik dari kotoran ternak maupun dari sisa-sisa tumbuhan.

Penyuluhan berikutnya adalah tentang musuh alami sebagai teman petani apel. Materi ini diberikan harapannya petani mitra paham bahwa di alam sudah terdapat banyak sekali musuh alami hama yang membantu mengendalikan populasi hama di kebun apel, bahwa musuh-musuh hama tersebut jangan dibunuh dengan penyemprotan berlebihan. Justru dilindungi dan diusahakan berkembang biak untuk mengimbangi populasi hama di kebun apel.

Kegiatan selanjutnya adalah pelatihan pembuatan bioinsektisida berbahan aktif jamur patogen serangga (Gambar 1). Pada tahap pelatihan ini ternyata tidak hanya petani mitra saja yang mengikuti tetapi juga anggota keluarganya, dan menurut penulis hal ini baik sekali. Hal ini disebabkan karena petani mitra dalam menjalankan usahatannya mengikutkan anggota keluarganya. Disamping itu seringkali petani mitra sehari-harinya sudah sibuk dan fokus merawat tanaman di kebun, sehingga kekurangan waktu dalam membuat dan menyiapkan bioinsektisida buatan sendiri. Kekurangan ini bisa diatasi dengan bantuan anggota keluarganya (istri, anak dan mantu perempuan) yang ternyata juga terampil membuat bioinsektisida hasil pelatihan. Produk bioinsektisida hasil pelatihan selanjutnya diaplikasikan pada pembibitan tanaman apel dan pohon apel di kebun apel milik petani mitra. Juga diaplikasikan pada tanaman sawi dan cabai yang ditanam secara tumpangsari dibawah dan disamping pohon apel.



Gambar 1. Bagian Proses Pembuatan Bioinsektisida Berbahan Aktif Jamur Patogen Serangga *Beauveria Bassiana*



Gambar 2. Teknik Aplikasi Bioinsektisida Berbahan Aktif Jamur untuk Pengendalian Hama di Kebun Apel

Petani apel mitra dalam menjalankan usaha taninya ternyata belum melakukan pencatatan terhadap semua kegiatan produksi apelnya. Sehingga seringkali tidak ingat berapa sesungguhnya pengeluaran dan pendapatan yang diperolehnya. Berapa persisnya keuntungan yang diperoleh per musim panen atau per tahunnya. Semuanya berdasarkan perkiraan saja. Keadaan ini tidak menguntungkan bagi pengembangan usaha tani apelnya. Untuk mengatasi kelemahan ini telah dilakukan pelatihan administrasi sederhana dan manajemen usaha kepada petani mitra. Diharapkan pembukuan sederhana yang dikenalkan pada petani mitra dapat membantu kegiatan pencatatan seluruh biaya yang dikeluarkan dan penjualan yang diterima untuk setiap musim tanam. Dengan adanya pencatatan yang baik dan lengkap akan memberi kemudahan bagi petani mitra untuk mengetahui secara pasti besaran biaya yang dikeluarkan, mengetahui secara pasti hasil panen dan penjualan, mengetahui untung rugi usaha apelnya, serta sebagai bahan evaluasi untuk membuat perencanaan musim panen yang akan datang.

Musim panen apel dilakukan sebanyak dua kali per tahunnya. Pada saat aktifitas PPM ini dikerjakan pohon apel petani mitra sudah selesai dirompes dan memasuki fase berbunga. Rata-rata buah apel siap dipanen 4,5 – 5 bulan setelah berbunga. Sehingga musim panen tahap 2 (saat musim penghujan) tahun 2013 dilakukan pada bulan Januari akhir. Rata-rata kapasitas produksi per musim 4 – 4,5 ton / ha. Angka ini turun drastis dari kapasitas produksi 2 tahun sebelumnya yang dapat mencapai 15 ton / ha. Penurunan drastis ini menurut petani mitra sejak mewabahnya serangan hama kutu sisik. Harga jual apel dipasaran juga dipengaruhi beberapa faktor, diantaranya ada tidaknya buah saingan seperti musim buah mangga atau musim buah rambutan. Bila musim panen apel bersamaan dengan musim mangga atau rambutan umumnya harga buah apel akan jatuh yaitu sekitar Rp 6000 / kg. Bila tidak berbenturan dengan musim buah lainnya harga jual apel ditingkat petani apel mitra dapat mencapai Rp.8000 – Rp. 12000,- per kg. Pembeli datang sendiri ke kebun dan transaksi juga dikebun. Bila kesepakatan harga sudah tercapai pembeli langsung mengangkut apel dari kebun (sistem tebasan).

Serangan hama kutu sisik merupakan hama yang paling utama dikeluhkan, meskipun sebenarnya juga terdapat hama lainnya seperti ulat daun dan kutu daun. Aplikasi penyemprotan produk bioinsektisida hasil pelatihan yang bertepatan dengan musim hujan merupakan waktu yang tepat, karena jamur patogen serangga yang disemprotkan ke tanaman apel akan dapat berkembang biak dengan baik bila kelembapan udara cukup (sekitar 90 %). Meskipun jamur patogen serangga ini tidak bisa langsung seketika mematikan hama yang terinfeksi seperti halnya insektisida sintetik, namun di kebun apel mitra setelah dilakukan penyemprotan dua kali sampai akhir musim tidak nampak lonjakan serangan hama. Kebun apel mitra tampak sehat dan berbuah lebat (Gambar 3).



Gambar 3. Kondisi Kebun Apel Petani Mitra Yang Sehat Dan Berbuah Lebat Setelah Aplikasi Produk Bioinsektisida Hasil Pelatihan

4. DAMPAK DAN MANFAAT KEGIATAN

Aplikasi insektisida hayati hasil pelatihan ini mempunyai dampak dan manfaat yang signifikan terhadap peningkatan produksi tanaman apel mitra petani, baik dalam hal kualitas maupun kuantitas. Peningkatan produksi apel tersebut berimplikasi terhadap peningkatan penghasilan rumah tangga petani apel mitra. Produksi apel meningkat dari rata-rata 4 ton/ha menjadi rata-rata 7,2 ton/ha, berarti terjadi peningkatan produksi apel sekitar 80%. Harga apel pada saat pelatihan ditingkatkan petani sekitar Rp 9.500,- dari sebelumnya Rp. 8000 / kg maka petani mitra mendapat peningkatan penghasilan sebesar 36,4 juta. Penggunaan insektisida hayati juga mempunyai dampak jangka panjang yang menguntungkan pada kelestarian kebun apel petani. Hal ini nampak pada kualitas pertumbuhan pohon yang lebih baik, serta tingkat serangan hama yang menurun, terutama hama golongan lepidoptera dan coleoptera; serta meningkatkan diversitas serangga berguna. Petani apel mitra juga meningkatkan pengetahuan dan ketrampilannya dalam mengelola hama di lapangan. Bertambah wawasan dan kebijaksanaannya dengan tidak hanya bertumpu dan mengandalkan satu cara kimiawi saja dalam pengendalian hama apel.

Pemanfaatan pestisida hayati mampu mengurangi dan menghemat penggunaan pestisida kimiawi sampai 50% pada berbagai tanaman pangan utama dan tanaman tahunan. Pestisida hayati dapat di aplikasikan baik pada musim kemarau / kering maupun musim penghujan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan yang telah dilaksanakan melalui program pengabdian berupa ipteks bagi masyarakat pada petani apel mitra dapat disimpulkan bahwa :

- Kegiatan pelatihan mampu meningkatkan penghasilan petani apel mitra dan produksi tanaman apel.
- Pengetahuan, ketrampilan dan motivasi petani apel mengenai pengendalian hama secara hayati dengan memanfaatkan musuh alami hama yang semula kurang, setelah kegiatan menjadi meningkat.

- Petani apel mitra yang semula belum bisa membuat insektisida hayati, setelah kegiatan mampu membuat sendiri dan mengaplikasikan pada kebun apel miliknya.
- Kegiatan pelatihan sudah terlaksana sesuai rencana.

6. PENGHARGAAN

Terima kasih dan penghargaan disampaikan kepada pihak Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan fasilitas, dukungan dana, dan arahan demi kelancaran kegiatan melalui program hibah pengabdian pada masyarakat. Juga kepada mitra petani apel yang meluangkan waktu dan tenaga untuk terus menimba ilmu.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suhariyono, "Kondisi Tanaman Apel di Kota Wisata Batu," *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 2014. <http://balitjestro.litbang.pertanian.go.id/kondisi-tanaman-apel-di-kota-wisata-batu/>
- [2] R. Ruminta, "Dampak perubahan iklim pada produksi apel di Batu Malang Impacts of climate change on production of apple in Batu Malang," *Kultivasi*, vol. 14, no. 2, pp. 42–48, 2015, doi: 10.24198/kultivasi.v14i2.12064.
- [3] S. Hindarti, W. Muhaimin, and Soemarno, "Analisis Respon Petani Apel Terhadap Penerapan Sistem Pertanian Organik Di Bumiaji, Batu," *Wacana*, vol. 15, no. 2, pp. 1–11, 2012, [Online]. Available: <http://wacana.ub.ac.id/index.php/wacana/article/download/240/206>
- [4] L. Malagnoux, G. Marliac, S. Simon, M. Rault, and Y. Capowiez, "Management strategies in apple orchards influence earwig community," *Chemosphere*, vol. 124, pp. 156–162, 2015, doi: 10.1016/j.chemosphere.2014.12.024.
- [5] M. P. D. Garratt, T. D. Breeze, N. Jenner, C. Polce, J. C. Biesmeijer, and S. G. Potts, "Avoiding a bad apple: Insect pollination enhances fruit quality and economic value," *Agric. Ecosyst. Environ.*, vol. 184, pp. 34–40, 2014, doi: 10.1016/j.agee.2013.10.032.
- [6] S. Sularno, "Development of Biopesticide *Bauveria bassiana* Bals. (Vuill.) Fungi For Pest Control Vegetable in Berastagi," *Best J. (Biology Educ. Sains Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 72–77, 2018, doi: 10.30743/best.v1i2.855.
- [7] P. Nicolopoulou-Stamati, S. Maipas, C. Kotampasi, P. Stamatis, and L. Hens, "Chemical Pesticides and Human Health: The Urgent Need for a New Concept in Agriculture," *Front. Public Heal.*, vol. 4, no. July, pp. 1–8, 2016, doi: 10.3389/fpubh.2016.00148.
- [8] I. R. Fitri, F. Hanum, A. Kusnanto, and T. Bakhtiar, "Optimal Pest Control Strategies with Cost-effectiveness Analysis," *Sci. World J.*, vol. 2021, 2021, doi: 10.1155/2021/6630193.

- [9] W. Świergiel, N. V. Meyling, M. Porcel, and B. Rämert, “Soil application of *Beauveria bassiana* GHA against apple sawfly, *Hoplocampa testudinea* (Hymenoptera: Tenthredinidae): Field mortality and fungal persistence,” *Insect Sci.*, vol. 23, no. 6, pp. 854–868, 2016, doi: 10.1111/1744-7917.12233.
- [10] C. Wang and S. Wang, “Insect Pathogenic Fungi: Genomics, Molecular Interactions, and Genetic Improvements,” *Annu. Rev. Entomol.*, vol. 62, no. 1, pp. 73–90, 2017, doi: 10.1146/annurev-ento-031616-035509.