

*Dissemination of Technology for the Use of Biofertilizers and Biopesticides for Women's Farmer Groups*

**Diseminasi Teknologi Pemanfaatan Agen Hayati Biofertilizer dan Biopestisida Bagi Kelompok Tani Wanita**

Sutarman<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

[sutarman@umsida.ac.id](mailto:sutarman@umsida.ac.id)

**Abstract.** *The use of chemicals will be increasingly abandoned considering that they can reduce soil fertility, cause environmental pollution, and are often ineffective. The socialization of biological fertilizers and pesticides technology at the Women Farmers Group (KTW) "Lestari" Pungging Village (Mojokerto Regency) aims to provide a basic understanding of biological agents and create technical mastery of their use and disseminate information so as to encourage all farmers to apply alternative fertilizers and pesticides chemistry. The problem faced by KTW members is that they do not understand at all the knowledge of the characteristics and roles and technology of using biological agents. The solutions are: (i) introducing and providing an understanding of biological agents as an alternative to chemical fertilizers and pesticides, and (ii) increasing the intensity of their knowledge and understanding to be able to socialize the use of biological agents. Implementation methods include: observing the characteristics of KTW, counseling and training related to biological agents and their formulations, planning and implementing Pre-Production of Biological Fertilizers and Pesticides, and evaluation. All activities will be carried out from August 2021 to February 2022. The result of this biotechnology dissemination activity is a change in the basic level of understanding about the characteristics of effective fungal biological agents, from 0% to 65%. Pre-production cadres and implementers prepare pre-production plans, design packaging, determine cost of goods sold, promotion and sales plans. This achievement shows the capacity of KTW cadres in promoting the use of biological agents by farmers.*

**Keywords:** *Biological agents, Biofertilizers, Biopesticides, Technology dissemination, Women's farmer groups*

**Abstrak.** Di masa mendatang kecenderungan peningkatan penggunaan biofertilizer dan biopestisida semakin tinggi, sementara itu aplikasi bahan kimia akan semakin ditinggalkan mengingat dapat menurunkan tingkat kesuburan tanah, menimbulkan pencemaran lingkungan, mengganggu kesehatan manusia, sering tidak efektif. Kegiatan diseminasi teknologi pupuk dan pestisida hayati pada Kelompok Tani Wanita (KTW) "Lestari" di Desa Pungging (Kabupaten Mojokerto) bertujuan memberikan pemahaman dasar agen hayati biofertilizer dan biopestisida dan menciptakan penguasaan teknis pemanfaatannya serta mewujudkan kemampuan kader KTW sebagai agen transfer informasi dan mendorong semua petani mengimplemmentasikan produk alternatif pupuk dan pestisida kimia. Permasalahan yang dihadapi anggota KTW adalah sama sekali tidak memahami: (i) pengetahuan karakteristik dan peran serta teknologi pemanfaatan agen hayati. Solusi pemecahannya adalah: (i) mengenalkan dan memberikan pemahaman tentang agen hayati sebagai alternatif pupuk dan pestisida kimia, serta (ii) meningkatkan intensitas pengetahuan dan pemahamannya agar mampu mempengaruhi dan mendorong para suami untuk tertarik memanfaatkan agen hayati. Metode pelaksanaannya meliputi: observasi karakteristik KTW, penyuluhan dan pelatihan terkait agen hayati dan formulasinya, perencanaan dan pelaksanaan Pra Produksi Pupuk dan Pestisida Hayati, serta evaluasi. Semua kegiatan dilaksanakan mulai 26 Agustus 2021 hingga 28 Pebruari 2022. Hasil kegiatan diseminasi bioteknologi ini adlah adanya perubahan tingkat pemahaman dasar karakteristik agen hayati jamur efektif dari tidak tahu (0%) menjadi 65%. Kader dan pelaksana pra produksi menyusun rencana pra produksi, merancang kemasan, menentukan harga pokok penjualan, rencana promosi dan penjualan. Capaian ini mengindikasikan kapasitas kader KTW "Lestari" untuk

nantinya mampu mendorong seluruh petani di desa untuk mulai mengimplementasikan bioteknologi pupuk hayati (*biofertilizer*) dan biopestisida.

**Kata kunci:** agen hayati, *biofertilizer*, biopestisida, diseminasi teknologi, kelompok tani perempuan

## 1 Pendahuluan

Penggunaan pestisida dalam budidaya pertanian selalu menjadi andalan meskipun faktanya penggunaan bahan kimia berbahaya ini seringkali dianggap kurang efektif [1] dan tidak ekonomis karena meningkatkan biaya produksi tanaman, serta sering menimbulkan resistensi organisme pengganggu tanaman terhadap bahan aktif pestisida itu sendiri [2-3]. Bahan aktif pestisida sintetik bersifat sangat toksik berdampak menimbulkan kontaminasi dan efek negatif pada kesehatan manusia dan ternak [4], serta residu pestisida ini dapat mempengaruhi kehidupan mikroorganisme tanah non target dan bahkan dapat menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem [5].

Di lain pihak penggunaan pupuk kimia pada lahan pertanian yang massif akan mendegradasi kesuburan tanah baik secara biologi, kimia, dan fisik khususnya pada lapisan olah tanah [6]. Bahan aktif pestisida dan pupuk kimia dapat menimbulkan perubahan secara kimiawi dan fisik, dan biologi tanah yang bersifat menurunkan penurunan kesuburan tanah dan produktivitas lahan [7].

Para peneliti di perguruan tinggi sudah memahami ancaman penggunaan bahan kimia di masa mendatang ini dan sesuai keparannya mereka melakukan riset mulai yang bersifat dasar hingga terapan, bahkan hingga dalam bentuk hilirisasi hasil riset yang siap dan sudah diaplikasikan ke lapang. Produk alternatif dengan bahan aktif organisme agen hayati menyediakan alternatif pupuk dan pestisida kimia sintetis *biofertilizer* yang diharapkan dapat memulihkan kesehatan tanah dan tanaman [8], sehingga mampu meningkatkan produktivitas tanaman namun aman bagi lingkungan.

Beberapa organisme agen hayati sebagian besar dari kelompok jamur di antaranya jenis-jenis *Trichoderma* dan *Aspergillus* yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk hayati (*biofertilizer*) dan biopestisida, serta jamur entomopatogenik *Beveruria* dan *Metarrhizium* yang dimanfaatkan sebagai biopestisida untuk mengendalikan hama. *Trichoderma* telah terbukti efektif mendegradasi bahan organik yang menghasilkan nutrisi bagi tanaman [9-10] dan pengendali hayati sehingga memberi perlindungan kesehatan bagi tanaman [11-12]. Demikian juga *Aspergillus*, memiliki kemampuan aktivitas biologis [13-14] membuatnya mampu memberi perlindungan dan memberi dukungan pertumbuhan bagi tanaman [15].

Keunggulan agen hayati yang mulai dimanfaatkan dan dikembangkan sebagai pupuk dan pestisida hayati oleh berbagai lembaga peneliti dan beberapa di antaranya sudah didistribusikan oleh produsen, juga sudah dikembangkan menjadi prototipe yang siap diproduksi oleh Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Namun demikian di tingkat petani pemahaman dan kesiapan untuk mengaplikasikan agen hayati ini kiranya relatif masih memprihatinkan. Padahal, khususnya dalam hal penyediaan nutrisi bagi tanaman, penggunaan agen hayati memiliki keunggulan dibandingkan dengan pupuk organik. Organisme unggul sebagai bahan aktif hayati pupuk hayati di tanah akan berkembang-biak dan mampu menyediakan nutrisi dengan biomassa yang kecil; sementara itu pupuk organik adalah benda mati yang dalam satu hektar diperlukan biomassa dalam jumlah besar minimal 3-4 ton per Ha per tahun.

Sosialisasi penggunaan agen hayati dan pendampingan bagi petani yang sebagian besar pria dan berumur di atas paruh baya tidaklah mudah termasuk pada para petani di Desa Pungging, Kecamatan Pungging, Kabupaten Mojokerto. Hal ini diperparah dengan keterbatasan sumberdaya bagi penyediaan secara mandiri pupuk organik yang membutuhkan bahan organik dalam volume yang besar menyebabkan petani selalu mengandalkan pupuk kimia. Oleh karenanya pendekatan pemanfaatan pupuk organik untuk meningkatkan kesehatan dan perlindungan tanaman, kesuburan tanah, dan produktivitas tanaman bukanlah menjadi prioritas. Dengan demikian pendekatan pemanfaatan agen hayati untuk tujuan peningkatan produksi, efisiensi usahatani, dan kesiapan untuk menyongsong tuntutan pasar akan produk organik dan/atau produk yang bebas dari bahan tidak ramah lingkungan kiranya dapat merupakan prioritas.

Di lain pihak dengan karakteristik petani kelompok laki-laki relatif menghabiskan waktunya di lahan pertanian dan bertanggung-jawab penuh pada kegiatan budidaya di lahan, maka strategi sosialisasi dan penyuluhan akan lebih efektif melalui para wanita istri petani. Di samping itu para wanita sesungguhnya membutuhkan satu wadah dengan kegiatan-kegiatan tertentu yang dapat mengakomodasi kebutuhan akan interaksi dan pergaulan yang lebih dinamis, kebutuhan berkarya, kebutuhan dalam menjaga eksistensi dirinya dalam masyarakat [16].

Istri petani sesungguhnya memiliki pengetahuan tentang usaha tani yang dilakukan keluarganya. Bahkan dibanyak daerah istri petani dan petani perempuan ini banyak yang mampu memanfaatkan lahan pekarangan dengan melakukan budidaya tanaman yang di antaranya bertujuan meningkatkan ketahanan pangan keluarga.

Hal ini dimungkinkan karena kelompok perempuan memiliki waktu yang relatif cukup luang untuk kegiatan pemanfaatan lahan pekarangan.

Para istri petani sebagian besar dalam rumah tangga memiliki peran reproduktif yang dicirikan dengan kepemilikan waktu di rumah yang banyak dan mengurus anak serta peran sosial masyarakat [17] seperti dalam kegiatan PKK, Posyandu, kelompok pemberdayaan pekarangan dan lahan sempit untuk produksi tanaman pangan dan hortikultura yang dapat menopang ekonomi dan ketahanan pangan keluarga. Sektor reproduktif ini bagi wanita bersifat intrinsik karena tradisi turun temurun sebagai penanggung jawab pekerjaan rumah di samping merupakan konsekuensi logis dari sistem patrialinear [18]. Kedua peran tersebut tidak dapat dipenuhi oleh sebagian besar petani pria.

Desa Pungging adalah salah satu desa di Kecamatan Pungging - Kabupaten Mojokerto yang secara geografis berada pada ketinggian 150-200 m dpl, curah hujan 2.000 mm/tahun, suhu udara rata-rata 31°C berjarak sekitar 2 km dari pusat kecamatan dan 65 km dari pusat Kabupaten Mojokerto. Potensi sumberdaya alam di desa ini didominasi oleh area pertanian lahan basah (sawah) 225,430 Ha (64,5%), area pertanian lahan kering (kebun) 7,5 Ha (2,1%), area pekarangan 113,27 Ha (32,4%), dan sungai 3,46 Ha (1,0%). Sementara itu mata pencarian penduduknya didominasi oleh tiga kelompok yaitu petani dan buruh tani 28,6%, karyawan swasta dan buruh pabrik 28,2%, serta kelompok yang belum bekerja dan pengangguran 24,3%, sedangkan sisanya 19,0 % terdiri atas: PNS, TNI/POLRI, pedagang/wiraswasta, jasa tukang, dan pensiunan.

Penduduk wanita sebesar 52,4 % yang tersebar di dalam kelompok tani/buruh tani dan kelompok tidak bekerja/pengangguran memiliki potensi untuk diberdayakan sebagai agen dalam penyampaian informasi terkait teknologi budidaya pertanian kepada masyarakat tani di desanya bahkan nantinya berkembang informasi hingga ke desa-desa lain di sekitarnya.

Para wanita isteri petani di desa Pungging ini sudah dikoordinasi menjadi Kelompok Tani Wanita (KTW) "Lestari" dengan tujuan: (i) Mengembangkan silaturahmi masyarakat antarwarga khususnya melalui komunikasi antaranggota dan kelompok KTW dengan warga lainnya, (ii) Mengembangkan potensi lahan pekarangan dan lahan sempit lainnya bagi budidaya tanaman pangan dan hortikultura agar mampu berkontribusi dalam peningkatan ekonomi dan ketahanan pangan keluarga, (iii) Mengembangkan kapasitas anggota dalam menjaga kesehatan keluarga melalui pemeliharaan sanitasi lingkungan rumah dan penyediaan tanaman obat.

Sejalan dengan tujuan KTW "Lestari", tampak bahwa kelompok ini dapat dijadikan sebagai mitra oleh pelaksana diseminasi teknologi pertanian Prodi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi UMSIDA agar kelompok ini di masa mendatang mampu selain menguasai teknologi dan *product knowledge*-nya juga dapat mempengaruhi dan mendorong para suami yang melakukan aktivitas usaha taninya untuk memanfaatkan agen hayati dalam usaha taninya.

Permasalahan yang dihadapi sebagian besar istri petani termasuk semua anggota KTW adalah: (i) Sama sekali tidak memahami agen hayati dan karakteristik dasarnya sehingga dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pupuk dan pestisida kimia, meski sebagian besar cukup memahami pertanian organik (ii) sama sekali tidak kenal dan memahami bahwa pertanian organik dapat diterapkan melalui pengaplikasian produk agen hayati di lahan pertanian.

Solusi untuk pemecahan permasalahan tersebut adalah: (i) mengenalkan dan memberikan pemahaman tentang agen hayati dan karakteristik pentingnya sebagai alternatif pupuk dan pestisida kimia, serta (ii) meningkatkan intensitas pengenalannya melalui kegiatan yang dapat memberikan pemahaman yang kuat sehingga nantinya mampu mempengaruhi dan mendorong para suami untuk tertarik memanfaatkan agen hayati. Dalam hal ini tidak cukup hanya penyuluhan dan pelatihan menyiapkan pupuk dan pestisida hayati, tetapi lebih jauh adalah melakukan pendampingan dan kerjasama produksi pupuk dan pestisida hayati secara terbatas dengan pihak yang memiliki kapasitas untuk itu yaitu dalam hal ini adalah dosen dan mahasiswa Prodi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi UMSIDA dengan memanfaatkan Laboratorium dan gudang produksinya.

Tujuan dari kegiatan diseminasi teknologi pupuk dan pestisida hayati pada kelompok KTW "Lestari" adalah (i) memberikan pemahaman dasar karakteristik agen hayati khususnya jamur efektif koleksi Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi UMSIDA, (ii) menciptakan intensitas penguasaan teknis yang memadai dalam hal pemanfaatan agen hayati sebagai bahan aktif pupuk dan pestisida hayati melalui kegiatan perancangan dan produksi terbatas pupuk dan pestisida hayati.

## 2 Metode

Metode yang dilakukan untuk melaksanakan solusi pemecahan masalah adalah meliputi:

- (i) Observasi karakteristik Kelompok Tani Wanita "Lestari", dilakukan dengan mempelajari data kelompok dan keanggotaannya dan dilakukan diskusi parsial dalam sub kelompok kecil meliputi: pengurus inti, perwakilan anggota, dan perangkat desa yang mengkoordinasikan kelompok ini dalam manajemen pemerintahan desa. Dalam kegiatan ini juga sekaligus menyeleksi anggota KTW yang memiliki potensi untuk menjadi kader yang siap melakukan kegiatan pra produksi pupuk hayati

(*biofertilizer*) dan biopestisida. Kriteria yang ditetapkan: berusia antara 20-50, tidak memiliki anak bayi/balita (di bawah lima tahun), memiliki cukup keminatan untuk melakukan kegiatan dan kelanjutannya memproduksi bersama dengan tim Pengembangan Biofertilizer dan Biopestisida Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi dan Mitra lain yang sudah bekerjasama dengan Prodi Agroteknologi UMSIDA;

- (ii) Penyuluhan dan pelatihan, dilakukan untuk memberikan pemahaman dasar teori agen hayati dan pelatihan pemanfaatannya. Untuk keperluan itu disiapkan materi tertulis/cetak yang diberikan seminggu sebelum pelatihan dan disampaikan dalam bentuk diskusi. Selesai penyuluhan dilakukan pelatihan mengenal propagul agen hayati (bentuk koloni jamur makroskopis dan yang sudah dalam bentuk suspensi siap formulasi), pengenalan dan penentuan biomassa bahan organik untuk digunakan sebagai bahan pembawa (*carrying agent*) dan bahan pengisi (*innert agent*), dan teknik formulasi;
- (iii) Perencanaan pra produksi pupuk dan pestisida hayati; kegiatan dilakukan dalam bentuk *Focus Group Discussion* (FGD). Diskusi diawali dengan pemaparan pelaksana abdimas tentang rencana produksi dan pembagian tugas; tiap peserta diberi kesempatan menanggapi dan memberikan masukan. FGD diakhiri dengan penarikan kesimpulan bersama tentang rencana Pra Produksi termasuk menentukan jenis produk dan bahan organik yang harus disiapkan KTW serta kriteria kelayakan bahan;
- (iv) Pra produksi biofertilizer dan biopestisida. Dalam hal ini kegiatan diprioritaskan membuat kemasan masing-masing produk yang akan diproduksi dan didistribusikan nantinya serta mempersiapkan prosedur taktis dalam menyiapkan tempat pengumpulan dan pengolahan bahan pembawa (*carrying agent*) dan bahan pengisi (*innert agent*) serta formulasi;
- (v) Evaluasi dan keberlanjutan program. Evaluasi dilakukan terhadap ketercapaian tiap kegiatan (tahap ii-iv) dan rencana kelanjuta program mulai rancangan untuk kegiatan atau perlakuan terhadap Tim KTW untuk mengoptimalkan ketercapaian program serta kegiatan yang dapat menjamin hasil diseminasi dan aplikasi teknologi *biofertilizer* dan biopestisida sesuai dengan yang diharapkan yaitu: pemahaman dan penguasaan teknologi yang diperkuat dengan bukti produk yang dihasilkan bersama akan mempermudah mengajak dan mendorong petani secara keseluruhan dapat memanfaatkan produk hasil kerjasama Tim KTW dengan tim Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi UMSIDA dan mitra UMSIDA lainnya.

Secara keseluruhan program dilaksanakan mulai 26 Agustus 2021 hingga 28 Februari 2022.

### 3 Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Karakteristik Kelompok Tani Wanita “Lestari”

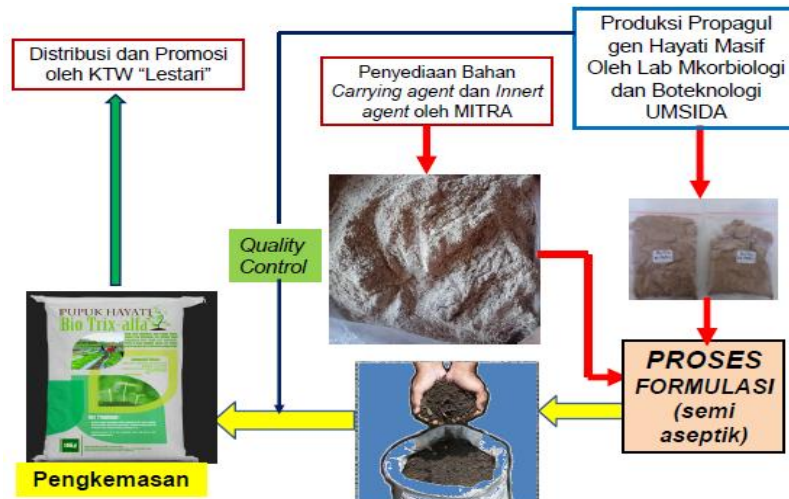
Hasil observasi karkter Kelomok Tani Wanita “Lestari adalah sebagai berikut:

- (i) KTW “Lestari” memiliki anggota sebanyak 30 orang;
- (ii) Anggota yang memenuhi salah satu syarat kader diseminasi Teknologi Aplikasi Agen hayati yaitu usia 20-45 tahun sebanyak 16 orang;
- (iii) Dari anggota yang memenhi syarat umur dan diperkirakan mampu melaksanakan kegiatan sebagai kader diseminasi Teknologi Aplikasi Agen hayati adalah sebanyak 16 orang;
- (iv) Namun demikian disepakati bersama sebanyak 10 orang dijadikan kader bagi diseminasi teknologi;
- (v) Ke-10 orang ini merupakan kandidat pelaksana produksi bersama *biofertilizer* dan biopestisida dengan pelaksana kegiatan dri pihak UMSIDA yaitu laboratorium Mkrobiolog dan Bioteknologi yang dikoordinasikan oleh pelaksana abdimas;

#### 3.2 Penyuluhan dan Pelatihan

Hasil penyuluhan teknologi aplikasi agen hayati pupuk (*biofertilizer*) dan biopestisida adalah sebagai berikut:

- (i) Terjadinya peningkatan level pemahaman petani perempuan dari rata-rata tidak tahu sama sekali (0%) menjadi 65% dari total materi dasar pertanian organik yang didiseminasikan;
- (ii) Seluruh anggota peserta mampu mengimplementasikan pertanian organik mulai dari penyiapan bahan, penyemaian, hingga pemeliharaan tanaman;
- (iii) Seluruh anggota peserta melalui sub kelompok yang diorganisir tiap dusun sudah memiliki perencanaan dan koordinasi pelaksanaan budidaya tanaman sayuran dan hortikultur di masing-masing pekarangan rumah khususnya bagi tiap-tiap peserta pelatihan;
- (iv) Seluruh kader diseminasi Teknologi Alikasi Agen Hayati mampu mendeskripsikan proses penyiapan dan formulasi agen hayati biofertilizer dan biopestisida seperti yang ditunjukka pada Gambar 1.

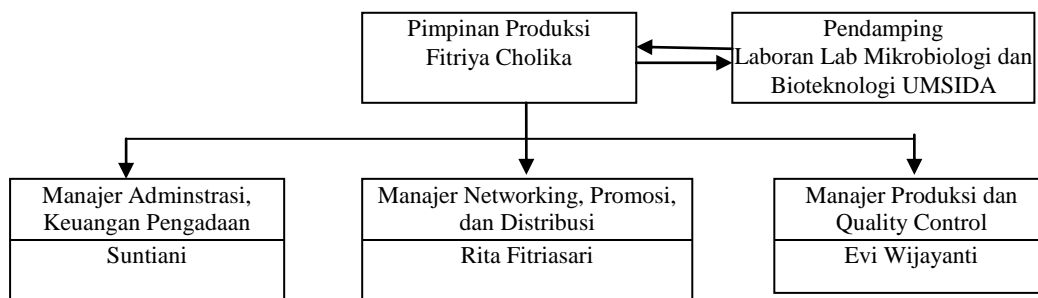


Gambar 1. Proses formulasi agen hayati biofertilizer dan biopestisida

### 3.3 Perencanaan Pra Produksi Pupuk dan Pestisida Hayati

Proses perencanaan dilakukan melalui forum FGD yang melibatkan peran serta kader KTW Lesatari yang menghasilkan rumusan rencana kerja, yaitu:

- (i) Menetapkan pelaksana proses pra produksi pupuk dan pestisida hayati dengan pembagian tugas seperti ditunjukkan pada struktur organisasi pelaksana Gambar 2.



Gambar 2. Struktur organisasi pra produksi bersama biofertilizer dan biopestisida

- (ii) Masing-masing memiliki tugas sebagai berikut:
  1. Pimpinan praproduksi melaksanakan koordinasi dalam rangka mempersiapkan organisasi produksi agar pada saatnya kader diseminasi Teknologi Alikasi Agen Hayati dapat: memulai dan melaksanakan produksi dengan baik dan mampu mempromosikan produk dan manfaatnya bagi seluruh anggota KTW, seluruh petani di desa Pungging dan desa-desa lain di sekitarnya, serta ibu rumah tangga yang berminat buddiaya tanaman di pekarangan baik di desa Pungging dan sekitarnya;
  2. Manajer Administrasi, Keuangan, dan Pengadaan melaksanakan orientasi dalam rangka mempersiapkan organisasi produksi; termasuk saat ini merencanakan kebutuhan biaya untuk produksi, rancangan pembukuan sederhana, dan rencana pengadaan bahan baku;
  3. Manajer Networking, Promosi, dan Distribusi melaksanakan orientasi dan mempersiapkan jaringan kerja dan komunikasi dengan mitra termasuk dengan engurus kelomk tani di desa Pungging dan kelompok potensial lainnya baik di dalam maupun di luar desa Pungging; termasuk juga penyusunan perencanaan distribusi dan mengembangkan komunikasi dengan mitra yang memiliki mesin yang dapat mendukung penyiapan bahan yang saat ini beum dimiliki oleh KTW Lestari;
  4. Manajer Produksi dan *Quaity Control* melaksanakan orientasi dan menyusun perencanaan produksi serta mengembangkan komunikasi dan koordinasi dengan pihak Laboraorium Mikorbiologi dan Bioteknologi UMSIDA sebagai pihak yang menyediakan laboran dan dosen ahli bagi pendukung penjaminan mutu produksi dan produk.
  5. Laboran Lab Laboraorium Mikorbiologi dan Bioteknologi UMSIDA yang nantinya ditunjuk oleh

Kaprodi Agroteknologi dan didukung oleh Dosen ahli untuk mendampingi proses produksi agar berlangsung secara profesional.

- (iii) Menentukan rencana dan target kerja jangka pendek, di antaranya yaitu: pembuatan rancangan kemasan bagi produk yang akan diproduksi, koordinasi organisasi dan dengan pihak pendamping secara berkala (mingguan), koordinasi dengan perangkat desa dan Pengurus Poktan dan Gapoktan desa Pungging, dan koordinasi dengan pihak luar baik mitra maupun calon konsumen nantinya;
- (iv) Mempersiapkan kebutuhan kegiatan produksi, di mana dalam hal ini sudah diputuskan pembagian tugas antara KTW dan Lab Mikrobiologi dan Bioteknologi UMSIDA serta mitra UMSIDA (Kelompok Tani Galendowo, Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang) sebagai penyedia bahan pembawa dan *inert agent* melalui pemanfaatan mesin penghancur bahan organik yang dimilikinya.

**3.4 Pra Produksi Biofertilizer dan Biopestisida**

Kegiatan Praproduksi Produksi Pupuk Hayati (Biofertilizer) dan Biopestisida adalah:

- (i) Menyiapkan kemasan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil perancangan kemasan biopestisida BioTron serta biofertilizer BioTrix *alfa* dan *beta* oleh KTW Lestari

- (ii) Mempersiapkan bahan organik bahan pembawa dan *innert agent* yang terdiri atas sekam yang ditepungkan dan kotoran ayam dan kotoran kambing yang dihaluskan masing-masing berukuran 40 mesh. Proses ini merupakan implemtnasi dari bagian pelatihan penyiapan bahan dan formulasi
- (iii) Untuk tahap awal mengingat keterbatasan peralatan, alat penghancur sekam dan kotoran ternak disiapkan oleh mitra Poktan Galendowo-Wonosalam-Jombang (Gambar 4)



Gambar 4. Alat penghancur sekam dan kotoran ternak hingga dihasilkan tepung sekam (kanan bawah) yang dijadikan sebagai bahan pembawa dan *innert agent* biofertilizer

## 3.5 Evaluasi dan Keberlanjutan Program

Berdasarkan hasil evaluasi diketahui bahwa tingkat pemahaman dan penguasaan dasar teknologi pemanfaatan agen hayati dan produksi pupuk hayati (*biofertilizer*) dan biopestisida dikuasai oleh Pelaksana KTW Lestari mencapai 65% dari semula yang tidak tahu sama sekali (0%). Capaian penguasaan pengetahuan dan ketrampilan ini juga memberikan jaminan kemampuan manajemen, mengingat dalam diseminasi teknologi *biofertilizer* dan biopestisida ini aspek manajemen dalam teknik penyiapan, formulasi, dan aplikasi agen hayati menjadi faktor penting keberhasilan. Kemampuan manajemen dalam kelompok ini akan memberikan dasar bagi kelompok untuk mampu melakukan pemecahan masalah [19] yang dalam implementasi bioteknologi agen hayati di hadapkan pada berbagai tantangan dan masalah yang dapat menghambat keberhasilannya. Ketercapaian yang diperoleh kelompok tani wanita di desa Pungging-Mojokerto pada kegiatan diseminasi bioteknologi *biofertilizer* dan biopestisida ini juga sejalan dengan keberhasilan diseminasi teknologi budidaya dan produksi tanaman obat (TOGA) dan produk turunannya yang melibatkan perempuan atau ibu-ibu PKK Di Desa Geulanggang Meunjee, Kecamatan Kutablang Kabupaten Bireuen, Aceh [20].

Kelompok tani wanita (KTW) Lestari di Desa Pungging-Mojokerto yang selama ini memiliki program budidaya tanaman pekarangan, pemanfaatan limbah untuk pembuatan kompos, dan pengembangan tanaman obat (TOGA), ternyata dapat diberi program diseminasi bioteknologi ini. Hal serupa juga diterapkan dalam pemberian input beban tambahan berupa pembudidayaan tanaman bahan bumbu dan teknik pengolahan ikan lele sebagai sub program untuk melengkapi kegiatan pokok pada kelompok tani wanita budidaya lele di Desa Curug, Gunung Sindur, Bogor [21].

Rata-rata usia kader 32 tahun yang tergolong muda dan familiar dengan penggunaan perangkat komunikasi yang berbasis internet. Dalam hal ini nantinya dapat menyebar-luaskan informasi tentang produk, promosi, dan distribusi melalui instagram, *face book*, grup *whatsapp* di samping cara-cara yang konvensional. Sejalan dengan itu, kelompok tani wanita juga efektif memperluas jaringan pasar dengan memanfaatkan media sosial di samping metode *word of mouth marketing* dalam pengembangan pemasaran pupuk organik kompos di Kabupaten Gianyar-Bali [22].

Dalam rangka menciptakan keberlanjutan program termasuk kemungkinan pengembangan produk di masa datang, maka di dalam proses diseminasi Bioteknologi Agen Hayati tidak hanya dilakukan penyuluhan dan pelatihan ipteks dan implementasi agen hayati dalam bentuk *biofertilizer* dan biopestisida, tetapi juga dilakukan pendampingan dalam penyusunan perencanaan yang melibatkan seluruh anggota kelompok tani wanita. Hal serupa juga telah dilaksanakan pada kegiatan pendampingan dalam rangka meningkatkan kemampuan manajemen dan keterampilan dari Kelompok Wanita Tani di Desa Sereang Kabupaten Sidenreng Rappang dalam berorganisasi, dikembangkan juga suatu perencanaan partisipatif melalui *Metode Transect dan Participatory Rural Appraisal* (PRA) dengan target akhir menyiapkan kebun bibit desa [23]. Dalam program diseminasi ini target akhirnya adalah menyiapkan unit produksi *biofertilizer* dan biopestisida yang merupakan bentuk jaminan keberlanjutan program yang nantinya mampu mengajak para petani secara keseluruhan untuk dapat menerima dan mengimplementasikan bioteknologi pupuk hayati dan pestisida hayati yang ramah lingkungan dan sejalan dengan tuntutan *green economy* dalam masyarakat petani.

## 4 Kesimpulan

Kegiatan diseminasi teknologi pupuk dan pestisida hayati pada kader kelompok KTW “Lestari” menghasilkan tingkat pemahaman dasar karakteristik agen hayati jamur efektif koleksi Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi UMSIDA sebesar 65 % dari awalnya tidak tahu (0%). Kader dan pelaksana pra produksi mampu berpartisipasi dalam menyiapkan rencana pra produksi, merancang kemasan, menentukan harga pokok penjualan, rencana promosi dan penjualan baik lewat start up dan konvensional. Capaian ini mengindikasikan kapasitas kader KTW “Lestari” untuk nantinya mampu mendorong seluruh petani di desa untuk mulai mengimplementasikan bioteknologi pupuk hayati (*biofertilizer*) dan biopestisida.

**Ucapan terima kasih.** Terima kasih disampaikan kepada Rektor Universitas Muhammadiyah Sidoarjo (UMSIDA), Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM)), Dekan Fakultas Sainstek dan Teknologi, Kaprodi Agroteknologi, dan Kepala Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi UMSIDA atas kesempatan, dukungan, dan fasilitas yang diberikan sehingga program abdimas ini terlaksana dengan baik. Kepada Afiva Arida Farihadina, Abiyu Atha Mahendra, Tyas Prahasti, dan Rinda Nur Wahyuningsih mahasiswa angkatan 2018 Prodi Agroteknologi yang sekaligus asisten Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi UMSIDA yang telah membantu menyiapkan bahan untuk kegiatan abdimas ini, juga disampaikan terima kasih.

## References

- [1] Abbas A, Jiang D, and Fu Y. *Trichoderma* spp. as antagonist of *Rhizoctonia solani*. *Journal of Plant Pathology & Microbiology*. 2017; 08(03). <https://doi.org/10.4172/2157-7471.1000402>.
- [2] Seepe HA, Nxumalo W, Amoo SO. 2021. Natural Products from Medicinal Plants against Phytopathogenic *Fusarium* Species: Current Research Endeavours, Challenges and Prospects. *Molecules*. 2021; 26(21): 6539. doi: 10.3390/molecules2621653.
- [3] Chechi A, Stahlecker J, Dowling ME, Schnabel G. Diversity in species composition and fungicide resistance profiles in *Colletotrichum* isolates from apples. *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 2019; 158:18–24. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048357519300689>.
- [4] Wisniewski M, Droby S, Norelli J, Liu J, Schena L. Alternative management technologies for postharvest disease control: The journey from simplicity to complexity. *Postharvest Biol. Technol.* 2016;122:3–10. doi: 10.1016/j.postharvbio.2016.05.012.
- [5] Van Bruggen AHC, He MM, Shin K, Mai V, Jeong KC, Finckh MR, Morris JG Jr. Environmental and health effects of the herbicide glyphosate. *Sci. Total Environ.* 2018; 616:255–268. doi: 10.1016/j.scitotenv.2017.10.309.
- [6] Adiaha MS. The role of organic matter in tropical soil productivity. *World Scientific News*. 2017; 86(1):1–66.
- [7] Itelima JU, Bang WJ, Sila MD, Onyimba IA, Egber OJ. A review: biofertilizer; a key player in enhancing soil fertility and crop productivity. *J Microbiol.* 2018; 2(1): 74–83. <https://dspace.unijos.edu.ng/jspui/bitstream/123456789/1999/1/Itelima-et-al%201%29.pdf>.
- [8] Sutarman. Utilization Of *Trichoderma* sp. and *Pseudomonas fluorescens* as biofertilizer in shade-resistant soybean. *ICEAT*. 2019; doi:10.1088/1757-899X/821/1/012002.
- [9] Wachid A, Sutarman, Inhibitory power test of two *Trichoderma* isolates in in vitro way againts *Fusarium oxysporum* the cause of red chili stem rot. *J. Phys.: Conf. Ser.* 2019; 1232 012020 <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1232/1/012020>.
- [10] Shang J, Liu B, Xu Z. Efficacy of *Trichoderma asperellum* TC01 against anthracnose and growth promotion of *Camellia sinensis* seedlings. *Biol. Control*. 2020; 143: 104205.
- [11] He A, Liu J, Wang X, Zhang Q, Song W, Che J. Soil application of *Trichoderma asperellum* GDFS1009 granules promotes growth and resistance to *Fusarium graminearum* in maize. *J. Integr. Agric.* 2019; 18 (3): 599–606.
- [12] Sutarman, Miftahurrohmat A, Nurmalasari IR, Prihatinnigrum AE. In vitro evaluation of the inhibitory power of *Trichoderma harzianum* against pathogens that cause anthracnose in Chili. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021; 1764(2021)012026. doi:10.1088/1742-6596/1764/1/012026.
- [13] Navale V, Vamkudoth KR, Ajmera S, Dhuri V. *Aspergillus* derived mycotoxins in food and the environment: Prevalence, detection, and toxicity. *Toxicology Reports*. 2021; 8, 1008–1030. doi:10.1016/j.toxrep.2021.04.013
- [14] Youssef FS, Alshammari E, Ashour ML. Bioactive alkaloids from genus *Aspergillus*: Mechanistic interpretation of their antimicrobial and potential SARS-CoV-2 inhibitory activity using molecular modelling. *Int. J. Mol. Sci.* 2021; 2, 1866. <https://doi.org/10.3390/ijms22041866>.
- [15] Wang S, Mo H, Xu D, Hu H, Hu L, Shuai L, Li H. Determination of volatile organic compounds by HS-GC-IMS to detect different stages of *Aspergillus flavus* infection in Xiang Ling walnut. *Food Science & Nutrition*, 2021; 9(5), 2703–2712. doi:10.1002/fsn3.2229.
- [16] Agustina H. Peranan istri petani dalam meningkatkan kesejahteraan rumah tangga. *Al-Ulum Ilmu Sosial Dan Humaniora*. 2016. 2(3): 224-244.
- [17] Azizah SN, Eddy BT, Mardiningsih D. Peran ekonomi perempuan pada keluarga pemetik teh di PT. Rumpun Sari Medini Kabupaten Kendal. *Jurnal Agrisocionomics*. 2017; 1(2): 128-139. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/agrisocionomics/article/view/1877>.
- [18] Anindita A, Mardiningsih D, Dalmyiatun T. Peran anggota kelompok wanita tani (KWT) mandiri dalam perekonomian keluarga di Kelurahan Cepoko Kecamatan Gunungpati Kota Semarang. *JIIA*. 2019; 7 (4): 560-567.
- [19] Salmon K, Baroleh J, Mandei J. Penerapan fungsi manajemen pada Kelompok Tani Asi Endo Di Desa Tewasen Kecamatan Amurang Barat Kabupaten Minahasa Selatan. *Agri-SosioEkonomi Unsrat*. 2017; 13(3A): 259-270.
- [20] Fajriana, Muhammad, Setiawaty S, Azhari, Imanda R. Pemberdayaan masyarakat desa melalui pemanfaatan tanaman obat keluarga (Toga) sebagai upaya pencegahan Covid-19 secara praktis dan ekonomis. *PRODIKMAS Jurnal Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2021; 6(2): 127-132. Doi: 10.30596/jp.v%vi%i.8631.



# Procedia of Sciences and Humanities

Proceedings of the 1st SENARA 2022

- [21] Kusumajanti, Nashir A, Widiastuti N. Pemberdayaan Kelompok Pembudidaya Lele di Desa Curug, Gunung Sindur, Bogor. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*. 2021; 6(4): 1025-1032. <https://doi.org/10.30653/002.2020>.
- [22] Dewa PB, Sudarma IM, Suardi IDPO. Strategi pengembangan pemasaran pupuk kompos organik pada yayasan pemilahan sampah Temesi, Kabupaten Gianyar. *Jurnal Manajemen Agribisnis*. 2019; 7(2): 121-130.
- [23] Mustanir A, Hamid H, Syarifuddin RN. Pemberdayaan kelompok wanita tani di kawasan perdesaan prioritas Nasional. In: Sakir, Budi Nugroho, Wahid Fatoni, editor. *Sinergi Dan Strategi Akademisi, Business Dan Government (ABG) Dalam Mewujudkan Pemberdayaan Masyarakat Yang Berkemajuan Di Era Industri 4.0*. Prosiding Seminar Nasional Abdimas II 2019.; 27 Agustus 2019; Yogyakarta. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta: UMY Press; 2019. p. 1606-1618.