

**Proses Adopsi Inovasi Pupuk Hayati Mikoriza ++ MHB Pada Petani Tomat Di
Desa Suco Lor Kecamatan Maesan Kabupaten Bondowoso**

***The Process Of Adopting Innovative Mycorrhizal ++ MHB Biofertilizer For
Tomato Farmers In The Village Of Suco Lor Maesan District Bondowoso
Regency***

¹Cica Puteri Edinda Ramadhani, ²Rokhani

¹²Program Studi Penyuluhan Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember
Jl. Kalimantan Tegalboto No.37, Krajan Timur, Sumbersi, Kec. Sumbersari,
Kabupaten Jember, Jawa Timur 68121, Indonesia

¹E-mail: puteriedindar.12@gmail.com

Diterima : 03 Juni 2023

Disetujui : 05 Juni 2023

ABSTRAK

Penelitian dilakukan bertujuan untuk mengetahui proses adopsi inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB pada petani tomat di Desa Suco Lor Kecamatan Maesan Kabupaten Bondowoso. Pemilihan lokasi dilakukan dengan teknik purposive method secara sengaja, dengan alasan karena terdapat potensi sub sektor tanaman hortikultura terutama pada komoditas tomat yang memproduksi sebuah benih dan terdapat inovasi pupuk hayati mikoriza yang di adopsi oleh petani. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan penentuan informan menggunakan purposive sampling. Analisis data menggunakan metode interaktif Miles and Huberman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses adopsi inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB dimulai dari tahap pengetahuan petani mengetahui fungsi dari inovasi yang diberikan, tahap persuasi petani membentuk sikap menyukai inovasi, tahap keputusan petani menerima inovasi yang diberikan, tahap implementasi petani menerapkan inovasi pada masing-masing lahannya, dan terakhir tahap konfirmasi petani mengadopsi inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB.

Kata kunci: Adopsi Inovasi, Pupuk Hayati Mikoriza ++ MHB

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the process of adopting innovative mycorrhizal ++ MHB biofertilizers for tomato farmers in Suco Lor Village, Maesan District, Bondowoso Regency. The location selection was carried out using a purposive method deliberately, on the grounds that there is potential in the horticultural sub-sector, especially in good tomato commodities and there are innovations adopted by farmers. This research is a qualitative descriptive study with the determination of informants using purposive sampling. Data analysis used the interactive Miles and

Huberman method. The results showed that the process of adopting the innovation of mycorrhizal ++ MHB biofertilizer was started from the knowledge stage of the farmer knowing the function of the innovation provided, the persuasion stage of the farmer forming an attitude of liking innovation, the decision stage of the farmer accepting the innovation given, the implementation stage of the farmer applying the innovation to each the land, and finally the confirmation stage of farmers adopting the innovative mycorrhizal ++ MHB biofertilizer.

Kata kunci: *Innovation Adoption, Mycorrhizal Biological Fertilizers ++ MHB*

PENDAHULUAN

Sektor pertanian berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan perekonomian Indonesia pada era globalisasi. Memasuki era ekonomi global jelas akan semakin mempersulit posisi petani di Indonesia, terutama untuk perdagangan komoditi pertanian di pasar bebas. Hal ini disebabkan komoditi pertanian dari luar negeri umumnya telah menggunakan teknologi tinggi dengan mekanisasi pertanian yang canggih serta lahan dalam bentuk hamparan (Al Shaheen et al., 2021; Hakim, 2020; Yuan et al., 2016; Zhou et al., 2023). Jalan keluar bagi petani Indonesia, yaitu bagaimana produksi pertanian menjadi berlipat dibanding dengan produksi selama ini. Dengan demikian, komoditi Indonesia mampu bersaing dengan komoditi dari luar negeri, sekaligus meningkatkan pendapatan petani menjadi lebih besar (Beyene et al., 2018; Hasdiansyah & Suryono, 2021; Othman et al., 2021). Secara umum kontribusi pertanian meliputi sub kategori tanaman pangan, hortikultura dan tanaman perkebunan (Kusumaningrum, 2019).

Menurut (Darwanto. et al., 2018) Pengembangan sektor pertanian salah satunya ada pada tanaman hortikultura. Tanaman hortikultura harus ditanam disetiap daerah sesuai dengan potensi yang ada. Salah satu komoditas

tanaman hortikultura yang banyak diminati oleh kalangan masyarakat adalah tomat. Karena tanaman tomat sangat rentan terhadap hama dan penyakit terutama pada dataran rendah. Hal ini terjadi karena Indonesia termasuk kedalam humik tropis (lembab dan panas). Kondisi tersebut mendorong pemerintah Indonesia untuk terus mengupayakan pembangunan pertanian. Salah satu pembangunan pertanian berwawasan agribisnis (Austen et al., 2022; Rezazadeh et al., 2021; Thomsen & Hart, 2018; Yunanto & Syarief, 2023).

Menurut (Dyanto et al., 2022) Perkembangan tomat berwawasan agribisnis secara realita didukung dengan kecocokan agroekosistem seperti tanah, iklim, dan ekosistem wilayah yang mendukung terhadap pertumbuhan serta hasil produksi. Dukungan dari CV Tiga Kreasi Bersama, yang berperan sebagai wadah petani untuk memproduksi pupuk organik yang dapat menjadikan komoditas tomat lebih sehat. Oleh karenanya CV Tiga Kreasi Bersama terus mendorong dan memberikan arah perubahan yang dinamakan inovatienes.

Inovasi pupuk hayati padat mikoriza telah dikembangkan untuk mewujudkan kehidupan yang memperhatikan kesejahteraan masyarakat dan lingkungan. Pupuk

Hayati mikoriza berguna untuk meningkatkan produktivitas lahan pertanian yang disusun untuk meningkatkan produksi dan kesuburan tanaman (Almethyeb et al., 2013; Chaiyasen et al., 2017). Pupuk hayati mikoriza diperlukan guna memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman pada kondisi tertentu yang tidak tersedia oleh tanah dalam jumlah yang memadai. Penggunaan pupuk hayati mikoriza yang benar akan memberikan produktivitas lahan pertanian meningkat secara signifikan (Hariono et al., 2021).

Menurut (Wahyuni & P, 2019) Produksi pupuk hayati telah berkembang sejalan dengan kemajuan bioteknologi yang tidak hanya memudahkan dalam proses inokulasi serta penyusunan formulasi pupuk hayati. Secara garis besar inovasi pupuk hayati didesain untuk menjadi sebuah solusi dari permasalahan yang ada, dengan menggunakan ilmu pengetahuan yang maju dengan mempertimbangkan dengan keadaan iklim, tanah dan kondisi sosial budaya bangsa. Jadilah produk unggulan Pupuk Hayati Mychorriza Helper Bacteria (Mikoriza ++ MHB). Pupuk hayati mikoriza ini dibuat oleh CV Tiga Kreasi Bersama. Pupuk Hayati Mychorriza Helper Bacteria (Mikoriza ++ MHB) dikembangkan di Kabupaten Bondowoso yang merupakan salah satu kabupaten yang berpotensi dalam usahatani tomat.

Menurut (Siregar, 2019) untuk menghasilkan benih yang berkualitas maka perlu adanya pembaharuan dari teknologi pertanian. Salah satu teknologi pertanian yaitu, Pupuk Hayati Mychorriza Helper Bacteria (Mikoriza ++ MHB) adalah salah satu cara yang diusulkan oleh CV Tiga Kreasi Bersama untuk

digunakan pada lahan petani tomat di Desa Suco Lor. Pupuk hayati Mychorriza Helper Bacteria (Mikoriza ++ MHB) berguna untuk memperbaiki kualitas tanah serta kerusakan tanaman yang diakibatkan oleh nematode parasite Organisme Pengganggu Tanaman yang menyerang pada bagian akar, dan dapat menghasilkan sebuah produk berkualitas yang disebut healthy food atau makanan sehat. Tersedianya makanan sehat itu bisa dicapai dengan mengganti penggunaan pestisida kimia buatan dan pupuk anorganik dengan menggunakan pestisida nabati dan pupuk organik. Dengan demikian, produk yang dihasilkan akan terbebas dari residu pestisida. Pupuk Hayati Mychorriza Helper Bacteria (Mikoriza ++ MHB) ini terbuat dari saripati tumbuhan dan air mineral alam yang bermanfaat untuk tanaman hortikultura dan tanaman lainnya dengan biaya yang murah serta menguntungkan petani tomat Desa Suco Lor. Keunggulan dari Pupuk Hayati Mychorriza Helper Bacteria (Mikoriza ++ MHB) adalah seluruh bahan baku berasal dari dalam negeri (Sondang et al., 2019). Perjalanan adopsi inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB dianggap kurang maksimal, karena dapat diketahui tidak semua petani menggunakan inovasi pupuk hayati mikoriza. Kendala yang muncul disebabkan oleh permasalahan kebiasaan petani yang sudah terbiasa menggunakan pestisida kimia untuk menekan populasi hama, padahal dapat diketahui bahwa pestisida kimia yang diberikan pada tanaman tomat menggunakan dosis yang cukup tinggi dapat dipastikan akan merusak lingkungan sekitar serta residu dari pestisida dapat membahayakan konsumen. Harapannya petani

mengadopsi inovasi pupuk hayati mikoriza yang dapat menghasilkan benih berkualitas dan terbebas dari residu pestisida kimia. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini perlu dilakukan untuk mendeskripsikan proses adopsi inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB pada petani tomat di Desa Suco Lor.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Suco Lor Kecamatan Maesan Kabupaten Bondowoso. Pemilihan lokasi ini dilaksanakan dengan pertimbangan bahwa Desa Suco Lor salah satu Desa yang memiliki potensi baik di bidang tanaman hortikultura. Komoditas yang dibudidayakan meliputi tomat dan cabai. Adanya potensi tersebut dibantu dengan keberadaan CV Tiga Kreasi Bersama yang bekerja sama dalam mengembangkan potensi pada sub sektor tanaman hortikultura. CV Tiga Kreasi Bersama membantu petani dalam mengembangkan pertanian dan membantu petani mengatasi permasalahan.

Dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* dalam menentukan informan. *Purposive sampling* merupakan teknik penentuan key informan dengan pertimbangan tertentu. Metode ini digunakan untuk memilih suatu informan kunci yang dapat memberikan suatu informasi yang dibutuhkan oleh peneliti dalam proses adopsi inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB pada petani tomat di Desa Suco Lor Kecamatan maesan Kabupaten Bondowoso. Informan dalam penelitian ini terdapat 11 petani.

Pengumpulan data penelitian ini dilakukan secara sistematis oleh peneliti dengan tujuan untuk mendapatkan data berupa informasi permasalahan yang berada di lokasi penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari sumber data yang langsung memberikan data kepada peneliti, sedangkan data sekunder diperoleh dari sumber tidak langsung yang memberikan data kepada peneliti contohnya dokumen. Metode atau teknik pengumpulan data pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Observasi: Data yang didapat dari observasi berupa gambaran mengenai inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB dalam proses tahapan adopsi inovasi pada petani tomat. Teknik observasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi pasrtisipasi pasif, dimana peneliti datang ketempat penelitian namun tidak ikut terlibat atau hanya sebagai pengamat dalam kegiatan yang dilakukan oleh kelompok. Pemilihan metode observasi yang digunakan yakni untuk mengetahui secara langsung kegiatan pengaplikasian inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB pada petani tomat di Desa Suco Lor.
2. Wawancara: Wawancara yang dilakukan yaitu bertemu secara langsung dengan setiap anggota petani tomat Albustan yang telah terpilih sebagai informan. Proses wawancara kepada petani dibantu dengan panduan wawancara yang telah dipersiapkan serta terdapat pertanyaan yang dikembangkan ketika berada di lapang menyesuaikan dengan kebutuhan informasi peneliti.

Data yang diperoleh dari kegiatan wawancara berupa data primer tentang informasi secara langsung mengenai proses adopsi inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB pada petani tomat.

3. Dokumentasi: Data yang sekunder diperoleh dari lembaga resmi ataupun instansi yang berkaitan masalah penelitian yaitu berupa berkas-berkas dari lembaga terkait seperti profil Desa Suco lor. Sedangkan data primer diperoleh berupa foto kegiatan petani tomat dan inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB.

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini yakni metode analisis data Miles and Huberman (Miles & Huberman, 1992). analisis bersifat kualitatif dilakukan secara intensif dan mendalam serta dilakukan secara berulang-ulang untuk mendapatkan informasi lengkap hingga data yang dikumpulkan telah jenuh. Analisis data dalam penelitian kualitatif terdapat empat tahapan yang harus dilakukan yakni pengumpulan data, reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan/verifikasi. Berikut penjelasan dari empat alur tahapan tersebut.

1. Pengumpulan Data (Data Collection)
Pengumpulan data adalah kumpulan dari berbagai informasi yang telah diperoleh peneliti dari informan baik secara primer ataupun sekunder. Pengumpulan data dilakukan menggunakan beberapa teknik diantaranya, observasi, wawancara dan dokumentasi. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi dari informan tentang adopsi inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB pada petani tomat.

2. Reduksi Data (Data Reduction)
Reduksi data merupakan tahapan untuk memperoleh data serta memilih hasil data agar memperoleh permasalahan inti yang lebih terfokus kepada fenomena di lokasi penelitian. Tahapan reduksi data digunakan untuk menggolongkan, mengarahkan dan menghilangkan data yang tidak penting, serta mengorganisasikan sebuah data. Peneliti mereduksi data secara mandiri untuk mendapatkan data yang mampu menjawab penelitian. Reduksi data yang dilakukan peneliti di lokasi mengenai proses adopsi inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB pada petani tomat.

3. Penyajian Data (Data Display)
Penyajian data dilakukan agar hasil data reduksi menjadi tersusun dalam pola hubungan terstruktur sehingga menjadi lebih mudah dipahami. Penyajian data penelitian kualitatif biasanya dilakukan dalam bentuk seperti, narasi, tabel, grafik, matriks, jaringan, bagan dan lainnya. Penyajian data ini, peneliti menggunakan dalam bentuk bagan. Penyajian data dalam bentuk bagan membuat peneliti mampu untuk memahami apa yang sedang terjadi dan apa yang harus dilakukan selanjutnya sesuai pemahaman yang diperoleh dari penyajian data.

4. Penarikan Kesimpulan (Conclusion)
Setelah penyajian data langkah selanjutnya yakni penarikan kesimpulan dimana penarikan kesimpulan awal yang diambil bersifat sementara dan akan berubah apabila tidak ditemukan bukti-bukti yang kuat dan mendukung pada tahap pengumpulan data berikutnya. Kesimpulan awal yang dibuat jika

telah didukung dengan bukti yang valid dan konsisten maka saat peneliti Kembali ke lapangan mengumpulkan data, kesimpulan tersebut dapat dikatakan kredibel. Kesimpulan dalam penelitian kualitatif diharapkan mampu menjadi temuan baru yang sebelumnya pernah ada. Temuan dapat berupa sekripsi ataupun gambar sebuah obyek yang sebelumnya belum jelas sehingga setelah diteliti menjadi jelas. Kesimpulan yang diperoleh merupakan jawaban dari fenomena yang telah ditentukan sebelumnya, yaitu mengenai adopsi inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB pada petani tomat di Desa Suco Lor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Desa Suco Lor merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Maesan Kabupaten Bondowoso Provinsi Jawa Timur. Desa Suco Lor mempunyai luas wilayah sekisar 2.871 km² terletak pada ketinggian \pm 558 meter diatas permukaan laut (mdpl) dengan suhu udara 25^o dengan rata-rata curah hujan 5-8 mm/tahun. Desa Suco Lor terdiri dari 6 dusun yaitu Dusun Arjasa, Dusun Suco, Dusun Dawuhan, Dusun Cangkring 1, Dusun Cangkring 2 dan Dusun Kebun. Desa Suco Lor mempunyai 6 Rukun Warga (RW) dan 25 Rukun Tetangga (RT). Desa Suco Lor mempunyai jarak sejauh \pm 7 km dari pemerintahan Kecamatan, sejauh \pm 20 km dari pusat pemerintahan Kabupaten/Kota. Secara letak geografisnya berada diatas pegunungan serta dikelilingi persawahan dan tanah tegal, sehingga mata pencaharian

mayoritas adalah petani dan buruh tani, hanya sebagian kecil yang mata pencahariannya selain kedua mata pencaharian tersebut. Desa Suco Lor merupakan Desa yang maju dalam pertanian bidang hortikultura. Desa Suco Lor salah satu desa yang maju dalam usahatani tomat. Usahatani tomat ini dikelola oleh kelompok tani Albustan yang beranggotakan \pm 100 petani. Petani tomat Desa Suco Lor terbentuk sejak tahun 2008 hingga sekarang. Petani Desa Suco Lor melakukan kegiatan budidaya tanaman tomat yang inovatif maju dan mandiri sesuai dengan SOP (Standard Operating Procedure) yang telah mereka bekali dari pengalaman lama bertani.

Proses Adopsi Inovasi Pupuk Hayati Mikoriza ++ MHB Pada Petani Tomat Di Desa Suco Lor Kecamatan Maesan Kabupaten Bondowoso

Tahap Pengetahuan

Tahap pengetahuan dalam proses adopsi inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB pada petani tomat di Desa Suco Lor Kecamatan Maesan, dimana sebelumnya petani sudah mendengar informasi mengenai pupuk hayati mikoriza ++ MHB. Namun banyak petani yang masih cenderung menggunakan pupuk kimia, ada alasan tertentu yang membuat petani tidak banyak mengaplikasikan pupuk hayati. Tahap menerima pengetahuan pada seseorang dipengaruhi beberapa faktor antaranya sosial ekonomi, kepribadian dan perilaku komunikasi.

Tahap Persuasi

Pada tah persuasi petani suka dengan inovasi pupuk hayati mikoriza ++

MHB telah dipertunjukkan dan informasinya telah beredar dikalangan petani. Informasi dan pengetahuan itu sangat penting untuk didapat karena dapat mengubah perilaku atau sikap petani dalam mengaplikasikan inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB terhadap budidaya tanaman. Petani memperlihatkan sikap yang baik dan tidak baik tentang adanya inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB, memberikan tanggapan yang positif terhadap informasi yang telah didapat, yaitu petani menyukai hingga mengaplikasikan pupuk hayati mikoriza.

Tahap Keputusan

Pada tahap keputusan inovasi teknologi sudah tersebar keseluruh masyarakat petani untuk digunakan pada budidaya tanaman hortikultura. Informasi sudah disampaikan kepada masyarakat petani tentang adanya inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB petani juga mendapatkan informasinya, sehingga akhirnya petani memutuskan untuk mengadopsi inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB. Petani suka dengan hasil dari inovasi pupuk hayati mikoriza tersebut karena memberikan dampak positif bagi kalangan petani kebawah. Dampak positif tersebut harga yang cukup terjangkau sesuai dengan hasil pada akhirnya, karena petani berfikir bagaimana memaksimalkan biaya pengeluaran seefisien mungkin dalam melakukan usahatani, akan tetapi tidak mengurangi hasil yang di dapatkan.

Tahap Implementasi

Pada tahap implementasi ini merupakan proses adopsi inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB dimana petani mendapatkan informasi dan

pengetahuan hingga akhirnya memutuskan untuk menerima mengaplikasikan inovasi teknologi tersebut sebagai kebutuhan usahatannya. Walaupun mereka mendapatkan informasi secara bersama akan tetapi rentan waktu keputusan serta alasan untuk mengadopsi setiap individu atau petani akan berbeda. Petani juga akan merasakan sendiri setelah menggunakan inovasi teknologi tersebut baik dari sisi dampak negatif maupun positif.

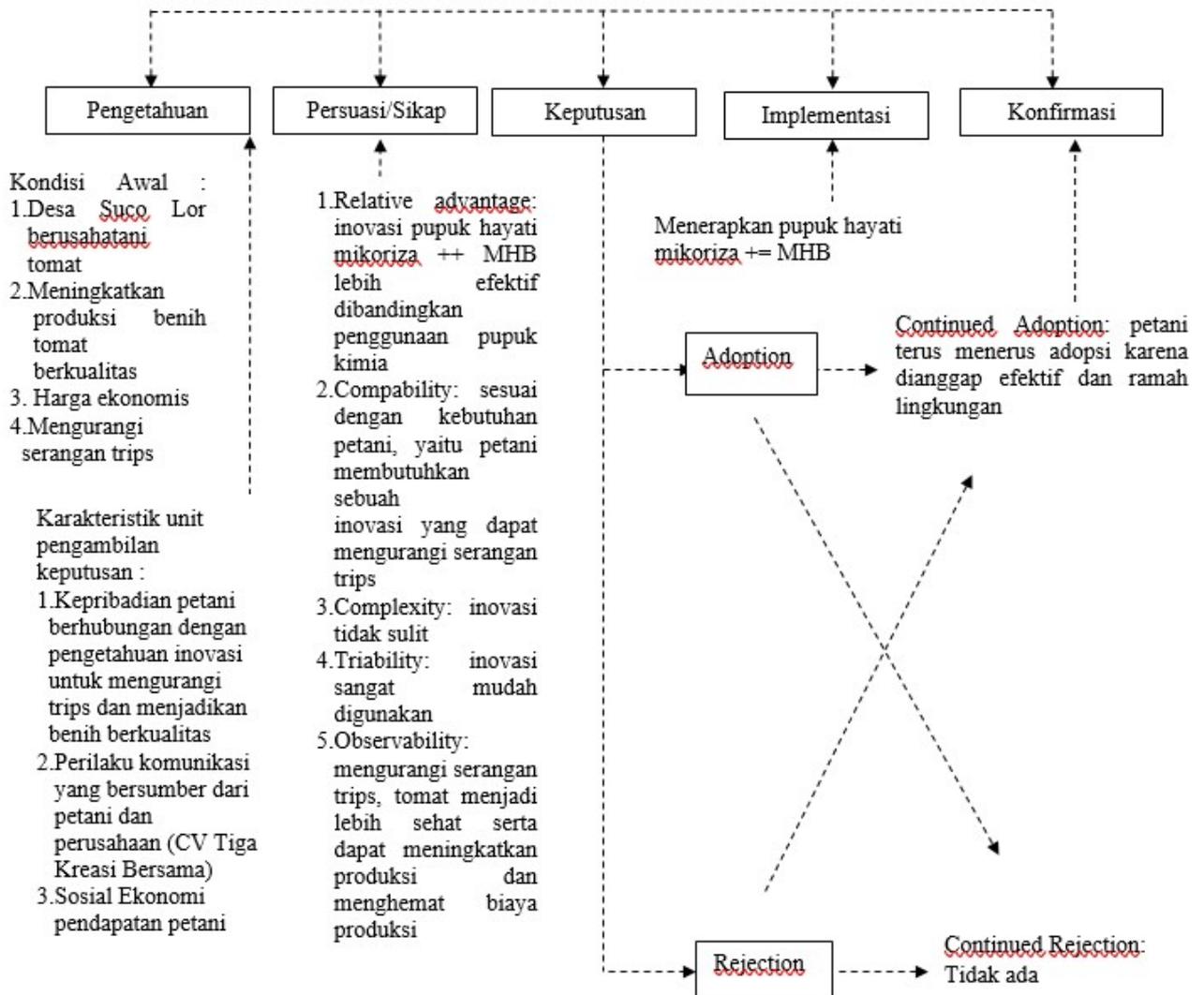
Tahap Konfirmasi

Tahap konfirmasi merupakan tahap kepastian adopsi inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB yang dilakukan oleh seseorang maupun kelompok. Petani memiliki wewenang dalam memutuskan apakah akan terus mengadopsi atau bahkan berhenti mengadopsi. Proses konfirmasi yang dilakukan oleh petani tomat di Desa Suco Lor Kecamatan Bondowoso terbagi menjadi 2 golongan yaitu terus-menerus mengadopsi dan ketidak puasan mengadopsi.

Berikut merupakan gambar hasil dari proses adopsi inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB pada petani tomat di Desa Suco Lor. Adopsi inovasi meliputi lima tahapan yaitu, tahap pengetahuan diperoleh dari karakteristik unit pengambilan keputusan seperti, kepribadian petani, perilaku komunikasi dan sosial ekonomi, tahap persuasi meliputi dari lima karakteristik inovasi seperti relative advantage, compatibility, complexity, triability dan observability, tahap keputusan petani mengadopsi inovasi yang diberikan, tahap implementasi petani mau menerapkan

inovasi dan tahap konfirmasi petani menerapkan terus menerus.

Proses Adopsi Inovasi Pupuk Hayati ++ MHB



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis proses adopsi inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB pada petani tomat ada lima tahapan yaitu, tahap pengetahuan, petani mengetahui tentang inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB dari sesama petani dan CV Tiga Kreasi Bersama yang sudah menerapkannya terlebih dahulu. Sementara itu pada tahap persuasi, sikap petani terhadap pupuk hayati mikoriza ++ MHB dapat dilihat pada lima karakteristik yaitu, keuntungan relatif,

compability, complexity, triability dan observability untuk mencoba dan melihat kemudahan dari inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB. Pada tahap keputusan, petani menerapkan inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB dengan melihat kesesuaian dan kemudahan dari penggunaan pupuk hayati mikoriza ++ MHB serta akses mendapatkan pupuk hayati mikoriza tidak sulit. Selanjutnya pada tahap implementasi terhadap inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB, petani menerapkan sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki berdasarkan

pengalaman bertani dan sesuai aturan pemakaian. Terakhir pada tahap konfirmasi terhadap adopsi inovasi pupuk hayati mikoriza ++ MHB, petani yang tetap melanjutkan menggunakan pupuk sebesar 73%, sedangkan petani yang mengurangi dosis pemakaian ada 27%. Hal ini dikarenakan petani lebih dominan menggunakan pupuk kimia karena proses dan hasilnya cepat terlihat daripada penggunaan pupuk organik yang prosesnya cukup lama. Kebiasaan petani tersebut tetap dilakukan hingga saat ini.

Berdasarkan hasil penelitian, ada 27% petani yang mengurangi dosis pemakaian pupuk hayati mikoriza ++ MHB. Agar semua petani mau mengaplikasikan pupuk hayati mikoriza ++ MHB sesuai prosedur, maka penyuluh lapang memberikan pendampingan kepada petani tomat di Desa Suco Lor.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Shaheen, M. A., Al-Shaheen, M. R., & Mahmood, S. A. (2021). Evaluation of the Biological Response of Neem (*Azadirachta Indica*) Spraying with Proline, and Addition of Mycorrhizal Fungi. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 761(1).
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/761/1/012040>
- Almethyeb, M., Ruppel, S., Paulsen, H.-M., Vassilev, N., & Eichler-Löbermann, B. (2013). Single and combined applications of arbuscular mycorrhizal fungi and *Enterobacter radicincitans* affect nutrient uptake of faba bean and soil biological characteristics. *Landbauforschung Volkenrode*, 63(3), 229–234.
<https://doi.org/10.3220/LBF-2013-229-234>
- Austen, N., Tille, S., Berdeni, D., Firbank, L. G., Lappage, M., Nelson, M., Helgason, T., Marshall-Harries, E., Hughes, H. B., Summers, R., Cameron, D. D., & Leake, J. R. (2022). Experimental evaluation of biological regeneration of arable soil: The effects of grass-clover leys and arbuscular mycorrhizal inoculants on wheat growth, yield, and shoot pathology. *Frontiers in Plant Science*, 13.
<https://doi.org/10.3389/fpls.2022.955985>
- Beyene, S., Regassa, T. H., Legesse, B., Mamo, M., & Tadesse, T. (2018). Empowerment and tech adoption: Introducing the treadle pump triggers farmers' innovation in eastern Ethiopia. *Sustainability (Switzerland)*, 10(9).
<https://doi.org/10.3390/su10093268>
- Chaiyasen, A., Chaiya, L., Douds, D. D., & Lumyong, S. (2017). Influence of host plants and soil diluents on arbuscular mycorrhizal fungus propagation for on-farm inoculum production using leaf litter compost and agrowastes. *Biological Agriculture and Horticulture*, 33(1), 52–62.
<https://doi.org/10.1080/01448765.2016.1187670>
- Darwanto., D., Raharjo., S. ,T. , & Hendra, A. (2018). Pengembangan Produksi Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) Sektor Pertanian Berbasis Potensi Lokal. *Jurnal REKOMEN (Riset Ekonomi Manajemen)*, 1(2), 27–36.
- Dyanto, R. , Sukmawati, D. , & Apandi, N. (2022). Pengaruh Faktor Sosial Ekonomi Dan Partisipasi Petani Anggota Kelompok Tani Terhadap Keberhasilan Usahatani Tomat (*Solanum lycopersicum* L. *Ilmu-Ilmu*

- Pertanian dan Peternakan (Journal of Agricultural Sciences and Veteriner*, 10(1), 23–25.
- Hakim, L. (2020). Sclerotium Rolfsii Sacc control causes of stem rot disease in soybeans with mycorrhizal biological agents. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(2), 289–291. <https://doi.org/10.5530/srp.2020.2.45>
- Hariono, T., Nasirudin, M., Fitriani, I., & Latif, A. (2021). Sosialisasi dan Pelatihan Penggunaan Pupuk Agens Hayati Mikoriza. *Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 55–58.
- Hasdiansyah, A., & Suryono, Y. (2021). Empowerment of farmers: The role of actor and the persistence of coffee farmers in rural pattongko, indonesia. *Qualitative Report*, 26(12), 3805–3822. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2021.4876>
- Kusumaningrum, I. S. (2019). *Pemanfaatan Sektor Pertanian Sebagai Penunjang*.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1992). *Analisis Data Kualitatif (Qualitative Data Analysis)*. UI Press.
- Othman, M. S., Garrod, G., & Oughton, E. (2021). Farming groups and empowerment of women smallholder farmers. *Development in Practice*, 31(5), 676–689. <https://doi.org/10.1080/09614524.2021.1911947>
- Rezazadeh, S., Ilkaee, M., Aghayari, F., Paknejad, F., & Rezaee, M. (2021). Growth, yield, nutrients uptake and anatomical properties of direct seeding and transplanting maize (sL.) plants under arbuscular mycorrhizal fungi and water stress. *Journal of Biological Research (Italy)*, 94(1), 1–12. <https://doi.org/10.4081/jbr.2021.8883>
- Siregar, C., I. (2019). Strategi Pengembangan Usaha Tani Tomat Dalam Upaya Menembus. *Jurnal Aplikasi Bisnis Dan Manajemen*, 5(1), 24–33.
- Sondang, Y., Siregar, R., & K, A. (2019). *Penerapan Pupuk Hayati Dalam Meningkatkan Produksi Jagung (Zea mays L (Vol. 1, pp. 202–209)*.
- Thomsen, C. N., & Hart, M. M. (2018). Using invasion theory to predict the fate of arbuscular mycorrhizal fungal inoculants. *Biological Invasions*, 20(10), 2695–2706. <https://doi.org/10.1007/s10530-018-1746-8>
- Wahyuni, S., P., & P, P. (2019). Peran Bioteknologi DaLam Pembuatan Pupuk Hayati. *Agricultural Journal*, 2(1), 46–57.
- Yuan, S., Li, M., Fang, Z., Liu, Y., Shi, W., Pan, B., Wu, K., Shi, J., Shen, B., & Shen, Q. (2016). Biological control of tobacco bacterial wilt using Trichoderma harzianum amended bioorganic fertilizer and the arbuscular mycorrhizal fungi Glomus mosseae. *Biological Control*, 92, 164–171. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2015.10.013>
- Yunanto, T., & Syarief, K. A. (2023). The effect of limestone dust and different doses of mycorrhizal biological fertilizer on the growth of coffee seedlings in former quarry limestone mines. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 10(3), 4325–4340. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2023.103.4325>
- Zhou, G., Fan, K., Li, G., Gao, S., Chang, D., Liang, T., Li, S., Liang, H., Zhang, J., Che, Z., & Cao, W.

(2023). Synergistic effects of diazotrophs and arbuscular mycorrhizal fungi on soil biological nitrogen fixation after three decades

of fertilization. *IMeta*, 2(1).
<https://doi.org/10.1002/imt2.81>