

Pendampingan Aplikasi Pupuk Hayati Pada Kelompok Tani Subur Selaras Alam

Ali Ikhwan¹ dan Dian Indratmi²

¹ Agroteknologi, Fakultas Pertanian Peternakan, Univ. Muhammadiyah Malang-jl. Raya Tlogomas 246

² Agroteknologi, Fakultas Pertanian Peternakan, Univ. Muhammadiyah Malang-jl. Raya Tlogomas 246

E-mail: indratmi_dian@yahoo.co.id, dian@umm.ac.id, HP. 085649921614

ABSTRAK

Kelompok tani Subur Selaras Alam merupakan kelompok petani sayur dengan luasan lahan rata-rata sekitar 0,25 Ha. Kelompok Tani ini mempunyai kepedulian atas kondisi lahan yang semakin menurun karena cemaran residu pestisida yang terlalu tinggi dan pemupukan kimia yang berlebihan. Dalam upaya peningkatan kesuburan tanah dan mutu sayuran yang lebih aman dan sehat bagi konsumen kelompok tani menghadapi beberapa permasalahan mengenai teknologi pupuk hayati. Diantaranya yaitu (1) mitra belum menguasai teknologi produksi dan aplikasi pupuk hayati di lapang, dan (2) mitra belum menguasai manajemen budidaya pertanian organik. Metode untuk mengatasi permasalahan mitra dilakukan dengan Focus Group Discussion (FGD), pelatihan dan pendampingan aplikasi teknologi pupuk hayati di lapang. Hasil diseminasi teknologi di lapang yang telah dilaksanakan diperoleh hasil sebagai berikut : (1) kelompok tani "Subur Selaras Alam" sangat antusias dan menguasai aplikasi teknologi pupuk hayati, (2) peningkatan produksi jagung mencapai 46%, (3) pupuk hayati ini dapat menghemat pupuk N (urea) mencapai 50%, dan (4) petani sudah menguasai pembuatan dan penggunaan pupuk hayati di lahan.

Kata kunci : pupuk hayati; pertanian organik; sayuran; pengabdian masyarakat

ABSTRACT

The Subur Selaras Alam farmer group is a group of vegetable farmers with an average land area of around 0.25 Ha. This farmer group has concerns over the decreasing land conditions due to excessive pesticide residue contamination and excessive chemical fertilization. In an effort to increase soil fertility and the quality of vegetables that are safer and healthier for consumers, farmer groups face several problems regarding biofertilizer technology. Among them are (1) partners have not mastered the technology of production and application of biofertilizers in the field, and (2) partners have not mastered organic farming cultivation management. Methods for overcoming partner problems are carried out with Focus Group Discussion (FGD), training and assistance in the application of biofertilizer technology in the field. The results of the dissemination of technology in the field that were obtained: (1) farmer group "Subur Selaras Alam" was very enthusiastic and mastered the application of biofertilizer technology, (2) increasing corn production reached 46%, (3) biofertilizers can save N (urea) fertilizer up to 50%, and (4) farmers have mastered the making and use of biofertilizers on the land.

Keywords: biofertilizer; organic agriculture; vegetables; community service

1. PENDAHULUAN

Kelompok Tani Subur Selaras Alam berada di Desa Pandesari, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang, berbatasan disebelah timur dengan kota Batu, Jawa Timur. Desa Pandesari merupakan salah satu desa sentra produksi sayur di Kabupaten Malang. Desa Pandesari mempunyai jumlah penduduk 7.122 yang terutama bekerja dibidang pertanian dan peternakan dengan jumlah pekerja laki-laki 6922 orang dan pekerja perempuan 829 orang [1] (Tabel 1).

Tabel 1. Kondisi demografi desa Pandesari yang bekerja di bidang pertanian dan peternakan

Jenis Pekerjaan	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
Petani	200	186	386
Buruh tani	133	110	243
Peternak	6589	533	7122
Jumlah	6922	829	7751

Dari 386 orang petani sebagian adalah anggota Kelompok Tani Organik Subur Selaras Alam dengan luasan sekitar 0,25 ha. Kelompok Tani ini mempunyai kepedulian atas kondisi lahan yang semakin menurun karena cemaran residu pestisida yang terlalu tinggi dan pemupukan kimia yang berlebihan.

Petani di desa Pandesari selama ini menggunakan pestisida sangat intensif. Hasil survey kami di lapang menunjukkan sebagai berikut:

- Fungisida : Benlate, Dithane M-45, Antracol 70 WP, Topsine, Cupravit OB21, Delsene, Dimatan 50 WP
- Insektisida : Thiodan, Sevin, Desis 60 WP, Pegasus, Sevidan 75 wp, Sevidan,

Tamaron, Lirocide 650 EC, Carbofuran, Chlorphirifos

- Nematisida : Nemacur, Furadan, Basamid G, Temik 10 G
- Herbisida : Gramoxone, Round up, Basta 200 AS, Basafon 85 SP, Paraquat, Esteron 45 P

Kelompok Tani Organik yang berada di Desa Pandesari mempunyai tujuan untuk mengembalikan kualitas lahan bebas cemaran residu pestisida dan pupuk kimia serta memproduksi pangan organik secara berkelanjutan melalui implemetasi pertanian organik. Permasalahan utama yang dihadapi petani adalah kualitas lahan yang semakin menurun, karena tingginya residu pestisida dan pupuk kimia yang berlebihan seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Lahan yang kurang sehat yang menjadi permasalahan petani organik akibat cemaran pestisida dan pupuk kimiawi yang berlebihan

Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian LIPI menunjukkan bahwa residu pestisida (DDT) di sentra petani Batu sudah jauh melampaui ambang batas yang diperbolehkan oleh protokol WHO sebesar 50 ng/g. Pada peneltian tersebut terdeteksi kandungan residu di lahan mencapai 3.513 ng/g, yang berarti 75 kali lipat lebih tinggi dari ambang batas prorokol WHO [2]. Selain itu, residu

pestisida dan pupuk kimia yang berlebihan dapat mencemari sumber air dan membahayakan kesehatan [3].

Hal tersebut menyadarkan petani untuk segera melakukan perbaikan kualitas lahan dengan mengembalikan kemampuan lahan secara alamiah menggunakan pupuk hayati dan pestisida organik. Namun demikian, kelompok tani organik Subur Selaras Alam dan Subur Alam Lestari saat ini mengalami kesulitan untuk mendapatkan pasokan pupuk hayati (*biofertilizer*). Pupuk hayati yang dibutuhkan petani adalah pupuk hayati yang mempunyai kemampuan ganda yaitu sebagai perombak residu pestisida di lahan sekaligus sebagai pupuk hayati penghasil hormon pertumbuhan yang dapat memacu pertumbuhan tanaman.

Dengan demikian keberadaan kelompok petani organik tersebut sangat penting karena dapat mengembalikan kesuburan alamiah lahan dan aman bagi lingkungan. Selain itu, dalam jangka panjang dapat diandalkan sebagai penyedia produk pertanian yang sehat bebas cemaran pestisida dan kimia dan sekaligus ramah lingkungan. Pemberdayaan sumberdaya hayati tanah penting dilakukan untuk meningkatkan efisiensi pengolahan tanah dan produksi tanaman yang berkelanjutan. Pemberdayaan hayati tanah dapat dilakukan dengan pengkayaan populasi dan jenis organisme melalui aplikasi pupuk hayati berupa mikroorganisme fungsional tunggal atau konsorsia [2]. Namun demikian dalam Kelompok Tani **Subur Selaras Alam** mempunyai kendala aplikasi pupuk hayati di lapang.

Permasalahan Mitra:

Dari hasil diskusi di lapang untuk mengaplikasikan pupuk hayati, kelompok tani Subur Selaras Alam mempunyai beberapa kendala yaitu:

- a. Belum mempunyai pengetahuan yang cukup terkait dengan pertanian organik
- b. Belum mengetahui teknik untuk produksi dan preparasi pupuk hayati dilapang
- c. Belum mengetahui teknik aplikasi pupuk hayati di lapang
- d. Belum menguasai manajemen budidaya pertanian organik

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dilakukan penyuluhan, pelatihan dan pendampingan di lapang agar petani selanjutnya bisa mandiri dalam mengaplikasikan pupuk hayati.

2. METODE KEGIATAN

Metode kegiatan pengabdian pada masyarakat yang dilaksanakan meliputi 1) penyuluhan tentang teknologi pupuk hayati sebagai salah satu metode / usaha pengembalian kesuburan dan produktifitas tanah. Juga pemberian pengetahuan tentang berbagai agens hayati penyubur tanah, 2) pelatihan pembuatan pupuk hayati dan produk inokulum bakteri endofitik berkemampuan ganda sebagai biodegradasi residu pestida dan pupuk hayati, 3) pelatihan produksi dan perbanyakan pupuk hayati, dan 4) pendampingan aplikasi di pupuk hayati hasil pelatihan di lapang. Bahan baku produksi pupuk hayati, diperoleh dari hasil kerjasama dengan para pengrajin tempe yang ada di daerah Malang, untuk memperoleh limbah rebusan kedelai yang digunakan sebagai media utama untuk

produksi pupuk hayati rhizobakteri. Limbah tempe tersebut dimodifikasi secara spesifik sesuai dengan kebutuhan rhizobakterinya [4;5]. Dengan demikian ada dua hal sekaligus yang dapat diselesaikan dengan teknologi ini selain dapat mengatasi limbah rebusan kedelai yang mencemari lingkungan, juga dapat digunakan untuk produksi pupuk hayati.

Tiap jenis pelatihan menggunakan pola ToT (*Training of Trainer*) sebanyak dua kali, ToT-1 akan diikuti oleh 2 orang perwakilan dari Kelompok Tani Subur Selaras Alam, selanjutnya ToT-2 diikuti oleh 18 orang perwakilan dari Kelompok Tani Subur Selaras Alam.

3. KARYA UTAMA

3.1 Pelatihan kepada 2 orang per mitra tentang pembuatan produk inokulum bakteri endofitik berkemampuan ganda sebagai biodegradasi residu pestida dan pupuk hayati.

a) Preparasi Pupuk Hayati : Penyiapan Starter Pupuk Hayati

Inokulum pupuk hayati yang digunakan merupakan konsorsium dari 7 spesies bakteri yaitu: *Klebsisella* sp., *Enterobacter* sp. *Pantoea* sp. *Chromobacterium* sp., *Azospirillum* sp., *Azobacter* sp. dan bakteri pelarut posfat. Isolat *Klebsisella* sp., *Enterobacter* sp. *Pantoea* sp. *Chromobacterium* sp dapat menghasilkan hormon pertumbuhan IAA yang dapat memacu pertumbuhan tanaman sedangkan isolat *Azospirillum* sp., *Azobacter* sp. dan *Klebsisella* sp. mampu memfiksasi N₂ dan bakteri pelarut posfat mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara P bagi tanaman.

b) Perbanyak Pupuk Hayati

Isolat tersebut diperbanyak dengan ekstrak kedelai dari limbah rebusan kedelai produksi tempe ditambah glukosa 10 g/l, NaCl 5 g/l, KH₂PO₄ 1 g/l, KOH 1 g/l, MgSO₄ 0,1 g/l dan FeSO₄ 0,01 g/l. Media starter disterilisasi dengan menggunakan autoclave dengan suhu 215 °C dan tekanan 1,5 atmosfer selama 20 menit, sedangkan untuk media produksi disterilisasi dengan 3 lampu UV celup kekuatan masing-masing 40W selama 12 jam. Isolat rhizobakteri diinokulasi ke media tersebut dan diinkubasikan dalam suhu ruang, aerasi 20% selama 5 hari sehingga kepadatan populasi mencapai 10⁹.

3.2 Pelatihan produksi pupuk hayati bakteri endofitik dan pendampingan aplikasi pupuk hayati hasil pelatihan di lapang.

Kegiatan pendampingan aplikasi teknologi pupuk hayati pada kelompok tani organik Subur Selaras Alam meliputi : a) Penyuluhan teknologi pupuk hayati pada kelompok tani, b) Preparasi Inokulum Pupuk Hayati, c) Aplikasi Teknologi ke Tanaman, dan d) Pengamatan Pertumbuhan Tanaman.

4. ULASAN KARYA

Aplikasi Teknologi Kelompok Tani Organik : Subur Selaras Alam

4.1 Penyuluhan teknologi pupuk hayati pada kelompok tani

Sebelum aplikasi teknologi pupuk hayati pada petani maka dilakukan penjelasan terkait dengan teknologi yang

diaplikasikan pada kelompok tani “Subur Selaras Alam” sebagaimana gambar 2 berikut :



A



B



C



D

Gambar 2. Persiapan aplikasi teknologi di lapang, (A) pos kelompok tani “*Subur Selaras Alam*”, (B) Anggota kelompok tani “*Subur Selaras Alam*”, (C) pengarahan ketua kelompok tani dan (D) penjelasan teknologi oleh inventor

Dalam penyuluhan tersebut diikuti hampir semua anggota kelompok tani (lebih kurang 40 orang) dengan metode FGD (Focus Group Discussion) dengan diskusi dua arah baik dari petani maupun inventor. Petani meminta penjelasan mengenai potensi pupuk hayati yang akan digunakan dan teknik penggunaannya, sedangkan bagi inventor menerima masukan dari petani untuk arah pengembangan teknologi berikutnya. Dalam diskusi tersebut petani sangat antusias dalam aplikasi teknologi ini. Hal tersebut nampak dari banyaknya pertanyaan dan masukan yang diberikan oleh petani.

4.2 Preparasi Inoklum Pupuk Hayati

Formula pupuk hayati yang digunakan merupakan kosorsium 7 spesies bakteri : *Klebsisella* sp., *Enterobacter* sp., *Pantoea* sp., *Chromobacterium* sp., *Azospirillum* sp., *Azobacter* sp. dan bakteri pelarut posfat. Isolat *Klebsisella* sp., *Enterobacter* sp., *Pantoea* sp., *Chromobacterium* sp dapat menghasilkan hormon pertumbuhan IAA yang dapat memacu pertumbuhan tanaman sedangkan isolat *Azospirillum* sp., *Azobacter* sp. dan *Klebsisella* sp. mampu memfiksasi N₂ dan bakteri pelarut posfat mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara P bagi tanaman. Inoklum yang digunakan mempunyai kepadatan populasi mencapai 10⁹ cfu/ml. Agar efisien dalam penggunaannya inoklum tersebut dapat

diencerkan 10 - 100 kali sehingga kepadatannya 10^7 - 10^8 . Pengenceran menggunakan garam fisiologis (urea) 0,8% agar sel tidak pecah (Gambar 3). Teknologi pupuk hayati yang diperoleh siap diaplikasikan di lapangan.



A



B

Gambar 3. Preparasi teknologi pupuk hayati bersama petani, (A) pengenceran inokulum dan (B) pengadukan inokulum rhizobakteri agar tercampur merata.

4.3 Aplikasi Teknologi ke Tanaman

Aplikasi teknologi pupuk hayati ke tanaman dengan cara mengocorkan larutan pupuk (inokulum) sebanyak 100 ml ke tanah dekat bagian pangkal batang tanaman agar segera masuk ke rhizosfer tanaman (Gambar 4). Dengan demikian rhizobakteri akan segera beradaptasi dan berasosiasi dengan akar tanaman. Aplikasi dilakukan pada tanaman jagung dan

tanaman jagung. Pada aplikasi ini penggunaan pupuk kimia hanya diberikan 50%. Inventor memberikan contoh cara penerapannya kemudian diikuti oleh petani.



A



B



C



D

Gambar 4. Aplikasi teknologi pupuk hayati pada tanaman, (A) pemberian contoh inokulasi pupuk hayati pada benih oleh inventor, (B) Penugasan untuk penanaman benih, (C) pemberian contoh penanaman benih yang telah diinokulasi dan (D) pemberian booster inokulum pada benih yang telah ditanaman

4.4 Pengamatan Pertumbuhan Tanaman

A. Pertumbuhan Tanaman

Berdasarkan pengamatan parameter pertumbuhan tanaman: tinggi tanaman dan luas daun, menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati lebih baik dibandingkan kontrol tanpa pemberian formula pupuk hayati (**Gambar 5**). Hal tersebut disebabkan formula pupuk hayati yang diberikan adalah PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) yang mampu menghasilkan hormone pertumbuhan dan dapat memacu pertumbuhan tanaman dan dapat memacu pertumbuhan tanaman dan hasil. PGPR berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, hasil panen dan kesuburan lahan [6].



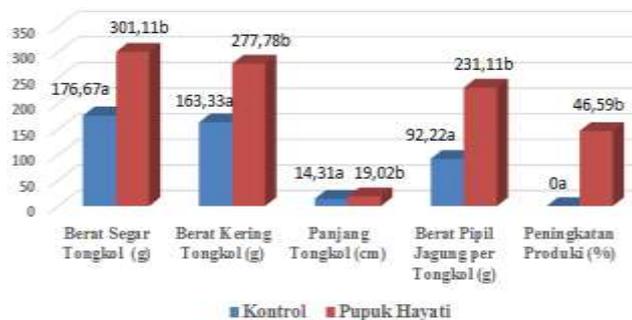
Gambar 5. Pertumbuhan tanaman jagung (tinggi tanaman dan luas daun) pada kondisi tanpa pupuk hayati dan dengan aplikasi pupuk hayati dengan significant level α 5 %.

Inokulasi Rhizobakteri (PGPR) melalui perlakuan pada benih sebelum tanam dapat meningkatkan pertumbuhan

tanaman dibandingkan dengan kontrol [7]. Aplikasi PGPR pada tanaman chickpea (*Cicer arietinum*) mendorong hasil tanaman, biomassa, dan bahkan protein masing-masing secara berturut-turut [8]. Isolat Rhizobakteri dilaporkan mampu memproduksi zat pengatur tumbuh *Indole Acetic Acid* (IAA) [9].

B. Produksi Tanaman

Berdasarkan pengamatan produksi tanaman menunjukkan penggunaan pupuk hayati berbeda sangat nyata terhadap berat segar jagung dan berat kering jagung, panjang tongkol dan berat pipil jagung per-tongkol (**Gambar 6**).



Gambar 6. Produksi tanaman jagung tanpa pupuk hayati (kontrol) dan perlakuan pupuk hayati, dengan significant level α 5%

5. DAMPAK DAN MANFAAT KEGIATAN

Beberapa jenis agens hayati yang diisolasi dari rizosfer tanaman juga dilaporkan mampu meningkatkan berat segar dan berat kering biomassa tanaman [10]. Dalam penelitian terlihat bahwa pengujian Rhizobakteri mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman jagung di lapang secara signifikan dibandingkan dengan kontrol. Peran Rhizobakteri (PGPR) dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman diduga berhubungan dengan kemampuan

mensintesis hormon tumbuh, menfiksasi nitrogen, dan melarutkan fosfat [11]. Rhizobakteri yang digunakan pada tanaman mendorong pertumbuhan dan produksi disebabkan oleh akumulasi nutrisi seperti N dan P dan senyawa lain yang diinduksi oleh mikroorganisme tersebut. Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa inokulasi bakteri dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung serta padi [12].

Diseminasi teknologi yang telah dilaksanakan mendapat respon yang sangat baik dari kelompok tani. Hal tersebut tercermin dari banyak pertanyaan yang dikemukakan oleh petani terkait manfaat dan cara penggunaan teknologi ketika diskusi di lapang. Setelah mengetahui hasilnya lebih baik ketika panen, banyak petani yang antusias untuk bisa menggunakan teknologi pupuk hayati. Hal tersebut tercermin dari banyaknya permintaan petani terkait dengan formula pupuk hayati ini.

6. KESIMPULAN

Dari hasil kegiatan aplikasi teknologi bakteri endofitik padi sebagai pupuk hayati pada kelompok tani “Subur Selaras Alam” dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Kelompok tani “Subur Selaras Alam” sangat antusias dan menguasai aplikasi teknologi ini karena dapat menyuburkan tanah dan meningkatkan pertumbuhan serta produksi jagung dan padi
- 2) Peningkatan produksi jagung mencapai 46%

3) Pupuk hayati ini berpotensi sebagai pupuk hayati jagung dan dapat menghemat pupuk N (urea) mencapai 50%.

4) Petani sudah menguasai pembuatan dan penggunaan pupuk hayati di lahan.

7. PENGHARGAAN

Terima kasih disampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Malang atas dukungan dananya melalui program hibah pengabdian internal tahun 2019.

8. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Statistik Daerah Kecamatan Pujon. (2016). BPS Kabupaten Malang.
- [2] Alberta, T., (2009). *Soil and Groundwater Remediation, Guidelines Environment, Canada*.
- [3] Mayrowani, H. (2012). *Pengembangan Pertanian Organik di Indonesia*. Forum penelitian Agro Ekonomi. 30, 2.
- [4] Ikhwan, A. (2015). *Study of Drought and Acidity Tolerant Rhizobacteria As Biofertilizer on Soybean (Glycine max (L.) Merr) in Acid Soil*. Proceeding: International Seminar Advances in Biological Science: Contribution Toward a Better Human Prosperity. Yogyakarta.
- [5] Hamilton, H. B. and Heersink, J. (2001). *How to optimize the drop plate method for enumerating bacteria*. *J Microbiol Meth*, 44(2): 121-129.

- [6] SU, Y.H., Liu, Y.B. and Zang, X.S. (2011). *Auxin-Cytokinin Interaction Regulates Meristem Development*. *Mol. Plant.*, 28: 1-10.
- [7] Barac, T., Taghavi, S., Borremann, B., Provoost, A., L. Oeyen, J. V. Colpaert, J. Vangronsveld and D. van der Lelie. (2004). *Engineered Endophytic Bacteria Improve Phytoremediation Of Water-Soluble, Volatile, Organic Pollutants*. *Natural Biotechnology*, 22 (5) : 583-588.
- [8] Kharwar, R.N., Verma, V.C., Strobel, G. and Ezra, D. (2008). *The Endophytic Fungal Complex Of Catharanthus Roseus (L.) G. Don*. *Current Sci*, 2 : 228-233.
- [9] Dong, Y., Iniguez, A. L. and Triplett, E. W. (2003). *Quantitative Assessments of The Host Range And Strain Specificity of Endophytic Colonization by Klebsiella Pneumonia 342*. *Plant and Soil*, 257: 49-5.
- [10] Estrada, J. D., Rossi, M. S., Andres, V M., Rovera, N. S., Correa and Rosas, S.B. (2004). *Greenhouse Evaluation of Pseudomonas aurantiaca Formulated as Inoculation For the Biocontrol of Plant Pathogen Fungi*.
<http://www.ag.auburn.edu/Argentina>
- [11] Compant S., Duffy, B., Nowak, J., Clement, C. and Barka, E.A. (2005). *Mini review: Use Of Plant Growth – Promoting Rhizobacteria for Biocontrol Of Plant Diseases: Principles, Mechanism Of Action and Future Prospect*. *Appl Environ Microbiol*. 71:4951-4959.
- [12] Podile, A.R., and Kishore, K.. (2006). *Plant Growth Promoting Rhizobacteria. Plant Associated Bacteria*. Netherlands : Springer.