



"Tema : 8 (Pengabdian Kepada Masyarakat) "

PENERAPAN TEKNOLOGI BUDIDAYA SESAYURAN RAMAH LINGKUNGAN DI LAHAN PEKARANGAN UNTUK MENINGKATKAN KETAHANAN DAN KESEHATAN PANGAN KELUARGA

Endang Mugiastuti¹, Abdul Manan¹, Ruth Feti Rahayuniati¹ dan Loekas Soesanto¹

**¹Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Dr. Suparno, Karangwangkal, Purwokerto 53123
Alamat korespondensi: endangmugiastuti@gmail.com**

ABSTRAK

Program pemanfaatan lahan pekarangan untuk budidaya tanaman sayuran dapat memperkuat ketahanan pangan keluarga, yang secara signifikan akan mampu mengatasi permasalahan ketahanan pangan secara nasional. Budidaya sayuran telah mulai dibudidayakan oleh anggota kelompok PKK RT 09 RW 02, Desa Tambaksogra, Kecamatan Sumbang, Kabupaten Banyumas, dalam upaya peningkatan pemanfaatan pekarangan dan peningkatan pendapatan keluarga. Namun demikian, pengetahuan dan ketrampilan anggota PKK dalam berbudidaya sayuran, keberadaan hama dan penyakit serta upaya pengelolaan yang efektif, efisien, murah dan ramah lingkungan masih rendah. Kegiatan bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan ibu-ibu anggota kelompok PKK untuk berbudidaya sayuran dan pengelolaan hama dan penyakitnya yang efektif dan ramah lingkungan. Kegiatan pengabdian mampu meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan anggota kelompok PKK dalam pemanfaatan tanaman pekarangan untuk berbudidaya tanaman sayuran dan pengelolaan hama dan penyakitnya yang ramah lingkungan.

Kata kunci: pekarangan, sayuran, biopestisida, pengelolaan hama dan penyakit, ramah lingkungan

ABSTRACT

The use of the backyard for growing vegetables can strengthen the family food availability, which can significantly solve the national problem on food security. Vegetable cultivation has been done by PKK RT 09 RW 02 of Tambaksogra, subdistrict Sumbang, district Banyumas to increase the use of the yard and family income. However, the skill and knowledge of PKK group members related to growing techniques of vegetables, the existence of pests and disease, and how to manage the effective, efficient, cheap, and environmental friendly are very low. The



activity aims to improve the knowledge and skill of PKK group members to grow vegetables and manage its pests and diseases ineffective and environmentally friendly. The activities can increase the knowledge and skills of PKK group members in using yard plants for cultivating vegetables and managing environmentally friendly pests and diseases.

Keywords: yard, vegetables, biopesticides, pest and disease management, environmentally friendl

PENDAHULUAN

Lahan pekarangan merupakan lahan terbuka yang terdapat di sekitar rumah tinggal. Lahan pekarangan merupakan salah satu sumber potensial penyedia bahan pangan yang bernilai gizi dan memiliki nilai ekonomi tinggi khususnya komoditas pangan. Luas lahan pekarangan secara nasional sekitar 10,3 juta ha atau 14 % dari keseluruhan luas lahan pertanian. Namun demikian, luasan tersebut belum termanfaatkan secara optimal (Amirudin dan Iqbal, 2018).

Masalah ketahanan pangan nasional merupakan masalah yang harus ditangani secara bersama. Tidak hanya mengandalkan pemerintah, namun harus didukung dengan keikutsertaan secara aktif masyarakat dimulai dari lini terkecil pembentuk masyarakat yaitu keluarga. Oleh karenanya penguatan ketahanan pangan keluarga secara signifikan akan mampu mengatasi permasalahan ketahanan pangan secara umum. Program pemanfaatan lahan pekarangan dapat memperkuat ketahanan pangan, yaitu menyediakan kebutuhan pangan dan gizi keluarga, di antaranya dengan menanam lahan tersebut dengan berbagai jenis sayuran.

Kegiatan berbudidaya sayuran pada lahan pekarangan sudah mulai dilakukan oleh sebagian anggota Kelompok Ibu-ibu PKK RT 09, RW 02, Desa Tambaksogra, Kecamatan Sumbang, Kabupaten Banyumas, terutama sejak adanya pandemi Covid 19. Upaya budidaya sayuran di kelompok PKK ini dimaksudkan untuk meningkatkan pemanfaatan lahan pekarangan, dalam rangka pemenuhan kebutuhan keluarga dan sebagai salah satu upaya untuk menambah penghasilan keluarga. Pemilihan tanaman sayuran didasarkan pada pertimbangan bahwa budidaya sayuran dapat dilakukan dengan lahan yang sempit di sekitar rumah, selalu dibutuhkan sebagai sumber bahan pangan bergizi karena kaya akan vitamin dan mineral, dan dapat menjadi sumber pendapatan keluarga. Namun demikian, usaha budidaya sayuran di kelompok PKK tersebut belum dilakukan dengan baik. Terdapat beberapa kendala yang sering mengganggu pertumbuhan dan hasil tanaman. Kejadian hama dan penyakit pada tanaman sayuran di kedua kelompok tani tersebut cukup tinggi, yaitu berkisar 20-70 %. Hal ini dikarenakan pengetahuan tentang budidaya sayuran termasuk penyiapan media tanam dan tempat media tanam, serta pengetahuan tentang hama dan penyebab penyakit pada tanaman sayuran dan pengelolaaannya yang ramah lingkungan pada umumnya masih sangat rendah. Disamping itu, pemenuhan sarana dan produksi (saprodi) seperti pupuk dan pestisida selalu menggunakan bahan-bahan anorganik yang harus dibeli di pasar, dan kurang memanfaatkan potensi yang ada. Permasalahan tersebut, dapat diatasi dengan melakukan perubahan teknik budidaya tanaman, terutama penyiapan media tanam, pengelolaan hama penyakit yang ramah lingkungan, juga pemanfaatan saprodi (pupuk dan pestisida) yang ramah lingkungan. Apabila permasalahan tersebut dapat diatasi, maka akan terjadi peningkatan kuantitas dan kualitas produksi sayuran yang dihasilkan, sehingga dapat memenuhi kebutuhan keluarga ataupun sumber pendapatan keluarga. Bertitik tolak dari uraian di atas, perlu dilakukan sosialisasi perbaikan teknik budidaya tanaman sayuran khususnya dalam penyiapan media tanam, pengelolaan hama dan penyakit pada tanaman sayuran dengan menggunakan pestisida nabati dan hayati, penggunaan pupuk organik dengan memanfaatkan potensi yang ada di kelompok mitra tersebut secara optimal.

Kegiatan pengabdian bertujuan untuk meningkatkan kesadaran serta memotivasi masyarakat



khususnya kelompok ibu-ibu PKK dalam pemanfaatan lahan kosong/pekarangan sebagai sumber pangan/ ketahanan pangan dan pendapatan keluarga, melalui kegiatan budidaya tanaman sayuran; meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan anggota kelompok mitra tentang hama dan penyakit pada tanaman sayuran dan tindakan pengelolannya yang efektif, efisien, murah dan ramah lingkungan. Adapun manfaat yang diharapkan dari kegiatan ini adalah meningkatnya motivasi keluarga untuk pemanfaatan lahan pekarangan, dan meningkatnya peningkatan ketahanan pangan dan kesejahteraan keluarga anggota kelompok mitra.

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu kegiatan

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di RT 09 RW 02, Desa Tambaksogra, Kecamatan Tambaksogra, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah, Kegiatan dilaksanakan selama 6 bulan dimulai pada bulan April sampai dengan September 2021.

Pemilihan mitra

Mitra kegiatan yang dipilih merupakan kelompok Ibu-ibu PKK RT 09, RW 02, Desa Tambaksogra, Kecamatan Sumbang, Kabupaten Banyumas. Kelompok PKK tersebut mulai membudidayakan tanaman sayuran sebagai upaya untuk meningkatkan pemanfaatan lahan pekarangan untuk pemenuhan kebutuhan keluarga dan peningkatan pendapatan. Rendahnya pengetahuan berbudidaya berbagai jenis sayuran dan adanya permasalahan hama dan penyakit pada tanaman sayuran sehingga perlu dibantu pemecahaannya.

Pelaksanaan kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan dengan tiga tahap kegiatan, yaitu:

1. Sosialisasi budidaya tanaman sayuran, hama dan penyakit tanaman sayuran, serta usaha pengendalian hama dan penyakit yang efektif dan ramah lingkungan.

Sosialisasi dilakukan dengan metode ceramah dan diskusi, sebagai media alih teknologi yang bersifat interaktif dan berlangsung dua arah. Melalui metode diharapkan, anggota kelompok mitra mempunyai pengetahuan dasar yang baik tentang pengetahuan teknik budidaya sayuran sehat dan ramah lingkungan. Tolok ukur peningkatan pengetahuan dilakukan dengan melakukan pre-test sebelum mengikuti ceramah, dan setelah mengikuti kegiatan ceramah dilakukan post-test. Peningkatan pengetahuan didapatkan dengan membandingkan kedua hasil test tersebut.

2. Pelatihan pembuatan pestisida hayati dan nabati, serta aplikasinya untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman sayuran

Kegiatan pelatihan meliputi pembuatan pestisida nabati berbahan aktif maja-gadung, daun sirsak, serta pestisida hayati berbahan aktif *Trichoderma* sp. dan *Pseudomonas* sp. (Soesanto *et al.* 2011, 2013). Kegiatan melibatkan seluruh peserta secara aktif. Melalui kegiatan pelatihan ini peserta dapat melihat dan melakukan secara langsung rangkaian pembuatan pestisida nabati dan hayati, serta mengaplikasikannya untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman sayuran. Peningkatan ketrampilan peserta diukur dengan mengamati jumlah peserta yang mampu membuat pestisida dengan baik dan benar.

3. Demplot budidaya tanaman sayuran sehat dan ramah lingkungan

Pembuatan demplot dimaksudkan untuk memberikan contoh kepada peserta dalam berbudidaya



sesayuran yang dikelola dengan teknik pengendalian penyakit yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan dan pemanfaatan pupuk organik, dengan memanfaatkan potensi yang ada di kelompok PKK tersebut. Kegiatan demplot ini, sebagai sarana praktek budidaya dan pengelolaan hama dan penyakit pada tanaman sesayuran yang ramah lingkungan. Contoh tanaman sesayuran yang dibudidayakan adalah kubis bunga, brokoli dan bawang putih, sesuai permintaan kelompok mitra. Demplot teknologi budidaya tanaman sesayuran yang dikelola dengan kultur teknis yang baik, dengan memanfaatkan potensi yang ada, termasuk pemupukan dan pengendalian hama dan penyakit yang ramah lingkungan. Selanjutnya diamati pertumbuhan tanaman, intensitas hama dan penyakit serta hasil

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sosialisasi budidaya tanaman sayuran, hama dan penyakit tanaman sayuran serta usaha pengendalian hama yang efektif dan ramah lingkungan.

Kegiatan sosialisasi dilakukan di rumah anggota PKK RT 09 RW 02, Desa Tambaksogra, Kecamatan Sumbang, Kabupaten Banyumas. Mengingat pelaksanaan kegiatan masih dalam situasi pandemi Covid 19, maka kegiatan dilaksanakan dengan protokol kesehatan dan hanya diikuti oleh sebagian anggota kelompok tani mitra (Gambar 1). Kegiatan sosialisasi dilaksanakan dengan metode ceramah dan diskusi, meliputi cara budidaya beberapa tanaman sesayuran, pengenalan hama dan penyakit sesayuran, faktor-faktor yang berpengaruh terhadap perkembangan hama dan penyakit, serta pengelolaan hama dan penyakit pada tanaman sesayuran.

Kegiatan sosialisasi mampu meningkatkan pengetahuan anggota kelompok mitra tentang pemanfaatan lahan pekarangan untuk budidaya tanaman sesayuran, hama dan penyakit tanaman sesayuran dan pentingnya tindakan pengendalian yang efektif dan ramah lingkungan. Selama ini, pengetahuan ibu-ibu PKK untuk membudidayakan tanaman sesayuran komersial masih rendah (45 %). Kalaupun terdapat kegiatan budidaya yang dilakukan di lahan pekarangan, masih sangat terbatas jenisnya. Pemeliharannya pun hanya dilakukan seadanya. Pemahaman terhadap hama dan patogen penyebab penyakit yang menyerang tanaman sesayuran juga masih rendah (30 %). Hal ini berakibat tidak maksimalnya hasil yang diperoleh, dan pada akhirnya menurunkan semangat anggota ibu-ibu PKK untuk melakukan tindakan budidaya. Anggota kelompok mitra umumnya tidak dapat membedakan jenis organisme pengganggu tanaman (OPT) yang menyerang tanaman jagung mereka. Hal ini berakibat pada kurang dilakukan tindakan pengendalian OPT dengan baik,

Pengetahuan anggota kelompok mitra terhadap pengendalian hama dan penyakit yang ramah lingkungan juga masih rendah (25 %). Pengendalian yang dilakukan oleh anggota kelompok umumnya menggunakan pestisida sintesis. Adanya biaya untuk pembelian pestisida, juga menyebabkan kecenderungan anggota kelompok mitra untuk membiarkan saja hama dan patogen penyebab penyakit yang menyerang tanaman yang dibudidayakan. Di samping itu, penggunaan pestisida kimia, akan menimbulkan residu pada bahan pangan, yang jika terakumulasi secara terus menerus akan dapat mengganggu kesehatan keluarga. Pengetahuan ibu-ibu PKK tentang pestisida nabati dan hayati masih sangat rendah. Melalui kegiatan ini, anggota PKK diberikan pengetahuan tentang pengendalian hama dan penyakit, dengan menggunakan pestisida nabati maupun hayati. Pestisida ini murah, dapat dibuat sendiri, dengan memanfaatkan bahan-bahan yang ada di sekitar kita, serta tidak meninggalkan residu yang membahayakan. Keamanan pangan ini sangat penting, mengingat hasil dari kegiatan budidaya di lahan pekarangan ini sebagian besar digunakan untuk konsumsi keluarga, disamping untuk meningkatkan pendapatan keluarga. Kegiatan sosialisasi mampu

meningkatkan pengetahuan petani tentang budidaya tanaman sayuran sebesar 30 %, jenis hama dan penyakit tanaman sayuran 30 %, serta pengendalian hama dan penyakit yang ramah lingkungan sebesar 35 % (Tabel 1).

Tabel 1. Tingkat pengetahuan mitra tentang jenis dan pengendalian hama dan penyakit pada tanaman sayuran.

Pengetahuan mitra	Sebelum kegiatan (%)	Sesudah kegiatan (%)
Budidaya tanaman sayuran	45	75
Hama dan penyakit tanaman sayuran	30	60
Pengendalian hama dan penyakit tanaman sayuran ramah lingkungan	25	60



Gambar 1. Sosialisasi budidaya tanaman sayuran di lahan pekarangan, hama dan penyakit dan usaha pengendaliannya yang efektif dan ramah lingkungan.

2. Pelatihan pembuatan pestisida hayati dan nabati, serta aplikasinya untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman sayuran

Kegiatan pelatihan pestisida hayati dan nabati untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman sayuran dilaksanakan di rumah anggota anggota kelompok mitra. Pada kegiatan ini, dilakukan pelatihan pembuatan pestisida hayati dan nabati untuk mengendalikan hama dan penyakit, namun tetap memperhatikan keamanan pangan, kesehatan keluarga dan tetap menjaga kelestarian lingkungan hidup.

Pelatihan tentang pembuatan pestisida hayati *Trichoderma* sp., *Pseudomonas* sp. dan petisida nabati dari maja gadung, daun sirsak maupun bahan lain yang ada di lingkungan sekitar. *Trichoderma* sp. merupakan jamur yang mudah diisolasi dari berbagai tempat dan telah diuji keberhasilannya untuk mengendalikan berbagai patogen pada berbagai tanaman khususnya yang berada di dalam tanah. *T. harzianum* mampu menunda masa inkubasi dan menurunkan intensitas penyakit layu *Fusarium*, dan mengendalikan *Phytophthora capsici* (Rahayuniati dan Mugiastuti, 2009; Rahayuniati dan Kurniawan, 2009). *Trichoderma* sp. juga dilaporkan mampu menurunkan jumlah sista nematoda *Globodera rostochiensis* sampai 49% (Manan dan Mugiastuti, 2005). Di samping sebagai agensia hayati, *Trichoderma* sp. juga mempunyai sifat sebagai dekomposer, yang membantu dekomposisi bahan organik menjadi nutrisi yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Widyastuti, 2004).

P. flourescens P60 termasuk strain bakteri antagonis yang telah diteliti kemampuannya di dalam mengendalikan beberapa patogen tanaman, khususnya patogen tular-tanah, baik secara in vitro, in planta maupun in vivo (Soesanto, 2013). Bakteri ini mampu mengkoloni daerah perakaran dalam jumlah populasi yang stabil. Antagonis ini mampu menghasilkan beberapa jenis antibiotik. *P. flourescens* mampu menghasilkan antibiotika antara lain *phenazine-1-carboxylic acid* (P1C), HCN, dan 2,4 *diacetylphloroglucinol* (Raaijmakers and Weller, 1998; Soesanto, 2000; Ahmadzadeh dan Tehrani, 2009). Berbagai penelitian telah dilakukan terhadap kemampuannya untuk mengendalikan penyakit tanaman, termasuk untuk mengendalikan penyakit pada tanaman pisang (Soesanto dan Rahayuniati, 2009). Selain itu, bakteri tersebut juga berfungsi sebagai PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) atau perangsang pertumbuhan tanaman dan meningkatkan kelarutan unsur fosfat (Soesanto *et al.*, 2009; 2010). Selain itu, *P. flourescens* P60 juga mampu menghasilkan siderofor yang mampu mengikat zat besi pada tanah yang kekurangan zat besi, sehingga unsur ini tersedia bagi tanaman.

Kegiatan pelatihan pembuatan dan aplikasi pestisida hayati dan nabati mampu meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan anggota kelompok mitra yaitu tentang manfaat pestisida hayati dan nabati, meningkatkan kemampuan membuat, dan mengaplikasikannya sebesar 50-65 % (Tabel 2)..

Tabel 2. Tingkat pengetahuan dan ketrampilan mitra tentang pestisida nabati dan hayati

Pengetahuan dan keterampilan mitra	Sebelum kegiatan (%)	Sesudah kegiatan (%)
Jenis dan manfaat pestisida nabati dan hayati	10	60
Pembuatan dan cara aplikasi pestisida nabati dan hayati	10	75



Gambar 2. Pelatihan pembuatan dan aplikasi pestisida hayati dan nabati untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman sayuran.

3. Pembuatan demplot teknologi budidaya tanaman sayuran dengan paket teknologi pengendalian hama dan penyakit ramah lingkungan dan pendampingan dalam melaksanakan paket teknologi

Demplot teknologi dibuat sebagai percontohan untuk ibu-ibu PKK dengan tujuan agar petani



dapat lebih memahami dan menghayati pelatihan yang diberikan, serta dapat mengambil keputusan terhadap langkah pengelolaan hama dan penyakit pada tanaman sayuran yang dibudidayakan pada lahan perkarangan. Kegiatan diikuti oleh ibu-ibu PKK (kelompok mitra) (Gambar 7). Contoh tanaman sayuran yang dibudidayakan adalah tanaman brokoli, kubis bunga dan bawang putih, sesuai permintaan dari kelompok mitra. Kegiatan diawali dengan kegiatan pembibitan. Benih sayuran sebelumnya direndam dengan pestisida hayati (*Trichoderma* sp. atau *Pseudomonas* sp.). Setelah berumur 14-21 hari, bibit dipindahkan ke dalam polibag atau pot yang berasal dari barang bekas. Media tanam merupakan campuran tanah dan pupuk organik yang cukup tersedia di sekitar rumah tinggal. Media tanam juga ditambahkan dengan pestisida hayati untuk melindungi tanaman dari serangan patogen tular tanah. Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan pemberian pupuk dan pengendalian hama dan penyakit dengan menggunakan pestisida nabati dan hayati, jika ditemukan hama dan patogen penyebab penyakit yang menyerang.

Kegiatan demplot, dengan menerapkan paket teknologi budidaya yang ramah lingkungan, diperoleh hasil seperti Tabel 1. Berdasarkan hasil tersebut, kejadian dan intensitas serangan hama dan penyakit pada tanaman sayuran yang dibudidayakan relatif rendah, dan tanaman dapat memberikan hasil baik. Hal ini karena *P. fluorescens*, dan *Trichoderma* sp. dan pestisida nabati yang diberikan dapat mengendalikan hama dan penyakit. Mikroba *Trichoderma* sp. dan *P. fluorescens* diketahui mampu menekan patogen melalui berbagai mekanisme di antaranya persaingan ruang atau nutrisi dan menghasilkan senyawa antibiotika ataupun senyawa toksin lain (Soesanto, 2013). Selain itu, mikroba-mikroba tersebut mampu mengimbas ketahanan tanaman. Di samping itu *Trichoderma* sp. dan *Pseudomonas* sp. dapat menghasilkan senyawa-senyawa PGPR yang mampu mendorong peningkatan pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Santoso *et al.* (2007) dan Soesanto *et al.* (2010). Pengaruh aplikasi pestisida pada peningkatan pertumbuhan dan penekanan penyakit, pada akhirnya berpengaruh terhadap hasil tanaman sayuran yang diperoleh. Dokumentasi kegiatan seperti pada gambar 3.

Tabel 1. Intensitas hama dan penyakit, serta hasil tanaman pada petak demplot

Petak	Intensitas hama dan penyakit (%)	Hasil (g/pot)
Kembang kol	3%	275
Brokoli	5%	205
Bawang putih	10	53



Gambar 3. Kegiatan demplot teknologi dan pertumbuhan tanaman sayuran.(sayuran apa saja?)

KESIMPULAN

1. Kegiatan sosialisasi budidaya tanaman sayuran, hama dan penyakit tanaman sayuran serta usaha pengendalian hama yang efektif dan ramah lingkungan mampu meningkatkan pengetahuan anggota kelompok mitra sebesar 30-35 %
2. Pelatihan pembuatan pestisida hayati dan nabati, serta aplikasinya untuk mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman sayuran mampu meningkatkan ketrampilan anggota kelompok mitra sebesar 60-65%
3. Tanaman pada demplot teknologi budidaya tanaman sayuran dengan paket teknologi pengendalian hama dan penyakit ramah lingkungan dapat memberikan hasil yang baik, karena intensitas serangan hama dan penyakitnya relatif rendah, sekitar 10 %.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada LPPM Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto atas dukungan pendanaan melalui Hibah PKM Penerapan Ipteks sesuai dengan perjanjian pendanaan pelaksanaan pengabdian Masyarakat No: T/1098/UN23.18/PM 01.01/2021. Terima kasih juga kami sampaikan kepada semua anggota kelompok mitra yaitu ibu-ibu PKK RT 09



RW 2, Desa Tambaksogra, Kecamatan Sumbang, Kabupaten Banyumas atas kerjasamanya yang telah terjalin dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadzadeh, M. & A.S. Tehrani. 2009. Evaluation of fluorescent pseudomonads for plant growth promotion, antifungal activity against *Rhizoctonia solani* on common bean, and biocontrol potential. *Biological Control* 48(2):101-107.
- Amiruddin & M. Iqbal. 2018. Pemanfaatan Lahan Pekarangan Sebagai Upaya Pemenuhan Kebutuhan Keluarga di Desa Kanjilo Kecamatan Barombong Kabupaten Gowa. *Ziraa'ah* 43(1): 70-76
- Manan, A. & Mugiastuti, 2005. Potensi jamur parasit dan pestisida nabati untuk mengendalikan nematoda *Globodera rostochiensis* pada tanaman kentang. *Laporan Penelitian*. Fakultas Pertanian Unsoed, Purwokerto.
- Raaijmakers, J.M. & D.M. Weller. 1998. Natural plant protection by 2,4-diacetylphloroglucinol-producing *Pseudomonas* spp. In take-all decline soils. *Molecular Plant-Microbe Interactions* 11:144-152.
- Rahayuniati, R.F. & E. Mugiastuti. 2009. Pemanfaatan Jamur Antagonis dan Pupuk Organik Untuk Mengendalikan Penyakit Layu Fusarium Tomat. *Jurnal Pembangunan Pedesaan* 9(1).
- Rahayuniati, R.F. & R.E.K. Kurniawan. 2008. Ketahanan Tanaman Lada Terhadap Penyakit Busuk Pangkal Batang: Aplikasi Bahan Organik dan Jamur Antagonis. *Laporan Penelitian Dosen Muda*. Dikti.
- Santoso, S.E., L. Soesanto & T.A.D. Haryanto. 2007. Penekanan hayati penyakit moler pada bawang merah dengan *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koningii*, dan *Pseudomonas fluorescens* P60. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* 7(1):53-61.
- Soesanto, L. & R.F. Rahayuniati. 2009. Pengimbasan ketahanan bibit pisang Ambon Kuning terhadap penyakit layu Fusarium dengan beberapa jamur antagonis. *Jurnal HPT Tropika* 9(2): 130-140.
- Soesanto, L. 2000. Ecological and Biological Control of *Verticillium dahliae*. Ph.D. Thesis. Wageningen University, Wageningen. 120 p.
- Soesanto, L., E. Mugiastuti, & R.F. Rahayuniati. 2009. Perakitan Biopestisida *Pseudomonas fluorescens* P60 sebagai Agensia Hayati Penyakit Tanaman untuk Meningkatkan Produksi Tanaman. Laporan Penelitian Hibah Kompetensi Tahun I. Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Soesanto, L., E. Mugiastuti, & R.F. Rahayuniati. 2010. Kajian mekanisme antagonis *Pseudomonas fluorescens* P60 terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* pada tanaman tomat in vivo. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* 10(2):108-115.
- Soesanto, L., E. Mugiastuti, & R.F. Rahayuniati. 2011. Perakitan Biopestisida *Pseudomonas fluorescens* P60 sebagai Agensia Hayati Penyakit Tanaman untuk Meningkatkan Produksi Tanaman. Laporan Penelitian Hibah Kompetensi Tahun II. Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Soesanto, L., E. Mugiastuti, R.F. Rahayuniati & R.S. Dewi. 2013. Perakitan Biopestisida *Trichoderma* sebagai Agensia Hayati Penyakit Tanaman untuk Meningkatkan Produksi



Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers
"Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan XI"
12-14 Oktober 2021
Purwokerto

Tanaman, Laporan Penelitian Hibah Kompetensi Tahun I. Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Widyastuti, S.M. 2004. Pengembangan dan Aplikasi Mikroba Antagonis dari Patogen Tumbuhan. Makalah Pelatihan Pengendalian Hayati, UM, Yogyakarta.