

## PEMANFAATAN BIOPESTISIDA BERBASIS MIKROBA ANTAGONIS DALAMPENGEOLAAN TANAMAN JAHE MERAH RAMAH LINGKUNGAN DI KECAMATAN KEDUNGBANTENG BANYUMAS

Abdul manan<sup>1</sup>, Nurtiati<sup>2</sup>, Endang Mugiastuti<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Unsoed Purwokerto  
E\_mail: [abdulmanan.unsoed@gmail.com](mailto:abdulmanan.unsoed@gmail.com)

Kecamatan kedungbanteng Banyumas mempunyai potensi yang tinggi sebagai sentra produksi jahe merah. Kelompok Pemuda “Bimawega”, dan “Taruna Tani” Desa Kutaliman, Kecamatan Kedungbanteng Banyumas merupakan kelompok pemuda tani yang secara intensif mengusahakan komoditas ini. Namun pengelolaannya masih kurang memuaskan. Permasalahan utamanya adalah tingginya serangan penyakit busuk rimpang *Fusarium oxysporum*. Selama ini upaya pengendalian yang dilakukan hanya mengandalkan penggunaan fungisida sintetik. Namun hasilnya kurang memuaskan disamping harganya yang makin mahal dan dampak ekologinya yang tinggi. Pengendalian ramah lingkungan dengan pemanfaatan mikroba antagonis belum diinformasikan dan diadopsi petani setempat. Berdasarkan permasalahan tersebut, dilakukan kegiatan Ipteks Bagi Masyarakat (IbM) yang bertujuan: meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan petani tentang pengendalian penyakit tanaman jahe yang efektif, efisien, dan ramah lingkungan dengan memanfaatkan mikroba antagonis, meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi tanaman, serta meningkatkan pendapatan petani melalui peningkatan efisiensi usaha tani. Metode yang digunakan adalah alih teknologi melalui pendidikan dan pelatihan serta demplot. Hasil kegiatan adalah peningkatan pengetahuan petani dan ketrampilan petani dalam pengendalian penyakit tanaman jahe ramah lingkungan dengan menggunakan pestisida berbasis mikroba antagonis sebesar 62,47 %, dan peningkatan pertumbuhan tanaman jahe demplot sebesar 40,03% serta penekanan intensitas penyakit sebesar 50,69 %.

*Kata kunci: petani jahe, penyakit busuk rimpang, mikroba antagonis, ramah lingkungan*

### PENDAHULUAN

Kelompok Pemuda “Bimawega”, dan Kelompok Pemuda “Taruna Tani” Desa Kutaliman, Kecamatan Kedungbanteng Banyumas merupakan kelompok pemuda tani yang secara intensif mengembangkan usaha tani jahe merah. Budidaya jahe merah dilakukan di pekarangan masing-masing anggota kelompok. Luas areal kumulatif yang diusahakan mencapai  $\pm$  1 ha, dengan produksi rata-rata 10 kg/rumpun dan 10.000 bibit/3 bulan. Seluruh produksi dibeli pedagang pengepul dengan cara ditebas. Sebagian besar bibit jahe produksinya diserap pasar lokal, hanya sebagian kecil yang dipasarkan keluar daerah.

Usaha budidaya jahe merah di kedua kelompok pemuda tani tersebut mengalami kendala utama yaitu serangan penyakit busuk rimpang yang disebabkan *Fusarium*

*oxysporum*. Soesanto *et al.* (2003, 2005) melaporkan, penyakit ini merupakan penyakit tanaman jahe utama yang menyerang di berbagai sentra pertanaman jahe di Jawa tengah dengan intensitas 21-66 %.

Rimpang jahe yang terserang *F. oxysporum* pada pembibitan menyebabkan 50-60 % rimpang mengalami pembusukan sebelum bertunas (gambar 1). Tindakan pengendalian penyakit pada pembibitan menjadi sangat penting, mengingat penyediaan bibit sehat menjadi syarat utama untuk keberhasilan budidaya jahe merah. Sedangkan di pertanaman (kebun produksi) penyakit ini menyebabkan 50-70% tanaman jahe merah kering dan mati, terutama di musim hujan (gambar 2).



Gambar 1. Gejala penyakit busuk rimpang di pembibitan



Gambar 2. Gejala penyakit busuk rimpang pada tanaman jahe merah produksi

Permasalahan tersebut menyebabkan rendahnya produksi jahe merah baik secara kuantitas maupun kualitas. Hal ini akan menurunkan harga jual yang dihasilkan. Produktivitas yang rendah mengakibatkan kelompok mitra belum dapat memenuhi permintaan pasar jahe merah. Adanya

penyakit juga menyebabkan rendahnya persentase bibit berkualitas yang dihasilkan.

Bertitik tolak dari uraian di atas maka dilakukan sosialisasi perbaikan dalam budidaya tanaman jahe merah khususnya dalam pengelolaan penyakit busuk rimpang jahe dengan menggunakan biopestisida berbasis mikroba antagonis. Diharapkan kegiatan ini mampu menyelamatkan dan meningkatkan hasil tanaman jahe di kedua Kelompok tani tersebut.

#### **METODE**

Masalah utama yang dihadapi anggota kelompok pemuda “Bimawega”, dan Kelompok Pemuda “Taruna Tani” dalam budidaya tanaman jahe merah adalah:

1. Masih rendahnya pengetahuan anggota kelompok tani tentang gejala penyakit busuk rimpang jahe. Pada umumnya anggota kelompok tidak mengetahui gejala awal serangan penyakit tersebut. Petani anggota kelompok baru menyadari ketika intensitas serangannya sudah berat sehingga keberhasilan pengendaliannya sangat rendah.
2. Masih rendahnya pengetahuan anggota kelompok tani tentang mikroba antagonis dan potensinya untuk mengendalikan penyakit tanaman yang ramah lingkungan. Selama ini petani hanya menekankan kepada penggunaan pestisida kimia sintetik untuk mengendalikan penyakit tanaman.
3. Masih rendahnya ketrampilan anggota kelompok tani tentang cara perbanyakan biopestisida berbasis mikroba antagonis.
4. Masih rendahnya ketrampilan anggota kelompok tani tentang cara budidaya tanaman jahe merah yang ramah lingkungan.

Pemecahan masalah di kedua kelompok tani adalah perlunya sosialisasi tentang arti penting penyakit busuk rimpang jahe, meliputi bioekologi, faktor yang mendukung perkembangan penyakit, gejala awal, dsb. Pengetahuan anggota kelompok

yang cukup akan menjadikan anggota lebih tanggap terhadap setiap perubahan yang tidak normal pada tanaman budidayanya serta mampu mengupayakan strategi untuk mengurangi intensitas serangan penyakit. Disamping itu, perlu juga dilakukan sosialisasi tentang potensi mikroba antagonis yang mampu digunakan untuk mengendalikan penyakit tanaman sehingga ketergantungan anggota terhadap pestisida kimia sintetik menjadi berkurang. Demikian juga sosialisasi dan pelatihan penggunaan bahan dan alat yang ada di sekitar anggota yang mampu digunakan dalam perbanyakan mikroba antagonis tersebut. Demplot dibuat sebagai percontohan untuk petani dengan tujuan agar petani dapat mempraktekkan secara langsung hasil pelatihan yang diberikan berupa produk biopestisida berbasis mikroba antagonis untuk mengendalikan penyakit tanaman jahe. Melalui demplot ini pula diharapkan terjadi perubahan pola pikir dan perilaku petani menjadi lebih mandiri dan tidak

tergantungan pada pestisida kimia sintetik.

Untuk mengatasi permasalahan solusi teknologi yang ditawarkan dilakukan dengan metode transfer teknologi melalui, pendidikan, pelatihan, demplot, dan pendampingan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Sosialisasi penyakit busuk rimpang jahe merah *F. Oxysporum* dan usaha pengendalian yang efektif, efisien, murah, dan ramah lingkungan

Kegiatan sosialisasi dilakukan di rumah kepala desa Kutaliman, dengan peserta anggota kelompok Tani, petugas PPL, serta perangkat desa (Gambar 3). Sosialisasi meliputi pengenalan gejala dan pengelolaan penyakit jahe merah, serta kondisi lingkungan yang mendukung perkembangan penyakit di lapangan. Kegiatan sosialisasi dilaksanakan

dengan metode ceramah dan pengenalan langsung di kebun petani. Penyakit yang banyak ditemukan dan menjadi masalah di pertanaman jahe adalah busuk rimpang (*Fusarium* sp. dan *Ralstonia* sp.) dan beberapa hama tanaman seperti ulat grayak (*Spodoptera litura*) dan kutu daun (*Aphids* sp.)

	Sebe lum kegi atan (%)	Sesu dah kegi atan (%)	Penin gkatan penget ahuan (%)
Pengetahuan petani	45	77,5	72,22
Jenis penyakit	40	65,0	62,50
Pengendalian penyakit jahe	26	45,5	75,00
Pengendalian penyakit jahe ramah lingkungan			

Tabel 1. Tingkat pengetahuan petani tentang jenis dan pengendalian penyakit jahe merah

Kegiatan sosialisasi mampu meningkatkan pengetahuan anggota kelompok tentang penyakit pada tanaman jahe dan pentingnya tindakan pengendalian yang efektif, efisien, ramah lingkungan serta berkesinambungan (Tabel 1). Selama ini, pengenalan gejala penyakit oleh anggota kelompok masih rendah, yaitu hanya sekitar 45%. Petani umumnya tidak dapat membedakan jenis organisme pengganggu tanaman (OPT) yang menyerang tanaman jahe mereka. Hal ini menyebabkan kesalahan anggota kelompok dalam pemilihan jenis pestisida yang digunakan dan berimbas kepada keberhasilan pengendalian yang rendah. Pengetahuan anggota kelompok terhadap cara pengendalian penyakit yang ramah lingkungan juga masih rendah, hanya 26%. Mereka hanya mengandalkan penggunaan pestisida kimia sintetik untuk menangani semua permasalahan OPT yang menyerang tanaman. Hal ini menyebabkan tingginya biaya produksi yaitu untuk

pembelian pestisida, sehingga pendapatan mereka menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Sianipar dan Sankarto (2013), yang mengatakan bahwa biaya produksi berpengaruh terhadap pendapatan petani dalam pengelolaan usahatani.



Gambar 3. Sosialisasi penyakit pada tanaman jahe dan usaha pengendalian yang efektif, efisien, murah, dan ramah lingkungan.

Kegiatan sosialisasi mampu meningkatkan pengetahuan anggota kelompok tentang jenis penyakit sebesar 77,22%, pengendalian penyakit 62,50%, serta pengendalian penyakit yang ramah lingkungan sebesar 75,00 (Tabel 1).

**b. Sosialisasi potensi, pelatihan perbanyak dan aplikasi biopestisida berbasis mikroba antagonis *P. fluorescens* untuk mengendalikan penyakit tanaman**

Kegiatan sosialisasi dan pelatihan pestisida hayati berbasis *P. fluorescens* untuk mengendalikan penyakit tanaman jahe dilaksanakan di rumah kepala desa Kutaliman. Pada kegiatan ini, dilakukan penyuluhan tentang pentingnya penggunaan biopestisida untuk menjaga kelestarian lingkungan hidup serta ditunjukkan kemampuan biopestisida berbasis *P. fluorescens* dalam menekan perkembangan penyakit tanaman dan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

*P. fluorescens* 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 mengoloni daerah perakaran dalam jumlah populasi yang stabil. Antagonis ini mampu menghasilkan beberapa jenis antibiotik. *P. fluorescens* mampu menghasilkan antibiotika antara lain *phenazine-1-carboxylic acid* (P1C), HCN, dan *2,4 diacetylphloroglucinol* (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).

Selanjutnya anggota kelompok dilatih untuk memperbanyak dan membuat biopestisida dengan cara yang sederhana yaitu dalam medium kaldu keong dan terasi (Gambar 4). Anggota kelompok juga diajarkan untuk mendapatkan (mengeksplorasi) bakteri antagonis dari alam, yaitu dari rhizosfer tanaman putri malu. Disamping pelatihan perbanyak, juga petani dilatih mengenai cara aplikasi

biopestisida tersebut melalui kegiatan demplot.

Kegiatan sosialisasi serta pelatihan perbanyak dan aplikasi biopestisida berbasis *P. fluorescens*, mampu meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan anggota kelompok (Tabel 2). Kegiatan sosialisasi mampu meningkatkan pengetahuan petani tentang manfaat *P. fluorescens* sebesar 81,42%, Kegiatan pelatihan eksplorasi mampu meningkatkan kemampuan petani 62,00%. Kegiatan pelatihan perbanyak mampu meningkatkan kemampuan petani sebesar 80% dan pelatihan aplikasi mampu meningkatkan kemampuan aplikasi 24,44%.

Pengetahuan dan Ketrampilan petani	Sebelum kegiatan	Sesudah kegiatan	Peningkatan pengetahuan/ketrampilan(%)
Manfaat <i>P. fluorescens</i>	35	63,5	81,42
Eksplorasi <i>P. fluorescens</i>	25	40,5	62,00
Perbanyak <i>P. fluorescens</i>	25	45,0	80,00
Aplikasi <i>P. fluorescens</i>	45	56,0	24,44

Tabel 2. Tingkat pengetahuan dan ketrampilan petani tentang biopestisida berbasis mikroba antagonis *P. fluorescens*

Pengetahuan dan Ketrampilan petani	Sebelum kegiatan	Sesudah kegiatan	Peningkatan pengetahuan/ketrampilan(%)
Manfaat jamur <i>Trichoderma sp.</i>	35	55	57,14
Perbanyak <i>Trichoderma sp.</i>	25	42	68,00
Aplikasi <i>Trichoderma sp.</i>	34	54	58,82

Tabel 3. Tingkat pengetahuan dan ketrampilan petani tentang pestisida hayati berbasis *Trichoderma sp.*



Gambar 4. Sosialisasi potensi, pelatihan perbanyak biopestisida berbasis mikroba antagonis *P. fluorescens* untuk mengendalikan penyakit tanaman.

**c. Sosialisasi potensi, pelatihan perbanyak dan aplikasibiopestisida berbasis mikroba antagonis *Trichoderma* sp. untuk mengendalikan penyakit tanaman**

Anggota kelompok juga dilatih teknik perbanyak biopestisida berbasis mikroba antagonis *Trichoderma* sp. Mikroba ini merupakan jamur yang mudah diisolasi dan telah diuji keberhasilannya untuk mengendalikan berbagai patogen pada berbagai tanaman. *T. harzianum* mampu menunda masa inkubasi dan menurunkan intensitas penyakit layu Fusarium, dan mengendalikan *Phytophthora capsici* (Rahayuniati dan Mugiastuti, 2009). *Trichoderma* sp. juga dilaporkan mampu menurunkan jumlah sista nematoda *Globodera rostochiensis* sampai 49% (Manan dan Munajat, 2012). 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).

Perbanyak biopestisida berbasis *Trichoderma* sp. dilakukan dalam medium cair, yaitu air cucian beras dan air kelapa. Peralatan yang digunakan cukup sederhana, dan tersedia di masyarakat, yaitu jerigen, panci, saringan, dan kompor. Kegiatan sosialisasi serta pelatihan perbanyak dan aplikasi pestisida hayati berbasis *Trichoderma* sp. mampu meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan anggota kelompok (Tabel 3). Kegiatan sosialisasi mampu meningkatkan pengetahuan anggota kelompok tentang manfaat pestisida hayati sebesar 57,14 %. Kegiatan pelatihan perbanyak mampu meningkatkan kemampuan anggota kelompok sebesar 68,00% dan pelatihan aplikasi mampu meningkatkan kemampuan aplikasi 58,82,23%.



Gambar 4. Sosialisasi potensi, pelatihan perbanyak dan aplikasibiopestisida berbasis *Trichoderma* sp. untuk mengendalikan penyakit tanaman

**d. Pembuatan demplot teknologi budidaya tanaman jahe merah ramah lingkungan**

Demplot dibuat sebagai percontohan untuk petani dengan tujuan agar petani dapat menerapkan hasil pelatihan secara langsung di lapangan. Demplot dilaksanakan di lahan kepala Desa Kutaliman seluas  $\pm 300$  m<sup>2</sup>. Lahan dibuat 5 bedengan memanjang, 5 bedengan ditanami jahe merah dengan menggunakan paket teknologi biopestisida berbasis mikroba antagonis, sedangkan 5 bedengan sisanya menggunakan teknologi yang biasa digunakan anggota kelompok. Selama pertumbuhan tanaman diamati intensitas penyakit busuk rimpang, tinggi

tanaman,

jumlah anakan, serta hasil bobot rimpang pada saat panen .

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada demplot teknologi terjadi penekanan intensitas serangan penyakit sebesar 50,69%. Hal ini disebabkan oleh keberadaan mikroba yang terdapat dalam biopestisida. Mikroba antagonis *Trichoderma* sp. diketahui mampu menekan patogen melalui berbagai mekanisme diantaranya persaingan ruang atau nutrisi dan menghasilkan senyawa antibiotika ataupun senyawa toksin lain (Soesanto, 2013). Disamping itu, terjadi peningkatan pertumbuhan tanaman pada demplot teknologi dibandingkan demplot petani sebesar 40,03 %. Peningkatan pertumbuhan tanaman pada demplot teknologi disebabkan karena *Trichoderma* sp. yang ditambahkan pada saat tanam menghasilkan PGPR yang mampu mendorong peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman, meningkatkan jumlah anakan dan tinggi tanaman dibandingkan dengan petak petani. PGPR ini berperan dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Santoso *et al.* (2007) dan Soesanto *et al.* (2010).



No	Pertumbuhan tanaman dan intensitas penyakit jahe	Petak demplot petani	Petak demplot teknologi
1	Intensitas penyakit (%)	25,35	12,50
2	Tinggi Tanaman (cm)	22,12	31,10
3	Jumlah anakan	13,20	18,41

Tabel 3. Pertumbuhan dan intensitas penyakit tanaman jahe merah

Gambar 6. Demplot budidaya jahe merah ramah lingkungan

#### SIMPULAN

1. Kegiatan sosialisasi dan pelatihan mampu meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan petani tentang penyakit tanaman jahe merah dan upaya pengelolannya yang ramah lingkungan sebesar
2. Aplikasi biopestisida berbasis mikroba antagonis *Trichoderma* sp. pada petak demplot mampu menekan intensitas serangan penyakit sebesar 50,69 % dan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman jahe merah sebesar 40,03 %.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Riset dan Pendidikan Tinggi, atas dukungan pendanaannya melalui Hibah IbM, juga kepada semua anggota Kelompok TaniBimawega dan taruna Tani Desa Kutaliman, Kecamatan Kedungbanteng, Kabupaten Banyumas atas kerjasamanya yang terjalin baik .

#### DAFTAR PUSAKA

- Ahmadzadeh, M. and 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.
- Manan, A. dan A. Munajat, 2012. Potensi Jamur parasit dan pestisida Nabati Untuk Mengendalikan nematoda *Globodera rostochiensis* Pada Tanaman Kentang. *Jurnal Agrin* 16(2):93-100.
- Rahayuniati, R.F. dan E. Mugiastuti. 2009. Pemanfaatan Jamur Antagonis dan Pupuk Organik Untuk Mengendalikan

Penyakit layu Fusarium Tomat. *Jurnal Pembangunan Pedesaan* 9(1).

- Santoso, S.E., L. Soesanto, dan T.A.D. Haryanto. 2007. Penekanan hayati penyakit moler pada awang merah dengan *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koningii*, dan *Pseudomonas fluorescens* P60. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* 7(1):53-61.
- Sianipar, J.E. dan B.S. Sankarto, 2013. Pengaruh intensifikasi usahatani padi terhadap peningkatan produksi dan pendapatan petani di kabupaten Manokwari, *Informatika Pertanian* 22(2):73-79.
- Soesanto, L., Soedarmono, N. Prihatiningsih, A. Manan, E. Iriani, dan J. Pramono. 2003. Penyakit busuk rimpang jahe di sentra produksi jahe Jawa Tengah:1. Identifikasi dan Sebaran. *Tropika* 11(2):107-220
- Soesanto, L, Soedharmono, N. Prihatiningsih, A. Manan, E. Iriani, dan J. Pramono. 2005. Penyakit Busuk Rimpang Jahe di Sentra Produksi Jahe Jawa Tengah : 2. Intensitas dan Pola Sebaran Penyakit. *Agrosains* 7(1): 27-33.
- Soesanto, L, E. Mugiastuti, dan 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.
- , E. Mugiastuti, dan 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.
- , 2000. Ecological and Biological Control of *Verticillium dahliae*. *Ph.D.*

- Thesis.* Wageningen University,  
Wageningen. 120 p.
- , dan 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.
- , 2013. *Pengantar Pengendalian  
Hayati Penyakit Tanaman*. PT. Raja  
Grafindo Persada. Jakarta.
- Widyastuti, S.M. 2004. Pengembangan dan  
Aplikasi Mikroba Antagonis dari  
Patogen Tumbuhan. Makalah  
Pelatihan Pengendalian Hayati, UM,  
Yogyakarta