

**PEMANFAATAN BAKTERI *Pseudomonas fluorescens* UNTUK
PENINGKATAN KETAHANAN (IMUNISASI) TANAMAN TOMAT
TERHADAP PENYAKIT DI BANUHAMPU, KABUPATEN AGAM
SUMATERA BARAT¹**

**(Induced Resistance (immunisation) of tomato against diseases at
Banuhampu District, Agam Residence, West Sumatera)**

Zurai Resti, Trimurti Habazar, Eti Farda Husin, Jumsu Trisno²

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengenai peningkatan ketahanan tomat dengan menggunakan *Pseudomonas* berfluoresensi (Pf) untuk pengendalian penyakit telah dilaksanakan di nagari Ladang Laweh, Kecamatan Banuhampu, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memasyarakatkan penggunaan Pf untuk pengendalian penyakit tanaman tomat. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah berupa penyuluhan dan aplikasi Pf pada tanaman tomat di lapangan (demonstrasi plot). Hasil kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat setempat memberikan respon yang cukup baik terhadap kegiatan ini dan dari hasil aplikasi Pf pada tanaman tomat di lapangan menunjukkan bahwa bakteri ini dapat menurunkan serangan penyakit dan meningkatkan hasil tanaman tomat.

ABSTRACT

Public service scheme on using of fluorescens pseudomonads to controll of tomato diseases has been done in nagari Ladang Laweh, Banuhampu District, Agam Residence, West Sumatera. The aim of this activity was to socialize the aplication of fluorescens pseudomonads to controll of tomato diseases. The method of this public service activity were extension and field application of the fluorescens pseudomonads to tomato. The results showed that, the people gived good response for this activity and field application of the fluorescens pseudomonads on tomato can reduce diseases and increase the yields of tomato.

¹ Dibiayai oleh Proyek Peningkatan Universitas Andalas tahun 2003

² Dosen Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang

I. PENDAHULUAN

Tanaman tomat merupakan salah satu jenis sayuran yang mempunyai nilai gizi dan nilai ekonomis yang tinggi. Namun saat ini produksi tomat di Indonesia masih tergolong rendah, yaitu 7,5 ton/Ha (Pracaya, 1998), bila dibandingkan dengan negara-negara lain di dunia. Di Saudi Arabia 13,4 ton/Ha dan Taiwan 21, 0 ton/Ha (Purwanti, 1991). Untuk wilayah Sumatera Barat produksi tomat rata-rata dari tahun 1993-1997 berturut-turut adalah 8,5 ton/Ha, 11,3 ton/Ha, 13,2 ton/Ha, 13,5 ton/Ha dan 10,9 ton/Ha (Diperta Tk. I Sumatera Barat, 1998). Angka ini masih jauh lebih rendah bila dibandingkan dengan potensi hasil tanaman tomat, yang dapat mencapai 24 ton/Ha (Tim Penulis PS, 1998).

Salah satu kendala yang sering dihadapi oleh petani tomat adalah serangan hama dan penyakit, karena dapat menurunkan kuantitas dan kualitas hasil. Beberapa penyakit yang sering menyerang tanaman tomat antara lain adalah: penyakit rebah kecambah pada tanaman tomat (disebabkan oleh beberapa jenis jamur yaitu: *Pythium sp.*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium sp.*, *Phytophthora sp.*), *Cucumber Mosaic Virus* (Komisi Penelitian dan Pengembangan PHT, 1993), layu bakteri yang disebabkan oleh *Ralstonia solanacearum*, busuk buah dan daun yang disebabkan oleh *Phytophthora infestan*, bercak coklat yang disebabkan oleh *Alternaria solani*, busuk lunak disebabkan oleh *Erwinia caratovora pv. caratovora*, penyakit tepung yang disebabkan oleh *Oidium sp.* (sekarang *Peronospora parasitica*, Komisi Penelitian dan Pengembangan PHT, 1993) (Hutagalung; Suhardi, 1988 *cit.* Semangun 1989), dan penyakit bercak bakteri yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas campestris pv. vesicatoria* (Semangun, 1989; Hamzah, 1993).

Pengendalian hama dan penyakit sayuran termasuk tomat, lebih mengandalkan penggunaan pestisida, namun petani sudah menganggap pestisida sebagai penjamin keberhasilan usaha taninya. Usaha pengendalian penyakit-penyakit ini umumnya menggunakan pestisida secara berlebihan, seperti pada salah satu sentra produksi sayuran di Sumatera Barat yaitu Kecamatan Banuhampu. Penggunaan pestisida yang intensif telah banyak dilaporkan

mempunyai dampak negatif seperti munculnya resistensi, resurgensi, ledakan hama dan penyakit baru serta residu pestisida. Residu pestisida pada hasil panen sayuran telah banyak dilaporkan dengan kadar 0,01 – 0,06 ppm dan pada sampel tersebut ditemukan pula 1-3 jenis bahan aktif pestisida (Djoni, 1997). Pemberlakuan pasar global dalam waktu dekat ini menuntut produksi pertanian yang bebas pestisida akan mendorong persaingan pasar yang semakin ketat.

Pola pengendalian hama dan penyakit tanaman yang dikembangkan di Indonesia sejak tahun 1986 adalah sistem Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Pendekatan konsep ini berdasarkan ekosistem dengan mengusahakan pengintegrasian berbagai metode pengendalian yang kompatibel sehingga populasi hama dan patogen dapat dipertahankan di bawah ambang ekonomis, dapat melestarikan lingkungan dan menguntungkan petani (Oka, 1991). Pengembangan PHT lebih mengutamakan pengendalian hayati, sedangkan pengendalian dengan pestisida dilakukan secara selektif melalui pertimbangan yang sangat hati-hati. Untuk itu perlu dicarikan alternatif pengendalian yang dapat diintegrasikan dalam metode Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Sebagai alternatif penggunaan pestisida telah dikembangkan teknik pengendalian hayati termasuk penggunaan mikroorganisme sebagai antagonis (Yacobsen and Beckman, 1993).

Pengendalian hama dan penyakit secara hayati yang telah dikembangkan sampai saat ini umumnya bersifat langsung terhadap hama dan penyakit. Aspek lain dari pengendalian hayati yang baru dikembangkan adalah pengendalian hama dan penyakit tanaman yang bersifat tidak langsung, yaitu melalui mekanisme induksi ketahanan. Ketahanan tanaman dapat terinduksi dengan menginokulasi tanaman terlebih dahulu menggunakan agen penginduksi sehingga dapat melindungi tanaman terhadap patogen. Mekanisme ini dikenal juga dengan istilah immunisasi (Tuzan and Kuc, 1991).

Salah satu group mikroorganisme yang punya potensi untuk dikembangkan sebagai agen hayati untuk pengendalian penyakit tanaman adalah *Pseudomonas* yang berfluoresensi. *Pseudomonas fluorescens* strain WCS 417r dan WCS 374 dapat menginduksi ketahanan *radish* secara sistemik (ISR) terhadap

penyakit layu Fusarium (Leeman, *et al.*, 1996). *P. fluorescens* juga menyebabkan ISR pada ketimun terhadap penyakit antraknos (Press and Kloepper, 1996). *P. fluorescens* strain CHAO menyebabkan ISR pada tembakau terhadap **Tobacco Necrosis Virus** (Maurhofer, *et al.*, 1994). *P. aeruginosa* menyebabkan ISR pada tanaman kacang buncis terhadap *Botrytis cinerea* (De Meyer and Hoeffte, 1997). *Bacillus pumilus* mampu menyebabkan ISR pada ketimun terhadap antraknos (*Colletotricum orbiculare*), bercak daun bersuduk (*P. syringae* *pv* *lachrymans*) dan **Cucumber Mosaic Virus** (Raupach, *et al.*, 1996). *Curtobacterium flaccumfaciens* dan *Burkholderia gladioli* menghasilkan ISR pada ketimun terhadap *Colletotricum orbiculare* (Wei, *et al.*, 1991).

Umumnya tanaman yang diimunisasi bereaksi cepat dengan adanya agen penginduksi ketahanan dan mengaktifkan mekanisme pertahanan tanaman terhadap hama ataupun munculnya terlambat. Mekanisme ini meliputi akumulasi senyawa antimikroba (*phytoalexin*) (Tuzun, *et al.*, 1989) dan pelindung polimer (lignin, kalus dan *hydroxyproline-rich glycoprotein*). Mekanisme pertahanan tanaman cabai terhadap infeksi patogen erat kaitanya dengan produksi fitoaleksin. Buah cabai rawit yang diinokulasi dengan *Monilia fructicola*, setelah 24 jam ditemukan senyawa fenolik (*Capsidiol*) (Stroessel, *et al.*, 1976). Pada daun cabai rawit yang diinokulasi dengan *Phytophthora capsici*, juga ditemukan senyawa capsidiol (Ward, 1976).

Disamping itu group *Pseudomonas* yang berfluoresensi telah banyak dilaporkan mampu memacu pertumbuhan tanaman (**Plant Growth Promoting Rhizobacteria**-PGPR) dan melarutkan fosfat (Bakteri Pelarut Fosfat). *P. fluorescens* dan *P. putida* mengkolonisasi akar dengan cepat sehingga dapat meningkatkan hasil tanaman (Kloepper *et al.*, 1990). *P. fluorescens* dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (Margaretta, *et al.*, 1998). Peningkatan pertumbuhan tanaman umumnya dikaitkan dengan: (1). Produksi antibiotik atau *siderophore* oleh *Pseudomonas* berfluoresensi sehingga bisa menekan perkembangan patogen tanaman. (2). Produksi phytohormon atau zat pengatur tumbuh. (3). Aktivitas *Pseudomonas* berfluoresensi dalam rhizosfir dapat meningkatkan ketersediaan hara. Beberapa jenis bakteri menghasilkan asam

organik yang dapat melarutkan fosfat anorganik dan organik sehingga tersedia bagi tanaman (Linderman and Paulitz, 1985). Peningkatan pertumbuhan kentang setelah umbi bibit diaplikasi dengan *P. fluorescens* galur WCS 365 yaitu terjadinya peningkatan berat kering akar tanaman 21 %, berat basah umbi 45,0 %, berat kering umbi 31% dan jumlah umbi 76,6% (Geels and Schippers, 1963 cit. Campbell 1989).

Beberapa jenis PGPR telah dikenal sebagai pelarut fosfat (Bakteri pelarut fosfat) seperti *P. fluorescens*, *P. putida* (Subba-Rao, 1982), *Bacillus circulans* (Singh and Kapcor, 1999). Bakteri-bakteri ini menghasilkan enzim fosfatase dan asam-asam organik (Illmer and Schinner, 1992). Enzim fosfatase berperan penting dalam melepaskan P dari ikatan organik dalam tanah (Adebayo, 1981).

Dengan demikian penggunaan isolat *Pseudomonas* berfluoresensi diharapkan mampu menginduksi ketahanan tanaman tomat secara sistemik (ISR) terhadap beberapa jenis hama dan penyakit. Pengembangan metoda pengendalian ini diharapkan pula dapat menurunkan penggunaan pestisida, sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani dan lebih aman terhadap kesehatan dan lingkungan.

Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah :

1. Meningkatkan pengetahuan dan pengertian petani mengenai pemanfaatan agens hayati yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit dan menghemat penggunaan pupuk fosfat.
2. Menekan penggunaan pestisida dan menggantinya dengan agens penginduksi ketahanan tanaman sehingga dapat meningkatkan kualitas hasil yang bebas pestisida dan mengurangi dampak negatif pestisida terhadap lingkungan.

Manfaat kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah :

1. Mengurangi penggunaan pestisida kimia serta pupuk buatan untuk pengendalian penyakit tanaman sehingga dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.
2. Meningkatkan pendapatan petani melalui pengurangan penggunaan pestisida dan pupuk buatan yang harganya relatif mahal.

II. METODE PENERAPAN IPTEKS

Introduksi atau sosialisasi agens hayati yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman (*Plant Activator*) akan mudah dipahami oleh petani peserta, karena cara aplikasinya lebih praktis yaitu melalui benih dibandingkan dengan pestisida kimia yang telah digunakan selama ini. Namun demikian dalam penerapan teknologi baru, maka sosialisasinya tidaklah mudah, karena dalam hal ini adalah mengubah perilaku/budaya petani sayuran yang sudah terbiasa menggunakan pestisida.

Metoda penyuluhan dan pelatihan mengenai dampak negatif pestisida kimia dan teknik aplikasi agens penginduksi ketahanan tanaman masih belum cukup untuk merubah perilaku petani. Agar tujuan pengabdian pada masyarakat dapat tercapai, maka perlu dilaksanakan penerapan langsung dilapangan dalam bentuk demonstrasi plot (demplot).

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah sebagai berikut :

1. Penyuluhan

Para petugas penyuluh (Tim Pengabdian Kepada Masyarakat) dengan aparat desa, tokoh masyarakat, para petani berkumpul di ruang pertemuan kantor Wali nagari Ladang Laweh. Kegiatan ini bertujuan untuk menerima materi penyuluhan yaitu :

- a. Penyakit-penyakit tanaman tomat dan cara pengendaliannya.
- b. Dampak negatif penggunaan pestisida sintetik dalam pengendalian hama/penyakit
- c. Pemanfaatan bakteri dalam pengendalian penyakit tanaman
- d. Pengenalan bakteri *Pseudomonas* berfluoresensi (Pf), cara perbanyakannya dan penggunaannya di lapang

2. Pembuatan demonstrasi plot (demplot)

Untuk mengetahui efektivitas penggunaan Pf dalam pengendalian penyakit-penyakit tanaman tomat, maka dibuat demplot (percontohan) disalah satu lahan milik petani. Isolat bakteri yang digunakan dalam perlakuan berasal dari hasil perbanyakan dalam medium air kelapa di laboratorium. Aplikasi Pf pada tanaman

tomat dimulai pada benih melalui perendaman benih dalam suspensi bakteri selama 30 menit, kemudian dikeringanginkan selama 24 jam. Aplikasi selanjutnya adalah pada saat bibit tomat dipindahkan kelapangan (umur 2 minggu) melalui perendaman akar, setelah itu tanaman disemprot 1 kali 15 hari sampai panen. Adapun perlakuan yang diberikan adalah: A. Pf. B. Pf + dosis pupuk sama dengan petani, C. Pf + pupuk separoh dosis dan D. Tanpa Pf (kontrol). Hal-hal yang diamati terutama adalah intensitas serangan penyakit dan produksi tomat per plot.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan di nagari Ladang Laweh dapat diuraikan dalam dua tahap, yaitu :

1. Penyuluhan

Kegiatan penyuluhan telah dilaksanakan pada tanggal 29 September 2003 dan materi utama yang diberikan adalah tentang hama dan penyakit tanaman tomat dan cara pengendaliannya, pemanfaatan bakteri dalam pengendalian penyakit, cara perbanyak Pf dan cara aplikasinya di lapangan.

Berdasarkan hasil diskusi tersebut, ternyata serangan penyakit tomat merupakan masalah yang selalu dihadapi oleh petani. Tingkat serangan penyakit yang tinggi terutama pada musim penghujan. Untuk mengendalikan penyakit ini, petani biasanya menggunakan fungisida kimia sintetis yang banyak beredar di pasaran. Dalam aplikasi pestisida, petani sering mencampurkan dua jenis atau lebih pestisida dengan selang waktu yang singkat (3-4 hari sekali), tergantung pada keadaan cuaca dan intensitas serangan penyakit. Apabila cuaca sering hujan dan intensitas serangan tinggi, maka aplikasi pestisida akan lebih sering. Teknik ini dipilih oleh petani karena pengendalian secara kimia ini mudah dilaksanakan, mudah diperoleh disaat diperlukan dan hasilnya bisa langsung terlihat. Akan tetapi dengan semakin meningkatnya harga pestisida, petani mulai mengeluh karena keuntungan yang diperoleh semakin menurun terutama apabila harga tomat sangat rendah.

Penggunaan teknik pengendalian lain belum digunakan, pengendalian secara hayati terutama dengan mikroorganisme antagonis, seperti bakteri *Pseudomonas* berfluoresensi (Pf) belum pernah dicoba. Hal ini disebabkan belum adanya informasi yang cukup tentang pemanfaatan bakteri ini dalam pengendalian penyakit tanaman, disamping itu petani tidak mau menanggung resiko kalau seandainya pengendalian secara hayati ini tidak berhasil sehingga mereka mengalami kegagalan panen.

Untuk menanggulangi serangan penyakit pada tanaman tomat ini berbagai cara dapat dilakukan, salah satu diantaranya adalah pengendalian secara hayati dengan menggunakan mikroorganisme natagonis yaitu bakteri *Pseudomonas* berfluoresensi. Penggunaan Pf untuk pengendalian penyakit tanaman mempunyai banyak keuntungan antara lain: dapat mengendalikan beberapa jenis penyakit tanaman, dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit, dapat memacu pertumbuhan tanaman, dapat meningkatkan serapan hara terutama P, tidak mengganggu musuh alami yang ada, tidak menimbulkan dampak negatif terhadap manusia dan lingkungan, bahannya sudah tersedia di alam, mudah dalam aplikasinya dan biaya yang diperlukan lebih sedikit.

Selama kegiatan penyuluhan ini juga diperlihatkan bentuk dari suspensi bakteri tersebut, cara perbanyakannya, alat dan bahan yang diperlukan dan cara aplikasinya di lapang. Untuk perbanyak Pf, medium yang digunakan adalah dengan memanfaatkan limbah air kelapa secara aseptik. Bakteri dibiakkan dalam labu Erlenmeyer dan diinkubasi pada shaker dengan kecepatan 250 rpm selama 3 hari. Suspensi bakteri ini diaplikasi pada benih dan bibit tomat melalui perendaman, setelah tanaman berumur 2 minggu disemprot dengan Pf dengan interval waktu 1 kali 2 minggu. Aplikasi melalui penyemprotan ditambahkan bahan perekat.

Selama diskusi berlangsung, petani sangat tertarik untuk menggunakan Pf untuk pengendalian penyakit tanaman tomat. Disamping itu juga ditanyakan kemungkinan penggunaan Pf untuk penyaki-penyakit tanaman hortikultura terutama sayuran lainnya, berapa lama Pf ini dapat disimpan dan bahayanya terhadap manusia atau hewan ternak lainnya. Semua permasalahan yang

dikemukakan oleh petani bawang daun ini dijawab dan dijelaskan oleh tim pengabdian. Disamping penggunaan Pf untuk pengendalian penyakit-penyakit tomat, juga dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit-penyakit pada tanaman cabai, kacang-kacangan, mentimun, seledri dan lain-lain, karena dari hasil beberapa percobaan menunjukkan bahwa penggunaan Pf ini cukup efektif. Pf dapat disimpan lama terutama apabila disimpan di dalam lemari es dan tidak membahayakan terhadap manusia atau hewan ternak lainnya.

Selain masalah penggunaan bakteri untuk pengendalian penyakit-penyakit tomat, masalah-masalah lain juga banyak ditanyakan, seperti masalah penyakit pada tanaman terung, cabai dan kacang-kacangan serta cara pengendaliannya. Pada akhir kegiatan penyuluhan para petani meminta kepada tim pengabdian agar dapat mengadakan kegiatan ini secara berkala, tidak hanya untuk komoditi bawang daun, tetapi juga untuk komoditi tanaman lain seperti cabai, kacang-kacangan, padi dan lain-lain. Setelah kegiatan penyuluhan, petani langsung dibawa ke lahan percontohan untuk melihat perbandingan antara tanaman yang diaplikasi dengan Pf, pestisida dan tanpa penyemprotan.

2. Petak Percontohan (Demplot)

Petak percontohan (demplot) penggunaan Pf untuk pengendalian penyakit-penyakit pada tanaman tomat dilaksanakan disalah satu lahan petani. Pada lahan tersebut dibuat bedengan dengan ukuran panjang 10 m dan lebar 80 cm dan tinggi 30 cm sebanyak 3 buah dengan jarak antar bedengan 0,5 m. Bedengan dipupuk dengan pupuk kandang yang telah matang dan pupuk buatan. Perlakuan yang diberikan adalah ; A. Pf. B. Pf + dosis pupuk sama dengan petani; C. Pf + separoh dosis pupuk; D. tanpa Pf (kontrol). Aplikasi Pf diberikan pada benih (perendaman) sebelum disemaikan, saat pemindahan bibit kelapangan (perendaman akar), dan penyemprotan dengan interval satu kali 2 minggu yang dimulai pada saat tanaman berumur 3 minggu setelah tanam. Parameter yang diamati adalah intensitas serangan penyakit dan produksi tomat per plot.

Hasil pengamatan terhadap intensitas serangan penyakit pada tanaman tomat dapat dilihat pada Tabel 1, dari tabel ini terlihat bahwa tingkat serangan

penyakit pada daun lebih tinggi pada kontrol (52,47 %), sedangkan tingkat serangan terendah adalah pada aplikasi Pf yang diikuti dengan pupuk separoh dosis petani (35 %). Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi Pf tanpa diikuti dengan pemberian pupuk kurang dapat menekan serangan penyakit, demikian juga halnya bila diberi pupuk dengan dosis tinggi.

Aplikasi Pf pada tanaman tomat dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil dapat dilihat pada tabel 2. Pertumbuhan tomat setelah aplikasi Pf + separoh dosis pupuk menunjukkan jumlah daun terhanyak (42,63%) dan tanaman yang lebih tinggi (10,87%) dibanding kontrol. Hasil ini paralel dengan intensitas serangan penyakit (tabel 1). Sedangkan hasil buah tomat yang tertinggi adalah

Tabel 1. Rata-rata intensitas serangan penyakit pada tanaman tomat.

Perlakuan	Intensitas serangan (%)
A. Pf	49,00 6,6
B. Pf + dosis pupuk sama dengan petani	43,18 17,7
C. Pf + separoh dosis pupuk	35,18 32,95
D. Kontrol	52,47 0.

pada tanaman yang diaplikasi Pf saja tanpa tambahan pupuk, dalam hal ini terjadi peningkatan hasil 72,22% dibanding kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa didaerah ini telah terjadi akumulasi pupuk terutama P, pengaplikasian Pf yang punya kemampuan melarutkan fosfat sehingga dapat tersedia bagi tanaman dan sekaligus dapat meningkatkan hasil tanaman. Peningkatan hasil tanaman setelah diaplikasi dengan Pf telah dilaporkan oleh Geels dan Schippers (1963, cit Campbell, 1989) pada umbi bibit kentang yang diaplikasi dengan *P. fluorescens* galur WCS 365 terjadi peningkatan berat kering akar tanaman 21 %, berat basah umbi 45 %, berat kering umbi 31 % dan jumlah umbi 76,6 %. Peningkatan jumlah anakan setelah benih padi diaplikasi dengan Pf mencapai 52,58 % dan peningkatan tinggi tanaman mencapai 64,58 % (Habazar et al, 2001). Peningkatan pertumbuhan

ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Sakhivel dan Gnanamanickam (1987) yang melaporkan bahwa benih padi varietas IR 20 yang diperlakukan dengan *P. fluorescens* terjadi peningkatan tinggi tanaman 11 % dan jumlah anakan 27 %.

Tabel 2. Rata-rata pertumbuhan dan hasil tomat setelah diaplikasi dengan Pf

Perlakuan	Jumlah Pening- daun	Pening- kata	Tinggi tanam- an (cm)	Hasil		
				kg/tan	ton/ha	Peningkat- an (%)
A. Pf	46,2	21,58	72,6	0,31	12,4	72,22
B. Pf + dosis pupuk sama dengan petani	45,2	18,95	73,8	0,22	8,8	22,22
C. Pf + separoh dosis pupuk	54,2	42,63	83,6	0,25	10,0	38,89
D. Kontrol	38,0	0,0	75,4	0,18	7,2	0,00

Dari parameter yang diamati tersebut diatas menunjukkan bahwa aplikasi Pf untuk pengendalian penyakit pada tanaman tomat memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari seluruh kegiatan pengabdian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu: 1). Penyakit tanaman tomat merupakan masalah utama yang sering dihadapi oleh petani di nagari Ladang Laweh, 2). Penggunaan *Pseudomonas* berfluoresensi (Pf) dapat menekan serangan penyakit tomat dan dapat meningkatkan hasil tomat. 3). Berdasarkan hasil penyuluhan ini menyebabkan petani tertarik untuk mengendalikan penyakit tomat menggunakan Pf karena mudah cara kerjanya, dan murah biayanya.

Untuk lebih meningkatkan hasil dan kualitas tomat di nagari Ladang Laweh, maka disarankan agar kegiatan penyuluhan dan bimbingan di lapangan lebih intensif dan terpadu dalam penggunaan agens hayati, sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani dan tidak punya dampak terhadap lingkungan dan kesehatan. Perlu adanya pilot proyek pengadaan agens hayati agar selalu dapat tersedia disaat diperlukan dengan harga yang murah dan kualitas terjamin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini kami mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak terutama Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat DIKTI, Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Andalas Padang, Bapak Wali Nagari Ladang Laweh beserta masyarakatnya atas segala bantuan baik berupa materil maupun moril untuk terlaksananya kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebayo, A. 1981. Phosphatase enzymes and dynamics of phosphours immobilization and mineralisation by microorganism. *In*. E. Phuspharajah and S. H. A. Hamid (Ed.). Proc. Phosphorous and Potassium in the tropics.
- Agrios, G.N. 1997. Plant pathology. Fourth edition. Academic Press. San Diego, London, Boston, New York, Sydney, Toronto.
- Campbell, R. 1989. Biological control of microbial plant pathogens. Cambridge Univ. Press. Cambridge-New York -Port Chester-Melbourne-Sydney
- De Meyer, G. and M. Hoffte. 1997. Salicylic acid produced by the rhizobacteria *Pseudomonas aeruginosa* 7NSK2 induce resistance to leaf infection by *Botrytis cinerea* on bean. *Phytopathol* 87:588-593.
- Diperta Daerah Tk. I Sumatera Barat. 1995. Laporan tahunan 1996. Diperta Tk. Sumatera Barat. Padang.
- Djoni. 1997. Residu pestisida pada hortikultura dan penanganannya di Sumatera Barat. Makalah dalam seminar Pengembangan Produk Hortikultura Sumbar dengan Orientasi Pasar Bebas. 27 Desember 1997.
- Habazar, T., F. Rivai, A. Bakhtiar and Haliaturrahma. 2000. Study of induced sytemic resistance to bacterial pustule by the root colonizing fluorescens pseudomonas. Paper presented at International Symposium "Cum-Workshop" Sustainable Development in the context of Globalization and Locality : Challeges and option for Networking South East Asia. September, 18-22, in Bogor.
- Habazar, T., F. Rivai, E.F. Husin, D. Primaputra, Haliaturrahma, Z. Resti, Winarto dan L. Febrianti. 2001. Aplikasi *Pseudomonas* yang berfluoresensi pada benih untuk pengendalian penyakit yang disebabkan oleh *Xanthomonas campestris* pathovars. Proc. Seminar Nasional Pertanian Berkelanjutan dengan Tema "Pengelolaan Sumber Daya Alam untuk

Mencapai Produktivitas Optimum Berkelanjutan di Bandar Lampung, 26-27 Juni 2001.

- Habazar, T., Martinius, M. Badawi. 2002. Aplikasi bakteri *Pseudomonas* yang berfluoresensi dalam pengendalian penyakit *Cucumber Mosaic Virus* pada mentimun (*Cucumis sativus*). Jurnal Penelitian Andalas edisi Ilmu Pertanian No. 36/Mei/Tahun XIV (in Press).
- Illmer, P. and F. Schinner. 1992. Solubilization of inorganic phosphate by microorganism from soil. *Soil Biol. Biochem.* 24 (4): 389-395.
- Komisi Penelitian dan Pengembangan PHT. 1993. Task Force sayuran. Penerapan Pengendalian Hama Terpadu pada Tanaman Sayuran.
- Leevan, M., F.M. Den Ouden, J.A. Van Pelt, F.P.M. Dirkx, H. Steijl, P.A.H.M. Beeker, and B. Schippers. 1996. Iron availability affects induction of systemic resistance to Fusarium wilt of radish by *Pseudomonas fluorescens*. *Phytopathol.* 80:149-155.
- Lindermann, R.G. and T.C. Paulitz. 1990. Mycorrhizal rhizobacterial. *In*. Biological Control of Soil Born Pathogens. D. Hornby. (Ed.). 267-283. CAB. International, Wellingford, England.
- Margaretta. 1998. Kontribusi bakteri pelarut fosfat pada andisol terhadap ketersediannya dan serapan P serta hasil jagung dengan pemakaian fosfat alam. Tesis Program Pascasarja. Padang.
- Maurhofer, M., C. Hase, P. Meuwly, J.P. Metraux and G. Defago. 1994. Induction of systemic resistance of tobacco to tobacco necrosis virus by the root colonizing *Pseudomonas fluorescens* strain CHAO: Influence of the GacA gene and of pyoverdine production. *Phytopathol.* 84:1139-1146.
- Press. C.M. J.E. Laper and J.W. Kloepper. 2001. Role of iron in rhizobacteria mediated induced systemic resistance of cucumber. *Phytopathol.* 91 : 593-598.
- Sakthivel, N. and S. Gnanamanickam. 1987. Evaluation of *Pseudomonas fluorescens* for suppression of sheath rot disease and for enhancement of grain yield in rice (*Oryza sativa* L.). *Applied and Environmental Microbiology* 53(9) :2056-2059.
- Semangun, H. 1989. Penyakit-penyakit tanaman hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada University Press.
- Tuzun, S. and J. Kuc. 1991. Plant immunization ; an alternative to pesticides for control of plant disease in the greenhouse and field. Proc. of the international seminar "Cytological control of plant disease and virus vector" food and fertilizer tech centre for the Asian and Pacific region. Tsukuba Japan. September, 17-21 (1990) : 30-40.

Vasse, J., P. Frey, and A. Trigalet, 1995. Microscopic studies of intercellular infection and protoxylem invasion of tomato roots by *Pseudomonas solanacearum*. MPML 8 (2) : 241-251.