

PEMANFAATAN BAKTERI *Pseudomonas fluorescens* SEBAGAI
PUPUK HAYATI UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI
TANAMAN TOMAT DI KELURAHAN LAMBUNG BUKIT
KECAMATAN PAUH KOTAMADYA PADANG¹

Jumsu Trisno², Zurai Resti², Eti Farda Husin³, dan Burhanuddin³

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengenai pemanfaatan bakteri *Pseudomonas fluorescens* (Pf) sebagai pupuk hayati dalam peningkatan produksi tanaman tomat telah dilaksanakan di kelurahan Lambung Bukit Kecamatan Pauh Kotamadya Padang. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan pengertian petani dalam pemanfaatan pupuk hayati yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan menghemat penggunaan pupuk fosfat serta memasyarakatkan penggunaan Pf sebagai pupuk hayati yang dapat meningkatkan pertumbuhan 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 terhadap tanaman tomat di lapangan menunjukkan bahwa pupuk hayati ini dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat.

Kata Kunci: *Pseudomonas fluorescens*, Pupuk hayati

-
1. Dibiayai oleh Direktorat Pembinaan Pengembangan Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, 2006
 2. Dosen Jurusan HPT Fakultas Pertanian Universitas Andalas
 3. Dosen Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas

I. PENDAHULUAN

Tanaman tomat merupakan jenis sayuran yang cukup digemari dan memiliki kandungan gizi 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 upaya peningkatan produksi tanaman tomat adalah dengan teknik budidaya yang baik dan pemupukan yang benar. Bagi petani pupuk P (Fosfor) identik dengan "pupuk buah" makin banyak P yang diberikan makin tinggi hasil yang dicapai. Persepsi tersebut diduga sebagai salah satu hal yang tidak logis dan menyebabkan tidak efisiennya penggunaan pupuk P di beberapa daerah di Indonesia.

Berdasarkan kriteria penilaian sifat kimia tanah I.P.T Bogor (*Cit Sarief*, 1986) dinyatakan bahwa P tersedia tanah sudah sangat tinggi kalau lebih besar dari 35 ppm dan P-potensialnya lebih besar dari 60 ppm. Tingginya kandungan P tanah ini ditunjukkan dengan tidak responnya lagi tanaman yang tumbuh di tanah tersebut terhadap pemupukan P dan terbukti bahwa tanaman sudah cukup memberikan hasil yang baik walaupun tidak diberi pupuk P lagi. Areal tanah yang memiliki kadar P tinggi di Sumatera Barat tersebar cukup luas di banyak desa (Kanagarian) pada semua Kabupaten di Sumatera Barat dan juga di Kota Padang.

Untuk mengatasi terjadinya penumpukan P dan pencemaran di dalam tanah, para ahli telah mengalihkan perhatiannya pada usaha yang berwawasan lingkungan sehingga dapat meningkatkan ketersediaan P dalam tanah. Seperti pemanfaatan biofertilizer yaitu dengan cara menggunakan mikroorganisme pelarut fosfat. Menurut Fernandes et al (1985) *Cit Prihartini, T dan Anas, I*

(1989) inokulasi bakteri pelarut fosfat dapat meningkatkan serapan fosfat oleh tanaman dan bobot kering tanaman sampai 50% dibandingkan tanpa inokulasi.

Bakteri pelarut fosfat membantu menyediakan hara bagi tanaman dengan mengekstrak fosfat menjadi bentuk yang tersedia, dengan cara mengeluarkan asam-asam organik (Subba Rao, 1982 *cit* Hanafiah dan Oeliem, 1995). Asamasam organik tersebut kemudian akan bereaksi dengan Al, Fe, Ca, dan Mn yang mengikat P selama ini sehingga P yang terikat akan dibebaskan, dengan demikian P menjadi tersedia bagi tanaman.

Salah satu group mikroorganismenya yang punya potensi untuk dikembangkan sebagai pupuk hayati adalah *Pseudomonas fluorescens*. Bakteri ini juga berperan sebagai pemacu pertumbuhan (Plant growth Promoting Rhizobakteria = PGPR), karena menghasilkan zat pengatur tumbuh (ZPT) dan dapat pula meningkatkan ketersediaan hara melalui produksi asam organik (Linderman and Paulizt, 1985).

Berdasarkan uraian di atas maka dengan menggunakan isolat bakteri *Pseudomonas fluorescens* yang lebih murah kita dapat memanfaatkan residu fosfat yang tersedia dalam tanah, mengurangi terjadinya pencemaran lingkungan dan menurunkan biaya produksi tomat karena efisien dalam penggunaan pupuk P sekaligus meningkatkan pendapatan petani sayuran umumnya.

Dari survei lapangan yang dilakukan pada kelompok-kelompok tani di Kotamadya Padang umumnya belum mengenal penggunaan *Pseudomonas fluorescens* sebagai pupuk hayati. Berdasarkan informasi ini penulis tertarik untuk mensoasialisasikan penggunaan bakteri ini sebagai pupuk hayati, sehingga pertumbuhan dan produksi tomat meningkat dengan sendirinya akan meningkatkan pendapatan petani.

Tujuan yang ingin dicapai dari kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah:

1. Meningkatkan pengetahuan dan pengertian petani mengenai pemanfaatan pupuk hayati yang dapat meningkatkan produksi tanaman dan menghemat penggunaan pupuk fosfat.
2. Mengurangi dampak negatif pupuk anorganik khususnya pupuk P terhadap lingkungan.

II. METODOLOGI PENERAPAN IPTEK

Introduksi atau sosialisasi pupuk hayati yang dapat meningkatkan produksi tanaman akan mudah dipahami oleh petani peserta, karena cara aplikasinya lebih praktis yaitu melalui benih dibandingkan dengan pupuk buatan 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 pupuk buatan.

Metoda penyuluhan dan pelatihan mengenai dampak negatif pupuk buatan dan teknik aplikasi agens hayati untuk meningkatkan produksi tanaman masih belum cukup untuk merubah perilaku petani. Agar tujuan pengabdian pada masyarakat dapat tercapai, maka perlu dilaksanakan penerapan langsung dilapangan dalam bentuk demontasi plot (demplot).

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi dan penyuluhan mengenai pentingnya penggunaan pupuk hayati bagi tanaman, sehingga dapat meningkatkan mengefisiensikan penggunaan pupuk fosfat.
2. Pelatihan mengenai cara aplikasi dan peranan pupuk hayati bagi tanaman, mulai dari pengenalan jenis mikroorganisme yang dapat berperan sebagai pupuk hayati, cara perbanyakan, cara kerja dalam meningkatkan efektifitas penggunaan, pupuk fosfat dan cara aplikasinya di lapangan. Untuk memudahkan pemahaman petani maka cara aplikasi dari pupuk hayati dilapangan adalah dengan cara yang sama dengan aplikasi pupuk buatan melalui perlakuan benih dan penyiraman suspensi yang mengandung pupuk hayati disekeliling perakaran tanaman.
2. Untuk mencapai tujuan dari pemyarakatan penggunaan pupuk hayati bagi tanaman, maka pendekatan penerapan langsung di lapangan. Demplot dilaksanakan dilahan petani tomat dan dikerjakan bersama petani peserta pelatihan selama musim tanam.

3. Disamping melakukan praktek pada demplot, dianjurkan juga kepada peserta untuk memparaktekkannya di lahan masing-masing dibawah bimbingan Tim pengabdian kepada masyarakat dari Fakultas Pertanian Unand.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan di Kelurahan Lambung Bukit, Kecamatan Pauh, Kotamadya Padang dapat diuraikan dalam dua tahap yaitu:

3.1. Penyuluhan

Kegiatan penyuluhan telah dilaksanakan pada tanggal 12 September 2006 dan materi utama yang diberikan adalah tentang pemanfaatan bakteri sebagai pupuk hayati, sosialisasi bakteri pelarut fosfat *Pseudomonas fluorescens* (Pf) yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan cara aplikasi Pf di lapangan (Gambar 1 dan 2)

Berdasarkan hasil diskusi ternyata petani kesulitan dalam penyediaan pupuk, disamping harganya yang mahal ternyata pupuk itu sendiri kadang tidak tersedia dipasaran saat dibutuhkan petani. Untuk menanggulangi masalah tersebut perlu adanya alternatif pupuk yang lebih murah dan bisa tersedia kala dibutuhkan petani dan tidak berdampak negatif terhadap lingkungan serta mudah dalam aplikasinya. Petani belum mengenal penggunaan pupuk hayati dari bakteri pelarut fosfat yaitu bakteri *Pseudomonas fluorescens*. Hal ini disebabkan belum adanya informasi yang cukup tentang pemanfaatan bakteri Pf dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Selama kegiatan penyuluhan tersebut juga diperlihatkan bentuk dari suspensi bakteri Pf (Gambar 3), cara aplikasinya di lapangan. Suspensi bakteri ini diaplikasikan pada benih dan bibit tomat melalui perendaman biji dan akar, setelah tanaman berumur satu minggu setelah tanam disiram tanah disekitar pangkal batangnya dengan suspensi Pf dengan interval 2 minggu.



Gambar 1: Kegiatan penyuluhan di Kel Lambung bukit



Gambar 2: Kegiatan diskusi dengan peserta penyuluhan di Kel. Lambung Bukit



Gambar 3: Suspensi Bakteri Pelarut Fosfat *Pseudomonas fliorescens* (SW2)

Selama diskusi berlangsung petani sangat antusias dan tertarik untuk menggunakan Pf sebagai pupuk hayati. Disamping itu ditanyakan juga manfaat lain dari Pf yaitu sebagai pengendali penyakit tanaman, dan apakah Pf ini dapat juga digunakan untuk tanaman sayuran lainnya, berapa lama Pf ini dapat disimpan dan bahayanya terhadap manusia dan hewan ternak lainnya. Semua ini dapat dijawab tim pengabdian bahwa Pf ini juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit, dan dapat digunakan untuk tanaman sayuran dan hortikultura lainnya. Pf dapat disimpan lama terutama bila disimpan dalam lemari es dan tidak membahayakan bagi manusia dan hewan ternak.

4.2. Demonstrasi Plot

Demplot dilaksanakan di lokasi kelurahan Lambung Bukit Kecamatan Pauh Kotamadya Padang. Pembibitan dilakukan pada tanggal 27 Juni 2006, sebelum biji disemaikan terlebih dahulu direndam dengan suspensi Pf (SW2) selama 15 menit, kemudian biji ditanam pada persemaian. Setelah bibit berumur 3 minggu bibit ditanam di lapangan. Sebelum ditanam akar bibit direndam dengan suspensi Pf selama 5 menit. Penanaman bibit di lapangan dilakukan tanggal 23 Juli 2006. Selanjutnya aplikasi dilakukan bersamaan dengan jadwal pemberian pupuk anorganik yaitu interval waktu 2 minggu, dengan cara penyiraman suspensi Pf disekitar pangkal batang tanaman. Dokumentasi tanaman dapat dilihat pada gambar 4



A B C D
Gambar 4 : Tanaman tomat yang diaplikasi Pf (B= Pf + dosis pupuk normal, C= Pf + $\frac{1}{2}$ dosis pupuk P dan D = Pf + tanpa pupuk P) dan A = Kontrol (tanpa Pf dgn dosis pupuk normal)

Hasil aplikasi Pf pada tanaman tomat menunjukkan bahwa tanaman yang diaplikasikan dengan Pf memperlihatkan pertumbuhan yang bagus, dilihat dari tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah dan berat kering tanaman serta hasil buah. Hasil pengamatan terhadap tonggi tanaman dan jumlah daun dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 : Rata-rata tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman tomat sesuai perlakuan

Perlakuan	Tinggi tanaman (Cm)	Peningkatan (%)	Jumlah daun	Peningkatan (%)
A (Kontrol)	40,88	0,00	52,00	0,00
B (Pf +Dosis pupuk normal)	50,88	24,46	59,10	13,65
C (Pf + 1/2 dosis pupuk P)	49,77	21,75	55,56	6,85
D (Pf tanpa pupuk P)	42,00	2,74	59,30	14,03

Data pada tabel 1 menunjukkan bahwa aplikasi Pf (perlakuan B,C, dan D) dapat meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun dibandingkan dengan kontrol. Aplikasi Pf yang diikuti dengan pemberian pupuk dengan dosis normal (perlakuan B) menunjukkan pertambahan tinggi lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya yaitu 24,46 %. Sedangkan peningkatan jumlah daun tertinggi pada perlakuan Pf dengan tanpa pupuk P (perlakuan D) yaitu 14,03%. Peningkatan tinggi tanaman ini lebih baik dibandingkan penelitian Sakthivel dan Gnanamanickam (1997) yang melaporkan bahwa benih padi varietas IR 20 yang diperlakukan dengan *P. fluorescens* terjadi peningkatan tinggi tanaman 11 % dan jumlah anakan 27%. Sedangkan menurut Febriani (2001), Isolat Cb5 sebagai isolat bakteri pelarut fosfat yang diaplikasikan pada tanaman padi dapat meningkatkan jumlah anakan padi 52,58% dan meningkatkan tinggi tanaman padi 64,66%.

Hasil pengamatan terhadap berat basah dan berat kering tanaman dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2: Rata-rata berat basah dan berat kering tanaman tomat dengan aplikasi dan tanpa aplikasi Pf

Perlakuan	Berat basah (Gr)	Peningkatan (%)	Berat kering (Gr)	Peningkatan (%)
A (Kontrol)	31,40	0,00	7,30	0,00
B (Pf +Dosis pupuk normal)	58,40	85,99	13,55	85,62
C (Pf + 1/2 dosis pupuk P)	43,90	39,81	13,08	79,18
D (Pf tanpa pupuk P)	42,41	35,06	9,41	28,90

Perlakuan dengan aplikasi Pf (B, C, dan D) menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan B yaitu Pf dengan dosis pupuk normal meningkatkan berat basah tanaman sampai 85,99 % dan meningkatkan berat kering tanaman 85,62%. Bahkan perlakuan Pf tanpa pupuk P (D) tetap dapat meningkatkan berat basah tanaman 35,06% dan berat kering tanaman 38,90 %. Menurut Fernandes et al (1985) *Cit* Prihartini, T dan Anas, I (1989) inokulasi bakteri pelarut fosfat dapat meningkatkan serapan fosfat oleh tanaman dan bobot kering tanaman sampai 50% dibandingkan tanpa inokulasi.

Pengamatan terhadap produksi tanaman tomat didapatkan dari menimbang berat buah tomat yang datanya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3: Rata-rata berat buah tanaman tomat sesuai perlakuan

Perlakuan	Hasil Kg/Tan	Hasil Ton/Ha	Peningkatan (%)
A (Kontrol)	0,161	6,44	0,00
B (Pf +Dosis pupuk normal)	0,260	10,40	61,49
C (Pf + 1/2 dosis pupuk P)	0,208	8,32	29,19
D (Pf tanpa pupuk P)	0,164	6,56	1,86

Tabel 3 menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan dari berat buah tomat yang didapatkan. Perlakuan dengan aplikasi Pf (B, dan C) menunjukkan peningkatan yang cukup tinggi, bahkan untuk perlakuan B peningkatan hasil dibandingkan kontrol mencapai 61,49%. Perlakuan C yaitu aplikasi Pf dengan 1/2 dosis pupuk P peningkatan hasil mencapai 29,19%. Menurut Margareta (1998), Inokulasi bakteri perarut fosfat berpengaruh sangat nyata terhadap serapan P, berat kering tanaman, dan hasil pipilan kering jagung. Adanya bakteri pelarut fosfat mampu meningkatkan hasil tanaman jagung hingga 30%.

Berdasarkan tabel 1,2 dan 3 dapat dijelaskan bahwa aplikasi Pf dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat dibandingkan dengan kontrol. Disamping itu aplikasi Pf juga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk P, hal ini ditunjukkan dengan perlakuan aplikasi Pf dengan $\frac{1}{2}$ dosis pupuk P (perlakuan C) dan perlakuan aplikasi Pf tanpa pupuk P (perlakuan D) juga menunjukkan peningkatan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat bila dibandingkan dengan kontrol.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari seluruh kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat diambil kesimpulan antara lain:

1. Salah satu kendala bagi petani sayuran umumnya dan petani tomat khususnya adalah penggunaan pupuk anorganik khususnya pupuk P yang berlebihan sehingga terjadi penumpukan P dalam tanah, sementara kemampuan tanaman menyerap unsur P terbatas. Disamping itu harga pupuk yang terus merambah naik dan terkadang tidak tersedia di pasaran saat dibutuhkan petani.
2. Kegiatan penyuluhan di kelurahan Lambung Bukit mendapat sambutan yang cukup baik dari petani anggota kelompok tani di daerah tersebut.
3. Hasil kegiatan demplot menunjukkan bahwa aplikasi Pf sebagai pupuk hayati dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat

5.2. Saran

Berdasarkan tanggapan petani yang positif di kelurahan Lambung Bukit untuk menggunakan Pf sebagai pupuk hayati disarankan:

1. Diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk dapat menyediakan biakan Pf dalam bentuk kemasan yang siap pakai dan mudah diaplikasikan serta dapat disimpan lama sehingga dapat tersedia saat dibutuhkan.
2. Untuk lebih meningkatkan pendapatan petani umumnya dan di kelurahan Lambung Bukit khususnya, maka perlu dilakukan kegiatan penyuluhan dan bimbingan yang lebih intensif dan terpadu sehingga dapat mendukung program pembangunan pertanian yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebayo, A. 1981. Phosphatase Enzymes And Dynamics Of Phosphours Immobilization And Miniralisation By Microorganism. *In*. E. Phuspharajah and S.H.A. Hamid (Ed). Proc. Phosphorous and Potassion in the tropics.
- Ahmad, Fachri. 1981. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Proyek Peningkatan dan Pengembangan Perguruan Tinggi. Unand. Padang
- Burbey. 2000. Pemupukan Starter Pada Padi Sawah Ditanah Alluvial. Stigma Vol VIII No. 1. Maret. Fakultas Pertanian UNAND. Padang.
- Diperta Daerah Tk. I Sumatera Barat. 1995. Laporan Tahunan 1996. Diperta Tk. Sumatera Barat. Padang.
- Febriani, L., 2001. Aplikasi beberapa isolat *Pseudomonas* yang berfluoresensi untuk menginduksi ketahanan tanaman padi terhadap penyakit kresak yang disebabkan oleh *Xanthomonas oryzae* *pv* *oryzae*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 61 Hal
- Hagin, J and Tucker. 1982. Fertilizer Of Draying And Irrigation Soil, Springer, Verlag. Berlin. Heindenberg, New York.
- Hanafiah, A.S dan T.M.H. Oeliem. 1995. Keefektifan Mikroorganisme Pelarut Fosfat Yang Diisolasi Dari Berbagai Tanah Masam di Sumatera Utara. Jurnal Penelitian Fakultas Paertanian UISU. Medan.
- Lindermann, R.G. and T.C. Paulitz. 1990. Mycorhizal rhizobacterial. *in*. Biological Control of Soil Born Pathogens. D. Homby. (Ed.). 267-283 CAB. International, Wellingford, England.
- Margaretta, 1994. Kontribusi bakteri pelarut fosfat pada andosol terhadap ketersediaan dan serapan P serta hasil jagungdengan penakaran fosfat alam. Tesis Program Pascasarjana. Universitas Andalas. Padang, 65 halaman.
- Nyakpa, M.Y, A.M. Lubis, M.A. Pulung. A.G. Munawar, G.B. Hong dan N. Hakim. 1988. Kesuburan Tanah. UNILA. Bandar Lampung.
- Premono, M.E. 1992. Jasad Renik Tanah Pelarut Fosfat. Makalah yang dibawakan pada seminar Mikrobiologi Indonesia cabang Bogor. 5 hal.
- Prihatini, T dan Anas, J. 1989. Pengaruh Bakteri Pelarut fosfat Terhadap Tanaman Jagung di Tanah Ultisol Rangkasbitung. Hasil Penelitian Pertanian dan Bioteknologi Pertanian III. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 6 hal.