

The Role of Several Compatibel Bacteria to increase the height accretion of *Lycopersicon esculentum* Mill.

Ernawati, Linda Advinda*

Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang, West Sumatera, Indonesia

*Correspondence author: linda_advinda@yahoo.com

Abstract

Aim To see the compatibility of several fluorescent pseudomonad isolates and to obtain the best fluorescent pseudomonad in improving the growth of tomato tannins (*Lycopersicon esculentum* Mill.).

Methods This study was an experimental study, using a randomized block design (RAD) with six treatments and three replications. The treatment is a combination of PfPb3 isolates with PfCas; a combination of PfCas isolates with LAHLS1 isolates; the combination of PfPj2 isolates with LAHLS1 isolates; combination of PfPj2 isolates with PfPj1 isolates; combination of PfPj2 isolates with LAHLS1 isolates and a combination of LAHLS1 isolates with PfKd7 isolates. The parameters observed were plant height. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) test and not continued with DNMRT further test at the level of 5%.

Results The results obtained by all compatible fluorescence pseudomonad isolates can increase the height of tomato plants (*Lycopersicon esculentum* Mill.).

Key words *Pseudomonad flourescen*, *microbiology*, *plant*, *growth*, *tomato*

Abstrak

Tujuan Untuk melihat kompatibilitas beberapa isolat pseudomonad fluorezen dan untuk mendapatkan pseudomonad fluoorezen kompatibel terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan tanman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.).

Metode Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan enam perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan tersebut adalah kombinasi isolat PfPb3 dengan PfCas; kombinasi isolat PfCas dengan isolat LAHLS1; kombinasi isolat PfPj2 dengan isolat LAHLS1; kombinasi isolat PfPj2 dengan isolat PfPj1; kombinasi isolat PfPj2 dengan isolat LAHLS1 dan kombinasi isolat LAHLS1 dengan isolat PfKd7. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat basah dan berat kering. Data dianalisis menggunakan uji Analysis of Varians (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji lanjut DNMRT pada taraf 5%.

Hasil Hasil yang diperoleh isolat pseudomonad fluoreesen kompatibel dapat meningkatkan tinggi tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.).

Kata kunci *Flouresen pseudomonad*, *mikrobiologi*, *tanaman*, *pertumbuhan*, *tomat*

Pendahuluan

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) merupakan sayuran yang banyak dimanfaatkan oleh penduduk Indonesia dalam proses pengolahan makanan. Selain itu tanaman tomat juga berfungsi dibidang kesehatan, karena tanaman tomat banyak mengandung gizi diantaranya vitamin C, A, K, B1, B2, B3, B6 dan E. Oleh karena itu permintaan produksi tomat di pasaran sangat tinggi. Dengan tingginya permintaan tomat di pasaran perlu dilakukan upaya dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat tersebut (Totong et al., 2016).

Salah satu unsur biologi yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat yaitu agen hayati yang dapat membantu tanaman dalam proses penguraian unsur hara pada tanah. Subhan (2009) menyatakan tanaman tomat merupakan tanaman yang membutuhkan unsur hara N, K dan P dalam jumlah yang besar.

Fosfor merupakan komponen penting asam nukleat bagi pertumbuhan tanaman. Tanaman yang kekurangan fosfor ditunjukkan dengan gejala tanaman yang kerdil, penghambatan perkembangan akar dan cabang, memperpanjang masa panen, perubahan daun menjadi kebiruan, dan sering dengan warna keunguan yang umumnya tampak pada daun tua (Subhan, 2009). Alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi kekurangan fosfor bagi tanaman yaitu dengan bantuan bakteri pelarut fosfat di dalam tanah. Bakteri pelarut fosfat memiliki kemampuan melepaskan fosfor dari ikatan Fe, Al, Ca, dan Mg sehingga P menjadi tersedia bagi tanaman. Bakteri pelarut fosfat tersebut diantaranya *Bacillus*, *Rhizobium* dan pseudomonad fluoresen (Rao, 1994).

Pseudomonad fluoresen adalah salah satu bakteri biofertilizer. Biofertilizer atau pupuk hayati adalah pupuk yang mengandung sembilan kelompok mikroba yang bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman agar menjadi lebih baik. Mikroba yang digunakan adalah mikroba yang berasal dari kelompok yeast dan bakteri. Mikroba dari kelompok yeast yaitu *Saccharomyces cereviceae*. Mikroba dari kelompok bakteri yaitu bakteri fiksasi nitrogen diantaranya *Azotobacter* sp., *Azospirillum* sp., dan *Rhizobium* sp., bakteri pelarut fosfat diantaranya *Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis*, dan pseudomonad fluoresen (Suwahyono, 2011).

Hasil penelitian Advinda et al. (2007) dilaporkan beberapa isolat pseudomonad fluoresen (diantaranya isolat PfPj1, PfPj2, PfPb1, dan PfPb3), disamping dapat meningkatkan ketahanan tanaman pisang terhadap patogen, juga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman pisang. Pertumbuhan tanaman padi juga dapat meningkat dengan pemberian pseudomonad fluoresen. Anhar et al. (2011) melaporkan pseudomonad fluoresen isolat PfCas3 dan PfMp2 mempunyai kemampuan yang berbeda untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman padi. Pseudomonad fluoresen PfCas3 terbaik dalam meningkatkan tinggi tanaman, sedangkan pseudomonad fluoresen PfMp2 terbaik dalam meningkatkan bobot basah tanaman padi.

Berbagai potensi telah diperlihatkan oleh pseudomonad fluoresen, seperti pengendali patogen dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Hal ini memberi peluang untuk mengkombinasikannya yang bertujuan memaksimalkan potensi sesama bakteri yang berpotensi. Putra (2014) menyatakan kombinasi antar agen hayati akan membentuk sinergisme untuk memaksimalkan potensi diantara sesama agen hayati. Uji kompatibilitas diperlukan agar bakteri yang digunakan tidak saling meniadakan karena memiliki sifat antagonis satu sama lainnya. Silitonga et al. (2014) menyatakan adanya kompatibilitas atau sinergisme dari dua bakteri yang diinokulasikan merupakan faktor yang sangat penting agar kedua bakteri tersebut dapat berfungsi dengan baik. Telah dilakukan penelitian tentang pengaruh pseudomonad fluoresen terhadap tinggi tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.).

Bahan dan Metode

Persiapan Penelitian

Sterilisasi Alat

Alat-alat yang terbuat dari kaca seperti cawan petri dan tabung reaksi dicuci serta dikeringkan. Cawan petri dibungkus kertas koran, kemudian disterilisasi menggunakan autoclave pada suhu 121o C, tekanan 15 atm selama 15 menit. Jarum ose serta pinset disterilkan dengan dicelupkan ke dalam alkohol 70% dan dilayangkan diatas api bunsen.

Pembuatan Medium King's B

Menimbang protease pepton sebanyak 20 g, K₂HPO₄ 1,5 g, MgSO₄.7H₂O 1,5 g untuk King's B cair, sedangkan untuk King's B padat menambahkan agar 18 g/L. Kemudian memasukkan bahan tersebut ke dalam beaker glass, selanjutnya menambahkan akuades sesuai yang dibutuhkan. Campuran tersebut dipanaskan sampai mendidih lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditutup rapat dengan kapas dan aluminium foil. Sterilisasi medium menggunakan autoclave pada suhu 121oC dan tekanan 15 atm selama 15 menit.

Peremajaan dan perbanyakkan *pseudomonad fluorezen* PfPb3, PfPj2, PfCas, LAHLS1, LAHP2, PfPj1, dan PfKd7.

Isolat *pseudomonad fluorezen* PfPb3, PfPj2, PfCas, LAHLS1, LAHP2, PfPj1 dan PfKd7 masing-masing diremajakan dalam cawan petri pada medium King's B padat dengan metode gores, dan diinkubasi selama 2 x 24 jam. Selanjutnya perbanyakkan inokulum dilakukan dengan mengambil satu ose biakan murni dalam petri, kemudian dibiakkan dalam 25 mL medium King's B cair di dalam erlenmeyer 100 mL, dan dishaker selama 24 jam dengan kecepatan 100 rpm.

Persiapan tanah

Tanah yang telah dicampur dengan pupuk kandang diperoleh dari tanah khatib Sulaiman kemudian disterilisasi menggunakan autoclave pada suhu 121°C dan tekanan 15 atm selama 15 menit. Tanah dimasukkan ke dalam polybag (diameter 30 cm) sebanyak 6 kg.

Pelaksanaan Penelitian

Perbanyakkan inokulum

Perbanyakkan inokulum kombinasi isolat PfPb3 dengan isolat PfCas dilakukan dengan cara masing-masing isolat diambil 1,25 mL skala 1 McFarland's (populasi 3×10^8 sel/mL) dimasukkan ke dalam 22,5 mL King's B cair, dan dishaker selama 24 jam dengan kecepatan 100 rpm. Hal ini juga dilakukan untuk lima kombinasi isolat *pseudomonad fluorezen* lainnya.

Aplikasi pseudomonad fluorezen kompatibel

Tanah yang telah dipersiapkan dalam polybag ditanami masing-masing dengan bibit tomat berumur 2 minggu yang diperoleh dari Alahan Panjang. Kemudian dilakukan penyiraman suspensi *pseudomonad fluorezen* kompatibel sebanyak 10 mL (skala 1 McFarland's) di sekitar perakaran.

Pengamatan

Pengamatan tinggi tanaman tomat dilakukan setiap minggu mulai dari minggu pertama setelah aplikasi *pseudomonad fluorezen* kompatibel hingga minggu kelima. Tinggi tanaman dihitung dengan cara mengukur tinggi menggunakan penggaris. Tinggi tanaman dihitung dari permukaan tanah hingga bagian ujung tanaman.

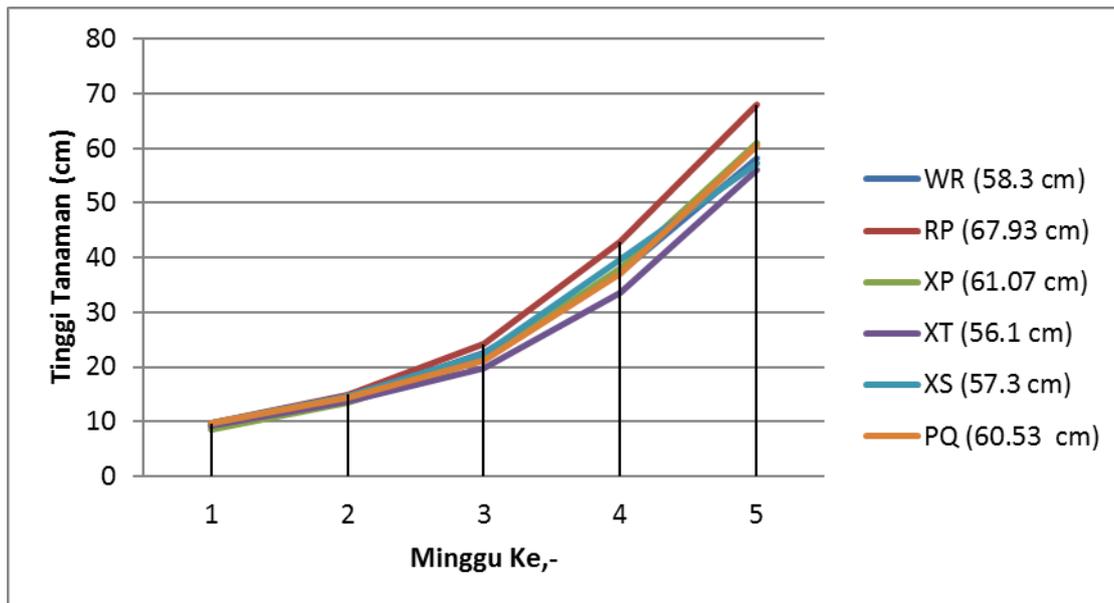
Hasil dan Pembahasan

Pseudomonad fluorezen merupakan kelompok bakteri yang berfungsi sebagai pupuk hayati yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman. Menurut Habazar (2000), *pseudomonad fluorezen* termasuk Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) yang dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan memproduksi siderofor. Berdasarkan penelitian Rina (1993), *Pseudomonas fluorezens* dapat mempercepat perkecambahan dan pertumbuhan kedelai. Pemberian *P. fluorezens* berpengaruh nyata terhadap peningkatan pertumbuhan cabai dan kedelai, serta menghambat pertumbuhan patogen *Sclerotium rolfsii* Sacc. Lebih lanjut Weller dan Cook (1983) menyatakan bahwa pemberian antagonis *P. fluorezens* ke dalam tanah juga dapat berfungsi sebagai seed treatment guna melindungi benih dari patogen serta mempercepat daya kecambah dan pemunculan bibit. Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan rata-rata tinggi tanaman tomat dari minggu I-V dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Tomat Minggu I-V (cm)

Perlakuan	Pengamatan Minggu ke				
	I	II	III	IV	V
WR	9.5	14.27	22.67	37.37	58.3
RP	9.6	14.97	24.17	42.9	67.93
XP	8.43	13.47	21.5	38.07	61.07
XT	9.3	13.6	19.7	33.6	56.1
XS	9.6	14.63	22.27	39.67	57.3
PQ	9.6	14.4	21.2	37.03	60.53

Dari hasil analisis statistik semua pengamatan mempunyai F hitung kecil dari F tabel, sehingga tidak dilakukan uji lanjut. Bila dilihat Gambar 1 terlihat tinggi tanaman yang paling tinggi pada tanaman yang diberi isolat RP sedangkan yang paling rendah adalah XT.



Gambar 1. Tinggi Tanaman Tomat Pengamatan Minggu I-V dengan Isolat *Pseudomonas* Fluoresen Kompatibel yang Berbeda

Hal ini mungkin terjadi karena kombinasi antara isolat PfCas dengan isolat LAHLS1 (RP) membentuk sinergisme untuk memaksimalkan potensi diantara sesama bakteri PGPR. Bakteri PGPR ini dapat memacu tinggi tanaman tomat dengan menghasilkan hormon tumbuh, seperti Indolacetic acid (IAA), giberelin dan sitokinin.

Aryantha et al. (2009) melaporkan pseudomonas fluorensen dapat merangsang pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik karena aktivitas yang menghasilkan fitohormon. Pinton et al. (2001) melaporkan rizobakteria juga mampu memacu pertumbuhan tanaman dengan memproduksi zat pengatur tumbuh seperti turunan auksin. Banyak genus bakteri, salah satu diantaranya adalah *Pseudomonas* sp., menghasilkan suatu senyawa giberelin dan yang serupa giberelin yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman. Bakteri ini juga mempengaruhi perkembangan rambut akar, sekresi getah, perkembangan akar lateral tanaman. Sebagian besar rizobakteria seperti *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Azotobacter* memproduksi senyawa pemacu pertumbuhan seperti Indolacetic acid (IAA), giberelin, substansi seperti sitokinin (Brimecombe et al., 2001). Bakteri mampu memacu ketahanan sistemik tanaman dengan memproduksi fitohormon, melarutkan fosfat anorganik, dan meningkatkan pengikatan Fe dengan siderofor (Haas and Defago, 2005).

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada reviewer anonim yang telah memberi saran dan kritik atas artikel ini.

Daftar Pustaka

- Advinda L, Trimurti H, Auzar S, Mansyurdin, Deddi PP. 2007. Seleksi Isolat *Pseudomonas* Fluoresen Dalam Menginduksi Ketahanan Bibit Pisang Terhadap Penyakit Darah. Saintek. Vol. X. No. 1.
- Anhar A, Doni F, Advinda L. 2011. Respons Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L.) Terhadap Introduksi *Pseudomonas* Fluoresen. EKSAKTA. Vol. 1.
- Aryantha INP, Lestari DP, Dwi NP. 2009. Mikroba Penghasil Fitohormon. Makalah. Institut Teknologi Bandung.
- Brimecombe MJ, De Leij FA, Lynch JM. 2001. The effect of root exudates on rhizosphere microbial populations. In: Pinton R, Varanini Z, & Nanipieri P (Eds.). *The Rhizosphere. Biochemistry and Organic Substances at the Soil-Plant Interface*. pp. 95–140. Marcel Dekker, Inc. New York–Basel.
- Haas D & Defago G. 2005. Biological control of soil borne pathogens by fluorescent pseudomonads. *Nat. Rev. Microbiol.* 3: 307–319.
- Habazar T. 2000. *Dasar-dasar Bakteri Patogenik Tumbuhan*. Padang: Universitas Andalas.
- Pinton R, Varanini Z, Nanipieri P. 2001. The rhizosphere as a site of biochemical interactions among soil components, plants, and microorganisms. In: Pinton R, Varanini Z, & Nanipieri P (Eds.). *The Rhizosphere. Biochemistry and Organic Substances at the Soil-Plant Interface*. pp.1– 18. Marcel Dekker. New York-Basel.

- Putra C. 2014. Kompatibilitas *Bacillus* spp. dan Aktinomiset sebagai Agens Hayati *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dan Pemacu Pertumbuhan Padi. *Jurnal Fitopatologi*. Vol 10. Hal: 160–169.
- Rao N. S. 1994. *Mikroorganisme Tanah Dan Pertumbuhan Kedua Tanaman*. Edisi. Jakarta: UI-Pres.
- Rina Z. 1993. Pengaruh Bakteri Antagonis *Pseudomonas fluorescens* Dalam Menekan Serangan *Sclerotium rolfsii* sacc. Penyebab Penyakit Rebah Kecambah Pada Cabai dan Kedelai. Skripsi, Fakultas Pertanian Unand. Semarang.
- Subhan N, Nurtika, Gunadi N. 2009. Respons Tanaman Tomat Terhadap Penggunaan Pupuk Majemuk NPK 15-15-15 Pada Tanah Latosol Pada Musim Kemarau. *Jurnal Hortikular*. Vol. 19(1), Hal: 40-48.
- Suwahyono U. 2011. *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Weller F, & Cook B. 1983. *Soil Biology*. London: Blackie and Son Ltd.