

Compatibility Test of Fluorescent Pseudomonad Isolated from Plant Rhizosphere

Uji Kompatibilitas Pseudomonad Fluoresen yang Diisolasi dari Rizosfir Tanaman

Lati Jovanita, Linda Advinda*

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

*Corresponding author: linda_advinda@yahoo.com

Abstract

Fluorescent pseudomonads are a group of plant rhizosphere bacteria capable of producing antimicrobial compounds in the form of siderophores, HCN, decomposing phosphates and producing growth hormone *Indole Acetic Acid* (IAA). Fluorescent pseudomonads have various potentials as agents for controlling disease and increasing plant growth. Therefore, to maximize the potential of fluorescent pseudomonads, it is necessary to test compatible with each other. The aim of this study was to obtain compatible fluorescent pseudomonad isolates. This research is a descriptive study that informs the compatibility of fluorescent pseudomonad isolates isolated from plant rhizosphere. Compatibility test was carried out between the isolated fluorescent pseudomonad isolates. The results of this study obtained 6 combinations of compatible isolates: Pf1 x Pf8; Pf1 x Pf10; Pf7 x Pf9; Pf7 x Pf10; Pf8 x Pf9; and Pf9 x Pf10.

Keywords: *compatibility, fluorescent pseudomonad*

Abstrak

Pseudomonad fluoresen adalah kelompok bakteri rizosfir tanaman yang mampu menghasilkan senyawa anti mikroba berupa siderofor, HCN, menguraikan fosfat dan menghasilkan hormon tumbuh *Indole Acetic Acid* (IAA). Pseudomonad fluoresen memiliki berbagai potensi sebagai agen pengendali penyakit dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, untuk memaksimalkan potensi yang dimiliki pseudomonad fluoresen diperlukan uji kompatibel antar sesamanya. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat-isolat pseudomonad fluoresen yang kompatibel. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang menginformasikan kompatibilitas isolat pseudomonad fluoresen yang diisolasi dari rizosfir tanaman. Uji kompatibilitas dilakukan antar isolat pseudomonad fluoresen yang berhasil diisolasi. Hasil penelitian ini didapatkan 6 kombinasi isolat yang kompatibel yaitu: Pf1 x Pf8; Pf1 x Pf10; Pf7 x Pf9; Pf7 x Pf10; Pf8 x Pf9; dan Pf9 x Pf10.

Kata kunci: *kompatibilitas, pseudomonad fluoresen*

Pendahuluan

Pseudomonad fluoresen adalah kelompok bakteri pengkolonisasi akar tanaman yang mempunyai sifat antagonis melalui antibiosis, kompetisi dan penginduksi ketahanan tanaman (Nasrun dan Burhanuddin, 2016). Pseudomonad fluoresen diketahui memiliki kemampuan sebagai *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman sehingga tanaman tumbuh lebih baik dan sehat (Wardhika *et al.*, 2014). Yan *et al.*, (2002) menyatakan pseudomonad fluoresen menghasilkan asam salisilat yang dapat menginduksi ketahanan tomat terhadap penyakit hawar daun *Phytophthora infestans*. Yanti *et al.*, (2008) menyatakan penggunaan pseudomonad fluoresen pada tanaman cabai (*Capsicum annum L.*) dapat menunjukkan peningkatan pertumbuhan dengan memperlihatkan peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah, berat kering dan hasil tanaman cabai.

Pemanfaatan pseudomonad fluoresen sebagai agen pengendali penyakit tanaman telah banyak dilakukan karena memiliki kemampuan dalam menghasilkan berbagai senyawa antimikroba (Whippes, 2001). Berdasarkan penelitian Advinda (2020) dinyatakan pseudomonad fluoresen menghasilkan senyawa antimikroba berupa siderofor dan asam sianida (HCN), serta dapat menguraikan fosfat dan menghasilkan hormon tumbuh *Indole Acetic Acid* (IAA) yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Pseudomonad fluoresen memiliki berbagai potensi sebagai agen pengendali penyakit tanaman dan meningkatkan pertumbuhan tanaman, sehingga memberikan peluang untuk mengkombinasikan antar sesamanya agar potensi yang dimiliki lebih maksimal (Advinda, 2020). Menurut Putra dan Giyanto (2014) kombinasi sesama agen pengendali penyakit dapat membentuk sinergisme atau kompatibilitas yang akan memaksimalkan potensi diantara sesama agen pengendali penyakit.

Kompatibilitas bakteri adalah asosiasi antara dua genus atau spesies bakteri tertentu yang tidak saling mengganggu satu sama lainnya, akan tetapi kegiatan masing-masing genus atau spesies justru saling menguntungkan, serta berbagi sumber nutrisi yang sama dalam media hidup yang sama (Asri dan Zulaika, 2016). Kombinasi pseudomonad fluoresen dan EM4 dapat menghambat pertumbuhan *Blood Disease Bacteria* (BDB) secara *in vitro*, hal ini dibuktikan dengan tidak terbentuknya zona hambat di sekitar cakram yang bersuspensi (Maemunah *et al.*, 2013). Sundaramoorthy *et al.*, (2012) menyatakan kompatibilitas tiga isolat *Pseudomonas fluorescens* Pf1 terbukti kompatibel terhadap *Bacillus subtilis* EPCO16 dan EPC5. Bakteri kompatibel ini dapat menginduksi resistensi sistemik tanaman cabai yang dibuktikan dengan adanya peningkatan enzim-enzim pertahanan tanaman (*peroxidase*, *polyphenol oxidase* dan *phenylalanine ammonia lyase*), kitinase, β -1,3-glukanase dan fenolik yang terlibat dalam sintesis fitoaleksin sehingga mampu mendorong pertumbuhan tanaman.

Penggunaan bakteri kompatibel cenderung memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan penggunaan isolat tunggal, karena kerja enzim dari tiap jenis bakteri dapat saling melengkapi, sehingga dapat bertahan hidup menggunakan sumber nutrisi yang tersedia dalam media pembawa atau medium biakan (Siahaan *et al.*, 2013). Telah dilakukan penelitian tentang uji kompatibilitas pseudomonad fluoresen dari berbagai rizosfir tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat-isolat pseudomonad fluoresen yang kompatibel.

Bahan dan Metode

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah: tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan petri, spatula, batang pengaduk, gelas ukur, *beaker glass* (500 mL dan 200 mL), lampu spiritus, kompor listrik, sentrifus, timbangan digital, *vortex*, *waterbath*, mikropipet, jarum ose, *erlenmeyer*, oven, *shaker*, *autoclave*, spidol, pinset, kamera digital dan alat-alat tulis.

Bahan yang digunakan adalah: tanah dari rizosfir berbagai jenis tanaman di Padang Sumatera Barat, medium King's B, NA, NB, akuades steril, kertas label, plastik ukuran 1 kg dan plastik wrap, *aluminium foil*, tips dan kertas cakram.

Metode

Isolasi dan Perbanyakan Pseudomonad Fluoresen

Isolasi dan perbanyakan isolat pseudomonad fluoresen dilakukan pada Media King's B (Priyanti, 2017). Isolat pseudomonad fluoresen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pf1, Pf2, Pf4, Pf7, Pf8, Pf9 dan Pf10 yang merupakan hasil isolasi dari berbagai rizosfir tanaman di Padang Sumatera Barat.

Uji Kompatibilitas Isolat Pseudomonad Fluoresen

Uji kompatibilitas pseudomonad fluoresen menggunakan metode *disk diffusion*. Uji kompatibilitas pseudomonad fluoresen isolat Pf1 dengan Pf2 dilakukan dengan cara: mengambil 1 mL suspensi pseudomonad fluoresen isolat Pf1, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi akuades steril dan sesuaikan kepadatan populasinya dengan skala 1 Mc. Farland's (populasi 3×10^8 sel/mL). 1 mL suspensi pseudomonad fluoresen isolat Pf1 (skala 1 McFarland's) dimasukkan ke dalam petri steril. Selanjutnya dituangkan dengan medium NA, dihomogenkan dengan cara memutar petri seperti angka delapan dan biarkan sampai medium dingin. Selanjutnya diambil 4 lembar kertas cakram steril, diletakkan di dalam cawan petri steril kemudian ditetesi dengan 0,1 mL suspensi pseudomonad fluoresen isolat Pf2 dan dibiarkan beberapa saat. Selanjutnya cakram tersebut diletakkan di tengah medium yang telah diinokulasi suspensi pseudomonad fluoresen isolat Pf1 dan inkubasi selama 2 x 24 jam pada suhu ruang. Prosedur yang sama juga dilakukan untuk kombinasi isolat pseudomonad fluoresen lainnya. Isolat yang kompatibel ditunjukkan dengan

tidak adanya zona hambatan yang terbentuk, sedangkan isolat yang tidak kompatibel ditunjukkan dengan adanya zona hambatan yang terbentuk (Edy, 2011).

Analisis Data

Data hasil uji kompatibilitas pseudomonad fluoresen dari berbagai rizosfir tanaman dianalisis secara deskriptif yang ditampilkan dalam bentuk tabel.

Hasil dan Pembahasan

Kompatibilitas merupakan kumpulan dua atau lebih bakteri yang bekerja sama membentuk suatu komunitas yang mempunyai hubungan kooperatif, komensal dan mutualistik. Anggota komunitas yang mempunyai hubungan akan berasosiasi, sehingga lebih berhasil mendegradasi senyawa kimia dibandingkan isolat tunggal. Hubungan antar bakteri kompatibel dalam keadaan substrat yang mencukupi tidak akan saling mengganggu, akan tetapi saling bersinergi sehingga menghasilkan efisiensi perombakan yang lebih tinggi (Okoh, 2006). Bakteri kompatibel dicirikan dengan tidak adanya aktivitas antagonisme yang terjadi antar isolat bakteri, hal ini dapat ditandai dengan tidak adanya zona hambat yang terbentuk (Putra, 2011). Dari uji kompatibilitas yang telah dilakukan didapatkan 6 kombinasi isolat yang kompatibel. Enam kombinasi isolat pseudomonad fluoresen yang kompatibel tersebut adalah: Pf1 x Pf8; Pf1 x Pf10; Pf7 x Pf9; Pf7 x Pf10; Pf8 x Pf9; dan Pf9 x Pf10 (Tabel 1.)

Tabel 1. Data kombinasi isolat pseudomonad fluoresen kompatibel

No.	Kombinasi Isolat	Kompatibilitas
1.	Pf1 x Pf2	-
2.	Pf1 x Pf4	-
3.	Pf1 x Pf7	-
4.	Pf1 x Pf8	+
5.	Pf1 x Pf9	-
6.	Pf1 x Pf10	+
7.	Pf2 x Pf4	-
8.	Pf2 x Pf7	-
9.	Pf2 x Pf8	-
10.	Pf2 x Pf9	-
11.	Pf2 x Pf10	-
12.	Pf4 x Pf7	-
13.	Pf4 x Pf8	-
14.	Pf4 x Pf9	-
15.	Pf4 x Pf10	-
16.	Pf7 x Pf8	-
17.	Pf7 x Pf9	+
18.	Pf7 x Pf10	+
19.	Pf8 x Pf9	+
20.	Pf8 x Pf10	-
21.	Pf9 x Pf10	+

Keterangan: (+) kompatibel, (-) tidak kompatibel

Adanya zona hambat yang terbentuk pada uji kompatibel antar isolat pseudomonad fluoresen diduga terjadi karena adanya reaksi metabolit ekstra seluler yang dihasilkan oleh salah satu atau kedua bakteri tersebut yang dapat bersifat menghambat pertumbuhan satu sama lainnya. Menurut Edy (2011), terbentuknya zona hambat sebesar 7-11 mm dari uji kompatibilitas *Bacillus* spp. dengan pseudomonad fluoresen, diduga terjadi karena reaksi metabolit ekstra seluler yang dihasilkan oleh salah satu atau kedua bakteri tersebut. Madigan *et al.*, (1997) menyatakan mekanisme penghambatan sesama bakteri antagonis dapat terjadi karena adanya senyawa toksik yang dihasilkan secara berlebihan oleh salah satu bakteri antagonis sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri lainnya.

Isolat antar jenis bakteri dikatakan kompatibel apabila tidak terdapat zona hambat pada daerah pertemuan kedua isolat dan dapat dikatakan sinergisme (Rifai *et al.*, 2020). Hasil penelitian Advinda (2020) dilaporkan bahwa dari 21 kombinasi pseudomonad fluoresen yang di uji, terdapat 7 kombinasi isolat pseudomonad fluoresen (yaitu: PfPj2 x

PfCas; PfKd7 x PfCas3; PfPb1 x PfCas; PfPb1 x PfKd7; PfPb1 x PfCas3; PfPj1 x PfCas3; dan PfCas x PfCas3) yang kompatibel. Selanjutnya Hartanti (2020) menyatakan terdapat 3 kombinasi isolat yang tidak membentuk zona hambat atau zona bening, sehingga ketiga kombinasi isolat tersebut bersifat sinergis yang menandakan bahwa ketiga kombinasi isolat kompatibel. Ketiga kombinasi isolat tersebut adalah: isolat EPS4 dengan isolat EPS1, isolat EPS4 dengan isolat EPS2, dan isolat EPS4 dengan isolat EPS3.

Adanya kompatibilitas atau sinergisme dari dua bakteri atau lebih yang diinokulasikan merupakan faktor penting agar bakteri tersebut dapat bekerjasama dengan baik. Bakteri dengan genus atau spesies yang sama dapat berinteraksi dan bersinergi, serta mampu berbagi sumber nutrisi yang sama (Asri dan Zulaika, 2016). Kombinasi antara isolat PfCas dengan isolat LAHLS1 membentuk sinergisme dan dapat meningkatkan tinggi tanaman tomat dengan menghasilkan hormon tumbuh, seperti IAA, giberalin dan sitokinin (Ernawati dan Advinda 2020).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian uji kompatibilitas pseudomonad fluoresen dari berbagai rizosfir tanaman didapatkan hasil bahwa dari 21 kombinasi isolat pseudomonad fluoresen, didapatkan 6 kombinasi isolat yang kompatibel. Enam isolat kompatibel tersebut adalah Pf1 x Pf8; Pf1 x Pf10; Pf7 x Pf9; Pf7 x Pf10; Pf8 x Pf9; dan Pf9 x Pf10.

Ucapan Terima Kasih

Puji syukur kehadirat Allah SWT. yang telah memberi kesempatan penulis untuk menulis artikel ini. Ungkapan terima kasih penulis tujukan kepada Ibu Dr. Linda Advinda, M.Kes. sebagai pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan bimbingan, arahan, saran, serta motivasi dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan artikel ini. Terima kasih kepada semua pihak yang ikut berpartisipasi memberikan bantuan kepada penulis demi kelancaran penelitian dan penulisan artikel ini.

Daftar Pustaka

- Advinda L. 2020. *Pseudomonad Fluoresen Agens Biokontrol Blood Disease Bacteria (BDB) Tanaman Pisang*. Yogyakarta: Deepublish.
- Asri AC & Zulaika E. 2016. Sinergisme Antar Isolat *Azotobacter* yang Dikonsorsiumkan. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 5(2): 2337-3520.
- Edy N. 2011. Pengendalian Hayati Penyakit Darah Pada Pisang dengan Pseudomonad Fluoresen dan *Bacillus* spp. *Agroland*. 18(1): 29-35.
- Ernawati & Advinda L. 2020. The Role Compatibel Bacteria to Increase the Hieght Accretion of *Lycopersicon esculentum* Mill. *Serambi Biologi*. 5(1): 20-24.
- Hartanti & Dyah AS. 2020. Isolasi dan Uji Sinergisme Bakteri Endofit Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) untuk Konsorsium Biofertilizer. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 3(2): 23-30.
- Madigan MT, Martinko JM & Parker J. 1997. *Biology of Microorganisms*. Prentice Hall International, Inc.
- Maemunah, Anhar & Advinda L. 2013. Pengaruh Kombinasi Pseudomonad Fluoresen dan Em4 dalam Menghambat Pertumbuhan Blood disease Bacteria (BDB) Penyebab Penyakit Darah Tanaman Pisang Secara In Vitro. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Nasrun & Burhanuddin. 2016. Evaluasi Esifikasi Formula *Pseudomonas fluorescens* Untuk Pengendalian Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*) Nilam. *Bul Littro*. 27(1): 67-76.
- Okoh AI. 2006. Biodegradation Alternative in the Clean Up of Petroleum Hydrocarbon Pollutants. *Biotechnol and Molecular Biology*. 1(2): 38-50.
- Priyanti H. 2017. Isolasi Pseudomonas Berfluoresens dan *Bacillus* sp. Serta Uji Antagonisnya Terhadap Bakteri *Ralstonia solanacearum* Penyebab Layu Tanaman Cabai (*Capsicum annum*). *Skripsi*. Jurusan Biologi FMIPA. Universitas Negeri Padang.
- Putra C. 2011. Kompatibilitas *Bacillus* spp. dan Aktinomiset sebagai Agens Hayati *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* dan Pemacu Pertumbuhan Padi. *Jurnal Fitopatologi*. 10(1): 160-169.
- Putra MC & Giyanto. 2014. Kompatibilitas *Bacillus* spp. dan Aktinomiset sebagai Agens Hayati *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* dan Pemacu Pertumbuhan Padi. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 10(15): 160-169.
- Rifai MR, Widowati H & Susanto A. 2020. Sinergisme dan Antagonisme Beberapa Jenis Isolat Bakteri yang Dikonsursiumkan. *BIOLOVA*. 1(1): 21-26.

- Siahaan S, Hutapea M & Hasibuan R. 2013. Penentuan Kondisi Optimum Suhu dan Waktu Karbonasi pada Pembuatan Arang dari Sekam Padi. *Jurnal Teknik Kimia*. 2(1):1-6.
- Sundaramoorthy S, Raguchander T, Ragupathi N & Samiyappan R. 2012. Combinatorial Effect of Endophytic and Plant Growth Promoting Rhizobacteria Against wilt Disease of *Capsicum annum* L. caused by *Fusarium solani*. *Biological Control*. 60(2): 59-67.
- Wardhika CM, Suryanti & Joko T. 2014. Eksplorasi Bakteri Yang Berpotensi Sebagai Agens Pengandali Hayati *Fusarium solani* dan *Meloidogyne incognita* Pada Lada. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 18(2): 89-94.
- Whippes JM. 2001. Microbial Interactions and Biocontrol in the Rhizosphere. *Journal of Experimental Botany*. 52(1): 487-511.
- Yan Z, Reddy MS, Ryu CM, Melnroy JA, Wilson M & Kloepper JW. 2002. Induced systemic protection against tomato late blight elicited by Plant Growth Promoting Rhizobacteria. *Journal Phytopathol*. 92 (1): 1329-1333.
- Yanti Y, Gustian & Haliatur R. 2008. Aplikasi Agen Hayati *Pseudomonas fluorescens* sebagai Penginduksi Ketahanan Untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Cabai Terhadap Penyakit Virus Kuning di Kecamatan Kuranji Kotamadya Padang. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Department Pendidikan Nasional.