

**Antagonism of *Pseudomonas fluorescens* Migule. Asal Tanah Rhizospheres Pisang, Cabe dan Jagun Terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp. cubense (E.F.Sm) Sdny Penyebab Penyakit Layu pada Pisang.**

**Nurhayati, Abu Umayah dan Juharto**

Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Jl. Raya Palembang-Prabumulih, km 32, Ogan Ilir, Inderalaya 30662, South Sumatra, Indonesia

**ABSTRACT**

**Antagonism of *Pseudomonas fluorescens* Migule. from soil and rhizospheres of banana, chilly and corn on *Fusarium oxysporum* f.sp. cubense (E.F.Sm) Sdny the banana's wilt pathogen.** The objective of this research was to study antagonism of *Pseudomonas flourecens spp* on the growth of *Fusarium oxysporum* the banana's wilt diseases pathogen. The research was conducted at Phytopathology laboratorium at the Plant Pest and Diseases Departement, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The treatments were arranged in completely randomazid block design (CRBD) with seven treatments and three replications. The treatment were: three isolate *Pseudomonas flourecens* from the rhizosfer of healthy banana (A, B and C); 2 isolate *Pseudomonas flourecens* from rhizosfer of healthy maize (D and E); 2 isolate *Pseudomonas flourecens* from healthy chilly (F and G). Results of the study showed that *Pseudomonas flourecens* from rhizosfere of healthy maize were the best antagonism on *Fusarium oxysporum* development as compered to other treatments. The decline of antagonism zone was very clear at fist 4 till 6 day, but it was stable at 10 days of observation.

---

Key words: *Antagonism, Pseudomonas flourecens spp, Bacilus subtilis, Fusarium oxysporum.*

<sup>1</sup> Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Jl Raya Palembang-Prabumulih, Km 32, Ogan Ilir, Inderalaya 30662, South Sumatra, Indonesia, Telephone: +62711580663, Fax: +62711580276, Email: [nurhayatidamiri@yahoo.co.id](mailto:nurhayatidamiri@yahoo.co.id)

## PENDAHULUAN

Penyakit layu fusarium atau sering disebut penyakit panama pada tanaman pisang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f.sp *Cubense* merupakan penyakit yang paling berbahaya dan dapat menyebabkan kerugian lebih dari 35 persen . Penyakit ini bahkan merupakan salah satu penyakit pisang yang berbahaya di dunia karena dapat menghancurkan perkebunan pisang (Sarvanan *et al*, 2004). Penyakit ini menyerang hampir semua varietas pisang komersil. Kerusakan perkebunan pisang dunia mencapai 100.000 ha sedangkan di Indonesia kerusakan akibat penyakit layu tersebut luar biasa . Perkebunan pisang di Halmahera menderita kerugian sampai rp 3 milyar setiap musim panen akibat serangan penyakit ini . Dilaporkan oleh Sudarma dan Suprpta (2011), *Fusarium oxysporum*. merupakan salah satu patogen tular tanah yang dapat mengakibatkan kehilangan hasil yang sangat signifikan di Indonesia.

Serangan penyakit ini pada pisang menunjukkan gejala menguningnya daun pisang mulai dari yang tua. Penguningan ini mulai dari pinggir daun, diikuti oleh pecah batang dan perubahan warna pada

saluran pembuluh, ruas daun pendek serta perubahan warna pada bonggol pisang. Batang yang terserang patogen ini biasanya mengeluarkan bau busuk. Patogen masuk melalui akar dan masuk ke dalam bonggol dan merusak pembuluh sehingga tanaman layu dan akhirnya mati. Penyakit dapat menyebar melalui air ke tanaman yang sehat dengan cepat (Ploetz,2006).

Selama ini pengendalian penyakit menggunakan bahan kimia yang tidak saja berbahaya bagi lingkungan tetapi juga berbahaya bagi kesehatan. Penggunaan bahan kimia yang semakin meningkat mengakibatkan beberapa pengaruh negatif seperti: timbulnya agensia yang resisten (Anitha dan Rabeeth, 2009). Akhir-akhir ini telah banyak dikembangkan pengendalian untuk menekan pertumbuhan patogen dengan menggunakan beberapa agensi hayati. Pengendalian dengan cara ini mendapat perhatian yang luas karena selain tidak menimbulkan efek negatif terhadap lingkungan juga mempunyai prospek cerah dimasa yang akan datang (Ramesh *et al*, 2009). Penerapan pola atau landasan pembangunan pertanian berkelanjutan dan berwawasan lingkungan sangat lah diperlukan, salah

satu diantara landasan tersebut adalah menjaga produksi pertanian dari gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT) serta memperhatikan faktor-faktor ekologi yang diimbun oleh keanekaragaman hayati pertanian, seperti faktor faktor jasa pengendali hayati (Vanitha and Umesha, 2010).

Indonesia yang terletak di daerah tropis memiliki keanekaragaman mikro flora yang sangat tinggi. Sebagian dari mikro flora tersebut diantaranya : *Pseudomonas fluorescens*, *Gliocladium* dan *Trichoderma* sangat potensial untuk dikembangkan sebagai agen pengendali patogen tanaman termasuk penyakit layu fusarium (Hanuddin *et al* , 2004). Mikrobial tersebut mampu menghasilkan sejumlah antibiotik, siderophors, senyawa fungisida, kompetitor dan beberapa juga mampu merangsang ketahanan tanaman terhadap patogen termasuk patogen penyebab penyakit layu.

Pemanfaatan bakteri antagonis yang mempunyai potensi untuk mengendalikan patogen berpeluang besar. *Pseudomonas spp* kelompok *fluorescens* mempunyai kemampuan

menghasilkan pigmen berwarna kuning sampai hijau atau biru pada media King's B yang merupakan salah satu kriteria yang digunakan oleh para ahli mikrobiologi dalam memilih *Pseudomonas* yang bermanfaat, karena pigmen tersebut biasanya dihasilkan oleh bakteri yang dapat menghasilkan antibiotik (Geofferey, Bradley dan Punja, 2010).

Hasil penelitian di dalam maupun luar negeri terhadap kemampuan beberapa antagonis hayati menunjukkan mikrobial tersebut dapat menekan beberapa patogen tanaman sampai pada tingkat yang tidak merugikan secara ekonomi dan ramah lingkungan. *P. fluorescens* dilaporkan dapat menekan secara efektif *Ralstonia solanacearum* pada tomat (Vanitha and Umesha, 2010). Perlakuan kombinasi antara *T. harzianum*, *Gliocladium sp* dan *P. fluorescens* dapat menekan penyakit layu

pada gladiolus sampai 53,98 persen (Loekas, Rokhlani dan Prihatiningsih, 2008).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kemampuan isolat *Pseudomonas flourecens* Migula asal akar dan tanah disekitar tanaman pisang, cabe dan jagung dalam menekan pertumbuhan *Fusarium oxysporum* f.sp cubense (E.F.Sm) Syd. Patogen layu pada tanaman pisang.

## BAHAN DAN METODOLOGI

Penelitian dilakukan di laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penelitian dilaksanakan menggunakan rancangan acak lengkap dengan delapan perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diuji adalah: 3 isolat *Pseudomonas flourescens* diperoleh pada akar dan tanah disekitar tanaman pisang yang sehat dan sakit (isolat A, B dan C); 2 isolat yang berasal dari tanah dan akar tanaman jagung sehat (isolat D dan E); 2 isolat yang berasal dari tanah dan akar disekitar tanaman cabe sehat (isolat F dan G)..

Dalam penelitian uji antagonistik *P. flourecens* terhadap *F. oxysporum* ini dilakukan dengan metode pelapisan. Biakan murni *P. flourecens* di perbanyak dalam media king's B yang telah dipersiapkan dalam cawan petri kemudian diinkubasikan selama 48 jam. Setelah 48 jam biakan diberi cloroform sebanyak 1 ml setiap cawan dan selanjutnya di diamkan selama 2 jam. Sebanyak 1 ml suspensi pekat *F. oxysporum* dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi media PDA sebanyak 3 ml yang kemudian dihomogenkan dengan menggoyangkan tabung reaksi. Selanjutnya biakan *F. oxysporum* tersebut tabung reaksi dituangkan ke dalam cawan petri yang telah berisi *P. flourecens* dan telah didiamkan selama 2 jam sebelumnya.

Parameter yang diamati antara lain: zona hambatan, luas koloni bakteri dan jamur patogen serta luas lingkaran koloni yang terjadi. Zona hambatan dihitung mulai hari ke empat sampai hari ke sepuluh, sedangkan luas lingkaran koloni dihitung dengan menggunakan rumus luas lingkaran dan dilakukan pada akhir penelitian. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan

menggunakan sidik ragam yang di lanjutkan Uji Beda Nyata Terkecil.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Zona hambatan yang terjadi terhadap *F. oxysporum* oleh *P. flourecens*.** Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa

perlakuan *P. flourecens* berpengaruh nyata terhadap zona hambatan pada *F. oxysporum*. Hasil uji BNT pengaruh perlakuan *P. flourecens* terhadap zona hambatan pada *F. oxysporum* pada hari keempat sampai hari ke sepuluh disajikan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Rata-rata hambatan bakteri *P. flourecens* terhadap perkembangan *F. oxysporum* pada hari ke empat sampai hari ke sepuluh.

Perlakuan	Rata-rata hambatan hari ke (mm)						
	4	5	6	7	8	9	10
C	7.6 b	6.9 b	5.6 b	4.9 a	4.3 a	4.0 a	3.8 a
F	7.9 bc	7.3 bc	6.4 bc	6.2 b	5.7 b	5.6 b	5.6 b
G	8.3 bc	7.5 bc	6.4 bc	6.2 b	5.9 b	5.8 b	5.8 b
B	8.5 c	7.9 c	6.9 c	6.3 b	6.1 b	5.9 b	5.8 b
A	9.7 d	9.6 d	8.8 d	8.6 c	8.2 c	8.1 c	7.9 c
D	18.0 e	17.8 e	17.0 e	16.8 d	16.8 d	16.7 d	16.7 d
E	18.5 e	18.3 e	17.9 e	17.8 d	17.8 d	17.6 d	17.4

Ket: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

A,B dan C: *P. flourecens* asal akar dan tanah disekitar tanaman pisang sehat

D dan E : *P. flourecens* asal akar dan tanah di sekitar tanaman jagung sehat.

F dan G : *P. flourecens* asal akar dan tanah di sekitar tanaman cabe sehat.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan antagonis *P. flourecens* asal akar dan tanah disekitar tanaman jagung sehat menunjukkan penekanan yang cukup

tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hifa-hifa tidak dapat melewati koloni bakteri dan jamur tidak dapat membentuk konidia. Hal ini di duga

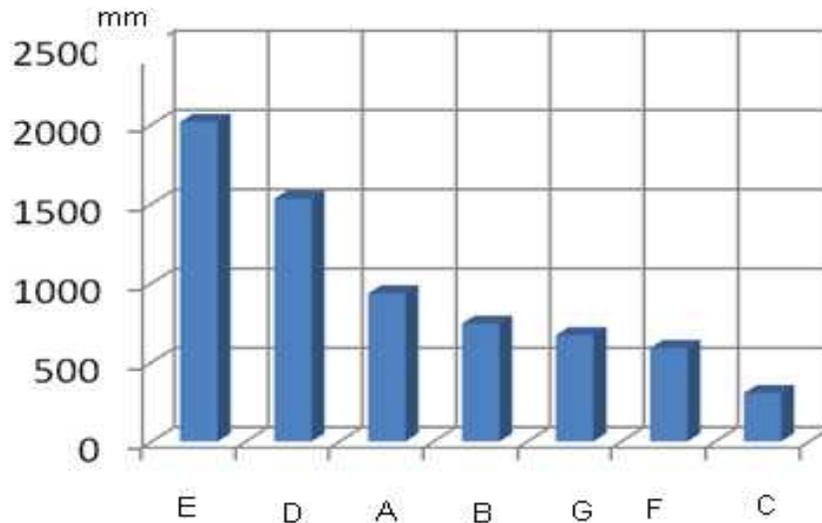
karena pengaruh dari bakteri dan ini terlihat di bawah cahaya N.U.V daerah ini masih dibawah zona hambatan bakteri karena terlihat memancarkan warna flourecens yang dihasilkan oleh bakteri.

Pigmen ataupun senyawa yang berupa enzim dan antibiotik yang diproduksi *P. flourecens* dapat menguraikan dan menghambat pertumbuhan dari *F. oxysporum* karena bersifat fungistatik dan fungistoksin. Kenyataan tersebut sejalan dengan apa yang dinyatakan oleh Misaghi *et al* (1982) yang menyatakan bahwa pigmen *P. flourecens* dapat menghambat berbagai jamur uji pada medium biakan disebabkan oleh kemampuannya mengambil unsur besi dari medium dengan membentuk kompleks besi-pigmen., sehingga jamur kekurangan nutrisi. Geofferey, Bradley dan Punja (2010), menyatakan bahwa *P. flourecen*

mampu meghasilakn antibitik yang dapat menekan perkembangan *F. oxysporum* patogen pada tanaman mentimun. Disamping mampu menghasilkan senyawa antifungal, *P. flourecens* juga dapat menginduksi ketahanan tanaman terhadap patogen (Saravanan *et al*, 2004).

### **Luas zona hambatan**

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan *P. flourecens* asal akar dan tanah di sekitar tanaman jagung sehat (E dan D) mempunyai luas zona hambatan terbesar yaitu berturut-turut 2000.07 mm<sup>2</sup> dan 1500.19 mm<sup>2</sup>. Luas zona hambatan terkecil ditunjukkan oleh perlakuan *P. flourecens* asal akar dan tanah sekitar tanaman pisang sehat (C) yaitu hanya 304.74 mm<sup>2</sup>. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2 berikut ini.



Gambar 1. Luas zona hambatan *P. flourecent* terhadap *F.oxysporum* patogen Layu pada pisang.

Adanya luas hambatan yang tinggi dari *P. flourecent* asal akar dan tanah di sekitar tanaman jagung, diduga bakteri tersebut mampu berkompetisi dalam hal media dan nutrisi, hal ini terlihat dari kecepatan tumbuh bakteri dan hambatan yang luas terhadap jamur patogen. Menurut Dowling dan Gara (1994), mekanisme penghambatan terjadi karena adanya kompetisi makanan dan persaingan perkembangbiakan serta kemampuan bakteri dalam menghasilkan metabolit sekunder yang berupa enzim dan antibiotik.

Enzim peroxidase dan polyphenol oxidase yang dihasilkan oleh *P. flourecent* mampu menghambat pertumbuhan patogen melalui

kemampuannya mengikat besi ( $Fe^{3+}$ ) dari media dengan membentuk kompleks besi-pigmen. Kemungkinan lain adalah bakteri menghasilkan siderophore yang mampu mengadsorpsi besi yang diperlukan oleh patogen menjadi tidak tersedia (Saravanan *et al*, 2004).

Menurut Silva dan Amazonas (2006), pigmen atau senyawa-senyawa dari enzim dan antibiotik yang dihasilkan oleh *P. flourecent* dapat menghambat pertumbuhan *F. oxysporum* karena daya fungistatik dan fungistoxinnya.

Kurangnya penekana pada perlakuan C, A, B, F dan G terhadap pertumbuhan *F. oxysporum* dikarenakan bakteri tidak menghasilkan pigment flourecent

sekuat yang dihasilkan oleh bakteri antagonis yang berasal dari tanah tanaman jagung sehat, dimana bakteri hanya menghasilkan material fungistatik di bagian pinggi media King's B. Oleh karena itu *F. oxysporum* pada ke empat perlakuan tersebut masih mampu tumbuh kembali.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diketahui bahwa *P. flourecens* mampu menekan pertumbuhan *F. oxysporum* patogen penyakit layu pada pisang. *P. flourecens* asal tanah dan akar tanaman jagung sehat merupakan isolat antagonis yang paling baik dalam menekan pertumbuhan dan perkembangan *F. oxysporum*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anitha, A and M. Rabeeth. 2009. Control of fusarium wilt of tomato by bioformulation of *Sterptomyces griseun* in green house condition. Africa Journal of basic and applied science 1(1-2):9-14.
- Dowling, D. N and O. Gara. 1994 . Metabolics of *Pseudomonas* involved in biological control of plant disease TIBTECH 12;135-141 .
- Geoffrey, G., Bradley and Z. K. Punja. 2010. Composts containing fluorescens *Pseudomonads* suppress fusarium root and stem development on greenhouse Cucumber. Can. J. Microbiol. 56(11):896-905. Published by NRC Research Press.
- Hanudin., W. Nuryani., K. Kardin and B. Marwoto. 2004. Utilization of *Pseudomonas flourecens*, *Gliocladium sp*, and *Trichoderma sp*. To control *Fusarium oxysporum* f.sp. tracheiphillum on Chysanthenum. [Http://Wuryan.wordpress.com](http://Wuryan.wordpress.com). Acceced in March 2010.
- Loekas, S., Rokhlani and N. Prihatiningsih, 2008. Supressness of several antagonistic microorganism on fusarium wilt disease on gladiol. Journal Agrivita 30 (1): 75-82.
- Ploetz, R. C. 2006. Fusarium-induced diseases of tropical, perennial crops. J. Phytophathol. 96:648-652.
- Ramesh, R., A. A. Joshi and M.P. Ghanekar.2009. *Pseudomonas*: Major endophytic bacteria to suppress bacterial wilt pathogen *Ralstonia solanacearum* the egg plant (*Solanum melongena* L.). World Journal of Microbiology and Biotechnology. 25:47-55.
- Saravanan, T. R, Bhaskaran, and M. Muthusamy. 2004.

- Pseudomonas fluorescens* induced Enzymological Changes in Banana Roots (Cv. Rasthali) against Fusarium Wilt Disease. *Plant Pathology Journal* 3(2): 72-80.
- Silva, G.A and E. Amazonas. 2006. Production of yellow-green fluorescence pigment by *Pseudomonas fluorescens*. *An International Journal of Brazilian archives of Biology and Technology* 49(3): 411-419.
- Sudarma, I.M and D.N. Suprpta. 2011. Diversity of soil microorganisms in banana habitats with and without Fusarium wilt symptom. *J. ISSAAS* 17(1):147-159.
- Vanitha, S. C and S. Umesha. 2010. *Pseudomonas fluorescens* mediated systemic resistance in tomato is driven through an elevated synthesis of defence enzymes. *Biologia Plantarum* 55(2): 317-322.