

POTENSI CENDAWAN RIZOSFER PISANG SEBAGAI AGEN HAYATI TERHADAP CENDAWAN *Fusarium oxysporum* f.sp *cubense* PENYEBAB PENYAKIT LAYU PADA PISANG

Oleh

Widya Sari, SP., MP.* dan Eko Setiawanto, SP**

ABSTRAK

Fusarium oxysporum f.sp. *cubense* (Foc) adalah cendawan penyebab penyakit layu pada pisang. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi dari beberapa cendawan rizosfer pisang sebagai agen hayati yang dapat menekan pertumbuhan Foc. Penelitian dilakukan di laboratorium Faperta Unsur pada bulan Juni - Juli 2014, menggunakan Rancangan Acak lengkap dengan 13 perlakuan dan 3 ulangan. Pengujian dilakukan menggunakan metoda uji ganda pada media PDA (Potatoes Dextrose Agar). Hasil penelitian menunjukkan ada 3 isolat yang mampu menekan pertumbuhan Foc, yaitu Angke2 (AK2) dengan kecepatan pertumbuhan 0,70 cm/hari dan daya hambat 66 %, Baru (BR1) kecepatan pertumbuhan 0.60 cm/hari dan daya hambat 40 %, dan Balandongan 1 (BD1) kecepatan pertumbuhan 0,82 cm/hari dan daya hambat 83 %. Mekanisme penghambatan AK2 adalah Kompetisi dan parasitisme, BR1 antibiosis, kompetisi dan parasitisme serta BD1 kompetisi dan antibiosis. Isolates AK2, BR1 and BD1 dapat digunakan sebagai agen hayati untuk menekan cendawan patogen *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (Foc).

Kata Kunci : *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*, agen hayati, kompetisi, parasitisme, antibiosis

ABSTRACT

Fusarium oxysporum f.sp. *cubense* (Foc) is a fungi causing wilt diseases on banana plant. The study was done to know the potential of some fungus isolated from banana's rhizosphere to inhibit growth of Foc. Research was done at the Laboratory of Faperta Unsur in Juni - July 2014 by using a complete randomized design with 13 treatments and 3 replications. Tests was conducted by dual culture method on PDA (Potatoes Dextrose Agar). The results showed that there were 3 isolates could inhibit growth of Foc, such as Angke2 (AK2) with growth acceleration 0,70 cm/day and growth inhibition 66 %, Baru (BR1) with growth acceleration 0.60 cm/day and growth inhibition 40 %, Balandongan 1 (BD1) with growth acceleration 0,82 cm/day and growth inhibition 83 %. Inhibition mechanism of AK2 were competition and parasitism, while BR1 was antibiosis, competition and parasitism and BD1 were competition and antibiosis. Isolates from AK2, BR1 and BD1 can be used as biological agents to control pathogenic fungi *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* (Foc).

Key words : *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*, biological agents, competition, parasitism, antibiosis

* Dosen Fakultas Pertanian UNSUR

** Alumni Fakultas Pertanian UNSUR

PENDAHULUAN

Pisang merupakan tanaman buah-buahan tropis yang berasal dari Asia Tenggara, Brazil dan India. Pisang memiliki peranan penting di Indonesia karena merupakan buah yang paling banyak dikonsumsi oleh semua masyarakat dibanding dengan buah-buahan lainnya.

Menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2008), produktivitas pisang semakin lama semakin menurun disebabkan oleh teknik budidaya yang tidak tepat dan tingginya gangguan hama dan penyakit terutama oleh serangan dua penyakit paling berbahaya dan mematikan, yaitu penyakit layu bakteri atau penyakit darah dan penyakit layu *Fusarium*.

Fusarium oxysporum f. sp. *cubense* merupakan patogen penghuni tanah yang mempunyai kemampuan hidup sebagai saprofit, dapat mendegradasi lignin dan kompleks karbohidrat, juga dapat berasosiasi dengan bahan organik tanah, memiliki ras fisiologi yang berbeda dan dapat menimbulkan penyakit yang bersifat monosiklik sehingga strategi pengendalian yang efektif hingga kini belum ditemukan. Di samping itu, patogen dapat bertahan dalam berbagai jenis tanah sampai puluhan tahun walaupun tanpa inang (Kistler, 1997 dalam Saylendra, 2007).

Upaya pengendalian *Foc* pada saat ini mulai diarahkan pada upaya pengendalian non kimiawi, salah satu upaya pengendalian *Foc* dapat dilakukan dengan manipulasi kondisi biologi tanah, atau komposisi mikroba tanah yang meliputi cendawan, bakteri, fitonematoda, *non phytophag* nematode, gulma, dan lain sebagainya (Saylendra, 2007).

Untuk itu perlu dilakukan penelitian *in vitro* merupakan penelitian pendahuluan untuk mengetahui potensi cendawan asal rhizosfer pisang dalam menekan pertumbuhan cendawan patogen layu *Fusarium*. Cendawan yang diduga mempunyai potensi sebagai agen hayati menunjukkan pertumbuhan yang lebih cepat dari cendawan *Foc* adanya zona hambat menunjukkan tentang potensi cendawan rhizosfer pada pisang untuk menghambat pertumbuhan layu *Fusarium*.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui kecepatan pertumbuhan dari masing masing isolat yang berpotensi sebagai agen hayati serta mengetahui kemampuan masing masing isolat cendawan rhizosfer dalam menekan pertumbuhan *foc* secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimental pada bulan Juni 2014 hingga Juli 2014, di Laboratorium Fakultas Pertanian. Tahapan pelaksanaan penelitian yang dilakukan adalah :

- a) Pembuatan biakan murni isolate cendawan rhizosfer koleksi Faperta UNSUR menggunakan 13 sampel cendawan rhizosfer pisang dan 16 sampel cendawan *foc*.
- b) Pengukuran kecepatan tumbuh dari sampel cendawan dengan kode CS1, CS2, CS3, SP1, SP2, AK1, AK2, KB1, KB2, BR1, GK1, BG1, BD1 dan FOC .
- c) Pengamatan zona hambat antara *foc* dan Cendawan .
- d) Menghitung presentase zona hambat. Persentase penghambatan pertumbuhan koloni patogen dihitung dengan menggunakan rumus Fokkema dengan melakukan pengukuran jari-jari koloni patogen *Foc* yang menjauhi agens antagonis (P1) dan jari-jari koloni patogen *Foc* yang mendekati agens antagonis (P2). (Maria 2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Laju Kecepatan Tumbuh

Pengambilan data kecepatan pertumbuhan cendawan dilakukan dengan cara mengukur pertambahan diameter koloni masing masing cendawan *foc* dan calon antagonis setiap hari setelah inokulasi sampai hari ke 5 setelah di inokulasi, data hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran laju kecepatan tumbuh cendawan agen hayati dan cendawan *foc.*

CAH VS <i>FOC</i>	Laju Kecepatan Tumbuh (cm/hari)
CS1	0,30 A
CS2	0,44 A
CS3	0,34 A
SP1	0,36 A
SP2	0,56 A
AK1	0,42 A
AK2	0,70 A
KB1	0,30 A
KB2	0,34 A
BR1	0,60 A
GK1	0,30 A
BG1	0,30 A
BD1	0,82 A
<i>FOC</i>	0,30 A

Cendawan antagonis mempunyai kecepatan tumbuh yang cepat sehingga dapat mengungguli cendawan patogen dalam penguasaan ruang dan akhirnya dapat menekan pertumbuhan patogen. Hal ini dapat dilihat dengan membandingkan pertumbuhan masing-masing agen hayati dan patogen pada biakan tunggal. Isolat cendawan calon antagonis dengan kode AK2 mempunyai laju kecepatan yang paling tinggi yakni 0,70 cm/hari diikuti oleh isolat BR1 yakni 0,60 cm/hari dan BD1 0,82 cm/hari kemudian CS1 0,30 cm/hari CS2 0,44 cm/hari CS3 0,34 cm/hari SP1 0,36 cm/hari SP2 0,56 cm/hari AK1 0,42 cm/hari KB1 0,30 cm/hari KB2 0,34 cm/hari GK1 0,30 cm/hari dan BG1 0,30 cm/hari sedangkan cendawan patogen *Foc* mempunyai laju kecepatan pertumbuhan yaitu 0,3 cm/ hari.

Menurut Rahardjo dan Djatnika, (2001), cendawan antagonis seharusnya mempunyai kecepatan tumbuh yang cepat sehingga dapat mengungguli cendawan patogen dalam penguasaan ruang dan akhirnya dapat menekan pertumbuhan patogen. Hal ini dapat dilihat dengan membandingkan pertumbuhan masing-masing agen hayati dan patogen pada biakan tunggal.

b.

c. Pengukuran Daya Hambat

Persentase hambatan, diukur pada hari ke-10 setelah inokulasi dan dihitung persentasenya, menggunakan rumus Fokkema dengan melakukan pengukuran jari-jari koloni patogen *Foc* yang menjauhi agens antagonis (P1) dan jari-jari koloni patogen *Foc* yang mendekati agens antagonis (P2). (Maria, 2002 dalam Sariyanto 2006). Data tersaji pada tabel 2.

Tabel 2. Daya hambat cendawan calon antagonis terhadap cendawan *Foc.*

No	Isolat	Daya Hambat (%)
1	CS1 VS <i>FOC</i>	0
2	CS2 VS <i>FOC</i>	0
3	CS3 VS <i>FOC</i>	0
4	SP1 VS <i>FOC</i>	0
5	SP2 VS <i>FOC</i>	0
6	AK1 VS <i>FOC</i>	0
7	AK2 VS <i>FOC</i>	66
8	KB1 VS <i>FOC</i>	0
9	KB2 VS <i>FOC</i>	0
10	BR1 VS <i>FOC</i>	40
11	GK1 VS <i>FOC</i>	0
12	BG1 VS <i>FOC</i>	0
13	BD1 VS <i>FOC</i>	83

Dari 13 isolat cendawan calon antagonis didapat 3 kandidat cendawan yang berfungsi sebagai agen hayati yaitu AK2 Dengan presentasi daya hambat sebesar 66 %, kemudian BR1 dengan presentase daya hambat sebesar 40 %, dan BD1 dengan presentase daya hambat sebesar 83 %. Batas ambang cendawan antagonis mampu menghambat cendawan patogen menurut Otter (2004), yaitu jika persentase hambatan mencapai 30% dari permukaan cawan Petri,

maka cendawan antagonis hanya memiliki efek penghambat minimal terhadap pertumbuhan cendawan patogen untuk menyerang, namun jika penghambatan lebih dari 60 % dari permukaan cawan Petri, maka cendawan antagonis dikatakan mampu untuk menghambat pertumbuhan cendawan patogen.

Berdasarkan Tabel 2. Ada 2 cendawan calon antagonis yang memiliki persentase hambatan lebih dari 60 % yaitu AK2 dengan presentase daya hambat sebesar 66% dan BD1 dengan presentase 83% maka kedua cendawan calon antagonis yang digunakan memiliki daya hambat maksimal terhadap cendawan *Foc*. Hal ini sesuai dengan pendapat Otter (2004). Persentase hambatan yang tinggi dari kedua cendawan antagonis yang digunakan menunjukkan bahwa cendawan calon antagonis yang dijadikan sampel tersebut dapat digunakan sebagai pengendalian *Foc*.

d. Mekanisme Cendawan Antagonis

Mekanisme antagonis yang sering terjadi adalah parasit, antibiosis, lisis, dan kompetisi (Winarsih dan Syafrudin, 2001). Kemampuan cendawan calon antagonis dalam menghambat ini dimungkinkan karena kemampuannya berkompetisi dalam memperebutkan ruang serta zat makanan sehingga tumbuh dengan cepat dan menghambat pertumbuhan cendawan patogen *Foc*. Mekanisme lisis ditandai dengan berubahnya warna hifa cendawan patogen menjadi bening dan kosong, kemudian ada yang putus, dan akhirnya hancur. Hifa cendawan antagonis dapat membuat pautan atau lilitan terhadap hifa cendawan patogen sehingga hifa patogen putus-putus dan hancur.

Dari hasil penelitian ini ada 3 cendawan calon antagonis yang mempunyai mekanisme antagonis yang berbeda seperti terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Mekanisme Cendawan Antagonis terhadap Cendawan *Foc*

Perlakuan	Kompetisi	Antibiosis	Parasitisme
AK2	+	-	+
BR1	+	+	+
BD1	+	+	-

Pada tabel 3 terlihat bahwa cendawan antagonis isolat AK2 memiliki kemampuan berkompetisi dengan patogen *Foc* dan juga bersifat parasitisme, kemudian cendawan antagonis isolat BR1 memiliki kemampuan berkompetisi dengan patogen *Foc* juga memiliki antibiosis dan bersifat parasitisme, kemudian cendawan antagonis isolat BD1 memiliki kemampuan kompetisi dan antibiosis.

Menurut Schippers *et al.* (1987) Pengendalian patogen dengan cendawan antagonis dapat dihasilkan dari satu atau lebih mekanisme antagonistik tergantung atas jenis cendawan antagonis. Pengaruh langsung terhadap patogen termasuk kompetisi untuk kolonisasi pada tempat infeksi, kompetisi karbon dan sumber nitrogen, kompetisi besi melalui produksi senyawa pengikatan besi (*iron-chelating compounds*) atau siderofor, senyawa antimikroba seperti antibiotik dan HCN, degradasi faktor perkecambahan patogen atau faktor patogenisitas dan parasitisme. Faktor ini dapat bersamaan dengan mekanisme secara tidak langsung, termasuk perbaikan hara tanaman dan kompensasi kerusakan, perubahan dalam anatomi sistem akar, perubahan cendawan dalam rhizosfer dan aktivasi mekanisme ketahanan tanaman. Pengendalian penyakit hayati oleh mikroorganisme baik cendawan ataupun bakteri dapat terjadi melalui satu atau beberapa mekanisme seperti: antibiosis, kompetisi, hiperparasit, induksi resistensi dan memacu pertumbuhan tanaman.

Penelitian yang penulis lakukan belum mendapatkan jenis cendawan atau identifikasi secara mikroskopis, pengamatan yang dilakukan hanya sampai karakteristik morfologi seperti pada table 4.

Tabel 4. Karakteristik Cendawan Calon Agen Hayati

No.	Sempel	Warna Miselium
1	AK2	Putih keabuan Orange inti hijau tepi
2	BR1	putih
3	BD1	Hijau muda keabuan

Dari ketiga cendawan calon agen hayati terdapat perbedaan warna koloni seperti terlihat pada tabel 4. Menurut Waluyo (2008) dalam Octriana (2011), proses awal identifikasi mikrobial, mula-mula dengan mengamati morfologi individu secara mikroskopis dan pertumbuhannya pada berbagai macam medium, tetapi suatu mikrobial tidak dapat dideterminasi hanya berdasarkan sifat-sifat morfologinya saja, maka perlu dilanjutkan penelitian tentang sifat-sifat biokimia dan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhannya. Mikrobial yang morfologinya sama mungkin berbeda dalam kebutuhan nutrisi dan persyaratan ekologi lainnya.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini adalah :

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2008. *Teknik Budidaya Tanaman Pisang*.

Kistler, H.C. 1997. Genetic diversity in the plant-pathogenic fungus *Fusarium oxysporum*. *Phytopathology* 87 : 474 – 479.

Maria PD. 2002. *Eksplorasi dan uji antagonisme bakteri rhizosfer tanah dan endofit akar untuk pengendalian penyakit layu (Fusarium oxysporum f. sp. cubense) pada pisang (Musa paradisiaca)*. [Skripsi]. HPT. Fakultas Pertanian. IPB.

Octriana, Elza, 2011. *Potensi Agen Hayati dalam Menghambat Pertumbuhan Phythium sp. secara In Vitro*, Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika.

Otter. , 2004. *Empirical evidence of spatial thresholds to control invasion of fungal parasites and saprotrophs*. *Jurnal New Phytologist* 163: 125-132.

- Cendawan antagonis mempunyai kecepatan tumbuh yang cepat sehingga dapat mengungguli cendawan patogen , Dari 13 cendawan calon agen hayati ada tiga cendawan agen hayati yang memiliki kecepatan tumbuh lebih cepat yaitu cendawan calon agen hayati isolat AK2 (0,70 cm/hari), kemudian cendawan calon agen hayati isolate BR1 (0,60 cm/hari) , dan cendawan calon agen hayati isolat BD1 memiliki kecepatan tumbuh sebesar 0,82 cm/hari.
- Mekanisme antagonis yang sering terjadi adalah parasit, antibiosis, lisis dan kompetisi. Cendawan antagonis isolat AK2 memiliki kemampuan berkompetisi dengan patogen Foc dan juga bersifat parasitisme, kemudian cendawan antagonis isolat BR1 memiliki kemampuan berkompetisi dengan patogen Foc juga memiliki antibiosis dan bersifat parasitisme, kemudian cendawan antagonis isolat BD1 memiliki kemampuan kompetisi dan antibiosis.

DAFTAR PUSTAKA

Prasetyo J, 2010. *The correlation between white rot (Rigidoporus lignosus L.) incidence and soil characters of rubber ecosystem in Penunangan Baru, Lampung*. *HPT Tropika* 9(2):149-157.

Sariyanto, Nanang, 2006. *Eksplorasi Agens Antagonis Yang Berpotensi Menekan Penyakit Layu Fusarium Pada Pisang*, Skripsi Institut Pertanian Bogor.

Saylendra, A., 2007. *Pengendalian Penyakit Layu pada Pisang (Fusarium oxysporum f. sp. cubense) dengan Solarisasi Tanah dan Bakteri Antagonis*, Tesis, Program Studi Entomologi/Fitopatologi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Schipper, B., Baker, A. W., Baker, P.A.H.M. 1987. Interactions between deleterious and beneficial rhizosphere microorganisms and the effect of cropping practices. *Ann. Rev. Phytopathol* 25:339-358.

Rahardjo I.B. dan I. Djatnika. 2001. Pengendalian hayati bercak daun *Xanthomonas* sp. pada tanaman sedapmalam dengan *Pseudomonas fluorescens*, *Gliocladium* sp. dan *Trichoderma* sp. J. SAIN TEKS. Edisi Khusus, Oktober, 2001. Universitas Semarang. hlm. 301-310.

Waluyo, L., 2008. Teknik dan Metode Dasar dalam Mikrobiologi. Malang: UMM Press

Winarsih, S. dan Syafrudin. 2001. Pengaruh pemberian *Trichoderma viride* dan sekam padi terhadap penyakit rebah kecambah di persemaian cabai. J. Ilmu Pertanian Indonesia 3(1):49-55.