

Efektifitas jamur Rhizoctonia binukleat terhadap perkembangan patogen busuk batang vanili (*Fusarium oxysporum f.sp. vanillae*) secara in vitro

Haryuni , Teguh Supriyadi , Tyas Soemarah K.D

EFEKTIVITAS JAMUR Rhizoctonia binukleat TERHADAP PENERKEMBANGAN PATOGEN BUSUK BATANG VANILI (*Fusarium oxysporum f.sp. vanillae*) SECARA IN VITRO

*EFFECTIVENESS of Rhizoctonia binucleic Fungus ON THE DEVELOPMENT OF VANILI BATANG PATHOGEN (*Fusarium oxysporum f.sp. vanillae*) IN VITRO*

Haryuni ^{1)*}, Teguh Supriyadi ¹⁾, Tyas Soemarah K.D ¹⁾
**yuni_utp@yahoo.co.id*

ABSTRACT

Fusarium oxysporum f.sp. vanillae is a pathogenic fungi for vanili plants. The fungi have chitin cell wall that can be degraded by chitinase from chitinolytic Rhizoctonia binucleate of fungi. Aim of this research was determine how the interaction between the F. oxysporum f.sp. vanillae and Rhizoctonia binucleate were isolated from plant rizosfere. Chitinolytic activity were measured based on the clear zone around the colony in chitin medium. Interaction of fungi were determined by an antagonistic test. This research showed that Rhizoctonia binucleate is chitinolytic, antagonist and alternative of biofungiside to F.oxysporum f.sp. vanillae.

Keywords: *biofungiside, chitinase, Fusarium oxysporum f.sp. vanillae, Rhizoctonia binucleat, vanili*

1) Staf pengajar program studi Agroteknologi Universitas Tunas Pembangunan Surakarta

Efektifitas jamur *Rhizoctonia* binukleat terhadap perkembangan patogen busuk batang vanili (*Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae*) secara *in vitro*

Haryuni , Teguh Supriyadi , Tyas Soemarah K.D

PENDAHULUAN

Fusarium adalah jamur pathogen terbawa tanah yang sulit dikendalikan (Singh *et al.* 1999). Kelompok jamur ini banyak menyerang pada bagian pangkal batang, akar dan daun. Serangannya mengurangi nilai ekonomis pada tanaman bahkan mencapai lebih dari 100 jenis tanaman dapat terinfeksi. Spesies dalam genus ini, yaitu *F. affine*, *F. moniliforme*, *F. radicolica*, *F. culmorum*, *F. dimerum*, *F. graminearum*, *F. roseum*, *F. solani*, dan *Fusarium* sp. *F. oxysporum* tergantung pada jenis tanaman inangnya. Beberapa varietas *F. oxysporum* dan inangnya adalah *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* pada tomat, *F.oxysporum* f.sp. *cubense* pada pisang, dan *F. oxysporum* f.sp. *vanillae* pada vanili (Gonsalves & Ferreira 1994; Semangun, 2000; Semangun 2001, Hadisutrisno, 2005). *Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae* yang menyerang tanaman vanili menyebabkan busuk pada bagian pangkal batang, jika dibelah bagian kambium berwarna coklat sehingga menyebabkan tanaman rebah diawali

pada bagian pangkal (Semangun, 2000; Hadisutrisno, 2005)

Kitin merupakan salah satu senyawa utama penyusun dinding sel jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae* Pengendalian jamur tersebut dapat dilakukan dengan memanfaatkan jamur yang mengandung aktivitas kitinase atau mikroba kitinolitik, jamur tersebut mampu menghidrolisis senyawa kitin yang menyusun dinding sel jamur patogen. Senyawa pada dinding sel yang terdegradasi menyebabkan jamur patogen lemah bahkan mati sehingga berpotensi sebagai biopestisida yang mengendalikan jamur pathogen (Fakamizo *et al.*,*cit.* Ferniah *et al.*, 2001; Semangun, 2001).

Seiring peningkatan permintaan produk vanili organik di pasaran, salah satu caranya melalui budidaya vanili organik. Usaha mendapatkan material organik yang mampu meningkatkan mutu dan ketahanan vanili terhadap patogen busuk batang vanili diuji menggunakan isolat *Rhizoctonia* binukleat.

Efektifitas jamur *Rhizoctonia* binukleat terhadap perkembangan patogen busuk batang vanili (*Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae*) secara in vitro

Haryuni , Teguh Supriyadi , Tyas Soemarah K.D

Rhizoctonia merupakan jamur polifag penyebab penyakit,

Efektifitas jamur *Rhizoctonia* binukleat terhadap perkembangan patogen busuk batang vanili (*Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae*) secara in vitro

Haryuni , Teguh Supriyadi , Tyas Soemarah K.D

membentuk struktur tahan berupa sklerotium pada sisa tanaman. Inti dalam sel membedakan tingkat patogenesisitas, berdasarkan anastomosis (fusi) dikelompokkan dalam 14 AG, berdasarkan peranannya dikelompokkan menjadi 3 (saprofitis, PGPF dan mikorisa). Mikorisa merupakan salah satu agensia pengendali hayati aman lingkungan. Mekanisme pengendalian hayati oleh BNR belum diketahui secara pasti, beberapa penelitian melaporkan BNR bersifat antagonis terhadap patogen (Poromarto, 1997). Berdasarkan pada jumlah inti sel per hifa, *Rhizoctonia* dibagi menjadi tiga kelompok utama yaitu: uninukleat, binukleat, dan multinukleat, namun masih dapat dijumpai sel dengan jumlah empat dan lima pada jenis ini, sedangkan *Rhizoctonia* multinukleat biasanya berinti lebih dari dua (Priyatmojo *et al.*, 2001).

Rhizoctonia binukleat atau biasa disebut dengan BNR atau binukleat *Rhizoctonia*, infeksi pada perakaran membentuk hifa intraseluler berupa lilitan padat disebut

peloton. Peloton menempati sebagian besar organ inang yang terinfeksi

Efektifitas jamur *Rhizoctonia* binukleat terhadap perkembangan patogen busuk batang vanili (*Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae*) secara *in vitro*

Haryuni , Teguh Supriyadi , Tyas Soemarah K.D

(Andersen & Rasmusen, 1996; Kabirun, 2004), yang berperan memberikan kontribusi terhadap kecepatan radiasi kelompok anggrekan (Taylor, *et al.*, 2003).

nekrotrofik yang berpengaruh terhadap struktur

BNR yang mempunyai kemampuan mendegradasi kitin dapat disebut sebagai biopestisida. Penggunaan mikroorganisme sebagai biopestisida dapat memberikan berbagai manfaat karena berperan sebagai penghasil enzim dan *plant growth promoting fungi* (PGPR) yang menghasilkan metabolit pengatur pertumbuhan dan menyediakan nutrisi bagi tanaman (Suryanto & Munir, 2006; Bautista *et al.*, 2007; Saraswati & Sumarn, 2008),

Mekanisme pengendalian hayati dapat terjadi dalam bentuk kompetisi, antibiosis, dan mikoparasitisme. Kompetisi terhadap nutrisi dan ruang tumbuh atau pertumbuhan dan faktor lingkungan,. antibiosis merupakan antagonisme melalui metabolit spesifik/non- spesifikoleh/agensia lisis, enzim, senyawa folatil/zat beracun yang dihasilkan mikroba mikoparasitik, yaitu biotrofik dan

Efektifitas jamur *Rhizoctonia* binukleat terhadap perkembangan patogen busuk batang vanili (*Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae*) secara *in vitro*

Haryuni , Teguh Supriyadi , Tyas Soemarah K.D

pertahanan patogen (Baker dan Cook,

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai dengan bulan Mei 2014 di Laboratorium Perlindungan Tanaman Fakultas Pertanian UTP Surakarta dan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian UGM Yogyakarta.

B. Alat dan Bahan

1. Alat-alat yang digunakan adalah cawan petri, tabung reaksi, peralatan isolasi, peralatan sterilisasi, microwave oven, *laminar air flo*, pinset, skalpel, bor gabus, erlenmeyer, seker, dan kamera digital.
2. Bahan yang digunakan adalah alkohol absolut, 96%, dan 70%, akuabides, akuades, medium PDA, medium PD-Broth, medium MEA (kitin) pasir kuarsa steril, kertas saring, sarung tangan, Isolat *Rhizoctonia* binukleat, isolat *Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae*

C. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian yang merupakan sebagian dari disertasi ini dilakukan dengan metode deskriptif dan melalui pengujian dengan tahapan sebagai

1974; Fravel, 1988; Lockwood, 1988).

1. Perbanyak Isolat mikoriza *Rhizoctonia* pada medium PDA (PDA; Difco, Detroit, MI, USA)
2. Inokulasi pada medium PD-Broth (PDB)
3. Pengujian antagonisme dengan metode langsung pada media padat dilakukan terhadap kombinasi pasangan isolat fungi patogen dan antagonis. Media yang digunakan adalah PDA dan MEA menggunakan prosedur Marx *cit.* Achmad *et al.*, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengamatan kemampuan jamur *Rhizoctonia* binukleat terhadap perkembangan jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanilla*

Zona penghambatan anti patogen yang ditunjukkan oleh jamur *Rhizoctonia* binukleat.

Tabel 1. Rerata zona hambatan perkembangan anti patogen yang ditunjukkan oleh jamur *Rhizoctonia* binukleat terhadap jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanilla* pada medium PDA dan kitin

Ulangan	Zona hambatan	
	Medium PDA (mm)	Medium MEA/ Kitin (mm)
1	4.8	4.7
2	5.3	2.9
3	5.2	4.3
4	5.3	4.0
5	4.9	4.0

Efektifitas jamur *Rhizoctonia* binukleat terhadap perkembangan patogen busuk batang vanili (*Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae*) secara in vitro

Haryuni , Teguh Supriyadi , Tyas Soemarah K.D

6	5.0	4.4
7	6.6	4.0
8	5.1	3.9
9	7.0	3.5
10	5.9	4.0
Jumlah	55.1	39.7
Rerata	5.51	3.97

Jamur *Rhizoctonia* binukleat merupakan salah satu jamur yang mampu menghambat perkembangan jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanilla* baik pada medium PDA maupun medium kitin (Tabel 2). Medium PDA memberikan nutrisi terhadap kedua jamur sehingga perkembangan hifa jamur lebih cepat dibandingkan dengan perkembangan pada medium kitin. Kitin merupakan tersusun dari monomer N-asetilglukosamin yang tersusun linier dengan ikatan β (1,4). Diantara rantai yang satu dengan yang lain berikatan dengan Hidrogen yang sangat kuat sehingga tidak larut dalam air dan membentuk formasi serabut (fibril). Medium kitin yang digunakan dalam pengujian menunjukkan pertumbuhan hifa jamur *Rhizoctonia* binukleat dan *F. oxysporum* f.sp. *vanilla* 1,54 mm lebih lambat dibandingkan pada medium PDA.

B. Zona kematian/lisisnya pada perpanjangan hifa *F. oxysporum* f.sp.

Kitin pada jamur berbentuk mikofibril yang memiliki panjang yang berbeda tergantung pada spesies dan lokasi selnya. Mikrofibril merupakan struktur utama dari sel jamur yang terdiri atas jalinan rantai polisakarida yang saling bersilangan membentuk anyaman. Kandungan kitin pada jamur bervariasi berkisar 4-9% berat kering sel (Rajarithanam *et al. cit* Wahyuni, 2011).

Tabel 2. Rerata zona kematian/lisisnya hifa jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanilla* akibat jamur *Rhizoctonia* binukleat pada medium PDA dan kitin

Ulangan	Zona kematian/lisisnya hifa	
	Medium PDA (mm)	Medium MEA/Kitin (mm)
1	1.1	2.5
2	1.3	2.0
3	1.5	2.5
4	1.7	2.8
5	1.3	2.5
6	1.5	2.0
7	1.3	2.5
8	1.5	2.0
9	1.5	1.0

***vanillae* akibat jamur *Rhizoctonia* binukleat.**

Efektifitas jamur *Rhizoctonia* binukleat terhadap perkembangan patogen busuk batang vanili (*Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae*) secara in vitro

Haryuni , Teguh Supriyadi , Tyas Soemarah K.D

10	1.4	1.0			
Jumlah	14.1	20.8	Rerata	1.41	2.08

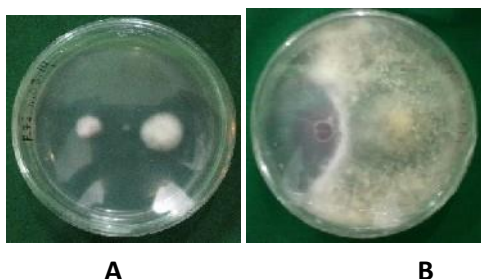
Kitin merupakan salah satu penyusun dinding sel pada jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanilla*. Hasil pengujian antagonism menunjukkan interaksi antara jamur *R* binukleat dengan *F. oxysporum* f.sp. *vanilla* dimana jamur *F.*

Efektifitas jamur *Rhizoctonia* binukleat terhadap perkembangan patogen busuk batang vanili (*Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae*) secara in vitro

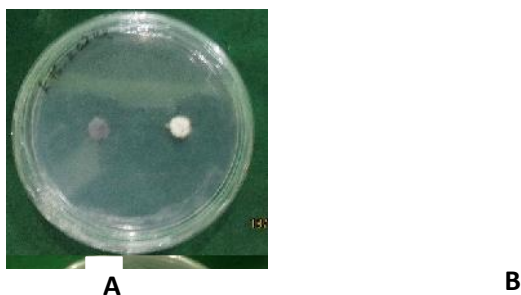
Haryuni , Teguh Supriyadi , Tyas Soemarah K.D

oxysporum f.sp. *vanilla* cenderung tidak menyebar dan terhambat dibandingkan pada jamur *R* binukleat. Pada medium kitin pertumbuhan kedua jamur terhambat sehingga tidak terlihat penghambatannya (Tabel. 3).

C. Menguji kemampuan penghambatan perkecambahan spora antara jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanillae* dengan jamur *Rhizoctonia* binukleat pada medium Potato Dextrose Agar dan medium kitin.



Gambar1: Uji penghambatan perkecambahan spora jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanillae* dengan jamur *Rhizoctonia* binukleat pada medium Potato Dextrose Agar . A= Isolat umur 2 hari; B= Isolat umur 11 hari



Gambar 2: Uji penghambatan perkecambahan spora antara jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanillae* dengan jamur *Rhizoctonia* binukleat pada medium Kitin/MEA. A= Isolat umur 2 hari; B= Isolat umur 11 hari

Jamur *R*. binukleat mampu mendegradasi kitin yang berada di dinding sel jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanillae* karena jamur *R*. binukleat memproduksi enzim kitinase yang digunakan sebagai nutrisi sehingga pertumbuhan jamur *R*. binukleat lebih cepat dan menghambat jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanilla*. Pengujian secara in-vitro telah dilakukan terhadap enzim kitinase yang mendegradasi dinding sel jamur *F. oxysporum* (Yurnalisa, 2001; Ferniah *et al.*, 2011). Kitinolitik yang diproduksi oleh BNR ditemukan pada perakaran tanaman vanili sehat. Kitinolitik dapat diamati dengan adanya daerah zona bening disekitar koloni (Tabel 3). Hasil uji antagonisme tersebut menunjukkan interaksi antara jamur BNR dengan *F. oxysporum* f.sp. *vanillae* menunjukkan dimana miselium jamur BNR menghambat pertumbuhan miselium jamur (Gambar 2 dan Gambar 3). Hal ini disebabkan oleh adanya jamur kitinolitik memproduksi enzim kitinase yang dapat menghambat dan mengganggu proses pertumbuhan jamur *F. oxysporum* dan merupakan bentuk mekanisme pertahanan diri. Jamur BNR mendegradasi dinding sel kitin kemudian menghasilkan enzim kitinase yang disintesis secara induktif menghasilkan

Efektifitas jamur *Rhizoctonia* binukleat terhadap perkembangan patogen busuk batang vanili (*Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae*) secara in vitro

Haryuni , Teguh Supriyadi , Tyas Soemarah K.D

senyawa kitin sebagai induser. Hasil degradasi kitin
berupa senyawa N asetil D

Efektifitas jamur *Rhizoctonia* binukleat terhadap perkembangan patogen busuk batang vanili (*Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae*) secara *in vitro*

Haryuni , Teguh Supriyadi , Tyas Soemarah K.D

glukosamin selanjutnya digunakan sebagai sumber nutrisi, sehingga BNR lebih cepat menutupi zona bening yang semula terbentuk. BNR menghasilkan senyawa bioaktif yang merusak komponen struktural jamur. Enzim hidrolitik yang terbentuk, misalnya kitinase pada BNR mampu mendegradasi kitin sebagai penyusun dinding sel. Dilaporkan bahwa kitinase mampu menghambat perkecambahan konidia *Fusarium oxysporum* secara *invitro*. (Yurnalisa, 2001) bahwa kitinase dari *Streptomyces* melisiskan dinding sel dan menghambat pertumbuhan miselium *Fusarium oxysporum* (Singh *et al.* 1999).

KESIMPULAN

Rhizoctonia binukleat bersifat kitinolitik, antagonisme dan biofungisida terhadap pertumbuhan jamur *F. oxysporum* f.sp. *vanilla*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dirjen Dikti yang telah membiayai melalui Hibah Bersaing penugasan penelitian Desentralisasi No. 009/K6/KL/SP/PENELITIAN/2014T ANGGAL 8 MEI 2014 dan semua pihak yang telah terlibat dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Andersen, T.F & H.N. Rasmussen. 1996. The mycorrhizal spesies of *Rhizoctonia*. In : Sneh, B.S. Jabaji-Hare, Neate, & G. Dijst. *Rhizoctonia species : Taxonomy, Molecular Biology, Ecology, Pathology, and Disease Control*. KAP. London: 379-390.
- Achmad, S. Hadi, S. Harra , E. Gumbira Sa'id, B. Satiawiharja, & M. Kosim Kardin. 2010. Aktivitas. Antagonisme *In Vitro* *Trichoderma Harzianum* Dan Terhadap *Trichoderma pseudokoningii* terhadap patogen lodoh *Pinus Merkusii* *In Vitro* Antagonistic Activity Of And Against *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* Vol.7 No.5 (233 – 240).
- Baker, K.F. and R.J. Cook. 1974. *Biological Control of Plant Pathogens* W.H. Freeman and Co., San Fransisco. 433 p.
- Bautista, G., H. Mendoza dan D. Uribe. 2007. Biocontrol of *Rhizoctonia solani* in Native Potato (*Solanum phureja*) Plants Using Native *Pseudomonas fluorescens*. *Acta Biol Colomb* 12(1):19-32.
- Ferniah, R.S, Pujiyanto, S. & Purwantisari, S.. 2011. Interaksi Kapang Patogen *Fusarium oxysporum* dengan Bakteri Kitinolitik Rizosfer Tanaman Jahe dan Pisang *Jurnal Natur Indonesia* 14(1): 2011: 56-60

Efektifitas jamur *Rhizoctonia binukleat* terhadap perkembangan patogen busuk batang vanili (*Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae*) secara in vitro

Haryuni , Teguh Supriyadi , Tyas Soemarah K.D

- Fravel LJ, Wanten P, Blok W. 2004. Biological soil disinfestation: a safe and effective approach for controlling soilborne pests and diseases. *Agroindustria*. 3(3):289-291.
- Gonsalves, A.K. & Ferreira, SA. 1994. *Fusarium* Primer, http://www.Extento.hawaii.edu/kbase/crop/Typefusarium_primer.htm.
- Hadisutrisno. 2005. *Budidaya Vanili Tahan Busuk Batang*. Penebar Swadaya. Jakarta. 83 p.
- Kabirun. 2004. Peranan mikoriza arbuskula pada pertanian berkelanjutan. *Makalah Pengukuhan Guru Besar dalam Ilmu Mikrobiologi pada Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada*. Yogyakarta 33.
- Lockwood, J.L. 1988. Evolution of concepts associated with soilborne plant pathogens. *Ann. Rev. Phytopathol.* 26:93-121.
- Priyatmojo, A., Y. Yotani, K. Hattori, K. Kageyama & M. Hyakumachi. 2001. Characterization of *Rhizoctonia binukleat*. Causing Root Rot and Stem Rot of Miniature Rose. *Plant Disease* 85: 1200-1205.
- Singh PP, Shin CS, Park CS, Chung YR. 1999. Biological control of fusarium wilt of cucumber by chitinolytic bacteria. *Phytopathology*. 89(1):92-99. doi:10.1094/Phyto.1999.89.1.92.
- Semangun, H. 2000. *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkeebunan di Indonesia* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta 835.
- _____. 2001. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta 754.
- Taylor.D,L., T.D.Bruns & S.A. Hodge. 2003. Evidence for Mycorrhizal Races in a Cheating Orchid. *Proc.R.Soc.Lond.B* 271: 35-43.
- Yurnalisa. 2001. Kajian peran aktinomisetes kitinolitik dalam pengendalian jamur patogen *Fusarium oxysporum* skala laboratorium. *Tesis*. UGM, Yogyakarta.
- Saraswati, R dan Sumarno. 2008. Pemanfaatan Mikroba Penyubur Tanaman Sebagai Komponen Pertanian. *Iptek Tanaman Pangan* 3(1):41-58.
- Wahyuni, S. 2011. Pengendalian Serangan *Colletotrichum* Sp. Pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) Menggunakan Isolat Bakteri Kitinolitik. Program Pascasarjana Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan. *Tesis*. repository.usu.ac.id. Diakses tanggal 2 Nopember 2014.

Efektifitas jamur Rhizoctonia binukleat terhadap perkembangan patogen busuk batang vanili (*Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae*) secara in vitro

Haryuni , Teguh Supriyadi , Tyas Soemarah K.D