



Pengendalian *Fusarium fujikuroi* Penyebab Penyakit Bakanae pada Padi dengan Filtrat Biakan *Trichoderma harzianum*

Control of *Fusarium fujikuroi* Cause of Bakanae Disease in Rice by *Trichoderma harzianum* Culture Filtrate

Desi Afrida Putri¹⁾, Darnetty^{2)*}, Novri Nelly²⁾

- 1) Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Andalas
2) Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang

E-mail: darnetty_06@yahoo.com

ABSTRACT

Trichoderma harzianum culture filtrate is widely used to control plant pathogenic fungi because it contains secondary metabolites which act as antifungal. This study aimed to determine the ability of *T. harzianum* culture filtrate at various concentrations to suppress the growth of *Fusarium fujikuroi* cause of bakanae disease in rice. The study consisted of 2 stages: 1. in the laboratory and 2. in the screen house using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 6 treatments and 5 replications. The treatments were *T. harzianum* culture filtrate concentrations, namely A, 0%, B. 25%, C. 50%, D.75%, E. 100% and F. control (without filtrate and without *F. fujikuroi*). Parameters observed for stage 1 (in the laboratory) i.e. the percentage of seeds attacked by *F. fujikuroi*, colony thickness and colony area and parameters observed for stage 2 (in the screen house) i.e. the number of seedlings appearing, the seeds showing symptoms of bakanae, dead seeds, dead seedlings and stunting seeds. The results showed that the *T. harzianum* culture filtrate was able to suppress the growth of *F. fujikuroi* at both in the laboratory and in the screen house. The best filtrate concentration was 100% with the inhibition on the colony area of 77.38%, the number of seeds germinating of 55.78%, seeds showing bakanae of 80.06%, dead seeds of 60.09%, dead seedlings of 52.97%, and stunting seedlings of 60.09%

Keywords: Bakanae disease, *Fusarium fujikuroi*, *Trichoderma. harzianum* culture filtrate

PENDAHULUAN

Bakanae adalah salah satu gangguan penyakit pada tanaman padi yang disebabkan oleh *Fusarium fujikuroi* (anamorfik) atau *Giberella fujikuroi* (teliomorfik) (Alaxopoulos and Mims, 1996). Penyakit bakanae pertama kali dilaporkan di Jepang pada tahun 1828 (Webster dan Gunnell, 1992) dan di Indonesia dilaporkan pada tahun 1938 (Semangun, 2008). Saat ini penyakit bakanae telah tersebar pada beberapa

daerah seperti di Lampung, Jawa, Bali (Semangun, 2008), dan Sumatera Barat (Darnetty dan Sulyanti, 2014).

Jamur *F. fujikuroi* penyebab penyakit bakanae ini menyebabkan tanaman me-manjang dengan cepat sehingga tingginya melebihi normal karena menghasilkan metabolit sekunder seperti hormon per-tumbuhan (gibberallin) berlebihan. Selain itu, jamur *F. fujikuroi* dapat menyebabkan kematian dan stun-

ting pada bibit karena menghasilkan toksin (asam fusarik) berlebihan (Ou, 1985).

Benih yang terinfeksi pertumbuhannya lebih tinggi dari tanaman normal. Daun berwarna hijau kekuningan, bibit yang terserang parah dapat mati sebelum tanam, dan yang bertahan bisa mati setelah tanam. Tidak semua bibit yang terinfeksi *F.fujikuroi* memiliki gejala bakanae, terkadang bibit menjadi terhambat pertumbuhannya (*stunting*) (Ou, 1985; Darnetty dan Sulyanti, 2017). Penularan penyakit bakanae dapat melalui benih dan tanah, namun penularan utama adalah melalui benih (Naeem et al., 2016; Semangun, 2008). Menurut Izzati (2008), gejala tanaman padi yang terinfeksi *F.fujikuroi* dapat terlihat pada umur 7 hari setelah semai.

Untuk mengatasi agar penyakit bakanae ini tidak menyebar maka perlu dilakukan upaya pengendalian yang ramah lingkungan seperti menggunakan mikroorganisme antagonis. Salah satu mikroorganisme yang telah teruji kemampuannya dalam mengendalikan berbagai patogen tanaman adalah jamur *Trichoderma harzianum* (Harman et al., 1996; Ozbay dan Newman, 2004). *T. harzianum* memiliki berbagai mekanisme antagonis seperti kompetisi, antibiosis, mikoparasitisme, induksi ketahanan yang dapat menekan pertumbuhan patogen (Harman et al., 1996; Papavizas, 1985; Ozbay dan Newman, 2004). *T. harzianum* memiliki aktivitas antibiotik yang tinggi yang dapat merusak dinding sel jamur lainnya dengan cara mengganggu permeabilitas membran sel (Harman, 1996). Jamur *T. harzianum* juga menghasilkan metabolit sekunder yang mengandung senyawa anti jamur seperti enzim kitinase dan glucanase yang dapat mendegradasi dinding sel (Ozbay and Newman, 2004).

Selain sebagai antijamur, *T. harzianum* juga berperan sebagai penginduksi ketahanan tanaman (Vinale et al.,

2014). Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa metabolit sekunder *T. harzianum* mampu menekan beberapa patogen melalui pengujian terhadap pertumbuhan miselia, produksi konidia dan daya kecambah konidia patogen diantaranya, kemampuan enzim litik mendegradasi dinding sel *Rhizoctonia solani* dan *Phytophthora aphanidermatum* (Sivan dan Chet, 1989).

Dewasa ini telah berkembang penelitian tentang pemanfaatan kandungan antifungal *T. harzianum* untuk mengendalikan patogen tanaman melalui filtratnya yang dapat diperoleh dengan inkubasi biakan jamur pada kultur cair. Filtrat *T. harzianum* dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen diantaranya *Rhizoctonia solani* dan *Sclerotinia sclerotiorum* (Vinale et al., 2014), menekan miselia *Fusarium oxysporum* sebesar 83,3% pada konsentrasi 50% (Ozbay dan Newman 2004), menekan *Colletotrichum gloeosporioides* (luas koloni 91,70%, daya kecambah 80,36% dan jumlah konidia/ml suspensi 100%) pada konsentrasi 75% (Fitri, 2015). Ekstrak etil asetat *T. harzianum* H921 menekan perkecambahan spora dan pembentukan apresorium *Magnaporthe oryzae* (Nguyen et al., 2016). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi filtrat biakan *T. harzianum* yang efektif dalam mengendalikan *F. fujikuroi* penyebab penyakit bakanae.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fitopatologi dan rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Andalas dari bulan Oktober 2017 sampai Januari 2018.

Metode

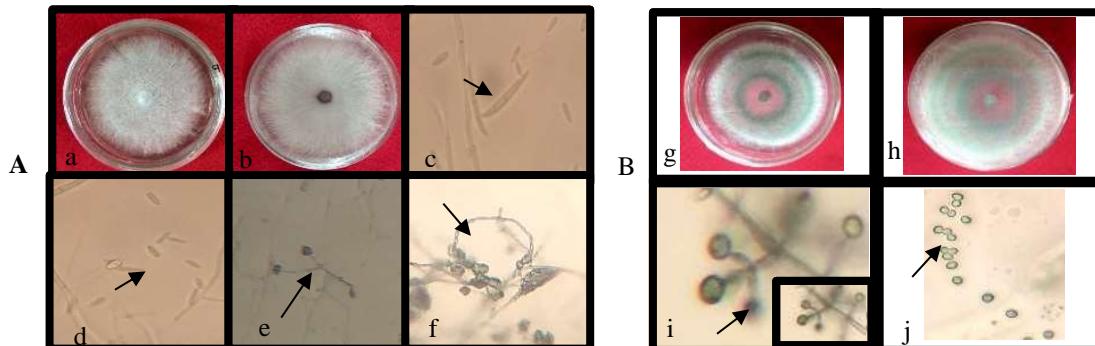
Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan, melalui 2 tahap pengujian, yaitu di laboratorium menggunakan medium PPA (*Pentachloro nitrobenzene Peptone Agar*) dan di rumah

kaca menggunakan medium campuran tanah dan pupuk kandang. Perlakuan terdiri atas perbedaan konsentrasi filtrat biakan *T. harzianum*, yaitu: 0 (tanpa filtrat), 25%, 50%, 75%, 100%, kontrol (tanpa *F. fujikuroi*, tanpa filtrat). Data yang diperoleh dianalisa menggunakan sidik ragam (uji F) dan diuji lanjut dengan LSD pada taraf nyata 5%.

Penyiapan jamur *F. fujikuroi* dan *T. harzianum*

Jamur *F. fujikuroi* (Gambar 1A) didapatkan dari akar tanaman padi yang bergejala bakanae di Kelurahan Pasar Ambacang Kecamatan Kuranji, Padang. Akar tanaman padi dipotong dengan

ukuran 1x1 cm dan disterilisasi permukaan dengan alkohol 70%. Potongan tersebut dimasukkan ke dalam cawan petri yang berisi medium semi selektif PPA dan diinkubasi selama 3 hari. Jamur yang tumbuh dari potongan tersebut dibiakkan kembali ke dalam medium PDA (*Potato Dextrose Agar*). Biakan murni *F. fujikuroi* diperoleh dengan metode spora tunggal (*single spora technique*). Selanjutnya dilakukan uji patogenisitas untuk memastikan *F. fujikuroi* sebagai penyebab penyakit bakanae pada tanaman padi. Sementara itu, *T. harzianum* yang digunakan adalah hasil koleksi Laboratorium Fitopatologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas (Gambar 1B).



Gambar 1. Karakteristik makroskopis dan mikroskopis *F. fujikuroi* (A) dan *T. harzianum* (B) a. Koloni *F. fujikuroi* pada media PDA tampak atas, b. tampak bawah, c. Makrokonidia (400x), d. Mikrokonidia (400x), e. False heads, f. Rantai mikrokonidia (100x), g. Koloni *T. harzianum* umur 7 hari pada medium PDA Tampak atas, h. Tampak bawah, i. Fialid (400x), j. Konidia (400x)

Penyiapan filtrat biakan *T. harzianum*

Filtrat diperoleh melalui aplikasi metode *Liquid Culture Filtrate* (LCF). Sebanyak 3 potong biakan jamur *T. harzianum* berdiameter 5 mm dimasukkan ke dalam erlenmeyer berukuran 250 ml yang berisi 150 ml medium PDB, lalu diinkubasi selama 15 hari. Biakan tersebut selanjutnya disaring dengan kertas saring, kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 4000 rpm selama 30 menit. Supernatan hasil sentrifugasi disaring dengan kertas saring Wathman No.1 dan disaring lagi dengan menggunakan *syringe filter* (0,22 µm) sampai didapatkan filtrat. Filtrat

ditampung dengan erlenmeyer berukuran 250 ml dan dapat disimpan pada suhu 4°C sebelum diaplikasikan (Sharfuddin dan Mohanka, 2012).

Penyiapan benih padi

Benih padi yang digunakan adalah varietas IR42 yang diperoleh dari petani lokal yang berada di Kelurahan Pasar Ambacang Kecamatan Kuranji, Padang. Sebelum digunakan benih padi direndam terlebih dahulu menggunakan akuades selama 24 jam. Benih yang mengapung dibuang, sementara benih yang terbenam digunakan.

Inokulasi benih dengan *F. fujikuroi*

Benih dari masing-masing percobaan terlebih dahulu disterilisasi permukaan menggunakan NaOCl 3% selama 1 jam, kemudian dibilas menggunakan akuades sebanyak 3 kali dan dikeringanginkan diatas kertas saring. Lalu benih direndam dengan suspensi *F. fujikuroi* ($10^7/\text{ml}$) selama 30 menit, kemudian diletakkan diatas kertas saring (Irawati et al., 2014).

Persiapan perlakuan benih dengan filtrat biakan *T. harzianum*

Benih padi yang telah diinokulasi dengan suspensi konidia *F. fujikuroi* dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang telah berisi filtrat biakan *T. harzianum* dalam berbagai konsentrasi sesuai perlakuan dan direndam selama 24 jam kemudian dikering-anginkan dan siap untuk digunakan (Irawati et al., 2014).

Uji filtrat biakan dalam medium PPA

Pengujian ini dilakukan di laboratorium. Benih padi yang telah direndam dengan filtrat biakan *T. harzianum* disusun dalam cawan petri yang berisi medium PPA dengan jarak yang sama sebanyak 25 benih/petri lalu diinkubasi selama 15 hari pada suhu ruang dan dilakukan pengamatan dari hari ke-2 sampai hari ke-15.

Uji filtrat biakan dalam medium campuran tanah dan pupuk kandang

Pengujian ini dilakukan di rumah kawat. Campuran tanah dan pupuk kandang (2:1 v/v) dimasukkan ke dalam kantong plastik tahan panas untuk disterilkan di dalam dandang dengan uap panas 100°C selama 1 jam setelah air di dalam dandang mendidih. Selanjutnya campuran tanah dan pupuk kandang yang sudah disterilkan dimasukkan ke dalam ember. Benih yang telah diperlakukan dengan filtrat biakan *T. harzianum* disemai pada ember plastik hitam sebanyak 30 benih/ember sampai berumur 30 hari.

Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan pengujian tahap 1 meliputi persentase benih terserang, persentase benih berkecambah, ketebalan koloni dan luas koloni jamur *F. fujikuroi* di medium PPA. Pengamatan benih padi yang terserang *F. fujikuroi* dilakukan pada hari ke- 2 sampai hari ke-5 setelah inokulasi. Persentase benih berkecambah diamati pada hari ke-15 setelah inokulasi. Sementara itu, ketebalan koloni jamur ini diamati pada hari ke-3 setelah inokulasi. Ketebalan koloni pada masing-masing perlakuan dibandingkan dengan ketebalan koloni pada kontrol kemudian ditandai dengan: +++ = sangat tebal, ++ = tebal, + = agak tebal, - = tipis, -- = sangat tipis. Selanjutnya, luas koloni jamur ini diamati pada hari ke-3 setelah inokulasi, dihitung dengan menggunakan kertas milimeter plotting.

Parameter pengamatan pengujian tahap 2 yang dilakukan pada medium campuran tanah dan pupuk kandang di rumah kaca meliputi persentase benih mati, persentase bibit muncul lapang, persentase bibit bergejala bakanae, persentase bibit stunting dan persentase bibit mati. Pengamatan benih yang mati dilakukan mulai dari benih disemaikan sampai berumur 30 hari setelah tanam. Pengamatan persentase bibit muncul lapang dilakukan mulai dari benih disemaikan sampai tidak ada lagi benih yang berkecambah (15 hari setelah semai). Pengamatan bibit padi yang terserang *F. fujikuroi* yang menunjukkan gejala bakanae dimulai pada hari ke-7 setelah tanam sampai bibit berumur 30 hari berdasarkan gejala yang ditimbulkannya. Pengamatan bibit stunting dilakukan sejak bibit muncul sampai bibit berumur 30 hari setelah tanam. Pengamatan bibit yang mati dilakukan sejak bibit muncul sampai umur 30 hari setelah tanam.

Rumus yang digunakan untuk menghitung parameter pengamatan tersebut adalah:

$$\text{Benih terserang} = \frac{\text{Benih terserang}}{\text{Benih seluruhnya}} \times 100\%$$

$$\text{Benih berkecambah} = \frac{\text{Benih berkecambah}}{\text{Benih seluruhnya}} \times 100\%$$

$$\text{Benih mati} = \frac{\text{Jumlah benih yang mati}}{\text{jumlah benih seluruhnya}} \times 100\%$$

$$\text{Benih muncul lapang} = \frac{\text{Bibit tumbuh}}{\text{Benih yang disemaikan}} \times 100\%$$

$$\text{Benih stunting} = \frac{\text{Jibbit yang stunting}}{\text{Bibit seluruhnya}} \times 100\%$$

$$\text{Bibit mati} = \frac{\text{Jumlah bibit yang mati}}{\text{jumlah bibit seluruhnya}} \times 100\%$$

Rumus untuk Efektivitas perlakuan:

$$E = \frac{P - K}{K} \times 100\%$$

E = Efektivitas (%)

K = Kontrol (tanpa filtrat)

P = Perlakuan

Tabel 1. Persentase benih terserang *F. fujikuroi* dan benih berkecambah di medium PPA dengan perlakuan beberapa konsentrasi filtrat biakan *T. harzianum*

Konsentrasi filtrat biakan <i>T. harzianum</i>	Persentase serangan (%)	Efektivitas (%)	Benih berkecambah	Efektivitas (%)
Tanpa filtrat	100 a	-	43,33 a	-
25%	100 a	0	53,33 ab	23,07
50%	100 a	0	59,16 ab	36,53
75%	100 a	0	60,83 b	40,38
100%	100 a	0	67,50 bc	55,78
Tanpa <i>F. fujikuroi</i> , tanpa filtrat	0 b	-	82,00 c	-

KK= 4.95%

Angka-angka yang terletak pada lajur yang sama diikuti huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata (menurut LSD pada taraf 5%).

Ketebalan koloni

Ketebalan koloni jamur *F. fujikuroi* berbeda pada masing-masing perlakuan. Semakin meningkat konsentrasi filtrat, semakin tipis koloni yang terbentuk. Pada

HASIL

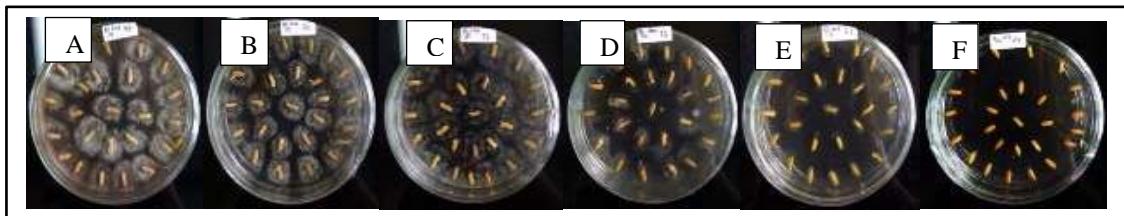
Persentase benih terserang *F. fujikuroi* dan benih berkecambah di medium PPA

Pengujian di medium PPA menunjukkan bahwa pemberian filtrat biakan *T. harzianum* dengan beberapa konsentrasi berbeda tidak mampu menekan persentase benih terserang jamur *F. fujikuroi*, namun dapat meningkatkan perkecambahan benih dengan kemampuan yang berbeda. Ada kecenderungan, semakin tinggi konsentrasi filtrat, semakin banyak benih yang berkecambah. Pemberian filtrat biakan *T. harzianum* dengan konsentrasi 75-100% mampu meningkatkan jumlah benih berkecambah secara nyata, dengan efektivitas berkisar 40,38-55,78% (Tabel 1).

perlakuan konsentrasi 0% membentuk koloni sangat tebal, konsentrasi 25% tebal, konsentrasi 50% agak tebal, konsentrasi 75% tipis, konsentrasi 100% sangat tipis (Tabel 2, Gambar 2).

Tabel 2. Ketebalan koloni *F. fujikuroi* dengan perlakuan beberapa konsentrasi filtrat biakan *T. harzianum*

Konsentrasi filtrat biakan <i>T. harzianum</i>	Ketebalan Koloni	Keterangan
Tanpa filtrat	+++	Sangat tebal
25%	++	Tebal
50%	+	Agak tebal
75%	--	Tipis
100%	-	Sangat tipis
Tanpa <i>F. fujikuroi</i> , tanpa filtrat	-	-



Gambar 2. Koloni *F. fujikuroi* (3 hsi) pada beberapa konsentrasi filtrat biakan *T. harzianum*:
A. Tanpa filtrate (0%), B. 25%, C. 50%, D. 75%, E. 100%, F. Tanpa *F. fujikuroi*, tanpa filtrate (kontrol)

Luas koloni

Pemberian filtrat biakan *T. harzianum* dalam berbagai konsentrasi dapat menekan luas koloni *F. fujikuroi* dengan kemampuan yang berbeda. Semakin tinggi konsentrasi filtrat biakan *T. harzianum*, semakin kecil luas koloni.

Penekanan Luas koloni tertinggi pada pemberian filtrat biakan *T. harzianum* dengan konsentrasi 100% dengan efektivitas penekanan 77,38% dan yang terendah pada konsentrasi 25% dengan efektivitas penekanan 27,56% (Tabel 3).

Tabel 3. Luas koloni jamur *F. fujikuroi* dengan perlakuan beberapa konsentrasi filtrat biakan *T. harzianum*

Konsentrasi filtrat biakan <i>T. harzianum</i>	Luas koloni (cm ²)	Efektivitas (%)
Tanpa filtrat	2,83 a	-
25%	2,05 b	27,56
50%	1,68 bc	40,63
75%	1,28 c	54,77
100%	0,64 d	77,38
Tanpa <i>F. fujikuroi</i> , tanpa filtrat	0,00 e	-
KK = 24,44		

Angka-angka yang terletak pada lajur yang sama diikuti huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata (menurut LSD pada taraf 5%)

Persentase benih mati dan bibit muncul di lapangan

Pemberian filtrat biakan *T. harzianum* pada konsentrasi 100% mampu menurunkan persentase benih mati dengan efektivitas penekanan mencapai 60,09%, sementara perlakuan dengan beberapa konsentrasi lainnya tidak berbeda nyata dengan kontrol. Secara umum, filtrat biakan *T. harzianum* memiliki kemampuan yang rendah dalam meningkatkan persentase bibit muncul di lapangan. Persentase bibit muncul di lapangan yang tertinggi adalah pada pemberian filtrat biakan konsentrasi 100% dengan efektivitas penekanan 2,61% (Tabel 4).

Persentase bibit bergejala bakanae, bibit mati dan bibit stunting

Pemberian filtrat biakan *T. harzianum* dapat menekan persentase bibit terserang dengan efektivitas penekanan 46,67-80,06%. Pemberian filtrat juga dapat menekan persentase bibit padi yang mati, meskipun tidak berbeda nyata antar perlakuan. Efektivitas penekanan berkisar antara 29,45-52,97%, dengan penekanan tertinggi ditemukan pada konsentrasi 100%. Selanjutnya, pemberian filtrat biakan pada konsentrasi 75% dan 100% dapat menekan bibit *stunting*. Semakin tinggi konsentrasi filtrat biakan, semakin rendah persentase bibit *stunting* (Tabel 5).

Tabel 4. Persentase benih mati dan bibit muncul di lapangan dengan perlakuan beberapa konsentrasi filtrat biakan *T. harzianum*

Konsentrasi filtrat biakan <i>T. harzianum</i>	Benih mati (%)	Efektivitas penekanan (%)	Bibit muncul lapang (%)	Efektivitas penekanan (%)
Tanpa filtrat	4,16 a	-	95,84 a	-
25%	3,33 ab	19,95	96,67 ab	0,86
50%	3,33 ab	19,95	96,67 ab	0,86
75%	2,49 ab	40,14	97,50 ab	1,73
100%	1,66 bc	60,09	98,34 bc	2,61
Tanpa <i>F. fujikuroi</i> , tanpa filtrat	0,00 c	-	100,00 c	-

KK = 49,69

Angka pada lajur yang sama diikuti huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata (menurut LSD pada taraf 5%).

Tabel 5. Persentase bibit yang memperlihatkan gejala bakanae, bibit mati dan bibit stunting pada perlakuan konsentrasi filtrat biakan *T. harzianum*

Konsentrasi filtrat biakan <i>T. harzianum</i>	Bibit bergejala bakanae (%)	Efektivitas penekanan (%)	Bibit mati (%)	Efektivitas penekanan (%)	Bibit stunting (%)	Efektivitas penekanan (%)
Tanpa filtrat	12,49 a	-	14,16 a	-	4,16 a	-
25%	6,66 b	46,67	9,99 b	29,45	3,33 ab	19,95
50%	4,99 bc	60,04	9,17 b	35,24	2,49 ab	40,14
75%	4,99 bc	60,04	9,16 b	35,31	1,67 bc	59,86
100%	2,49 bc	80,06	6,66 b	52,97	1,66 bc	60,09
Tanpa <i>F. fujikuroi</i> , tanpa filtrat	0,00 c	-	0,00 c	-	0,00 c	-

KK = 34,91

Angka pada lajur yang sama diikuti huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata (menurut LSD pada taraf 5%).

PEMBAHASAN

Pemberian filtrat biakan *T. harzianum*, dengan beberapa konsentrasi berbeda tidak mampu menekan persentase benih terserang jamur *F. fujikuroi*. Hal ini sesuai dengan pendapat Djafaruddin (1994) menyataan bahwa sifat pengendalian hidup hanya dapat menghambat perkembangan patogen tetapi tidak bisa memusnahkan patogen secara tuntas. Meskipun demikian, peningkatan konsentrasi filtrat biakan *T. harzianum*, dapat mempertipis koloni yang terbentuk (Tabel 1), memperkecil luas koloni (Tabel 3). Semua filtrat biakan dengan berbagai konsentrasi dapat menekan timbulnya

gejala bakanae dengan efektivitas penekanan 46,67-80,06% (Tabel 5).

Hal tersebut diduga terjadi karena filtrat biakan *T. harzianum* menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang bersifat antijamur seperti asam sitrat, etanol, dan berbagai enzim seperti urease, selulase, β -1,3 glukanase, dan kitinase dengan konsentrasi yang tinggi mampu merusak dinding sel jamur sehingga mempengaruhi pertumbuhan jamur (Ozbay dan Newman, 2004). Berbagai antibiotik juga dihasilkan oleh *T. harzianum*, seperti alametichin, paracelsin, trichotoxin, 3-2-hydroxyprophyl-4-2-hexadienyl-2-5 (5H)-furanon yang mampu menghambat pertumbuhan spora dan hifa jamur

patogen (Harman, 1996). Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Sharfuddin dan Mohanka (2012) bahwa filtrat *T. harzianum* pada konsentrasi 50% menunjukkan penekanan miselia *Fusarium oxysporum* dengan persentase penekanan tertinggi 83,3%. Hasil penelitian Fitri (2015), juga menunjukkan bahwa filtrat biakan *T. harzianum* efektif menekan pertumbuhan dan perkembangan jamur *Colletotrichum gloeosporioides* pada konsentrasi 75% dengan efektivitas penekannya terhadap luas koloni adalah 91,70%, terhadap daya kecambah adalah 80,36%, dan penekanan terhadap jumlah konidia/ml suspensi adalah 100%. Filtrat *T. harzianum* juga efektif menekan pertumbuhan dan perkembangan jamur *Colletotrichum gloeosporioides* pada konsentrasi 75% dengan penekanan terhadap masa inkubasi 55,24% dan luas bercak 62,31% (Taufika, 2017). Hasil penelitian Marianah (2017) juga menyatakan bahwa filtrat *T. asperellum* mampu menghambat pertumbuhan jamur *Alternaria porri* dengan efektivitas diatas 50%.

Pada pemberian filtrat biakan *T. harzianum* dengan konsentrasi 100%, ketebalan koloninya sangat tipis (Tabel 2), luas koloni terendah dengan efektivitas penekanan 77,38% (Tabel 3), meningkatkan jumlah benih bercambah dengan efektivitas 55,78% (Tabel 1), meningkatkan bibit muncul lapang dengan efektivitas penekanan 2,61% (Tabel 4), dan menurunkan persentase benih mati dengan efektivitas penekanan mencapai 60,09% (Tabel 5).

Perbedaan kemampuan penekanan dari masing-masing konsentrasi filtrat biakan *T. harzianum* terhadap pertumbuhan jamur *F. fujikuroi* disebabkan oleh perbedaan jumlah kadar senyawa antifungal yang terdapat di dalamnya. Semakin tinggi konsentrasi filtrat *T. harzianum* yang digunakan maka semakin tinggi juga kadar

senyawa antifungal yang menyebabkan daya hambatnya semakin tinggi.

Keberadaan enzim glukanase dan kitinase di dalam metabolit sekunder *T. harzianum* dengan konsentrasi tinggi merupakan salah satu kunci dalam proses penghambatan pertumbuhan jamur patogen. Pada umumnya glukan dan kitin merupakan komponen utama penyusun dinding sel jamur (Alexopoulos and Mims, 1996) sehingga aktivasi degradasi komponen utama tersebut oleh enzim glukanase dan kitinase secara nyata menghambat pertumbuhan sel jamur (Ozbay dan Newman, 2004). Selain efek dari masing-masing senyawa tersebut, juga ditemukan adanya formasi paralel dan sinergi antara enzim-enzim hidrolitik dengan antibiotik yang dihasilkan oleh *T. harzianum* sehingga menghasilkan efek penekanan yang lebih tinggi terhadap pertumbuhan dan perkembangan jamur patogen (Schimbock et al., 1994).

Infeksi akibat serangan *F. fujikuroi* tidak hanya menimbulkan gejala bakanae saja tetapi juga gejala lain seperti benih mati, bibit mati, dan bibit *stunting*. Munculnya beragam gejala ini disebabkan karena jamur *F. fujikuroi* menghasilkan metabolit sekunder berupa hormon gibberallin dan asam fusarik. Hormon gibberallin merupakan hormon pertumbuhan yang menyebabkan tanaman memanjang dengan cepat sehingga tingginya melebihi tanaman normal (bakanae). Asam fusarik merupakan toksin yang menyebabkan kematian pada bibit, dan bibit *stunting* (Ou, 1985; Semangun, 2008). Keragaman gejala dapat terlihat dari pembentukan hormon gibberallin dan asam fusarik (Kaur et al., 2014). Hal ini didukung oleh hasil penelitian Darnetty dan Sulyanti (2017) bahwa infeksi *F. fujikuroi* pada padi menimbulkan beragam gejala seperti bakanae, bibit mati, benih mati dan stunting.

Dari kedua tahap pengujian didapatkan serangan jamur *F. fujikuroi* pada benih padi di medium PPA paling tinggi (100%) dibandingkan dengan serangannya di rumah kawat. Namun tingkat infeksi beragam dari sangat ringan sampai berat. Hal ini karena medium yang digunakan adalah medium spesifik untuk pertumbuhan jamur *Fusarium*. Sedangkan serangan jamur *F. fujikuroi* medium tanah lebih rendah karena jamur terlebih dahulu beradaptasi dengan lingkungan yang tidak mutlak mendukung pertumbuhan *F. fujikuroi*. Ou (1985) menyatakan bahwa tidak semua bibit yang terinfeksi menunjukkan gejala bakanae, terkadang bibit *stunting* atau tampak normal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa filtrat biakan *T. harzianum* dapat menekan pertumbuhan dan perkembangan jamur *F. fujikuroi*. Konsentrasi filtrat biakan *T. harzianum* paling efektif adalah konsentrasi 100% dengan efektivitas penekanannya terhadap luas koloni 77,38%, terhadap jumlah benih berkecambah 55,78%, terhadap bibit dengan gejala bakanae 80,06%, terhadap benih mati 60,09%, terhadap bibit mati 52,97%, dan terhadap bibit *stunting* 60,09%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexopoulos CJ dan CW Mims. 1996. Introductory mycology. Third edition. John Wiley and Sons. New York. USA.
- Darnetty dan E Sulyanti. 2014. Distribusi dan mating populasi (MPs) *Fusarium* yang berasosiasi dengan penyakit bakanae pada tanaman padi di Sumatera Barat. Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan Bidang Ilmu Pertanian BKS-PTN Barat di Universitas Lampung 19-21 Agustus 2014.
- Darnetty dan E Sulyanti. 2017. Respon beberapa varietas padi terhadap serangan *Fusarium fujikuroi* penyebab penyakit bakanae. Jurnal Proteksi Tanaman 1(1): 17-23.
- Djafaruddin. 1994. Prospek pengendalian patogen penyebab penyakit tanaman secara hayati suatu harapan ataukah suatu kenyataan. Makalah pada Seminar Regional PFI Wilayah Sumatera. 17 Desember 1997.
- Fitri R. 2015. Efektivitas filtrat biakan *Trichoderma harzianum* terhadap penekanan *Colletotrichum gloeosporioides* penyebab penyakit antraknosa pada tanaman buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) secara *in vitro*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Harman GE. 1996. *Trichoderma* for biocontrol of plant pathogen. From basic reaserch to comercialization products. In cornell community conference on biology control.
- Irawati AF, S Hartati dan RDH Windriyati. 2014. Pemanfaatan cendawan endofit dalam meningkatkan kualitas bibit tanaman padi. Buletin Pertanian Perkotaan 4: 30-40.
- Izzati NA, M Zainudin, AA Razak dan B Shalleh. 2008. Bakanae disease of rice in Malaysia and Indonesia: Etiology of the causal agent based on morphological, physiological and pathogenicity characteristics. Journal of Plant Protection Research 48: 475-485.
- Kaur J, PPS Pannu dan S Sharma. 2014. Morphological, biochemical and molecular characterization of *Gibberella fujikuroi* isolates causing bakanae disease of Basmati rice. Journal Mycology Plant Pathology 44: 78-82.
- Marianah L. 2017. Potensi filtrat jamur *Trichoderma* indigenos untuk

- mengendalikan *Alternaria porri* (Ellis) Cif. Penyebab penyakit bercak ungu pada bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). [Tesis]. Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang.
- Naeem M, M Iqbal, N Parveen, Sami-Ul-Allh, Q Abbas, A Rehman, dan MS Shauket. 2016. An over view bakanae disease of rice. American-Eurasian Journal Agricultural and Environmental Sciences 16(2): 270-277.
- Ou SH. 1985. Rice diseases. Second Edition. Commonwealth Mycological Institute. England.
- Ozbay N dan SE Newman. 2004. Biological control with *Trichoderma* spp with emphasis on *T. harzianum*. Pakistan Journal of Biological Sciences 7(4): 478-484.
- Papavizas CG. 1985. *Trichoderma* and *Gliocladium*: Biology ecology and potential for biological control. Annual Review Phytopathology 23: 23-54.
- Schirmbock M, M Lorito, YL Wang, CK Hayes, IA Atac, F Scala, GE Harman dan CP Kubicek. 1994. Parallel formation and synergism of hydrolytic enzymes and peptaibol antibiotics, molecular mechanisms involved in the antagonistic action of *Trichoderma harzianum* against phytopathogenic fungi. Applied and Environmental Microbiology 60(12): 4364-4370
- Semangun H. 2008. Penyakit-penyakit tanaman pangan di Indonesia. Edisi Kedua. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sharfuddin C dan R Mohanka. 2012. In vitro antagonism of indigenous *Trichoderma* isolates against phytopatogen causing with of lentil. International Journal of Life Science and Pharma Research 2(3): 195-202.
- Sivan A dan I Chet. 1989. Degradation of fungal cell walls by lytic enzymes of *Trichoderma harzianum*. Journal of General Microbiology. 135: 675-682.
- Taufika D. 2017. Efektivitas filtrat biakan *Trichoderma harzianum* terhadap penekanan *Colletotrichum gloeosporioides* penyebab penyakit antraknosa pada tanaman buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) secara In Vivo. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Vinale F, G Manganiello, M Nigro, P Mazzei, A Piccolo, A Pascale, M Ruocco, R Marra, N Lombardi, S Lanzuise, R Varlese, P Cavallo, M Lorito dan SL Woo. 2014. A novel fungal metabolite with beneficial propertie for agricultural applications. Molecules 19: 9760- 9772.
- Webster RK dan PS Gunnell. 1992. Compedium of rice disease. First Edition. The American Phytopathological Society Press. Minnesota. USA.