

Pengaruh Inokulasi Gabungan Beberapa *Vegetative Compatibility Group* Isolat *Fusarium oxysporum* f.sp.*cubense* Pada Pisang Ambon hijau

Effect of Mix Inoculation of Several *Vegetative Compatibility Group* of *Fusarium oxysporum* f.sp.*cubense* on cv Ambon Hijau

Sherli Trinitia¹⁾, Nasril Nasir¹⁾, Jumjunidang^{2*)}, Catur Hermanto²⁾ dan Riska²⁾

¹⁾ Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat 25163

²⁾ Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Jl.Raya Solok-Aripan Km. 7 Solok -27301

^{*)} Koresponden : jjunidang@yahoo.co.id

Abstract

The aim of this study was to determine level of virulency of several *Vegetative Compatibility Group* (VCG) of *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (*Foc*) isolates against cv Ambon hijau. The study was conducted at the laboratory of plant diseases and screen house of Solok Tropical Fruit Research Institute from August 2012 to February 2013. The experiment was arranged in randomized block design with seven treatments and four replications, each treatment consisted of five plants. The treatments were the mixture of isolates *Foc*VCG 01213/16, 0121, and 0124/5 and the single. The results revealed that several VCG isolates of *Foc* grouped in race 1 and 4 inoculated in single or mixture caused the highest disease incidence with the percentage of wilt was 100%. The fastest incubation period of disease on cv Ambon hijau caused by isolate VCG 01213/16 (5.95 days), followed by VCG (11.35 to 12 days), single isolate of VCG 0121 (13.15 days) and VCG 0124/5 (17.45 days).

Keywords : banana, *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, *Vegetative Compatibility Group*, inoculation

Pendahuluan

Di Indonesia, patogen *Foc* dilaporkan telah menghancurkan ribuan hektar pertanaman pisang baik perkebunan pisang komersial maupun pertanaman pisang rakyat (Nurhadi *et al.*, 1994; Nasir *et al.*, 2005). Hasil survei yang dilakukan di 16 provinsi di Indonesia diketahui bahwa penyakit ini masih menjadi kendala utama dalam budidaya pisang dan telah menyebar mulai dari NAD sampai ke Papua (Hermanto dan Setyowati, 2011).

Beberapa hasil penelitian sebelumnya menyatakan bahwa pisang Ambon hijau (group *Cavendish*) hanya rentan atau dapat diinfeksi oleh *Foc* ras 4 (Stover, 1972), sementara menurut Ploetz (1990) ras 4 terdiri dari beberapa *Vegetative Compatibility Group* (VCG), seperti VCG 01213/16, VCG 0121, dan VCG 01219. Hasil survey Hermanto *et al.* (2011) juga memperkuat pernyataan tersebut bahwa isolat-isolat *Foc* yang menyerang Ambon

hijau didominasi dengan VCG 01213/16, hanya sedikit yang terserang oleh ras 4 VCG 0121, bahkan ras 1 VCG 0124/5 tidak ditemukan menyerang Ambon hijau. Sebaliknya, di rumah kaca pengujian beberapa VCG tunggal terhadap Ambon hijau, diketahui bahwa Ambon hijau rentan terhadap 01213/16 dan 0121 (ras 4) dan VCG 0124/5 (ras 1). Dugaan sementara, faktor-faktor penyebab banyaknya VCG 01213/16 ditemukan di lapangan dibanding dengan VCG lain adalah bahwa VCG 01213/16 (ras 4 tropik/TR4) yang diketahui sangat virulen dibanding VCG lainnya di kawasan tropik seperti Indonesia, juga lebih kompetitif dibanding VCG lain (Su *et al.*, 1986; Ploetz, 1990). Di lapangan VCG 01213/16 lebih dominan ditemukan karena didalam tanah atau di lingkungannya terjadi kompetisi antar patogen atau antar VCG tersebut. Hal ini diakibatkan karena kompleksitas hubungan dari patogen *Foc* dengan inangnya ikut dipengaruhi faktor

lingkungan (Nasir dan Jumjunidang, 2006). Namun belum ada data atau laporan tentang pengaruh inokulasi gabungan beberapa *Vegetative Compatibility Group*(VCG) isolat *Fusarium oxysporum* f.sp.*cubense* (*Foc*) pada pisang Ambon hijau. Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui tingkat serangan beberapa VCG isolat *Foc* yang diinokulasikan secara tunggal dan gabungan pada pisang Ambon hijau.

Metode Penelitian

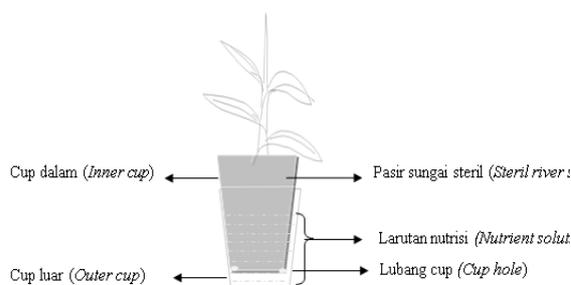
Penelitian dilakukan di Laboratorium Penyakit Tanaman dan rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika dari bulan Agustus 2012 sampai Februari 2013. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 7 perlakuan dan empat ulangan, masing-masing perlakuan terdiri dari 5 unit tanaman. Perlakuan adalah 3 isolat *Foc* VCG 01213/16, VCG 0121, dan VCG 0124/5 yang diinokulasikan secara gabungan maupun tunggal (Tabel 1). Data persentase tanaman terserang dan masa inkubasi dianalisis secara sidik ragam, apabila hasil yang didapatkan berbeda nyata, dilakukan uji lanjut Duncan's New

Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf nyata 5%.

Isolat *Foc* yang digunakan merupakan koleksi Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika (Balaitbu Tropika) yang telah dikonservasi dalam bentuk kertas saring steril. Isolat diperbanyak pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) selama 7-10 hari. Inokulum yang digunakan berupa suspensi spora dengan kerapatan 10^6 spora/ml. Kerapatan spora dihitung dengan menggunakan *Haemacitometer*. Bibit pisang Ambon hijau yang digunakan berumur 2 bulan setelah aklimatisasi (tanaman berdaun 5-6 lembar). Inokulasi *Foc* dilakukan dengan menggunakan teknik perendaman akar (*dipping root - technigue*). Akar tanaman yang telah dicuci bersih direndam selama 5 menit dalam larutan inokulum. Setelah itu bibit pisang ditanam pada pot plastik volume 250 ml dengan teknik *double cup* (Mohamed *et al.*, 1999), dimana pot bagian bawah telah berisi larutan nutrisi (Hyponextm) dan pot atas berisi 200 ml pasir steril (Gambar 1). Bagian bawah pot sebelah atas (pot media pasir) dipelihara untuk selalu menyentuh permukaan larutan nutrisi.

Tabel 1. Susunan perlakuan pada pisang Ambon hijau

No	Kode	Perlakuan Isolat <i>Foc</i>	Ras <i>Foc</i>
1	A	VCG 01213/16 + VCG 0121	4 + 4
2	B	VCG 01213/16 + VCG 0124/5	4 + 1
3	C	VCG 0121 + VCG 0124/5	4 + 1
4	D	VCG 01213/16 + VCG 0121 + VCG 0124/5	4 + 4 + 1
5	E	VCG 01213/16	4
6	F	VCG 0121	4
7	G	VCG 0124/5	1



Gambar 1. Pengujian dengan teknik *double cup* yang digunakan pada penelitian (*Double cup technique used in the experiment*)

Peubah yang diamati dalam penelitian ini ialah sebagai berikut :

- 1). Masa inkubasi, diamati mulai sehari setelah perlakuan sampai dengan munculnya gejala awal serangan *Foc* berupa penguningan pada pinggir helaian daun tua yang diikuti oleh daun yang lebih muda.
- 2). Persentase tanaman terserang, dihitung pada akhir pengamatan (2 bulan setelah perlakuan) dengan menggunakan rumus:

$$P = \left[\frac{T_1}{T_2} \right] \times 100\%$$

P = Persentase tanaman terserang, T1 = Jumlah tanaman terserang tiap perlakuan dan T2 = Jumlah tanaman yang diamati

3). Indeks keparahan penyakit pada daun. Dilakukan skoring kerusakan berdasarkan skala Mohamed *et al.* (1999) yang dimodifikasi yaitu: skoring 1=tidak ada gejala pada daun (tanaman sehat), skoring 2=sedikit perubahan warna dan/atau penguningan pada daun bagian bawah, skoring 3=perubahan dan atau penguningan daun pada keseluruhan daun bagian bawah, skoring 4=penguningan pada semua daun, skoring 5=tanaman mati. Pengamatan dilakukan setiap minggu sampai 2 bulan setelah perlakuan.

4). Indeks keparahan penyakit pada bonggol, dilakukan pada akhir pengamatan, yaitu dua bulan setelah perlakuan. Bonggol dibersihkan dan seluruh akar dibuang, kemudian bonggol dipotong secara melintang pada bagian leher. Selanjutnya dilakukan skoring kerusakan bonggol berdasarkan skala Jones (1994), yaitu : skala 1=tidak ada bintik hitam pada jaringan bonggol, skala 2= ada bintik hitam yang menutupi < 1/3 dari jaringan bonggol, skala 3= ada bintik hitam yang menutupi 1/3 dari jaringan bonggol, skala 4=ada bintik hitam yang menutupi 1/3-2/3 dari jaringan bonggol, skala 5=ada bintik hitam

yang menutupi > 2/3 dari jaringan bonggol dan skala 6=terdapat bintik hitam pada seluruh jaringan bonggol sampai bonggol busuk/tanaman mati.

Indeks keparahan penyakit (I) pada daun dan bonggol dihitung dengan rumus:

$$I = \frac{\text{nilai skala} \times \text{jumlah tanaman setiap nilai skala}}{\text{jumlah tanaman}}$$

Hasil dan Pembahasan

Persentase Tanaman Pisang Terserang Penyakit Layu Fusarium

Hasil pengamatan terhadap persentase tanaman terserang penyakit layu Fusarium dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 dapat dilihat persentase serangan isolat *Foc* VCG 01213/16, VCG 0121 dan VCG 0124/5 yang diinokulasikan secara tunggal maupun gabungan dapat menyerang Ambon hijau dengan persentase serangan yang sangat tinggi yaitu 100%. *Foc* ras 4 merupakan patogen yang sangat virulen dan dapat menyerang semua jenis pisang, (Su *et al.*, 1986; Stover & Buddenhagen 1986; Ploetz & Pegg 1997) bahkan dinyatakan bahwa VCG 01213/16 merupakan ras 4 tropik (TR4) yang paling ganas yang dapat menyerang pisang di daerah tropik (Daly & Walduck 2006). Terlihat dari hasil penelitian bahwa VCG 01213/16 dan VCG 0121 yang merupakan *Foc* ras 4, persentase serangannya tinggi dalam penelitian ini yaitu 100%

Tabel 2. Persentase tanaman terserang layu Fusarium oleh jamur *Foc* VCG 01213/16, VCG 0121, dan VCG 0124/5 tunggal dan gabungan pada pisang Ambon hijau 60 hari setelah inokulasi

Kode	Perlakuan	Ras	Persentase tanaman terserang (%) *
G	(<i>Foc</i> VCG 0124/5)	1	100
F	(<i>Foc</i> VCG 0121)	4	100
A	(<i>Foc</i> VCG 01213/16 + 0121)	4 + 4	100
B	(<i>Foc</i> VCG 01213/16 + 0124/5)	4 + 1	100
D	(<i>Foc</i> VCG 01213/16 + 0121 + 0124/5)	4 + 4 + 1	100
C	(<i>Foc</i> VCG 0121 + 0124/5)	4 + 1	100
E	(<i>Foc</i> VCG 01213/16)	4	100

*) Persentase tanaman terserang tidak dilakukan uji lanjut, karena tanaman sudah terserang 100%

Pada Tabel 2 juga terlihat bahwa *Foc* ras 1 VCG 0124/5 yang selama ini dinyatakan tidak virulen terhadap pisang *Cavendish* (Ambon hijau), ternyata dalam penelitian ini persentase serangannya juga

tinggi tidak berbeda nyata dengan *Foc* dalam kelompok ras 4. Terjadinya fenomena ini belum diketahui penyebabnya, diduga disebabkan oleh teknik inokulasi yang digunakan, dimana

tanaman dalam kondisi tanaman stress. Dimana penelitian dilakukan terhadap tanaman pisang yang masih kecil dan sebelum diinokulasi dengan inokulum *Foc* tanaman dicabut dari media tumbuh sehingga banyak perakaran yang rusak. Kondisi stres inilah yang memungkinkan patogen mudah masuk ke dalam akar tanaman. Dugaan lain terjadinya pergeseran virulensi atau terjadinya pergeseran genetik dari *Foc* ras 1, untuk membuktikan dugaan ini perlu dilakukan uji lajut tentang DNA isolat-isolat tersebut. Ditemukannya *Foc* ras 1 menyerang pisang *Cavendish* (Ambon hijau) juga ditemukan pada beberapa hasil penelitian seperti *Foc* ras 1 VCG 01218 menyerang pisang *Cavendish* (Ambon hijau) di Sumatera Barat (Nasir dan Jumjunidang, 2003). Fourie *et al.* (2009) juga menemukan fakta bahwa isolate *Foc* ras 1 VCG 01220 dapat menyerang pisang *Cavendish*. Hasil penelitian Kurniawan

(2011) juga melaporkan *Foc* ras 1 VCG 0120/15 menyerang varietas pisang Ambon hijau. Bahkan di India ditemukan serangan berat *Foc* ras 1 VCG 0124/5 pada *Cavendish* di lapangan (Thangaveludan Mustafa, 2010). Riska *et al.* (2012) juga melaporkan bahwa tidak ada perbedaan virulensi antara *Foc* kelompok ras 1 VCG 0124/5 dengan *Foc* kelompok ras 4 VCG 01213/16 terhadap pisang kelompok *Cavendish* (Ambon hijau).

Terlihat pada Tabel 2 bahwa isolat *Foc* ras 1 dan ras 4 yang digabungkan maupun yang tunggal dalam penelitian ini sangat virulen terhadap pisang Ambon hijau, yang ditunjukkan dengan persentase tanaman terserang yang sangat tinggi dan tidak berbeda nyata antar perlakuan. Terlihat pada Gambar 2 akibat serangan dari beberapa VCG tunggal dan VCG gabungan.



Gambar 2. Tanaman terserang layu Fusarium pada beberapa perlakuan, a) serangan dari VCG 01213/16 (18 hari setelah tanam), b) serangan oleh VCG 0124/5 (20 hari setelah tanam), c) serangan dari VCG 0121 (22 hari setelah tanam), dan d) serangan dari VCG gabungan VCG 01213/16 + VCG 0124/5 (14 hari setelah tanam)

Masa Inkubasi Penyakit Layu Fusarium pada pisang Ambon hijau

Hasil pengamatan terhadap masa inkubasi penyakit layu Fusarium pada setiap perlakuan setelah dianalisis ragam dan diuji lanjut DNMRT pada taraf 5 % dapat dilihat pada Tabel 3.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa masa inkubasi isolat *Foc* VCG 01213/16, VCG 0121, VCG 0124/5 yang diinokulasikan secara tunggal pada pisang Ambon hijau berbeda nyata dengan nilai 5,95 hari, 13,15 hari, dan 17,45 hari, sedangkan isolat *Foc* VCG 01213/16, VCG 0121, VCG 0124/5 yang diinokulasikan secara gabungan pada pisang Ambon hijau memiliki masa inkubasi yang tidak berbeda

nyata dengan nilai 11,35-12 hari. Dari Tabel 3 juga terlihat bahwa masa inkubasi oleh isolat *Foc* VCG 01213/16 tunggal lebih cepat dibandingkan isolat *Foc* tunggal VCG 0121 dan VCG 0124/5 serta isolat *Foc* VCG gabungan dengan nilai 5,95 hari. Sedangkan isolat *Foc* VCG 01213/16 digabungkan dengan satu VCG atau dua VCG masa inkubasinya menjadi lama dengan nilai 11,35-12 hari. Namun VCG 01213/16 tunggal berbeda nyata masa inkubasinya dengan isolat *Foc* VCG 0121 tunggal dan VCG 0124/5 tunggal yang memiliki masa inkubasi penyakit lebih panjang yaitu 13,15 hari dan 17,45 hari.

Masa inkubasi dari isolat *Foc* ras 4 yang digabungkan sesama ras 4 memiliki

masa inkubasi yang cukup panjang tidak berbeda nyata dengan isolat *Foc* ras 4 yang digabungkan dengan ras 1, hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian pada Tabel 3. Walaupun *Foc* ras 4 dinyatakan sebagai strain yang mampu menyerang semua varietas pisang (Su *et al.*, 1986; Stover dan Buddenhagen, 1986; Ploetz dan Pegg, 1997) bahkan dinyatakan bahwa ras 4 tropika adalah strain yang paling ganas yang menyerang pisang di daerah tropik (Daly dan Walduck 2006) pada penelitian ini masa inkubasi oleh *Foc* ras 4 tropik VCG 01213/16 pada Ambon hijau berbeda nyata dengan *Foc* ras 4 VCG 0121 dan *Foc* ras 1 VCG 0124/5 diuji. Kondisi ini menunjukkan bahwa interaksi antara masing-masing VCG *Foc* tersebut dengan tanaman inang sangat spesifik, seperti yang dikemukakan oleh Su *et al.* (1986) dan Ploetz (1990) bahwa hubungan virulensi

suatu strain/VCG *Foc* dengan inang (varietas pisang) sangat spesifik, bahkan dalam penelitian Riska *et al.* (2012) masih terdapat variasi virulensi masing-masing VCG isolat *Foc* dalam satu kelompok pisang. Terjadinya perbedaan masa inkubasi pada VCG 01213/16, 0121 dan 0124/5 ini diduga berhubungan dengan respon ketahanan tanaman. Menurut Groenewald (2005) setiap tanaman memiliki mekanisme pertahanan dan respon yang berbeda dalam menghadapi serangan patogennya. Sedangkan terjadinya perbedaan masa inkubasi pada VCG 01213/16 (TR4) yang tunggal dengan digabungkan dengan satu VCG atau dua VCG diduga karena sebelum patogen menyerang tanaman pisang Ambon hijau terjadinya kompetisi atau interaksi patogen *Foc*.

Tabel 3. Masa inkubasi layu Fusarium oleh jamur *Foc* VCG 01213/16, VCG 0121, dan VCG 0124/5 tunggal dan gabungan pada pisang Ambon hijau, 60 hari setelah inokulasi

Kode	Perlakuan	Ras	Masa inkubasi (hari) **
G	(<i>Foc</i> VCG 0124/5)	1	17,45 a
F	(<i>Foc</i> VCG 0121)	4	13,15 b
A	(<i>Foc</i> VCG 01213/16 + VCG 0121)	4 + 4	12 c
B	(<i>Foc</i> VCG 01213/16 + VCG 0124/5)	4 + 1	11,75 c
D	(<i>Foc</i> VCG 01213/16 + VCG 0121 + VCG 0124/5)	4 + 4 + 1	11,7 c
C	(<i>Foc</i> VCG 0121 + VCG 0124/5)	4 + 1	11,35 c
E	(<i>Foc</i> VCG 01213/16)	4	5,95 d

KK/CV Masa inkubasi 9,48%

Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, tidak berbeda nyata menurut DNMRT pada taraf 5 %.

***) Rata-rata masa inkubasi didapatkan dari jumlah tanaman yang terserang

Indeks Keparahan Penyakit

Selain masa inkubasi dan persentase tanaman terserang, pengaruh suatu patogen terhadap tanaman juga dapat diketahui dengan mengukur tingkat keparahan penyakit. Pada Tabel 4 terlihat keparahan penyakit yang disebabkan oleh *Foc* TR4 tunggal maupun gabungan pada daun (LDSI) dan pada bonggol (CDSI) sangat parah. Keparahan penyakit oleh serangan layu Fusarium pada bibit pisang Ambon hijau ini dapat dilihat pada Gambar 3 dan variasi perubahan warna bonggol bibit pisang Ambon hijau yang diinokulasi isolat

Foc VCG 01213/16, 0121, 0124/5 gabungan dan tunggal dapat dilihat pada Gambar 4.

Indeks keparahan penyakit oleh isolat *Foc* TR4 VCG 01213/16 yang diinokulasikan secara tunggal ataupun yang digabungkan sesama ras 4 VCG 0121 memiliki indeks keparahan penyakit yang sama yaitu pada daun 5 dan pada bonggol 6. Indeks keparahan VCG 01213/16 digabung dengan oleh isolat *Foc* ras 1 VCG 0124/5, juga memiliki indeks keparahan penyakit yang sama yaitu pada daun 5 dan pada bonggol 6. Hasil penelitian ini,

didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Riska *et al.* (2012), yang menguji virulensi beberapa VCG isolat *Foc* ras 1 dan ras 4 terhadap pisang kelompok *Cavendish* di rumah kaca. Pada penelitian

tersebut persentase serangan dan indeks keparahan penyakit yang disebabkan oleh isolat *Foc* ras 1 dan ras 4 pada pisang Ambon hijau sangat parah atau sangat virulen.

Tabel. 4 Indeks keparahan penyakit pada daun dan bonggol oleh jamur *Foc* VCG 01213/16, VCG 0121, dan VCG 0124/5 tunggal dan gabungan pada pisang Ambon hijau, 2 bulan setelah inokulasi

Kode	Perlakuan	Ras	Indeks Keparahannya Penyakit	
			Daun	Bonggol
A	(<i>Foc</i> VCG 01213/16 + 0121)	4 + 4	5	6
B	(<i>Foc</i> VCG 01213/16 + 0124/5)	4 + 1	5	6
D	(<i>Foc</i> VCG 01213/16 + 0121 + 0124/5)	4 + 4 + 1	5	6
E	(<i>Foc</i> VCG 01213/16)	4	5	5,95
F	(<i>Foc</i> VCG 0121)	4	4,95	5,9
C	(<i>Foc</i> VCG 0121 + 0124/5)	4 + 1	4,7	5,6
G	(<i>Foc</i> VCG 0124/5)	1	4,55	5,2



Gambar 3. Keparahan penyakit oleh serangan layu Fusarium VCG 01213/16 (a. Pisang Ambon hijau yang diinokulasikan VCG 01213/16 1 hari setelah tanam, b. 7 hari setelah tanam, c. 10 hari setelah tanam, d. 14 hari setelah tanam.



Gambar 4. Variasi perubahan warna bonggol bibit pisang Ambon hijau yang diinokulasi isolat *Foc* VCG 01213/16, 0121, 0124/5 gabungan dan tunggal (60 hsi). 1) bonggol skala 1, 2) bonggol skala 2, 3) bonggol skala 3, 4) bonggol skala 4, 5) bonggol skala 5, 6) bonggol skala 6

Terinfeksi varietas Ambon hijau (*Cav.subgroup*) oleh *Foc* ras 1 VCG 0124/5 pada penelitian ini diduga disebabkan oleh teknik inokulasi yang digunakan dan umur tanaman. Dugaan lain terjadinya pergeseran virulensi atau terjadinya pergeseran genetik dari *Foc* ras 1, untuk membuktikan dugaan ini perlu dilakukan uji lanjut tentang DNA isolat-isolat tersebut. Tangavelu dan Mustafa(2010) melaporkan bahwa di areal pertanaman pisang di India ditemukan serangan berat *Foc* VCG 0124/5 pada *Cavendish*. Kemungkinan lain penyebab terserangnya pisang Ambon hijau oleh *Foc*

ras 1 VCG 0124/5 diduga karena adanya keragaman dan perubahan virulensi isolat *Foc* VCG 0124/5. Pada penelitian ini belum diketahui VCG mana yang muncul pada tanaman pisang yang menyebabkan serangan layu Fusarium, diduga pada perlakuan VCG gabungan kedua VCG ini saling berinteraksi dalam menyerang pisang Ambon hijau atau antar kedua VCG yang digabungkan ini terjadi kompetisi. Untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan uji VCG pada sampel tanaman yang terserang layu Fusarium pada perlakuan inokulasi VCG gabungan.

Hasil penelitian yang mendapatkan tingginya indeks keparahan penyakit yang disebabkan oleh VCG 0124/5 (Ras 1) didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Riska *et al.* (2012) bahwa tidak ada perbedaan virulensi antara *Foc* kelompok ras 1 VCG 0124/5 dengan *Foc* kelompok ras 4 VCG 01213/16 terhadap pisang kelompok *Cavendish* (Ambon hijau) di rumah kaca. Pada penelitian tersebut persentase serangan dan indeks keparahan penyakit yang disebabkan oleh isolat *Foc* ras 1 (VCG 0124/5) dan ras 4 (01213/16) pada pisang Ambon hijau sangat parah atau sangat virulen. Terjadinya fenomena bahwa ras 1 dapat menyerang Ambon hijau dengan indeks keparahan yang tinggi ini telah dijelaskan pada beberapa literatur bahwa varietas Ambon hijau (Cav.subgroup) telah terinfeksi oleh *Foc* ras 1 VCG 0124/5. Pada penelitian tingginya indeks penyakit yang disebabkan oleh VCG 0124/5 (Ras 1) juga dapat disebabkan oleh beberapa hal, antara lain akibat kondisi tanaman yang stres sehingga patogen dapat menginfeksi dengan mudah.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang serangan bersama isolat *Foc* dengan beberapa VCG dan tingkat serangannya pada pisang Ambon hijau, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Isolat *Foc* dengan beberapa VCG ras 1 dan ras 4 yang diinokulasikan pada pisang Ambon hijau baik tunggal maupun gabungan menyebabkan persentase serangan yang sangat tinggi (100%). Indeks keparahan pada daun dan bonggol yang disebabkan juga tinggi yaitu 4,55-5 (daun) dan 5,2-6 (bonggol).
2. Masa inkubasi penyakit layu pada pisang Ambon hijau lebih cepat oleh isolat *Foc* VCG 01213/16 (5,95 hari), isolat *Foc* VCG gabungan (11,35-12 hari), VCG tunggal 0121 (13,15 hari) dan yang paling lambat oleh VCG 0124/5 (17,45 hari).

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada ACIAR CP/2005/136 yang telah mendanai penelitian ini. Terima kasih juga kepada Dr.phil.nat Nurmiati, Dr. Anthoni Agustien, M.Si dan Dr. phil. nat Periadnadi yang telah memberikan saran, ide-ide untuk sempurnanya artikel ilmiah ini.

Daftar Pustaka

- Daly, A., and Walduck, G. 2006. Fusarium Wilt of Bananas (Panama disease) (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*). *Agnote*(151): 5.
- Fourie, G., Steenkamp, E. T., Gordon, T. R., and Viljoen, A. 2009. Evolutionary relationship among the *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* vegetative compatibility group. *Applied and environmental of microbiology* 75 (4):470-4781.
- Groenewald, S. 2005. *Biology, pathogenicity and diversity of Fusarium oxysporum f. sp. cubense*. [Disertation] Faculty of Natural and Agricultural Science. University of Pretoria.
- Hermanto, C., dan T. Setyowati. 2011. *Petunjuk Klinis Pengendalian Penyakit Utama Tanaman Pisang*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Tanaman Buah. Solok.
- Jones, D. R. 1994. Technical Guidelines for IMTP Phase II: Fusarium Wilt Sites. In The Improvement and testing of Musa : a Global Partnership, *Proceedings of the First Conference of the International Musa Testing Program*, held at FHIA. Honduras. INIBAP. 279-286.
- Kurniawan, A. 2011. *Analisa Vegetatif Compatibility Group (VCG) Isolat Fusarium oxysporum f. sp. cubense Penyebab Layu Fusarium dari Kawasan pengembangan pisang di Provinsi Jawa Barat*. [Skripsi]. Universitas Andalas. Padang.

- Mohammed, A. A., Mak, C., Liew, K. W., and Ho, Y. W. 1999. Early Evaluation of Banana Plants at Nursery Stage of Fusarium Wilt Tolerance. *In: A.B. Molina, N.H. Nik Masdek and K.W. Liew (Eds). Banana Fusarium Wilt Management: Towards Sustainable Cultivation. Proc. of The International Workshop on Banana Fusarium Wilt Diseases. Malaysia. INIBAP.174-185.*
- Nasir, N., dan Jumjunidang. 2002. Strategi Jangka Pendek Menahan Laju Perluasan Serangan Penyakit Layu Pisang. Makalah disampaikan pada *Seminar Nasional Pengendalian Penyakit layu Pisang: Mencegah kepunahan, mendukung ketahanan pangan dan agribisnis. 22-23 Oktober 2002. Padang.*
- Nasir, N., dan Jumjunidang. 2003. Karakterisasi Ras *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* dengan Metoda *Vegetative Compatibility Group* Test dan Identifikas Kultivar Pisang yang Terserang. *J.Hort.* 13 (4) : 276-284
- Nasir, N., Jumjunidang dan Riska. 2005. Deteksi dan Pemetaan Distribusi *Fusarium oxysporum* f.sp *cubense* pada Daerah Potensial Pengembangan Agribisnis Pisang di Indonesia. *J. Hort.* 5(1):50-57.
- Nasir, N., dan Jumjunidang. 2006. Variasi Genetik Isolat-Isolat *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Berdasarkan Analisis Volatile Odour Test dan *RAPD-PCR*. *J. Hort* 16(3) : 236-244.
- Nurhadi, Rais, M., dan Harlion. 1994. Serangan Bakteri dan Cendawan pada Tanaman Pisang di Provinsi DATI I Lampung. *Info Hort.* 2 (1): 35-37
- Ploetz, R. C. 1990. Variability in *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*. *Can. J. Bot.* 68: 1357-1363.
- Ploetz, R. C., and Pegg, K.G. 1997. Fusarium Wilt of Banana and Wallace's line: Was The Disease Originally Restricted to his Indo-Malayan Region. *Austr. Plant Pathol.* 24: 38-43.
- Riska, Jumjunidang, Hermanto, C., dan Molina, A. B. 2012. Virulensi beberapa *Vegetative Compatibility Group* Isolat *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* terhadap Pisang Kelompok Cavendish di Rumah Kasa. *In press.*
- Rukmana, R. 1999. *Usaha Tani Pisang*. Karnisius. Yogyakarta.
- Semangun, H. 1996. *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Stover, R. H. 1972. Plantain and Abaca Diseases. Commonw. Mycol.Inst. Kew, Surrey. England.
- Stover, R. H., and I. W. Buddenhagen. 1986. Banana Breeding: Polyploidy, Disease Resistance and Productivity. *Fruit* 41: 175-191.
- Su, H. J., Hwang, S. C., and Ko, W.H. 1986. Fusarial Wilt of Cavendish Bananas in Taiwan. *Plant Diseases.* 70(9):814-818.
- Thangavelu, R., and Mustafa, M.M. 2010. First Report on The Occurrence of a Virulent Strain of Fusarium Wilt Pathogen (Race 1) Infecting Cavendish (AAA) Group on Bananas in India. *Plant Disease.* 94 (11) : 1379.
- Virasiswanto. 2008. Pisang Kaya Manfaat. http://virasiswanto.multiply.com/journal/item/3/Pisang_Kaya_Manfaat [06 Oktober 2012]