

Seleksi Ketahanan Klon-Klon Harapan Gladiol terhadap *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli*

Nuryani, W., D.S. Badriah, T. Sutater, E. Silvia, dan Muhidin

Balai Penelitian Tanaman Hias Segunung, Jl. Raya Ciharang-Pacet, Cianjur 43253

Naskah diterima tanggal 12 November 2003 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 11 Januari 2005

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan klon harapan gladiol yang tahan terhadap layu fusarium. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok pola faktorial. Faktor (1) klon-klon harapan gladiol, terdiri dari 96212/168; 96210.2/20; 96215/49; 96203.2/14; 9607.2/129; 96215/202; 96215/122; 96204/69; 96213/109; 96210.1/170; holland merah; dan 621-1. Faktor (2) kerapatan inokulum *F. oxysporum*, terdiri dari 0 sel konidia/g tanah; 10^4 sel konidia/g tanah; 10^8 sel konidia/g tanah. Hasil percobaan menunjukkan bahwa gladiol dengan nomor klon 96215/49; 623-1 dan 96213/109 merupakan klon harapan gladiol yang paling tahan terhadap layu *F. oxysporum* f. sp. dan klon 96212/168 merupakan klon yang paling rentan.

Kata kunci: *Gladiolus hybridus*; Klon; *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli*; Resistensi

ABSTRACT. Nuryani, W., D.S. Badriah, T. Sutater, E. Silvia, and Muhidin. 2005. Response of gladiolus promising clones to *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli*. The aim of the experiment was to examine the resistance of gladiolus clones to fusarium wilt. Factorial randomized block design was used in the experiment. The first factor was gladiolus promising clones, consist of 96212/168; 96210.2/20; 96215/49; 96203.2/14; 9607.2/129; 96215/202; 96215/122; 96204/69; 96213/109; 96210.1/170; holland merah; 621-1. The second factor was density of inoculum *F. oxysporum*, consist of nil conidia/g soil; 10^4 cells conidia/g soil; and 10^8 cells conidia/g soil. The results showed that the gladiolus clone number 96215/49; 623-1 and 96213/109 were the most resistant to *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli* and clone number 96212/168 was the most susceptible.

Keywords: *Gladiolus hybridus*; Clones; *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli*; Resistancy.

Layu fusarium yang disebabkan *F. oxysporum* f. sp. *gladioli* merupakan penyakit utama tanaman gladiol. Di negara-negara penghasil bunga gladiol, seperti di Belanda dan Italia, penyakit ini menimbulkan kerugian yang cukup besar (Lenna & Favaron 1985). Di Florida, kerugian yang ditimbulkan oleh penyakit tersebut dapat mencapai \$ 1,5 juta setiap musimnya (Pirone 1978). Di Indonesia kehilangan hasil yang diakibatkannya sampai 100% (Djatnika 1989). Diperkirakan lebih dari 50% bibit gladiol yang diperdagangkan petani Jawa Barat terinfeksi *F. oxysporum*, sehingga kerugian yang ditimbulkannya sebesar Rp.0,5-0,7 milyar per musim tanam.

Upaya pengendalian penyakit tersebut banyak dianjurkan dengan cara desinfeksi subang, sterilisasi lahan pertanaman (McKay & Hughes 1982), dan rotasi tanaman yang diduga dapat memutuskan siklus hidup *F. oxysporum* yang bersifat tular tanah (Kartapraja *et al.* 1996). Semua cara tersebut dalam jangka pendek hasilnya kurang memuaskan karena klamidospora cendawan tersebut mampu bertahan beberapa tahun di dalam tanah. Penggunaan pestisida dalam jangka panjang

tidak dianjurkan karena selain berpengaruh buruk pada lingkungan, juga dapat mengakibatkan resistensi patogen terhadap penggunaan fungisida serta merangsang timbulnya ras-ras fusarium baru.

Alternatif terbaik dalam mengendalikan penyakit layu fusarium adalah menggunakan kultivar resisten. Cara tersebut merupakan cara yang murah bagi petani dan dapat mengurangi penggunaan pestisida sehingga lingkungan menjadi lebih aman dari polusi.

Skrining kultivar gladiol terhadap layu fusarium telah dilakukan dengan isolat *F. oxysporum* dari pertanaman gladiol di Cipanas dan tidak ditemukan kultivar yang tahan terhadap penyakit ini (Badriah *et al.* 1996). Nuryani *et al.* (2001) melaporkan bahwa pada penelitian skrining kultivar gladiol terhadap tiga isolat patogen *F. oxysporum* menghasilkan dua populasi subang gladiol, yaitu nomor 96204 dan 96207-2 yang paling tahan terhadap *F. oxysporum* f. sp. *gladioli*. Hasil penelitian sebelumnya, Nuryani *et al.* (2000) melaporkan bahwa nomor populasi 14 x P; RU x WF, dan 96217 paling tahan terhadap *F. oxysporum*. Perbedaan respons tekanan infeksi antarkultivar

selain disebabkan oleh sifat genetik tanaman juga oleh perbedaan ras *F. oxysporum* (Straathof *et al.* 1997).

Penggunaan beberapa metode seleksi perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat resistensi masing-masing kultivar dan juga untuk mengetahui metode seleksi yang paling efisien. Penelitian ini bertujuan mendapatkan klon harapan gladiol yang tahan terhadap layu fusarium.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di laboratorium Biokontrol dan kebun percobaan Balai Penelitian Tanaman Hias Segunung mulai bulan April sampai dengan Desember 2001.

Fusarium oxysporum diisolasi dari subang gladiol yang tanamannya memperlihatkan gejala layu fusarium di kebun percobaan Balai Penelitian Tanaman Hias Segunung. Dari koloni *F. oxysporum* diambil spora tunggal untuk dibiakkan pada media agar dekstrose kentang (PDA) selama 7 hari. Pemiakan cendawan selanjutnya dilakukan pada media havermoot: tanah (1 : 4 v/v) (Remotti & Loffler 1996) selama 14 hari yang diletakkan pada tempat gelap. Infestasi propagul cendawan yang diinfestasikan ke dalam tanah dalam bak plastik dilakukan 3 hari sebelum tanam dengan dosis 250 g media per kg tanah.

Anak subang sehat ditanam pada media yang telah diinfestasi patogen dan ditempatkan di lahan terbuka. Setiap bak plastik ditanami 20 anak subang gladiol. Tata letak percobaan disusun berdasarkan rancangan acak kelompok pola faktorial dengan tiga ulangan. Faktor perlakuan pertama 10 klon harapan gladiol, yaitu klon 96212/168, 96210.2/20, 96215/49, 96203.2/14, 96207.2/129, 96215/202, 96215/122, 96204/69, 96204/109, 96210.1/70, dan dua kultivar pembanding holland merah (rentan) dan kultivar 623-1 (resisten). Faktor kedua yaitu kerapatan inokulum *F. oxysporum* terdiri atas tiga taraf, yaitu (1) 0 sel konidia/g tanah, (2) 10^4 sel konidia/g tanah, dan (3) 10^8 sel konidia/g tanah.

Pengamatan dilakukan terhadap respons tanaman terhadap gejala serangan *F. oxysporum*, yaitu

- 1) Jumlah tanaman yang daunnya menguning atau layu yang diamati setiap 15 hari setelah subang ditanam sampai dengan tanaman berumur 2 bulan setelah tanam,
- 2) Jumlah tanaman sehat yang diamati sejak tanaman tumbuh sampai dengan panen bunga,
- 3) Intensitas penyakit pada subang saat dipanen dan selama penyimpanan.

Pengamatan indeks penyakit pada subang gladiol dilakukan secara visual pada saat panen dan penyimpanan subang.

Nilai indeks penyakit didasarkan atas luas bercak infeksi dengan nilai antara 0 sampai dengan 5, dengan rincian 0 = tidak tampak adanya bercak pada subang, 1 = 1-20% bercak, 2 = 21-40% bercak, 3 = 41-60% bercak, 4 = 61-80% bercak, dan angka 5 menunjukkan serangan lebih dari 81% bercak pada subang.

Nilai intensitas penyakit dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$IP (\%) = \{ S(v_i x n_i) / NV \} x 100\%$$

di mana

v_i = indeks penyakit ke-i

n_i = jumlah tanaman yang menunjukkan gejala sesuai dengan indeks penyakit ke-I,

N = jumlah total gladiol yang diamati

V = indeks penyakit tertinggi.

Penentuan reaksi kultivar yang diuji terhadap penyakit fusarium didasarkan atas kriteria Sinbernagel & Schwartz (1988) berdasarkan intensitas penyakit sebagai berikut.

IP= 0% tanaman sangat tahan (ST)

IP= 1-20% tanaman tahan (T)

IP= 21- 40% tanaman agak tahan (AT)

IP= 41- 60% tanaman agak rentan (AR)

IP= 61-80% tanaman rentan (R)

IP= 81- 100% tanaman sangat rentan (SR)

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan sidik ragam dan uji lanjutan menggunakan uji jarak berganda duncan pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah tanaman layu

Pada umur 15 hari setelah tanam sejumlah tanaman gladiol telah menunjukkan gejala layu *F. oxysporum f. sp. gladioli*. Gejala layu yang dimulai dengan penguningan daun biasanya berasosiasi dengan infeksi pada subang dan gejala selanjutnya adalah terhambatnya pertumbuhan tanaman atau daunnya memilin (Nuryani et al. 2001). Klon-klon harapan gladiol nomor 96215/49, 96215/122, 96213/109, dan 623-1 (kontrol tahan) pada umur 15 hari setelah tanam (HST) belum satupun terserang layu fusarium (0%) dan berbeda nyata bila dibandingkan dengan kontrol maupun perlakuan

lainnya. Sedangkan klon-klon harapan 96203.2/14 (11,1%), 96215/202 (11,0%), dan 96204/69 (7,3%) jumlah tanaman layunya relatif rendah bila dibandingkan dengan kontrol. Jumlah layu terbanyak diperlihatkan oleh holland merah 33,3% (kontrol rentan), 96207.2/129 (22,1%), 9612/168, dan 96210.2/20 masing-masing 18,6% (Tabel 1).

Data pengamatan tanaman berumur 30, 45, dan 60 HST (Tabel 1), memperlihatkan tanaman yang belum terserang layu, yaitu klon-klon harapan gladiol nomor 96215/49 dan 623-1, berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya maupun kontrol. Kemudian diikuti oleh klon nomor 96213/109 dan 96215/122 dengan jumlah layunya lebih rendah dibandingkan dengan kontrol, tetapi menurut analisis statistik tidak berbeda nyata. Sedangkan nomor klon yang layunya lebih banyak bila dibandingkan dengan kontrol (kultivar resisten) yaitu klon-klon nomor 96215/202, 96207.2/129, dan 96210.1/170.

Tabel 1. Tanaman gladiol layu (*Wilted gladiolus plants*)

Perlakuan (Treatments)	Tanaman layu (Wilted plants)			
	15 HST (DAP)	30 HST (DAP)	45 HST (DAP)	60 HST (DAP)
Klon-klon harapan gladiol (<i>Gladiolus promising clones</i>)%			
9612/168	18,6 abc	18,6 abcd	22,2 abc	29,6 abc
96210.2/20	18,6 abc	22,2 abc	22,2 abc	25,9 abcd
96215/49	0,0 d	0,0 d	0,0 c	0,0 d
96203.2/14	11,1 bc	14,8 bcd	25,9 ab	29,7 abc
96207.2/129	22,1 ab	36,9 a	33,2 a	39,9 a
96215/202	11,0 bc	37,0 a	37,0 a	37,0 a
96215/122	0,0 d	11,0 cd	7,3 bc	7,4 bcd
96204/69	7,3 bc	18,3 abcd	18,4 abc	18,4 abcd
96213/109	0,0 d	7,3 cd	7,3 bc	3,7 cd
96210.1/170	18,3 abc	33,2 ab	33,2 a	33,2 ab
Holland merah	33,3 a	25,9 abc	40,7 a	40,7 a
623-1	0,0 d	0,0 d	0,0 c	0,0 d
Kerapatan inokulum (Density of inoculum)				
0 Sel konidia/g tanah (Cell conidia/g soil)	9,2 a	14,6 a	14,6 b	16,5 b
10 ⁴ sel konidia/g tanah (Cell conidia/g soil)	15,7 a	24,0 a	27,6 a	27,7a
10 ⁸ sel konidia/g tanah (Cell conidia/g soil)	10,2 a	17,6 a tn (ns)**)	19,4 ab	21,2 ab
KK (CV) %	87,4	59,0	60,4	64,0

HST (DAP) = Hari setelah tanam (Day after planting); TN (NS) = Tidak berbeda nyata (Not significant).

Tabel 2. Tanaman gladiol sehat (*Healthy gladiolus plants*)

Perlakuan (Treatments)	Tanaman sehat (<i>Healthy gladiolus plants</i>)					
	15 HST (DAP)	30 HST (DAP)	45 HST (DAP)	60 HST (DAP)	75 HST (DAP)	90 HST (DAP)
Klon-klon harapan gladiol (<i>Gladiolus</i> <i>promising clones</i>)%					
9612/168	96,3 a	81,4 abc	81,4 abc	77,8 abcd	70,44 bcd	70,4 bcd
96210.2/20	92,6 a	81,4 abc	77,8 abc	77,8 abcd	74,11 abcd	70,4 bcd
96215/49	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,00 a	100,0 a
96203.2/14	96,3 a	88,9 ab	85,2 abc	74,1 bcd	70,33 bcd	70,3 bcd
96207.2/129	100,0 a	77,9 bc	63,1 c	66,8 cd	74,11 abcd	70,3 bcd
96215/202	96,3 a	89,0 ab	63,0 c	63,0 abc	70,44 bcd	70,4 bcd
96215/122	100,0 a	100,0 a	89,0 ab	88,9 abcd	92,56 abc	88,9 abc
96204/69	100,0 a	81,6 abc	81,7 abc	81,6 abcd	81,56 abcd	77,8 abcd
96213/109	100,0 a	100,0 a	92,7 a	92,7 ab	96,33 ab	96,3 ab
96210.1/170	92,6 a	74,2 bc	66,8 bc	66,8 cd	66,78 cd	59,4 d
Holland merah	100,0 a	66,7 c	63,0 c	59,3 d	59,33 d	63,0 cd
623-1	100,0 a tn(ns)**)	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,00 a	100,0 a
Kerapatan inokulum (<i>Density of inoculum</i>)						
0 sel konidia/g tanah (<i>Cell conidia/g soil</i>)	100,0 a	90,9 a	85,3 a	85,3 a	84,31 a	81,5 a
10 ⁴ sel konidia/g tanah (<i>Cell conidia/g soil</i>)	99,1 ab	82,4 a tn(ns)	73,2 b	71,3 b	73,17 a	74,1 a
10 ⁸ sel konidia/g tanah (<i>Cell conidia/g soil</i>)	94,4 b	87,1 a	82,4 ab	80,6 ab	81,53 a	78,7 a
KK (CV) %	5,0	12,2	14,1	16,1	16,9	17,7

Jumlah tanaman layu antara perlakuan klon-klon harapan gladiol dan kerapatan inokulum tidak berbeda nyata dan tidak terjadi interaksi. Pada saat pengamatan tersebut, klon-klon harapan 96215/49 dan 623-1 masih belum menunjukkan gejala layu. Menurut Oka (1993) laju infeksi suatu penyakit sangat dipengaruhi oleh jumlah inokulum dan waktu aplikasi. Hal tersebut memperlihatkan bahwa kerapatan inokulum dapat menentukan berat serangannya atau intensitas penyakit layu *F. oxysporum* f. sp. *gladioli* pada tanaman gladiol.

Klon harapan gladiol nomor 96215/49 dan 623-1 pada 45 dan 60 HST, sama sekali tidak menunjukkan kelayuan (0%) dan diikuti oleh klon nomor 96213/109 (<10%). Menurut Kiraly et al. (1974) dalam (Mahfud 1997) ketahanan tanaman terhadap penyakit terdiri dari dua bentuk, yaitu ketahanan kimia dan morfologis. Ketahanan kimia berupa bahan dalam tanaman yang berperan sebagai racun bagi patogen dan ketahanan morfologis berperan menghalangi

penetrasi patogen dalam jaringan tanaman dan penyebaran infeksi.

Hasil pengamatan jumlah tanaman sehat pada saat tanaman berumur 15 HST menunjukkan antarnomor klon-klon harapan gladiol tidak berbeda nyata. Akan tetapi terjadi perbedaan nyata antarkerapatan inokulum yaitu kerapatan 10⁸ sel konidia/g tanah (94, 44%) dan 0 sel konidia/g (100%) sehat. Sedangkan pada 45 dan 60 HST terjadi perbedaan yang nyata antarkerapatan inokulum yaitu kontrol dan 10⁴ sel konidia/g tanah. Hal tersebut terjadi karena media tanah tidak disterilisasi lebih dahulu sebelum tanam sehingga yang tidak diinokulasi jumlah tanaman sehatnya lebih banyak dibandingkan dengan yang diinokulasi patogen. Akan tetapi pada tanaman sehat kerapatan 10⁸ sel konidia/g tanah jumlahnya lebih tinggi dibandingkan dengan 10⁴ sel konidia/g tanah tetapi menurut uji statistik tidak berbeda nyata. Hal tersebut kemungkinan disebabkan jumlah inokulum di dalam tanah tidak merata atau

Tabel 3. Intensitas penyakit yang disebabkan *F. oxysporum* pada subang gladiol (*Diseases intensity caused by F. oxysporum on gladiolus corm*)

Perlakuan (Treatments)	Intensitas penyakit pada subang gladiol pada (<i>Diseases intensity caused by F. oxysporum on gladiolus corm at</i>),%	
	Saat panen (At harvest)	1 bulan penyimpanan (1 month after storage)
Klon-klon harapan gladiol (<i>Gladiolus promising clones</i>) %	
9612/168	56,3 a	70,4 a
96210.2/20	31,8 abc	59,3 ab
96215/49	0,0 d	17,0 cde
96203.2/14	36,3 abc	43,3 bc
96207.2/129	38,5 ab	59,3 ab
96215/202	38,5 ab	58,5 ab
96215/122	23,7 bcd	45,9 ab
96204/69	11,9 cd	35,6 bcd
96213/109	3,7 d	9,6 de
96210.1/170	35,5 abc	54,9 ab
Holland merah	34,8 abc	59,3 ab
623-1	0,0 d	7,4 d
Kerapatan inokulum (<i>Density of inoculum</i>)		
0 sel konidia/g tanah (<i>Cell conidia/g soil</i>)	24,8 a	40,3 a
10 ⁴ sel konidia/g tanah (<i>Cell conidia/g soil</i>)	27,0 a	48,0 a
10 ⁸ sel konidia/g tanah (<i>Cell conidia/g soil</i>)	25,9 a tn (ns)	41,8 a tn (ns)
KK (CV) %	50,52	31,4

tn(ns)= Tidak berbeda nyata (*Not significant*).

sedikitnya populasi tanaman percobaan sehingga datanya mempunyai variasi yang sangat besar.

Dari Tabel 2 terlihat bahwa klon 96215/49 dan 623-1 sejak 15 sampai 90 HST sama sekali tidak menunjukkan gejala sakit (100% sehat) dan diikuti oleh klon nomor 96213/109 dan 9615/122. Pada pengamatan 45 dan 90 HST klon nomor 96213/109 dengan tanaman sehat 92,7-96,33% dan klon nomor 96215/122 dengan tanaman sehat 88,89%. Kedua klon tersebut termasuk nomor klon relatif tahan dibandingkan dengan klon lainnya maupun kontrol. Sedangkan nomor klon yang paling peka pada pengamatan 90 HST yaitu klon-klon 96210.1/170 (59,44%) dan holland merah (63,00%).

Intensitas penyakit

Data Tabel 3 memperlihatkan bahwa klon-klon gladiol dan kerapatan inokulum *F. oxysporum* f. sp. *gladioli* pada pengamatan

subang saat panen dan 1 bulan setelah subang disimpan tidak terjadi interaksi. Pengamatan subang saat panen menunjukkan bahwa nomor klon 96215/49 dan 623-1 sama sekali tidak terserang penyakit fusarium (0,0%), diikuti oleh klon-klon 96213/109, (3,70%), dan 96204/69 (11,84%). Intensitas penyakit pada umbi saat panen yaitu 56,29% untuk klon 9612/168, serta 38,51% untuk klon 96207.2/129 dan 96215/202. Hal ini disebabkan cendawan *F. oxysporum* ditularkan melalui tanah dan umbi (subang) terinfeksi. Subang dapat terserang dilapangan maupun di tempat penyimpanan (Badriah *et al.* 1996).

Intensitas penyakit pada subang setelah 1 bulan disimpan menunjukkan bahwa klon 623-1, 96213/109, dan 96215/49 termasuk kelompok klon paling tahan terhadap fusarium dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya maupun kontrol. Sedangkan nomor klon 9612/168 (70, 37%) adalah yang paling peka (Tabel 3).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa klon-klon harapan gladiol 96215/49, 623-1 dan 96213/109 merupakan klon harapan gladiol yang paling tahan terhadap *F. oxysporum* f. sp. *gladioli*, dan klon 9612/168 merupakan klon yang paling rentan.

PUSTAKA

1. Djatnika, I. 1989. Efikasi perlakuan umbi untuk mengendalikan *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli* (Massey) Sny & Han pada gladiol. *Pros. Sem. Tan. Hias*. Agustus 1989. p. 7-10.
2. Badriah, D.S. I Djatnika, dan A.H. Permadi. 1996. Ketahanan beberapa kultivar gladiol terhadap penyakit layu *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli*. *J. Hort.* 6(1):35-39.
3. Kartapraja, R., T. Sutater dan I Djatnika. 1996. Pengendalian *Fusarium oxysporum* secara kultur teknik. *Pros. Sem. Tan. Hias*. 1996. Balai Penelitian Tanaman Hias Jakarta. p. 169-175.
4. Lenna, P.D. and F. Favaron. 1985. Varietal response to Fusarium disease in gladiolus (*Gladiolus hort.*). *Plant Cell Rep.* 13:386-389.
5. Mahfud, S. Purnomo, Handoko, B. Tegopati dan M. Sugiyarto. 1997. Perbedaan Ketahanan diantara varietas melon terhadap penyakit Layu Fusarium. *J. Hort.* 7(1):561-565.
6. McKay, M.E., and I. Hughes. 1982. Growing Gladioli. *Quensland Agric. J.* 180:127-139.
7. Nuryani, W. , I Djatnika dan Evi Silvia. 2000. Seleksi ketahanan klon hasil silangan gladiol terhadap *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli*. *Prosiding Kongres Nasional XVI dan Seminar Ilmiah PFI*. Bogor, 22-24 Agustus. hlm. 276-282.
8. _____ dan I Djatnika, D.S. Badriah dan H.J.M. Loffler, 2001. Skrining kultivar gladiol terhadap tiga isolat *Fusarium*. *J.Hort.* 11(2):119-124.
9. Oka, I.N. 1993. *Pengantar epidemiologi penyakit tanaman*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta, 92 hlm.
10. Pirone, P.P. 1978. *Diseases and pests of ornamental plants*. 5th. Ed. John Wiley and Sons. New York.
11. Remotti, P. C. and H.J.M. Loffler. 1996. The involvement of fusaric acid in the bulb-rot of gladiolus. *J. Phytopathol.* 144:405-411.
12. Sinbernagel, M.J. and H.F. Schwartz. 1988. Preliminary report of Fusarium wilt of Beans in 1987. *Ann. Rep. Bean Improvement coop.* 31:60-61.
13. Straathof, T. T., E. J. A. Robroek and H. J. M. Luffler. 1997. Studies on Fusarium Gladiolus Interaction. *Plant Breeding* 116:283-286.