

## EVALUASI KETAHANAN TURUNAN DARI BEBERAPA SILANGAN GLADIOL TERHADAP FUSARIUM PADA TINGKAT SEMAIAN

### *Evaluation of Resistance to Fusarium at Seedling Stage of Several Hybrids Gladiolus*

Bakhtiar<sup>1</sup> \*, Hajrial Aswidinnoor<sup>2</sup> dan Toto Sutater<sup>3</sup>

#### ABSTRACT

One of the major problems in flower and corms production of gladiolus is wilt diseases and corm rot caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *gladiolii*. Therefore, the development of resistant gladiolus cultivars through breeding programs is highly desired to overcome these diseases. The seedling tests make it possible to obtain new gladiolus cultivars with high levels of fusarium resistance. The objective of this experiment were to develop a seedling test for early selection of Fusarium resistance in gladiolus and to evaluate the levels of fusarium resistance of hybrids produced at seedling stage. Screening for fusarium resistance in seedling populations that using  $\pm 10^3$  propagules per gram of soil could be conducted at 8 weeks after sowing. Queen Occer x 623-1, 646-15 x 623-1 and 623-1 x Queen Occer crosses gave more resistant progeny than the others.

Keywords : gladiolus, Fusarium resistance, seedling test

#### PENDAHULUAN

Gladiol (*Gladiolus hybridus* Hort) merupakan salah satu tanaman hias yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Tanaman tersebut selain menghasilkan bunga yang digunakan sebagai bunga potong juga menghasilkan subang sebagai bibit. Produksi bunga dan umbi gladiol sering tidak optimal karena dibatasi oleh penyakit layu dan busuk subang yang disebabkan cendawan *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladiolii* (Straathof et al. 1997).

Fusarium berkembang biak dengan pesat pada subang di tempat

penyimpanan (Maryam & Djatnika 1995). Kerugian yang disebabkan oleh infeksi fusarium pada gladiol cukup besar, di Florida Amerika Serikat bisa mencapai 1,5 juta dolar setiap musim (Pirone 1978), sedangkan di Indonesia penyakit ini dapat mengakibatkan kerugian sampai 100 % (Djatnika 1989).

Pengendalian *F.oxysporum* f.sp. *gladiolii* pada gladiol biasanya dilakukan dengan sanitasi lahan, penggunaan pupuk nitrogen rendah, disinfektasi subang sebelum tanam dengan memakai fungisida (Wilfret 1992), rotasi tanam (Kartapraja et al. 1996) tetapi belum memberikan hasil yang optimal.

<sup>1</sup> Bakhtiar, SP.,M.Si. Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Unsyiah, Banda Aceh

<sup>2</sup> Dr.Ir. Hajrial Aswidinnoor, M.Sc. Departemen Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian IPB,Bogor

<sup>3</sup> Dr.Ir.Toto Sutater, MS.,APU. Balai Penelitian Tanaman Hias Segunung , Jalan Ciherang-Pacet, Cianjur

\* Penulis koresponden

Penggunaan kultivar yang tahan merupakan strategi yang ekonomis, ramah lingkungan dan efektif untuk pengendalian penyakit (Agrios 1996).

Kultivar gladiol yang tahan terhadap fusarium di Indonesia saat ini sangat jarang ditemukan apalagi variasi karakter bunga yang terbatas. Sedangkan permintaan bunga potong selalu menghendaki sesuatu yang baru dan lebih beragam dari segi warna, bentuk, jumlah bunga, kuntum yang susun teratur dan simetris, tangkai panjang, kesegaran yang lama dan mudah pengepakannya. Dengan demikian diperlukan usaha yang terus menerus untuk merakit kultivar baru.

Subang gladiol yang dijadikan bibit baru dapat menghasilkan bunga dengan ukuran standar apabila diameter subangnya mencapai 3 cm lebih (Badriah 1995). Untuk menghasilkan subang dewasa dengan ukuran 3 cm diperlukan waktu beberapa tahun setelah persilangan (Straathof et al. 1997). Penentuan ketahanan terhadap penyakit pada tanaman gladiol biasanya dilakukan pada tingkat klonal pada tanaman yang dihasilkan dari subang dewasa (Badriah et al. 1996; Djatnika & Nuryani 2000). Oleh karena itu, membutuhkan waktu yang sangat lama untuk mengetahui tingkat ketahanan suatu kultivar yang sedang dikembangkan.

Biji yang dihasilkan dari persilangan dapat ditanam langsung karena tidak mengalami dormansi seperti halnya subang (Herlina & Haryanto 1995). Dengan demikian seleksi pada tahap semaian sangat memungkinkan dilakukan. Seleksi pada tahap semaian

telah berhasil dilakukan pada bunga lili dan diperoleh adanya keselarasan antara seleksi semaian dan seleksi klonal (Straathof & Loffler 1994). Seleksi pada tahap semaian dapat juga digunakan untuk memperkirakan tingkat ketahanan fusarium pada populasi keturunannya (Straathof et al. 1997), dan mempercepat seleksi (Badriah et al. 1998). Namun demikian, waktu yang diperlukan untuk evaluasi penyakit dengan seleksi pada tahap semaian yang telah dilakukan Straathof et al. (1997) dan Badriah et al. (1998) juga masih sekitar 7 – 10 bulan. Oleh karena itu untuk lebih mengefisienkan waktu dan biaya seleksi masih diperlukan usaha untuk mempersingkat periode pengujian.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode seleksi ketahanan terhadap fusarium pada gladiol di tingkat semaian dan mengevaluasi ketahanan terhadap fusarium pada populasi turunan dari beberapa kombinasi silangan gladiol.

## BAHAN DAN METODE

**Materi Tanaman.** Bahan tanam yang digunakan sebagai tetua dalam penelitian ini adalah 8 genotipe gladiol, terdiri dari tiga genotipe yang telah beradaptasi di Indonesia dan lima genotipe introduksi dari Belanda tahun 1999. Semua bahan tanam tersebut merupakan koleksi Instalasi Penelitian Tanaman Hias (INLITHI) Cipanas dengan karakter bunga dan tingkat ketahanan terhadap fusarium yang berbeda-beda (Tabel 1).

Tabel 1. Genotipe gladiol yang digunakan dalam persilangan

No	Genotipe	Warna bunga	Ketahanan thd Fusarium	Keterangan
1	623-1	Merah/kuning	Sangat tahan	Introduksi dari Belanda 1999
2	Rendez-vous	Pink	Tahan	Introduksi dari Belanda 1999
3	Queen Occer	Orange	Tahan	Sudah beradaptasi di Indonesia
4	646-15	Merah/kuning	Agak tahan	Introduksi dari Belanda 1999
5	Silver Jubille	Pink	Agak tahan	Introduksi dari Belanda 1999
6	Priscilla	Ungu	Agak peka	Sudah beradaptasi di Indonesia
7	Rififi	Ungu tua	Sangat peka	Introduksi dari Belanda 1999
8	Holand Merah	Merah	Sangat peka	Sudah beradaptasi di Indonesia

Sumber : Badriah (2001)

### Penyiapan Kultur Fusarium

Isolat *F. oxysporum* diisolasi dari subang gladiol yang menunjukkan gejala sakit layu fusarium dari pertanaman gladiol di kebun percobaan INLITHI Cipanas. Bagian subang yang sakit dipotong kira-kira 0,5 cm pada bagian antara yang sakit dan yang masih sehat kemudian direndam dalam larutan Clorox 10% (v/v) selama 5 menit untuk sterilisasi permukaan kemudian dibilas dengan air steril lalu diletakkan di atas media agar dekstrosa kentang atau *potato dextrose agar* (PDA). Kemudian diletakkan dalam inkubator pada suhu 20°C dan diamati pertumbuhannya setiap hari selama tujuh hari. Konidia diambil dari koloni *F. oxysporum* untuk dibiakkan pada media agar dekstrose kentang (PDA) selama tujuh hari. Pemiakan cendawan untuk perbanyak dilakukan pada media havermoot : tanah (1 : 4 w/w) selama tiga minggu yang diletakkan pada tempat gelap (Straathof & Loffler 1994). Media yang telah ditumbuhi kultur dengan sempurna dihancurkan kemudian dicampur dengan tanah dengan perbandingan 0,15% (w/w) dan dimasukkan ke dalam bak semaian. Jumlah propagul ditentukan dari sampel tanah, dua minggu setelah diinfestasi

fusarium (Straathof *at al.* 1997) dan diperoleh  $\pm 10^3$  propagul per gram tanah.

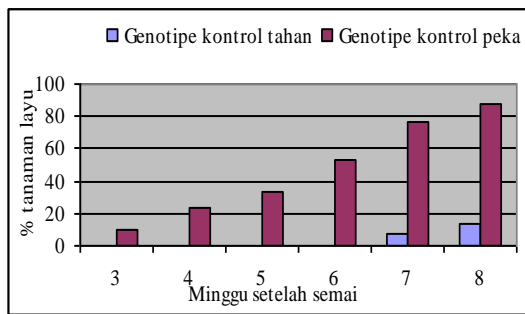
**Evaluasi Penyakit.** Biji dari 22 hasil kombinasi silangan ditanam pada media tanam yang telah diinfestasikan fusarium satu minggu sebelum tanam. Media tanam tersebut diletakkan di dalam rumah plastik. Setiap populasi pada masing-masing kombinasi silangan digunakan sebanyak 50 biji, yang ditanam seluruhnya pada satu baris dengan jarak antar tanaman 5 cm. Jarak antar baris (dengan populasi lain) 5 cm. Sebagai kontrol tahan digunakan biji genotipe 623-1 dan kontrol peka digunakan biji Holand Merah.

**Pengamatan.** Pengamatan penyakit dilakukan dengan cara menghitung jumlah tanaman yang menunjukkan gejala serangan patogen yang ditandai dengan adanya bercak putih pada ujung daun yang diikuti dengan perubahan warna daun menjadi hijau kekuningan dan layu. Pengamatan dilakukan setiap minggu sampai 8 minggu setelah semai. Selanjutnya dihitung persentase jumlah zuriat tanaman layu dengan formula  $[n/N] \times 100\%$ , di mana  $n$  = jumlah tanaman yang memperlihatkan bergejala penyakit, dan  $N$  = jumlah tanaman yang

diamati. Persentase jumlah zuriat tahan diperoleh berdasarkan selisih persentase jumlah zuriat peka terhadap 100%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan penyakit dilakukan terhadap gejala layu pada bagian tanaman di atas permukaan tanah setiap minggu mulai minggu ke 3 sampai minggu ke 8 setelah semai. Pada genotipe pembanding peka, persentase tanaman layu dengan kerapatan inokulum fusarium  $\pm 10^3$  propagul per gram tanah, pada minggu ke 4 baru mencapai sekitar 23 %. Persentase tanaman layu mendekati 80% baru dicapai pada minggu ke tujuh dan layu 87 % pada minggu ke delapan (Gambar 1).



Gambar 1. Persentase jumlah tanaman layu pada semaian genotipe gladiol yang digunakan sebagai kontrol tahan dan kontrol peka pada pengamatan mulai 3 sampai 8 minggu setelah semai.

Penentuan ketahanan gladiol terhadap fusarium biasanya dilakukan pada tahap klonal yang baru dilakukan beberapa tahun setelah persilangan. Seleksi pada tingkat semaian telah

dilakukan pada beberapa tanaman hias berumbi seperti lili (Straathof & Loffler 1994), dan gladiol (Straathof *et al.* 1997; Badriah *et al.* 1998) berdasarkan tingkat pembusukan anak subang. Pada percobaan ini, pengamatan penyakit dilakukan terhadap gejala terserang fusarium pada bagian tanaman di atas permukaan tanah mulai 3 sampai 8 minggu setelah semai, karena pada minggu ke dua belum ada gejala serangan. Menurut Djatnika & Nuryani (2000) gejala layu pada tanaman yang ditaman dari subang dewasa mulai tampak pada 45 hari setelah tanam (minggu ke 7).

Pada percobaan Straathof *et al.* (1997) tingkat ketahanan penyakit ditentukan berdasarkan nilai rata-rata skor tingkat pembusukan anak subang dari masing-masing populasi hasil silangan, sedangkan dalam percobaan ini penyakit ditentukan berdasarkan persentase tanaman layu. Jumlah keturunan yang dievaluasi pada percobaan Straathof *et al.* (1997) mulai dari 63 sampai 186 tanaman setiap populasi, sedangkan pada tanaman lili (Sraathof & Lofler 1994) mulai dari 13 sampai 309 tanaman setiap populasi. Pada percobaan ini jumlah tanaman yang dievaluasi berkisar antara 12 sampai 40 tanaman setiap populasi.

Metode yang digunakan dalam percobaan ini agak berbeda dengan beberapa metode yang pernah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya (Woltz, 1974; Badriah *et al.*, 1996; Straathof *et al.*, 1997; Remotti, 1996 dan Badriah, 2001). Pada percobaan ini, metode pengujian penyakit dilakukan di rumah plastik dengan menggunakan media tanam yang diinfeksi dengan

fusarium dengan kerapatan inokulum  $\pm 10^3$  propagul per gram tanah pada tahap semaian. Woltz (1974) menggunakan tanah dari sekeliling tanaman terserang fusarium sebagai inokulum potensial dan metode penetasan suspensi spora dengan kerapatan  $10^6$  mikrokonidia per mililiter terhadap potongan subang yang telah dipotong berbentuk bujursangkar, dan diamati persentase potongan subang yang sakit. Badriah et al. (1996) menggunakan media tanam tanah dari lahan bekas pertanaman gladiol yang terserang berat fusarium dengan tidak menghitung kerapatan inokulum fusarium. Straathof et al. (1997) dan Badriah et al. (1998) mengembangkan metode seleksi pada tahap semaian. Remotti (1996) dan Badriah (2001) mengembangkan metode seleksi secara *in vitro* dengan menggunakan asam fusarat sebagai media seleksi. Adanya perbedaan metode tersebut, mengindikasikan bahwa metode pengujian ketahanan terhadap fusarium pada gladiol belum mantap.

Persentase tanaman layu dengan kerapatan inokulum  $\pm 10^3$  propagul per gram tanah pada minggu ke 4 baru mencapai 23 % lebih pada tanaman peka dan baru mencapai sekitar 87 % pada minggu ke delapan (Gambar 1). Menurut Sutater (komunikasi pribadi) biasanya pada minggu ke 4 tanaman yang peka sudah mati semuanya. Adanya perbedaan antara percobaan ini dengan yang biasanya diamati diperkirakan karena kerapatan inokulum penyakit berbeda dan tidak diamati dengan baik.

Sementara itu, Straathof et al. (1997) melakukan seleksi pada tingkat semaian dan penyakit dievaluasi berdasarkan tingkat pembusukan anak subang yang dipanen pada 30 minggu

setelah semai. Sedangkan Badriah et al. (1998) juga melakukan hal yang sama, tetapi pengamatan dilakukan berdasarkan persentase nekrotik pada anak subang setelah 3 bulan disimpan. Dengan demikian seleksi untuk penapisan genotipe gladiol tahan fusarium pada tingkat semaian dengan kerapatan inokulum fusarium  $\pm 10^3$  propagul per gram tanah dapat dilakukan berdasarkan persentase tanaman layu pada minggu ke 8 setelah semai. Di samping itu untuk mengefisienkan waktu dan biaya dalam program pemuliaan gladiol sangat memungkinkan dilakukan seleksi ketahanan terhadap fusarium pada tahap semaian bersamaan dengan usaha-usaha untuk mempercepat pembesaran anak subang.

Ada kemungkinan anak subang tahan fusarium yang diperoleh pada minggu ke delapan dari tanaman yang berasal dari biji dapat dipindahtanamkan. Usaha pemotongan daun sampai pada batas leher batang pada saat pindahtanam, diperkirakan akan memicu tumbuhnya daun lebih dari dua. Apabila duanya lebih dari banyak maka kemungkinan akumulasi fotosintat akan lebih banyak sehingga memungkinkan untuk pembesaran anak subang apabila dikombinasikan dengan menggunakan zat pengatur tumbuh dan pemberian hara yang sesuai.

Persentase tanaman layu akibat infeksi fusarium pada seleksi tahap semaian gladiol hasil dari berbagai kombinasi silangan yang diuji berkisar antara 6,3 – 90 %. Persentase tanaman layu pada pembandingan tahan (623-1) mencapai 13,3 %, sedangkan pada pembandingan peka (Holand Merah) mencapai 87 % (Tabel 2). Persentase

tanaman layu paling rendah pada keturunan dari persilangan Queen Occer x 623-1, lebih rendah dari pembandingan. Sebaliknya, persentase tanaman layu paling tinggi dijumpai pada keturunan dari 623-1 x Holand Merah, melebihi pembandingan peka.

Semua populasi hasil silangan terinfeksi dengan tingkat yang berbeda-beda. Persentase jumlah zuriat tahan 80 % ke atas dijumpai pada 4 kombinasi persilangan yaitu persilangan 623-1 x

Queen Occer, Queen Occer x 623-1, 646-15 x 623-1 dan 646-15 x Priscilla. Persentase jumlah zuriat yang tahan antara 60 – 79 % dijumpai pada 5 kombinasi persilangan, yaitu persilangan Holand Merah x 623-1, Priscilla x 623-1, 632-1 x 646-15, 646-15 x Rififi dan Holand Merah x Priscilla. Persentase jumlah zuriat yang tahan di bawah 40 % dijumpai pada 11 kombinasi persilangan lainnya.

Tabel 2. Persentase zuriat gladiol tahan terhadap fusarium dari populasi beberapa kombinasi silangan pada 8 minggu setelah semai

No	Tetua betina	Tetua Jantan	Persilangan <sup>*)</sup>	% zuriat peka
1	623-1	Queen Occer	ST x T	84,4
2	623-1	646-15	ST x AT	64,3
3	623-1	Priscilla	ST x AP	30,0
4	623-1	Rififi	ST x SP	47,1
5	623-1	Holand Merah	ST x SP	10,0
6	Queen Occer	623-1	T x ST	93,8
7	646-15	623-1	AT x ST	91,2
8	646-15	Silver jubille	AT x AT	33,3
9	Silver jubille	646-15	AT x AT	25,0
10	646-15	Priscilla	AT x AP	80,0
11	646-15	Rififi	AT x SP	72,2
12	Silver Jubille	Rififi	AT x SP	45,2
13	Priscilla	623-1	AP x ST	69,0
14	Priscilla	646-15	AP x AT	39,4
15	Priscilla	Holand Merah	AP x SP	32,4
16	Rififi	623-1	SP x ST	41,5
17	Holand Merah	623-1	SP x ST	70,6
18	Rififi	646-15	SP x AT	39,3
19	Rififi	Silver jubille	SP x AT	31,3
20	Holand Merah	Priscilla	SP x AP	73,0

Keterangan: \*) ST = sangat tahan, T = tahan, AT = agak tahan, AP = agak peka, P = peka dan SP = sangat peka.

Adanya tingkat infeksi yang berbeda-beda, menunjukkan bahwa peluang penggunaan genotipe-genotipe tersebut sebagai tetua untuk menghasilkan kultivar tahan masih rendah. Hal ini kemungkinan akibat sifat

ketahanan pada genotipe-genotipe tersebut bersifat parsial. Menurut Straathof *et al.* (1997) ketahanan absolut dijumpai pada beberapa spesies gladiol liar di Afrika Selatan sedangkan pada sebagian besar kultivar dijumpai tingkat

ketahanan parsial yang tinggi. Dengan demikian diperlukan usaha untuk mendapatkan spesies liar yang tahan fusarium sebagai penyumbang gen tahan fusarium ke spesies budidaya dan usaha peyelamatan embrio jika pembentukan biji rendah pada persilangan antar spesies liar dan budidaya.

Tabel 2 menunjukkan adanya populasi jumlah zuriat tahan berbeda-beda pada kombinasi silangan dari tetua dengan tingkat ketahanan terhadap fusarium yang sama. Hal ini dapat dilihat pada kombinasi silangan Holand Merah x Priscilla (sangat peka x agak peka) yaitu 73 % zuriat tahan dan pada Holand Merah *selfing* (sangat peka x sangat peka) yaitu 13,3 % zuriat tahan. Sedangkan pada kombinasi silangan lainnya 623-1 x Holand Merah (sangat tahan x sangat peka) diperoleh 10 % jumlah zuriat tahan dan pada kombinasi silangan 623-1 x Rifii (sangat tahan x sangat peka) diperoleh 47,1 % zuriat tahan. Hal ini mengindikasikan bahwa kemungkinan gen tahan pada genotipe tersebut berbeda-beda, untuk itu masih diperlukan pembuktian.

Pada percobaan ini, umumnya populasi hasil silangan tahan berasal dari persilangan dua tetua tahan. Persilangan antara tetua agak peka dan sangat peka yaitu antara Holand Merah dan Priscilla (Tabel 2), menghasilkan zuriat tahan agak tinggi yaitu 73 %, hal yang sama juga pernah dijumpai Straathof & Lofler (1994) pada lili. Hal ini menunjukkan bahwa gen yang mengendalikan sifat ketahanan terhadap fusarium pada gladiol sangat kompleks. Sampai saat ini belum ada informasi pola pewarisan dan jumlah gen yang mengendalikan sifat ketahanan terhadap fusarium pada gladiol.

Percobaan yang dilakukan Straathof *et al.* (1997) hanya menunjukkan model additif sesuai untuk sifat ketahanan terhadap fusarium pada gladiol.

## SIMPULAN DAN SARAN

Seleksi untuk penapisan genotipe gladiol tahan fusarium pada tingkat semaian dengan kerapatan inokulum fusarium  $\pm 10^3$  propagul per gram tanah dapat dilakukan berdasarkan persentase tanaman layu pada minggu ke 8 setelah semai. Persentase jumlah zuriat tahan 80 % ke atas dijumpai pada 4 kombinasi persilangan yaitu persilangan 623-1 x Queen Occer, Queen Occer x 623-1, 646-15 x 623-1 dan 646-15 x Priscilla.

Untuk mengefisienkan waktu dan biaya dalam program pemuliaan gladiol sangat disarankan untuk melakukan seleksi ketahanan terhadap fusarium pada tahap semaian bersamaan dengan usaha-usaha untuk mempercepat pembesaran anak subang.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agrios GN. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Yogyakarta. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Badriah DS. 2001. Uji resistensi kultivar gladiol introduksi terhadap *Fusarium oxysporum* secara *in vitro* dan *in vivo*. [Thesis]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Badriah DS. 1995. Botani dan ekologi gladiol. hlm 3-20 dalam Muharram A, Sutater T, Sjaifullah, Kusumo S (ed). *Gladiol*. Balai Penelitian Tanaman Hias, Jakarta .
- Badriah DS, Djatnika I, Permadi AH. 1996. Ketahanan beberapa kultivar gladiol terhadap penyakit layu *Fusarium oxysporum*. J. Hort. 6 (1):35-39.
- Badriah DS, Loffler HJM, Djatnika I, Sutater T. 1998. Seleksi ketahanan benih F<sub>1</sub> gladiol terhadap layu fusarium. hlm 100-106. Monograf Risalah Seminar Nasional Tanaman Hias. Balai Penelitian Tanaman Hias, Jakarta.
- Djatnika I, Nuryani W. 2000. Skrining kultivar gladiol terhadap patogenitas tiga isolat *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli*. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Hias, Segunung.
- Djatnika I. 1989. Efikasi perlakuan umbi untuk pengendalian *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli* Massey Sny & Han pada gladiol. hlm 7 -10. Prosiding Seminar Tanaman Hias. Balai Penelitian Tanaman Hias. Jakarta.
- Herlina D dan B Haryanto. 1995. Perbanyak gladiol. hlm 21-28 dalam Muharram A, Sutater T, Sjaifullah, Kusumo S (ed). *Gladiol*. Balai Penelitian Tanaman Hias. Jakarta .
- Kartapraja R, Sutater T, Djatnika, I. 1996. Pengendalian *Fusarium oxysporum* secara kultur teknis. hlm 169 – 175. Prosiding Seminar Tanaman Hias. Balai Penelitian Tanaman Hias. Jakarta.
- Maryam A, Djatnika I. 1995. Pengendalian hama dan penyakit gladiol. hlm 35 – 42 dalam Muharram A, Sutater T, Sjaifullah, Kusumo S (ed). *Gladiol*. Balai Penelitian Tanaman Hias. Jakarta.
- Pirone PP. 1978. Disease and Pests of Ornamental Plants. Ed ke-5. John Wiley and Sons. New York:
- Remotti PC. 1996. The role of fusaric acid in the *Fusarium-Gladiolus* interaction and its application in *in vitro* selection for resistance breeding. [Ph.D Thesis]. de Katholieke Universitiet Nijmegen, Nedherland.
- Straathof TP, Jansen J, Roebroek EJA, Loffler, HJM. 1997. *Fusarium* resistance in *Gladiolus* : Selection in seedling



populations. Plant Breeding 166 : 283 – 286.

Straathof TP, Loffler HJM. 1994. Screening for *Fusarium* resistance in seedling populations of Asiatic hybrid lily. Euphytica. 78: 43 –51.

Wilfret GJ. 1992. Gladiolus. hlm: 165–185. dalam. R.A. Larson, RA (ed). Introduction to Floriculture. Acaddemy Press, Inc. New York .

Woltz SS. 1974. Gladiolus fusarium disease: Assay of soilborne inoculum potential and cultivar susceptibility. Plant Disease Reporter. 58(2): 184-187.