J. Hort. 18(3):249-254, 2008

Seleksi Ketahanan Klon-klon Harapan Krisan terhadap Penyakit Karat

Budiarto, K., I. B. Rahardjo, dan Suhardi
Balai Penelitian Tanaman Hias, Jl. Raya Ciherang Pacet, Cianjur 43253
Naskah diterima tanggal 4 November 2006 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 15 Agustus 2007

ABSTRAK. Sifat ketahanan terhadap penyakit merupakan salah satu kriteria dalam seleksi progeni hasil persilangan untuk pelepasan varietas baru krisan. Untuk mendapatkan klon-klon unggul krisan tahan karat, sejumlah progeni telah dievaluasi ketahanannya. Penelitian dilaksanakan di Balai Penelitian Tanaman Hias (1.100 m dpl) dari bulan Oktober 2002 hingga September 2003 untuk mengevaluasi 13 aksesi yang terdiri dari 12 klon krisan, yaitu nomor 151.13, 159.79, 162.7, 164.28, 164.37, 164.64, 164.82, 164.88, 164.97, 164.102, 164.156, 165.12, dan 1 varietas kontrol (cv. White Reagent) terhadap penyakit karat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa awal terjadinya gejala dan insidensi penyakit bervariasi pada klon-klon yang dicoba. Berdasarkan kriteria tingkat ketahanan, terdapat 2 klon, yaitu No. 151.13 dan 164.64, dikategorikan sangat tahan terhadap penyakit karat. Selain itu terdapat 2 klon yang termasuk kriteria tahan dan 7 klon yang dikategorikan agak tahan. Sedangkan cv. White Reagent dan klon No. 164.37 termasuk dalam kategori agak rentan terhadap penyakit karat.

Kata kunci: *Dendranthema grandiflora*; Ketahanan; Penyakit karat; *Puccinia horiana*.

ABSTRACT. Budiarto, K., I. B. Rahardjo, and Suhardi. 2008. Resistant Evaluation of Chrysanthemum Promising Clones to Japanese White Rust Disease. Resistance to major disease is one of important criteria in the selection of chrysanthemum for new released varieties. Japanese white rust is considered one of constrained-diseases and become major problems in commercial chrysanthemum growers in Indonesia up to this moment. Thus, selection of progenies against this disease became important. The research was conducted from October 2002 to September 2003 to evaluate 13 accessions of chrysanthemum, comprised of 12 promising clones of no. 151.13, 159.79, 162.7, 164.28, 164.37, 164.64, 164.82, 164.88, 164.97, 164.102, 164.156, 165.12, and 1 commercial variety (cv. White Reagent) as control to white rust disease. The results of the experiments showed that the initial symptoms and white rust incidence were varied among clones tested. Among the 13 accessions, 2 clones (no. 151.13 and 164.64) were considered strongly resistant. The other 2 and 7 clones were included to the criteria of resistant and moderate resistant, respectively. While cv. White Reagent (control) and clone no. 164.37 were categorized as moderate susceptible.

Keywords: *Dendranthema grandiflora;* Resistency; White rust; *Puccinia horiana*.

Krisan (*Dendranthema grandiflora* [Ramat] Kitam) merupakan salah satu komoditas penghasil bunga potong yang sangat penting dalam industri florikultura di Indonesia. Sejak tahun 2003, ekspor bunga krisan Indonesia terus meningkat hingga kini. Namun demikian, peningkatan produktivitas di dalam negeri juga menghadapi berbagai kendala. Salah satu kendala yang penting adalah serangan penyakit karat yang disebabkan oleh *Puccinia horiana* Henn (Djatnika *et al*. 1994).

Puccinia horiana merupakan salah satu cendawan patogen yang paling dihindari oleh pertanaman krisan komersial karena mampu menyerang tanaman sejak stadia dini dan dapat menyebabkan tanaman tidak berbunga sama sekali dengan tingkat kerusakan hingga 100% (Sanjaya 1996). Organisasi proteksi tanaman Eropa (EPPO) telah menerapkan peraturan yang ketat terhadap keluar-masuknya bahan/produk tanaman yang terinfeksi penyakit ini (EPPO/CABI 1997).

Cendawan *P. horiana* merupakan jenis cendawan mikrosiklik berfilamen yang bersifat parasit obligat (Zandvoort 1968). Teliospora biseluler dan tidak menginfeksi daun, namun dapat membentuk basidia yang menghasilkan basidiospora bersel tunggal yang mampu menginfeksi daun dalam waktu yang singkat pada kondisi lingkungan terutama kelembaban udara yang tinggi (Whipps 1993). Beberapa kasus menunjukkan bahwa terkadang serangan cendawan ini juga tidak menampakkan gejala (*symptomless*) dan hingga saat ini siklus hidup cendawan ini belum terungkap secara jelas (Zandvoort *et al*. 1968).

Penggunaan varietas yang resisten merupakan salah satu alternatif yang efisien untuk mengendalikan penyakit karat pada tanaman krisan. Langkah ini selain dinilai dapat menekan biaya produksi untuk aplikasi pestisida, juga dapat mengurangi risiko dampak negatif penggunaan

bahan kimia terhadap lingkungan (Nuryani *et al*. 2005).

Program hibridisasi untuk mendapatkan varietas-varietas baru krisan yang *novelty*, berbunga seragam, dan mempunyai ketahanan terhadap penyakit karat pada Balai Penelitian Tanaman Hias, telah dimulai sejak tahun 1998. Dari kegiatan hibridisasi tersebut telah dihasilkan beberapa klon unggul Balai Penelitian Tanaman Hias generasi pertama. Klon-klon unggul ini telah disilangkan dengan varietas-varietas yang telah adaptif di Indonesia (Marwoto 2000, Marwoto *et al*. 2004). Penggabungan sifat ketahanan yang diperoleh dari klon-klon generasi pertama dengan varietas-varietas yang telah adaptif ini, menghasilkan progeni untuk diseleksi lebih lanjut ketahanannya terhadap penyakit karat. Penelitian ini merupakan kegiatan seleksi lanjutan terhadap progeni-progeni unggulan hasil silangan terbaru dalam upaya memperoleh data dukung untuk pelepasan varietas.

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui respons tanaman F1 terhadap penyakit karat, dengan harapan minimal diperoleh 1 klon harapan krisan yang tahan terhadap penyakit karat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Rumah Plastik Balai Penelitian Tanaman Hias, Segunung (1.100 m dpl), dari bulan Oktober 2002 hingga September 2003. Progeni hasil persilangan, dievaluasi untuk kriteria bunga unik dan *novelty*. Sebanyak 12 klon harapan krisan hasil seleksi tahun 2001 digunakan sebagai bahan penelitian ini untuk dievaluasi ketahanannya terhadap penyakit karat. Rancangan penelitian yang digunakan adalah acak kelompok dengan 3 ulangan.

Persiapan Lahan dan Penanaman

Pengolahan tanah dilakukan dengan sempurna dengan cara mencangkul tanah sedalam 30 cm. Tanah kemudian diberi pupuk kandang dengan dosis 30 t/ha dan humus bambu 10 t/ha, kemudian dibentuk bedengan dengan lebar 1 m memanjang searah dengan panjang rumah plastik. Lahan bedengan kemudian disterilisasi menggunakan basamid sesuai dosis anjuran dan ditutup dengan plastik kedap udara selama 3 minggu. Setelah itu, plastik dibuka dan tanah diberi air yang disertai dengan pengolahan ringan untuk menghilangkan efek racun yang masih tertinggal pada bedengan percobaan. Bersamaan dengan itu diberikan pula secara merata pupuk kimia sebagai pupuk dasar dengan dosis ½ g NPK/tanaman (32 g/m^2).

Stek pucuk berakar ditanam pada bedengan sesuai dengan desain penelitian dengan kerapatan 64 tanaman/m^2. Tanaman dipelihara dengan memberikan kondisi hari panjang dengan penyinaran lampu pada malam hari dari jam 10.00 hingga 03.00 selama 30 hari secara siklik (10 menit menyala diikuti dengan 20 menit mati). Pemberian cahaya pada malam hari dilaksanakan menggunakan lampu pijar berdaya 75 watt, dengan jarak antartitik lampu sekitar 2 x 2 m dan tinggi 1,5 m dari atas bedengan.

Selain pemberian kondisi hari panjang, pemupukan susulan juga diberikan setiap 2 minggu menggunakan Urea 1,5 g/m^2 dan KNO_3 6 g/m^2 diaplikasikan dengan cara ditaburkan pada larikan secara merata dan ditutup halus dengan tanah bedengan secara sempurna. Pupuk daun juga diberikan sesuai dosis anjuran mulai tanaman berumur 1 minggu dengan frekuensi 2 kali seminggu hingga 1 minggu menjelang tanaman berbunga.

Inokulum Penyakit Karat Krisan

Inokulasi penyakit karat dilakukan secara alami dengan meletakkan tanaman krisan yang terinfeksi penyakit karat sebagai sumber inokulum di sekeliling dan di antara plot perlakuan. Untuk mempercepat infeksi, diupayakan peningkatan kelembaban udara di sekitar areal pertanaman dengan cara menyemprotkan air ke daerah tajuk tanaman setiap hari.

Perlakuan

Dua belas klon harapan krisan hasil silangan yang digunakan adalah klon nomor 164.102, 164.37, 164.28, 164.156, 164.88, 164.97, 151.13, 164.64, 159.79, 165.12, 164.82, 162.7, dan cv. White Reagent sebagai kontrol.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati adalah masa inkubasi, insiden serangan, intensitas serangan, dan tingkat ketahanan terhadap karat *P. horiana*. Rincian

cara pengamatan masing-masing peubah adalah sebagai berikut.

1. Awal gejala/serangan penyakit ditentukan dengan pengamatan mulai terjadinya gejala serangan dari awal tanam.
2. Persentase tanaman terserang diamati tiap minggu sampai fase generatif dan dihitung dengan rumus :

$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

di mana:

P = persentase tanaman terserang; a = jumlah tanaman terserang; dan b = jumlah tanaman yang diamati.

3. Intensitas gejala serangan diamati setiap 4 minggu hingga tanaman berbunga dan dihitung dengan rumus:

$$I = \frac{\Sigma (n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

di mana:

I = intensitas gejala serangan; n = jumlah daun pada gejala serangan yang sama; v = nilai skala untuk setiap kategori gejala serangan. Z = nilai skala tertinggi dari kategori gejala serangan; dan N = jumlah daun yang diamati.

Skala gejala penyakit ditentukan oleh indeks kerusakan menurut Djatnika *et al.* (1994).

Tabel 1. Skala gejala penyakit karat (*Scale of rust disease symptoms*)

Skala (*scale*)	Kerusakan (*Damage*)		
0	111	211	311
1	122	222	322
2	132	232	332
3	133	233	333
4	143	243	343

- angka pertama menunjukkan posisi daun-daun krisan: 1 = daun-daun dari 1/3 bagian tanaman pada posisi bawah (*position of leaves in the first 1/3 stem part from the bottom*); 2 = daun-daun dari 1/3 bagian tanaman pada posisi tengah (*position of leaves in the second 1/3 stem part from the bottom*); 3 = daun-daun dari 1/3 bagian tanaman pada posisi atas (*position of leaves in the first 1/3 stem part from the top*).
- angka kedua menunjukkan jumlah pustul pada daun; 1 = tidak ada pustul; 2 = 1-25 pustul; 3 = 26 - 50 pustul dan, 4 = ≥ 51 pustul.
- angka ketiga menunjukkan keadaan spora: 1 = belum membentuk spora; 2 = spora tidak pecah; 3 = spora pecah.

Evaluasi ketahanan terhadap penyakit karat menurut Unterstenhofer (1963) diuraikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria ketahanan krisan terhadap penyakit karat putih *(Resistancy criteria of chrysanthemum clones to Japanese white rust disease)*

Intensitas serangan penyakit *(Disease intensity)* %	Kriteria *(Criteria)*
0	Imun *(Immune)*
1-5	Sangat tahan *(Strongly resistant)*
6-11	Tahan *(Resistant)*
12-24	Agak tahan *(Moderately resistant)*
25-49	Agak rentan *(Moderately susceptible)*
50-99	Rentan *(Susceptible)*
100	Sangat rentan *(Very susceptible)*

Analisis data untuk membedakan antarperlakuan menggunakan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Awal Gejala Serangan dan Insidensi Penyakit

Data pada Tabel 3 menunjukkan awal gejala serangan cendawan *P. horiana* pada klon-klon harapan krisan. Gejala serangan diidentifikasi dengan munculnya bercak-bercak kecil berwarna kuning kehijauan pada daun serta adanya pustul pada bagian bawah daun (Hanudin *et al*. 2004). Awal gejala serangan karat sangat bervariasi di antara klon-klon harapan krisan yang dicoba. Klon No. 164.37 memunculkan gejala serangan paling cepat yaitu sekitar 75 hari setelah tanam (HST) yang diikuti oleh cv. White Reagent (80 HST), sedangkan gejala serangan paling lambat diketahui pada klon No. 151.13 (119 HST) yang diikuti oleh 159.79 (117 HST), 162.7 (114 HST), dan 164.64 (112 HST).

Tabel 3 juga menunjukkan insidensi penyakit karat pada klon-klon harapan krisan yang dicoba. Sampai minggu ke-11 setelah tanam, belum terdeteksi adanya kejadian penyakit karat pada klon-klon harapan krisan kecuali pada No. 164.37.

Insidensi penyakit secara umum mulai terjadi pada minggu ke-15 setelah tanam dengan persentase yang bervariasi. Pada pengamatan minggu ke-15, klon 164.37 memperlihatkan insidensi penyakit tertinggi yang diikuti dengan perbedaan yang tidak signifikan oleh kontrol rentan cv. White Reagent dan klon 164.28. Ketiga aksesi ini pun tetap memperlihatkan insidensi penyakit tertinggi hingga minggu ke-17 setelah tanam, sedangkan persentase serangan karat terendah terlihat pada klon 164.64.

Lambatnya serangan dan rendahnya insidensi penyakit karat pada pertanaman klon-klon harapan krisan hingga pada minggu ke-11 setelah tanam diduga disebabkan oleh kondisi lingkungan yang kurang mendukung untuk berkembangnya penyakit karat. Rendahnya curah hujan di lokasi percobaan berkaitan dengan rendahnya kelembaban udara di areal pertanaman (68-76%). Kelembaban udara yang rendah pada awal pertanaman krisan ini kemudian menjadi faktor pembatas berkembangnya penyakit karat (Griesbach *et al*. 1991).

Perbedaan awal terjadinya gejala penyakit berhubungan erat dengan tingkat insidensi serangan penyakit hingga akhir minggu ke-17 (Tabel 3). Aksesi-aksesi yang memperlihatkan awal gejala serangan yang lambat (klon No. 164.64, 151.13, 159.79, dan 162.7) umumnya juga mempunyai tingkat insidensi penyakit yang rendah pada minggu ke-17, dan sebaliknya aksesi-aksesi yang menunjukkan gejala serangan lebih cepat (klon No. 164.37 dan cv. White Reagent), mempunyai insidensi serangan yang tinggi. Namun demikian, ada pula beberapa aksesi yang menunjukkan awal gejala serangan yang sedikit lebih lambat, namun tingkat insidensi penyakit pada minggu ke-17 relatif tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa insidensi serangan karat tidak hanya ditentukan oleh keberadaan atau virulensi organisme penyebab penyakit dan dukungan faktor lingkungan, namun juga ditentukan oleh faktor tanaman yang bersifat endogen dan spesifik (Takatsu *et al*. 2000).

Intensitas Serangan dan Tingkat Ketahanan

Data pada Tabel 4 menunjukkan intensitas serangan pada klon-klon harapan krisan dan tingkat ketahanan klon-klon tersebut terhadap penyakit karat. Hingga minggu ke-11, secara umum belum ada tanaman krisan yang terserang karat, kecuali pada klon 164.37 yang menunjukkan intensitas infeksi yang rendah. Peningkatan intensitas serangan karat secara nyata pada semua klon krisan terjadi pada minggu ke-15 setelah tanam. Terjadinya perubahan kondisi lingkungan terutama meningkatnya kelembaban udara (87-95%) setelah minggu ke-15, diduga berperan dalam peningkatan intensitas serangan penyakit. Hal tersebut terkait dengan adanya pola

Tabel 3. Gejala awal serangan dan insidensi penyakit karat pada klon-klon krisan (*Initial white rust symptoms and disease incidence on chrysanthemum clones)*

No. Klon	Awal gejala serangan (*Initial symptoms)* HST *(DAP)*	Insidensi penyakit pada ... MST (*Disease incidence* at ... *DAP)* %			
		7	11	15	17
164.102	103 bc	0,0 a	0,0 a	12,7 ab	49,7 abc
164.37	75 a	0,0 a	24,5 b	84,3 d	100,0 d
164.28	92 ab	0,0 a	0,0 a	66,7 cd	90,0 d
164.156	94 abc	0,0 a	0,0 a	56,3 bcd	85,3 cd
164.88	92 ab	0,0 a	0,0 a	45,0 bcd	66,3 bcd
164.97	94 abc	0,0 a	0,0 a	54,0 bcd	77,3 cd
151.13	119 cd	0,0 a	0,0 a	3,0 a	36,0 abc
164.64	112 cd	0,0 a	0,0 a	7,7 a	15,0 a
159.79	117cd	0,0 a	0,0 a	27,3 abc	56,0 bc
165.12	96 bc	0,0 a	0,0 a	31,3 abc	69,0 bcd
164.82	92 ab	0,0 a	0,0 a	55,0 bcd	77,3 cd
162.7	114 cd	0,0 a	0,0 a	15,3 abc	25,3 ab
White Reagent	80 a	0,0 a	0,0 a	83,0 d	97,7 d

Tabel 4. Intensitas serangan dan tingkat ketahanan klon-klon krisan terhadap penyakit karat (*Disease intensity and resistance level of chrysathemum promising clones to white rust)*

No. Klon	Intensitas serangan karat pada.... MST (*Disease intensity* at ...*WAP*) %				Tingkat ketahanan (*Resistance level*)
	7	11	15	17	
164.102	0,0 a	0,0 a	1,1 a	18,2 b	Agak tahan *(Mederately resistant)*
164.37	0,83 b	1,8 b	19,4cd	32,8 c	Agak rentan *(Moderately susceptible)*
164.28	0,0 a	0,0 a	12,5bc	22,2 b	Agak tahan
164.156	0,0 a	0,0 a	16,4bcd	20,6 b	Agak tahan
164.88	0,0 a	0,0 a	14,1bcd	14,7 b	Agak tahan
164.97	0,0 a	0,0 a	8,0ab	16,5 b	Agak tahan
151.13	0,0 a	0,0 a	0a	3,7 a	Sangat tahan *(Strongly resistant)*
164.64	0,0 a	0,0 a	0a	4,3 a	Sangat tahan
159.79	0,0 a	0,0 a	0,7a	7,6 ab	Tahan *(Resistant)*
165.12	0,0 a	0,0 a	11,7bc	20,8 b	Agak tahan
164.82	0,0 a	0,0 a	10,4bc	20,7 b	Agak tahan
162.7	0,0 a	0,0 a	2,3ab	5,1 ab	Tahan
White Reagent	0,0 a	3,38 b	22,3cd	34,3 c	Agak rentan

intensitas serangan yang cenderung meningkat sejalan dengan meningkatnya insidensi serangan (Tabel 3).

Dengan pola yang sama seperti pada awal gejala dan tingkat insidensi penyakit (Tabel 3), intensitas serangan tertinggi pada minggu ke-17 setelah tanam juga terjadi pada kultivar kontrol rentan cv. White Reagent dan klon No.164.37. Pada klon-klon No. 164.88, 164.97, dan 164.102, intensitas serangan karat terlihat moderat, sedangkan intensitas serangan terendah terdeteksi pada klon-klon No. 151.13, 164.64, 162.7, dan 159.79.

Perbedaan intensitas serangan karat hingga minggu ke-17 setelah tanam di antara klon-klon krisan menunjukkan perbedaan respons klon-klon tersebut terhadap serangan karat. Perbedaan respons ini mencerminkan reaksi dan tingkat ketahanan tanaman terhadap infeksi karat (De Jong dan Rademaker 1986). Dengan demikian, berdasarkan kriteria tingkat ketahanan yang diuraikan oleh Unterstenhofer (1963), maka terdapat 2 klon yang termasuk kriteria sangat tahan (151.13 dan 164.64), 2 klon pada kriteria tahan, 7 klon pada kriteria agak tahan, dan 2 aksesi yang dikategorikan agak rentan (cv. White Reagent dan klon No. 164.37).

Walaupun tidak dilakukan observasi lebih lanjut terhadap jaringan daun pada klon-klon krisan yang diuji, indikator ketahanan krisan terhadap penyakit karat diduga berkaitan dengan stomata pada daun. Dickens (1971) melaporkan bahwa infeksi cendawan puccinia pada daun dimulai dari penetrasi hifa spora cendawan ke dalam jaringan daun melalui stomata. Tanaman yang daunnya mempunyai stomata berukuran kecil, akan menyulitkan penetrasi hifa spora penyakit karat. Perkecambahan spora dan hifa cendawan umumnya terjadi pada kondisi kelembaban yang tinggi, sehingga waktu membukanya stomata pun diduga berkaitan dengan tingkat serangan puccinia (Aisyah 1993).

KESIMPULAN

1. Awal gejala dan insidensi penyakit bervariasi pada aksesi-aksesi krisan yang diuji. Gejala serangan tercepat dan inidensi penyakit tertinggi diperlihatkan oleh klon No. 164.37, sedangkan gejala serangan paling lambat diidentifikasi pada klon No. 151.13, dan insidensi penyakit terendah pada klon No. 164.64.

2. Berdasarkan kriteria tingkat ketahanan terhadap penyakit karat, klon No. 151.13 dan 164.64 dikategorikan sangat tahan, 2 klon (159.79 dan 162.7) dalam kriteria tahan, dan 7 klon lain yang dikategorikan agak tahan. Sedangkan cv. White Reagent dan klon No. 164.37 termasuk dalam kategori agak rentan terhadap penyakit karat.

PUSTAKA

1. Aisyah, S. I. 1993. *Resistance of Chrysanthemum morifolium Cultivars to White Rust* (*Puccinia horiana* P. Hennings). *Thesis*. Institute of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture, George-August University of Gottingen, Germany. (tidak dipublikasikan). 56 p.
2. De Jong, J. and W. Rademaker. 1986. The Reaction of Chrysanthemum Cultivars to *Puccinia horiana* and the Inheritance of Resistance. *Euphytica*. 35(3):945-952.
3. Dickens, J. S. W. 1971. Further Observations on the Resistance of Chrysanthemum Cultivars to White Rust (*Puccinia horiana* Henn.). *Plant Pathol.* 20:27-28.
4. Djatnika, I., K. Dwiatmini, dan L. Sanjaya. 1994. Ketahanan Beberapa Kultivar Krisan terhadap Penyakit Karat. *Bul. Penel. Tan. Hias* II(2):19-25.
5. EPPO/CABI. 1997. *Puccinia horiana*; Quarantine Pests for Europe, 2nd eds. CAB International, Wallingford (GB) pp:905-909.
6. Griesbach, J.A., G.M. Milbrath, and T.W. Thomson. 1991. First Occurrence of Chrysanthemum White Rust Caused by *Puccinia horiana* on Florists' Chrysanthemum in Oregon. *Plant Dis.* 75(4):431.
7. Hanudin, K. Kardin, dan Suhardi. 2004. Evaluasi Ketahanan Klon-klon Krisan terhadap Penyakit Karat Putih. *J. Hort. 14 (Ed. Khusus)*:430-435.
8. Marwoto, B. 2000. *Perakitan Varietas Tahan Penyakit Karat pada Krisan dan Hama Tungau pada Anyelir dan Efisiensi Teknik Budidaya*. Balai Penelitian Tanaman Hias. Jakarta. Hlm. 56-71.
9. _____, L. Sanjaya, dan K. Yuniarto. 2004. Hibridisasi Krisan dan Karakterisasi Tanaman F1 yang Novel. *J. Hort. 14 (Ed. Khusus)*:304-311.
10. Nuryani, W., D. S. Badriah, T. Sutater, E. Silvia Y., dan Muhidin. 2005. Seleksi Ketahanan Klon-klon Harapan Gladiol terhadap *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli*. *J. Hort*. 5(1):37-42.
11. Sanjaya, L. 1996. Krisan Bunga Potong dan Tanaman Pot yang Menawan. *J. Penel. dan Pengemb. Pert. XV* (3):55-60.
12. Takatsu, Y., K. Ohishi, Y. Tomita, M. Hayashi, M. Nakajima, and K. Akutsu. 2000. Use of Chrysanthemum Plantlets Grown In Vitro to Test Cultivar Susceptibility to White Rust, *Puccinia horiana* P. Hennings. *Plant. Breeding*. 119(6):528-529.
13. Unterstenhofer, L. 1963. *The Basic Principal of Crop Protection Field Trials*. Pflanzenschultz Nachricten, Bayer. 164 p.
14. Whipps, J. M. 1993. A Review of White Rust (*Puccinia horiana* Henn.) Disease on Chrysanthemum and the Potential for Its Biological Control with *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viégas. *Ann. of Appl. Biol*. 122(1):173-187.
15. Zandvoort, R. 1968. Wind Dispersal of *Puccinia horiana*. Eur. *J. Plant Pathol*. 7(4):124-127.
16. _____, C. A. M. Groenewegen, and J. C. Zadoks. 1968. On the Incubation Period of *Puccinia horiana*. Eur. *J. Plant Pathol*. 7(4):128-130.