

# Sumber Inokulum, Respons Varietas, dan Efektivitas Fungisida terhadap Penyakit Karat Putih pada Tanaman Krisan

Suhardi

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

Naskah diterima tanggal 8 Juni 2008 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 10 Februari 2008

**ABSTRAK.** Penelitian untuk mengetahui peranan bibit sebagai sumber inokulum, respons varietas krisan, serta interval penyemprotan fungisida dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Hias. Survei kesehatan bibit dilakukan di lahan petani penghasil bibit krisan pada bulan Juli 2002. Penelitian di rumah plastik untuk mengetahui respons varietas krisan serta efektivitas penyemprotan fungisida, dilakukan dari bulan Juli-September 2002. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bibit merupakan sumber inokulum bagi penyakit karat pada tanaman krisan. Pada tanaman individual, baik di rumah plastik maupun rumah kaca, perkembangan penyakit karat tertekan. Kultivar Phuma White relatif lebih tahan dibanding cv. Reagent Ungu dan cv. Town Talk. Fungisida benomil (benzimidazol) belum menunjukkan keefektifan untuk pengendalian penyakit karat pada tanaman krisan (*Puccinia horiana*).

Katakunci: *Dendranthema grandiflora*; Penyakit karat putih; *Puccinia horiana*; Sumber inokulum; Resistensi varietas; Efikasi fungisida.

**ABSTRACT.** Suhardi. 2009. **Inoculum Source, Variety Response, and Fungicide Efficacy to Rust Disease of Chrysanthemum.** Studies to evaluate the role of cutting as an inoculum source, variety resistance, and fungicide application interval were done at Indonesian Ornamental Crops Research Institute. Survey of cutting health was carried out at farmer's fields as seed producer on July 2002. A study under plastichouse to evaluate the response of some cultivars and determine the efficacy of fungicide applications was carried out from July-September 2002. The results indicated that cuttings were the inoculum source of rust on chrysanthemum. On individual plant, both under plastic and glasshouse, the development of white rust was suppressed. Phuma White cultivar relatively more resistant than cv. Reagent Ungu and cv. Town Talk. Benomyl (benzimidazole) fungicide was not effective yet in controlling chrysanthemum white rust (*P. horiana*).

Keywords: *Dendranthema grandiflora*; White rust; *Puccinia horiana*; Inoculum source; Variety resistance; Fungicide efficacy.

Penyakit karat putih merupakan penyakit terpenting pada tanaman krisan. Petani di Cisarua, Bandung, menamakan penyakit tersebut *bereng*. Penyakit ini dapat menimbulkan pustul di atas permukaan daun sebelah bawah, sementara pada sisi daun sebelah atas menyebabkan klorosis. Serangan berat dapat menimbulkan bercak nekrotik dan kematian daun-daun yang selanjutnya menurunkan mutu bunga. Bahkan bila serangan karat terjadi sebelum tanaman memasuki stadium generatif, kerugian akibat penyakit karat menjadi lebih tinggi.

Kehilangan hasil krisan oleh penyakit karat putih belum pernah dihitung secara tepat. Diperkirakan kehilangan hasil terjadi karena penurunan nilai jual dan penundaan waktu panen hingga mencapai 30%. Berdasarkan perhitungan biaya produksi, kontribusi biaya pengendalian penyakit mencapai 13%, terutama untuk pembelian dan aplikasi pestisida (Sutater

*et al.* 1993). Di luar negeri, misalnya di Turki, kehilangan hasil dapat mencapai 80% (Gore 2007), sementara di New England serangan hebat penyakit karat putih pada tanaman krisan menyebabkan kehilangan hasil mencapai 100% (Ellis 2007).

Penyakit karat pada tanaman krisan disebabkan oleh *Puccinia horiana* (Djatnika *et al.* 1994). Diduga penyakit karat putih masuk ke Indonesia melalui bibit krisan yang diimpor, yang kesehatannya tidak terdeteksi karena gejala penyakit belum muncul. Fenomena demikian sangat umum terjadi pada patogen yang berinteraksi dengan tanaman yang menjadi inangnya. Gejala awal terlihat 5-14 hari sesudah infeksi (Anonim 2004). Melalui media pembawa yang sama yaitu bibit, sekarang penyakit karat putih sudah tersebar luas, bahkan sampai di lokasi yang sebelumnya tidak pernah ditanami krisan.

Pada umumnya petani krisan membuat benihnya sendiri dan menjualnya apabila ada yang memerlukan. Dengan cara demikian, penyakit karat menyebar dari satu tempat ke tempat lain, terlebih prosedur produksi bibit belum mengikuti standar operasional, sehingga kualitas bibit yang dihasilkan kurang baik, termasuk kandungan penyakitnya.

Penyakit karat putih akan berkembang apabila didukung oleh kondisi lingkungan yang cocok, di antaranya iklim mikro yang diciptakan oleh teknik budidaya tanaman serta tingkat ketahanan varietas krisan. Menurut Djatnika (1993), adanya penghalang fisik, baik berupa plastik maupun tanaman hidup (jagung), tidak dapat menghambat perkembangan penyakit, bahkan adanya penghalang plastik dapat meningkatkan intensitasnya dan menekan pertumbuhan tanaman. Hal tersebut disebabkan oleh meningkatnya kelembaban di antara tanaman yang lebih kondusif bagi proses patogenesis, misalnya pembentukan spora, perkecambahan spora, dan infeksi.

Penyakit karat putih dapat dikendalikan dengan fungisida yang bekerja secara preventif dan kuratif, seperti bitertanol, oxikarboxin, triadimefon, triforin, dan propikonazol (Dickens 1990). Mode infeksi patogen, mekanisme kerja fungisida, serta populasi tanaman yang padat sering menjadi penghambat efektivitas fungisida yang digunakan untuk pengendalian penyakit karat oleh petani krisan di Indonesia.

Resistensi tanaman sering menjadi andalan dalam pengendalian penyakit. Namun untuk penyakit *air-borne*, resistensi sering patah karena timbulnya ras fisiologi baru atau karena lingkungan berubah. Hal ini ditunjukkan oleh penelitian Djatnika *et al.* (1994) bahwa cv. Phuma Sunny yang ditanam di lapangan terserang berat oleh penyakit karat, sedangkan di dalam rumah plastik, tidak terserang. Hal ini mungkin disebabkan oleh kelimpahan populasi dan pemencaran patogen yang rendah, serta lingkungan yang kurang mendukung perkembangan penyakit di rumah plastik.

Tujuan penelitian ialah untuk mengetahui peranan bibit sebagai sumber inokulum, resistensi varietas krisan, dan efektivitas fungisida terhadap penyakit karat putih pada tanaman krisan. Diharapkan hasil penelitian dapat digunakan

sebagai dasar strategi pengendalian penyakit yang efektif dan efisien.

## BAHAN DAN METODE

### Peran Bibit sebagai Sumber Inokulum

Survai peran bibit sebagai sumber inokulum dilakukan pada bulan Juli 2002 menggunakan metode *purposive sampling* di berbagai lokasi di Cipanas (Cianjur), Mangunkerta (Sukabumi), dan Cihideung (Bandung). Dari tiap lokasi pembibitan dan pengakaran stek, diambil sampel 12-20 stek berakar secara acak, kemudian ditanam di Rumah Kaca Balai Penelitian Tanaman Hias (Balithi) Segunung.

Di rumah kaca, bibit stek berakar ditanam dalam pot plastik Ø 10 cm berisi media campuran tanah : kompos (1:1 v/v). Lima belas hari setelah tanam (HST) dilakukan pengamatan persentase jumlah daun yang terinfeksi penyakit karat, dengan mengabaikan berat ringannya serangan.

### Perkembangan Penyakit Karat Putih di Rumah Plastik dan Rumah Kaca

Perkembangan penyakit karat pada tanaman sakit dilakukan di 2 lokasi, yaitu di rumah kaca dan rumah produksi (rumah plastik) pada bulan Juli 2002. Bibit krisan cv. Phuma White yang diketahui terinfeksi oleh penyakit karat ditanam di dalam pot plastik Ø 10 cm berisi media campuran tanah : kompos (1:1 v/v); tiap pot berisi 1 tanaman. Jarak antarpot lebih kurang 25 cm atau setara dengan populasi tanaman 16 tanaman/m<sup>2</sup>. Jumlah tanaman di kedua tempat masing-masing adalah 300 batang, dikelompokkan dalam 6 ulangan. Intensitas serangan penyakit karat diamati pada saat tanam dan 2 minggu setelah tanam (MST), berdasarkan atas persentase jumlah daun yang sakit per tanaman. Untuk membedakan data intensitas penyakit karat putih di kedua tempat inkubasi digunakan uji t.

### Pengaruh Varietas dan Perlakuan Fungisida terhadap Penyakit Karat Putih di Rumah Plastik

Perkembangan penyakit karat dipelajari di rumah plastik di mana krisan dibudidayakan pada bulan Juli-September 2002. Tinggi rumah plastik bagian tengah 5 m, sedangkan bagian tepi 3 m. Konstruksi rumah plastik terdiri atas tiang

besi siku, rangka kayu, atap plastik UV, dinding paranet, dan membujur arah utara-selatan.

Penyinaran tambahan dilakukan dari jam 18.00-22.00 tiap hari sampai tinggi tanaman mencapai lebih kurang 40 cm. Penyinaran menggunakan lampu pijar masing-masing 75 watt yang dipasang dengan jarak 3,0 m zig zag dan tinggi 75 cm dari tajuk tanaman.

Rancangan percobaan yang digunakan ialah acak kelompok pola faktorial dengan 3 ulangan. Perlakuan meliputi: (a) varietas : 3 varietas krisan (Phuma White, Reagent Ungu, dan Tawn Talk); (b) fungisida: tanpa penyemprotan fungisida, interval 7, dan 21 hari. Fungisida yang digunakan ialah benomil 50 WP 2,0 g form./l dengan volume semprot 500 l/ha.

Bibit krisan umur 2 minggu ditanam dengan jarak 12,5 x 12,5 cm atau setara dengan populasi 64 tanaman/m<sup>2</sup>. Tiap petak terdiri atas 50 tanaman. Jarak antarpetak ialah 40 cm. Pemupukan terdiri atas pupuk kandang 30 t/ha, diberikan 1 minggu sebelum tanam dan pupuk buatan terdiri atas pupuk N 138 kg/ha diberikan 6 kali, yaitu pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST dan pupuk P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 54 kg/ha diberikan 2 kali, yaitu menjelang tanam dan 2 bulan setelah tanam.

Pemeliharaan meliputi pengendalian hama menggunakan abamektin (Agrimec<sup>®</sup> 18 EC), betasiflutrin (Buldok<sup>®</sup> 25 EC), dan amidakloprid (Confidor<sup>®</sup> 200 SL) yang diberikan secara bergantian dengan interval 1 minggu. Penyiangian dilakukan tiap minggu secara manual sampai dengan umur 6 minggu. Penyiraman dilakukan tiap hari pada pagi hari secara *drenching*.

Pengamatan meliputi:

- (1) Jumlah tanaman sakit diamati setiap minggu, dihitung selama 6 minggu pertama setelah tanam. Pengamatan dilakukan terhadap seluruh tanaman per petak. Persentase serangan dihitung berdasarkan jumlah tanaman yang terinfeksi per jumlah tanaman total, dengan mengabaikan keparahan serangan tiap tanaman.
- (2) Jumlah daun sakit. Salah satu standar mutu bunga krisan adalah derajat kerusakan daun-daun yang mendukung bunga saat ditampilkan, yaitu daun-daun yang terletak pada tangkai bunga. Jumlah daun sakit diamati

pada saat panen yang dilakukan terhadap 7 tanaman sampel. Pengamatan dilakukan terhadap semua daun pada tangkai bunga, daun-daun pada batang utama, sedangkan pada cabang-cabang yang tidak produktif tidak dihitung. Persentase serangan dihitung berdasarkan jumlah daun yang terinfeksi per jumlah daun total.

- (3) Intensitas (keparahan) serangan karat diamati pada saat panen yang dilakukan terhadap 7 tanaman sampel.

Tiap sampel diamati dengan nilai serangan (*v*) 0-5 dengan kategori sebagai berikut: 0 = tidak ada serangan; 1 = serangan sangat ringan, terdapat pustul pada beberapa daun bawah; 2 = serangan ringan, pustul dijumpai pada semua daun-daun bawah; 3 = serangan sedang, pustul dijumpai pada semua daun bawah, sebagian daun tengah; 4 = serangan berat, pustul dijumpai pada semua daun bawah, daun tengah, dan beberapa daun atas; 5 = sangat berat, pustul dijumpai pada daun-daun bawah, tengah, dan atas.

Intensitas serangan karat dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{\sum (v \times n)}{Z \times N} \times 100\%$$

di mana:

P = tingkat serangan; v = nilai serangan tiap kategori; n = jumlah tanaman tiap kategori serangan; Z = nilai kategori serangan tertinggi; N = jumlah tanaman yang diamati.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Peran Bibit sebagai Sumber Inokulum

Survei kesehatan bibit yang dilakukan di Jawa Barat menunjukkan bahwa bibit yang diproduksi oleh petani terinfeksi oleh penyakit karat lebih kurang 28,5% (Tabel 1). Persentase bibit yang terserang karat bervariasi bergantung pada varietas dan prosedur penyediaan bibit.

Pada waktu pengambilan sampel bibit, umumnya penyakit karat putih belum terlihat. Namun setelah masa inkubasi 2 minggu, jumlah daun yang bergejala karat dapat dihitung. Besarnya bibit yang sakit berkisar dari 0,0 sampai 100%. Variasi besarnya bibit yang terserang karat

**Tabel 1. Jumlah bibit terserang karat (Number of infected cuttings)**

Lokasi (Location)	Varietas (Varieties)	Bibit sakit (Infected cuttings), %
Kawung Luwuk	Standar Lokal	100,0 (15)
Cipanas	White Reagent	16,7 (12)
Cipanas	Phuma White	0,0 (15)
Cihideung	Standar Lokal	30,0 (20)
Sarongge	Reagent Ungu	31,0 (15)
Ciputri	Tawn Talk	16,7 (18)
Mangunkerta	Fiji	5,0 (20)

Angka di dalam kurung adalah jumlah sampel bibit (Values between brachet were number of samples)

putih diduga karena prosedur produksi bibit yang berbeda satu sama lain. Kultivar Phuma White yang tampak sehat tidak dijamin kalau varietas tersebut resisten, tapi mungkin karena teknik pengadaan bibit yang relatif lebih baik, termasuk pengendalian penyakitnya.

Pada umumnya petani memproduksi bibit di lokasi yang tidak jauh dari kebun produksi, baik untuk pemeliharaan tanaman induk maupun pengakarannya, sehingga kemungkinan tertulari oleh penyakit karat sangat besar.

Bibit yang terinfeksi merupakan sumber inokulum primer yang perkembangan selanjutnya bergantung pada faktor lingkungan serta tingkat resistensi tanaman krisan. Di beberapa negara, terutama Amerika dan Kanada, penyakit karat pada tanaman krisan merupakan organisme pengganggu tanaman (OPT) karantina yang sangat ditakuti, sehingga impor tanaman/bagian-bagian tanaman krisan dari negara-negara tertentu ke negara tersebut, dilarang (Anonim 2006, Anonim 2007, de la Cruz 2004). Di Amerika, ancaman penyakit karat pada tanaman krisan ditetapkan dalam Title 7, Code of Federal Regulation, Part 39.37-2 untuk semua negara bagian. Bila ditemukan di suatu tempat, maka pemerintah Federal (Pusat) dan Negara Bagian (Pemerintah Daerah) segera melakukan koordinasi untuk mengeradikasi penyakit tersebut, agar penyakit tidak berkembang lebih lanjut.

### Perkembangan Penyakit Karat Putih di Rumah Plastik dan Rumah Kaca

Di rumah kaca dan rumah plastik penyakit karat tidak berkembang dengan baik apabila bibit yang terinfeksi ditanam dalam pot. Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata persentase daun sakit

**Tabel 2. Jumlah daun terinfeksi pada awal dan setelah inkubasi 2 minggu (Number of infected leaves on early and 2 weeks after incubation)**

Lokasi inkubasi (Incubation site)	Jumlah daun terinfeksi (Number of infected leaves), %	
	0 hari setelah inkubasi (Days after incubation)	15 hari setelah inkubasi (Days after incubation)
Rumah plastik (Plastichouse)	33,87	14,05
Rumah kaca (Glasshouse)	35,06	15,65
t hitung	0,36 <sup>tn(ns)</sup>	0,31 <sup>tn (ns)</sup>
t tabel (db = 18; $\alpha = .5$ )	0,688	0,688

Persentase daun sakit = jumlah daun sakit/jumlah daun total (% diseased leaves = number of diseased leaves/total number of leaves); tn(ns) = tidak berbeda nyata (not significant)

setelah 2 minggu inkubasi menurun sekitar 50%. Hal ini sebagai akibat tidak adanya daun-daun baru yang terinfeksi, sementara daun-daun yang sakit telah gugur, sehingga secara proporsional persentase daun sakit menjadi lebih kecil.

Diduga bahwa di kedua tempat tersebut serta cara penempatan wadah (pot plastik) tidak menciptakan kondisi yang kondusif bagi perkembangan penyakit karat putih. Dengan jarak antarpot yang cukup jauh, yaitu 25 cm, kelembaban mikro di antara tanaman yang sangat diperlukan untuk perkembangan penyakit tidak terpenuhi. Lingkungan mikro di antaranya diperlukan untuk perkecambahan teliospora atau pembentukan basidiospora, perkecambahan basidiospora, dan proses infeksi. Teliospora dan basidiospora merupakan 2 jenis spora yang dihasilkan oleh *P. horiana* dalam siklus hidupnya.

Menurut MacDonald (2001) untuk perkecambahan teliospora membutuhkan suhu pada krisan 4-23°C (optimum 17°C) dan RH >90%, sedangkan perkecambahan basidiospora berlangsung pada kisaran suhu 17-24°C (optimum 17°C) dan RH >90%. Proses infeksi membutuhkan waktu 2 jam dan dalam waktu 24 jam ±50% basidiospora sudah menginfeksi tanaman. Gejala penyakit karat muncul setelah 7-10 hari pada suhu <24°C, sedang pada suhu 30°C adalah 8 minggu.

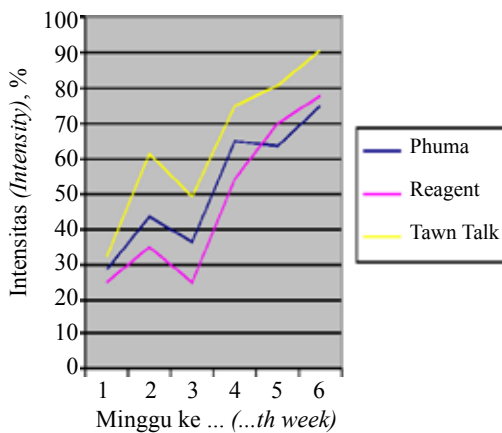
Penyakit karat tidak dapat berkembang di rumah plastik dan rumah kaca karena kelembaban relatif yang rendah (±70%), suhu yang tinggi,

dan permukaan daun yang kering. Basidiospora mampu bertahan hidup hanya selama 5 menit apabila kelembaban relatif <80% (Anonim 2007).

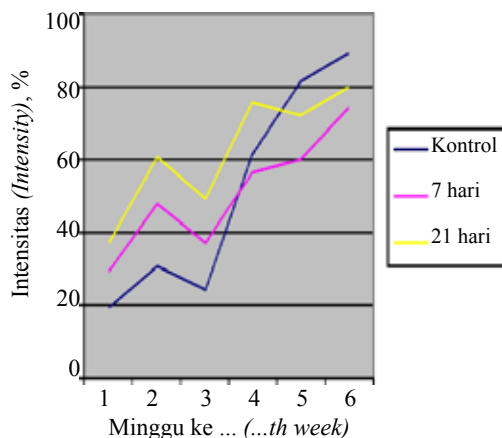
### Pengaruh Varietas dan Fungisida terhadap Perkembangan Penyakit Karat di Rumah Plastik

#### Jumlah tanaman terserang

Pada populasi tanaman krisan yang rapat (64 tanaman/m<sup>2</sup>) dan varietas tanaman yang rentan, penyakit karat berkembang secara cepat dari 1 tanaman ke tanaman lain, baik pada petak yang disemprot fungisida maupun yang tidak disemprot.



**Grafik 1.** Perkembangan penyakit karat pada 3 varietas krisan (*Disease progress on 3 chrysanthemum cultivars*)



**Grafik 1.** Perkembangan penyakit karat pada 3 interval perlakuan fungisida (*Disease progress on 3 fungicide application intervals*)

Perkembangan penyakit karat dapat dilihat pada Grafik 1 dan 2 yang menunjukkan adanya kenaikan jumlah tanaman yang sakit, terlepas karena adanya pengaruh varietas maupun karena pengaruh perlakuan fungisida. Walaupun sampai minggu ke-6 lebih dari 60% tanaman sudah terinfeksi, namun jumlah pustul (karat) di tiap daun masih sedikit. Penyakit karat putih lebih cepat berkembang apabila tanaman krisan telah memasuki fase generatif, yaitu pada umur lebih kurang 8 minggu. Di samping secara fisiologis tanaman menjadi lebih rentan, secara ekologis iklim mikro yang diciptakan oleh tajuk tanaman yang sudah merapat lebih cocok bagi patogen.

Analisis data menunjukkan bahwa pengaruh interaksi antara varietas krisan dan interval perlakuan fungisida tidak nyata. Oleh karena itu pengaruh tiap faktor akan disajikan secara terpisah. Pada Tabel 3 terlihat bahwa sampai dengan pengamatan minggu ke-3 setelah tanam, tidak terlihat perbedaan yang nyata respons antarvarietas. Perbedaan baru terlihat 4 MST dan seterusnya. Jumlah tanaman sakit pada cv. Phuma White berbeda nyata lebih rendah dibandingkan dengan cv. Tawn Talk, sedangkan antara Phuma White dengan cv. Reagent Ungu tidak terdapat perbedaan yang nyata. Menurut Djatnika *et al.* (1994) cv. Phuma White termasuk varietas krisan yang sangat tahan terhadap penyakit karat, namun pada percobaan ini rentan. Walaupun ada perbedaan nyata secara statistik ditinjau dari jumlah tanaman yang terinfeksi, namun semua varietas yang digunakan tergolong kategori rentan. Hal ini mungkin disebabkan oleh peningkatan potensi inokulum atau ras fisiologi baru seiring dengan berjalannya waktu.

Pengaruh perlakuan fungisida terhadap jumlah tanaman sakit dapat dilihat dalam Tabel 4. Sampai dengan pengamatan ke-3, tidak ada perbedaan pengaruh perlakuan interval penyemprotan yang nyata terhadap jumlah tanaman sakit. Perbedaan pengaruh perlakuan baru terlihat pada pengamatan minggu ke-4 dan seterusnya. Interval penyemprotan fungisida 7 hari pengaruhnya berbeda nyata dibandingkan dengan interval penyemprotan 21 hari dan kontrol, sedangkan antara interval penyemprotan 21 hari pengaruhnya tidak berbeda nyata dibanding dengan kontrol.

Walaupun terdapat perbedaan yang nyata pengaruh interval perlakuan fungisida terhadap

**Tabel 3. Pengaruh varietas terhadap jumlah tanaman sakit (*The effect of cultivar on the number of infected plants*)**

Perlakuan (Treatments)	Jumlah tanaman sakit ( <i>Number of infected plants</i> ) MST (WAP), %					
	1	2	3	4	5	6
<b>Varietas (<i>Varieties</i>)</b>						
Phuma White	28,4a	43,3a	36,0a	64,7ab	63,8a	74,9a
Reagent Ungu	24,7a	34,7a	25,0a	54,4a	69,8ab	77,6a
Tawn Talk	32,0a	61,1a	49,3a	74,7b	80,4 b	90,9b

MST (WAP) = Minggu setelah tanam (*Weeks after planting*)

**Tabel 4. Pengaruh interval penyemprotan fungisida terhadap jumlah tanaman sakit (*The effect of fungicide spraying interval on the number of infected plants*)**

Perlakuan (Treatments)	Jumlah tanaman sakit ( <i>Number of infected plants</i> ) MST (WAP), %					
	1	2	3	4	5	6
<b>Interval penyemprotan (<i>Spraying interval</i>)</b>						
Kontrol ( <i>Check</i> )	19,1a	30,7a	24,4a	61,3ab	81,3 b	89,1b
7 hari ( <i>Days</i> )	28,1a	48,0a	37,3a	56,2a	60,2 a	74,0a
21 hari ( <i>Days</i> )	37,1a	60,4a	49,1a	76,2b	72,4 b	80,2ab

jumlah tanaman sakit, tetapi insidensinya relatif besar (>50%) yang menunjukkan *coverage* bahan aktif tidak merata di seluruh permukaan daun, sehingga fungisida belum terlihat efektivitasnya terhadap penyakit karat putih pada tanaman krisan (*P. horiana*).

**Jumlah daun sakit dan intensitas serangan**

Jumlah tanaman sakit dan intensitas serangan karat hanya dipengaruhi oleh varietas krisan secara nyata (Tabel 5), sementara perlakuan interval fungisida tidak berpengaruh (Tabel 6). Jumlah daun sakit dan intensitas serangan pada

cv. Phuma White relatif lebih rendah dibanding cv. Reagent Ungu dan Tawn Talk dan berbeda nyata, sementara pada kedua varietas krisan yang disebutkan terakhir jumlah daun sakit dan intensitas serangannya tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa cv. Phuma White relatif lebih tahan dibanding 2 varietas lainnya.

Perlakuan interval penyemprotan fungisida tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun sakit maupun intensitas serangan. Hal ini sejalan dengan pengaruhnya terhadap jumlah tanaman sakit, terutama pada awal pertumbuhan tanaman (Tabel 4).

**Tabel 5. Pengaruh varietas terhadap jumlah daun sakit dan intensitas serangan (*The effect of cultivar on the number of infected leaves and disease severity*)**

Perlakuan (Treatments)	Jml daun sakit ( <i>No of infected leaves</i> ) <sup>1)</sup>	Intensitas serangan ( <i>Disease severity</i> ) <sup>2)</sup>	
		1 minggu sebelum panen ( <i>1 week before harvest</i> )	Saat panen <sup>3)</sup> ( <i>At harvest</i> )
<b>Varietas (<i>Varieties</i>)</b>			
Phuma White	1,8a	12,7a	25,3a
Reagent Ungu	3,3 b	16,8b	34,7b
Tawn Talk	4,2 b	19,8b	35,6b

<sup>1)</sup> Daun-daun pada tangkai bunga (*Leaves on the flower branches*); <sup>2)</sup> pada seluruh tubuh tanaman (*on the whole plant*);

<sup>3)</sup> Tanaman dipanen pada umur 3 bulan (*Plants were harvested at 3 months*)

**Tabel 6. Pengaruh interval penyemprotan terhadap jumlah daun sakit dan intensitas serangan (The effect of spraying interval on the number of infected leaves and disease severity)**

Perlakuan (Treatments)	Jml daun sakit (No of infected leaves) % <sup>1)</sup>	Intensitas serangan (Disease severity) <sup>2)</sup>	
		1 minggu sebelum panen (1 week before harvest)	Saat panen (At harvest)
<b>Interval penyemprotan (Spraying interval)</b>			
Kontrol (Check)	3,7a	17,3a	33,8a
7 hari (Days)	2,9a	16,6a	32,0a
21 hari (Days)	2,8a	15,4a	29,8a

Fungisida benomil yang digunakan dalam percobaan merupakan fungisida lama, bersifat sistemik, dan tidak direkomendasikan untuk pengendalian penyakit karat putih pada tanaman krisan.

### KESIMPULAN

1. Sumber inokulum penyakit karat putih (*P. horiana*) ialah bibit krisan sakit yang dihasilkan oleh petani.
2. Penyakit karat putih tidak dapat berkembang dengan baik apabila kondisi lingkungan tidak mendukung, baik di rumah plastik maupun di rumah kaca.
3. Kultivar Phuma White relatif lebih tahan terhadap karat putih dibanding cv.Reagent Ungu dan cv.Tawn Talk.
4. Fungisida benomil belum cukup efektif terhadap penyakit karat putih (*P. horiana*) pada tanaman krisan.

### PUSTAKA

1. Anonim .2004. *Chrysanthemum White Rust : Bulletin Yoder* ° <http://ceris.purdue.edu/napis/pests/cwr/cwryod1.html>. [15 Mei 2008].
2. \_\_\_\_\_. 2006. *Puccinia horiana* (P. Henn)- Chrysanthemum White Rust. CFIA, Canada. <http://www.inspection.gc.ca/english/sci/surv/data/puchore.shtml>. [12 Mei 2008].
3. \_\_\_\_\_. 2007. Chrysanthemum White Rust. Plant Health. USDA-APHIS [http://www.aphis.usda.gov/plant\\_health/plant\\_pest\\_info/cwr/index.shtml](http://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/cwr/index.shtml). [13 Mei 2008].
4. de la Cruz, R.T. 2004. The Battle Against Chrysanthemum White Rust. *BAR Digest* 6 no 2. [http://www.bar.gov.ph/bardigest/2004/aprjun04\\_battleagainst.asp](http://www.bar.gov.ph/bardigest/2004/aprjun04_battleagainst.asp). [15 Mei 2008].
5. Dickens, J. S. W. 1990. Studies on the Chemical Control of Chrysanthemum White Rust Caused by *Puccinia horiana*. *Plant Pathol.* 39 (3): 434-442 (Abstract).
6. Djatnika, I. 1992. Pengendalian Penyakit Karat pada Krisan dengan Perompesan Daun dan Dua Macam Fungisida di Lahan Petani. Laporan Penelitian 1991/1992. Sub Balithor Cipanas.
7. \_\_\_\_\_. 1993. Pengaruh Penghalang Fisik terhadap Intensitas Serangan Penyakit Karat pada Tanaman Krisan. *Bul. Penel. Tan Hias* 1 (1): 67-72.
8. \_\_\_\_\_, K. Dwiatmini, dan Lia Sanjaya. 1994. Ketahanan Beberapa Kultivar Krisan terhadap Penyakit Karat. *Bul Penel. Tan. Hias* 2 (2): 19-25.
9. Ellis, D. 2007. New Pest Concern in New England; Chrysanthemum White Rust; Integrated Pest Management, Univ. Connecticut. <http://www.hort.uconn.edu/lpm/general/biocntrl/chryswheiterust.htm>. [12 Mei 2008].
10. Gore, M.E. 2007. White Rust Outbreak on Chrysanthemum Caused by *Puccinia horiana* in Turkey. New Disease Report. <http://www.bspp.org.uk/ndr/jan2008/2007-81.asp>. [12 Mei 2008].
11. MacDonald, L. 2001. Chrysanthemum White Rust. Pest Management. Gov. British Columbia. <http://www.agf.gov.bc.ca/cropprot/cwrust.htm>. [12 Mei 2008].
12. Sutater, T., R. Majawisastra, dan R. Deden Komar 1993. Analisis Usahatani Bunga Potong Krisan. *Bul Penel. Tan. Hias* 1(1):73-85.