

Vol. 11 No.2 Juli - Desember 2008

DAFTAR ISI

Ekstrak Tumbuhan sebagai Penginduksi Ketahanan Sistemik Tanaman Cabai terhadap Cucumber Mosaic Virus. (Mimi Sutrawati dan Yenny Sariasih)	96
Sistem Tanaman Legowo dan Pemberian P-starter pada Padi Sawah Dataran Tinggi. (Azwir)	102
Identification of DNA markers Linked to CMV Resistance Gene (S) in Hot Pepper. (Rustikawati, Catur Herison, Sudarsono, Eliyanti dan Dotty Suryati)	108
Patogenitas <i>Steinernema</i> sp. Isolat Bengkulu terhadap Rayap (<i>Coptotermes curvignathus</i> Holmgren). (Djamilah, Priyatiningsih dan Sugeng Widiarto)	113
Respon Varietas Padi Surya pada Dosis Abu Sekam dan Umur Pindah Tanam. (Sri Vivi Kasmarleni, Widodo dan Riwardi)	119
Respon Beberapa Hibrid Kakao terhadap Cekaman Kekeringan pada Fase Bibit. (Muhammad Taufik dan Hermansyah)	126
Patogenisitas Isolat <i>Steinernema</i> dari Beberapa Ekosistem di Bengkulu terhadap <i>Spodoptera litura</i> F. (Priyatiningsih, Djamilah dan Mugiyono)	132
Studi Perkecambahan Benih Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.). (Firdaus Sulaiman dan Andi Wijaya)	139
Changes in Seed Quality of Mung Bean Genotypes with Different Seed Characteristics as Affected by Field Weathering During Maturity Stages. (Marwanto)	144
Potensi Cendawan Entomopatogen <i>Metarrhizium anisopliae</i> Sorokin Isolat Curup Untuk Pengendalian <i>Spodoptera litura</i> Fabricius. (Nadrawati)	151
Efektivitas Cendawan <i>Metarrhizium anisopliae</i> Sorokin terhadap <i>Plutella xylostella</i> Curtis dan <i>Crociodomia pavonana</i> Zeller. (Tri Sunardi dan Nadrawati)	157
Metode Penularan dan Uji Ketahanan Genotipe Cabai (<i>Capsicum</i> spp.) terhadap Begomovirus. (Dwi Wahyuni Ganefianti, Sriani Sujiprihati, Sri Hendrastuti Hidayat, dan Muhammad Syukur)	162
Stabilitas Ca, Mg, Ktk Tanah dan Hasil Sawit dalam Hubungannya dengan Kemiringan Lahan di Bengkulu. (Muhammad Faiz Barchia)	170
Embryo Zygotic Rescue and Regeneration of F1 Hybrid Manggo Seedling Obtained from Inter-Varieties Polycrossing. (Syarif Husen and Erny Ishartati)	175
Penyehatan Tanah secara Hayati di Tanah Tanaman Tomat Terkontaminasi <i>Fusarium oxysporum</i> F.SP. <i>lycopersici</i> . (Kusdi Hastopo, Loekas Soesanto dan Endang Mugiasuti)	180
Lalat Pengorok Daun, <i>Liriomyza huidobresis</i> (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae) di Sentra Tanaman Sayur Rejang Lebong, Bengkulu: Tanaman inang, Parasiotoids, dan kelimpahannya. (Dwinardi Apriyanto, Mutia Farida dan Tri Sunardi)	188
Uji Multilokasi Galur-galur Harapan Kedelai pada Lahan Rendah Fosfor. (Dotti Suryati, Mohammad Chozin, Hasanudin dan Dwinardi Apriyanto)	197

Metode Penularan dan Uji Ketahanan Genotipe Cabai (*Capsicum* spp.) terhadap Begomovirus

Infection Methods and Resistance of Pepper Genotypes to Begomovirus

Dwi Wahyuni Ganefianti¹, Sriani Sujiprihati², Sri Hendrastati Hidayat³ dan Muhamad Syukur²

¹Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

²Departemen AGH Faperta IPE

³Staf Pengajar Departemen Proteksi Tanaman, Faperta IPB

Jl. Raya Kandang Limun Bengkulu 38371A

ganefianti_cfp@yahoo.com

ABSTRACT

Begomovirus infection has been reported from various important crops, including pepper. Symptoms and yield loss caused by begomovirus infection are affected by several factors, among others are plant varieties, viral strains and time of infection. The use of resistance pepper cultivars is considered as the most effective way to control this disease. Experiments were conducted to determine the best inoculation method to evaluate response of pepper genotypes to infection of begomovirus. Two inoculation methods were evaluated, i.e individual inoculation and mass inoculation. Evaluation of inoculation methods involved 13 genotypes. Once the best inoculation method was determined it was used for resistance evaluation of 27 genotypes. Based on transmission efficiency, it was concluded that individual inoculation method was the most effective methods of inoculation. It resulted in the highest disease severity as indicated by the highest disease incidence and score. Infection of begomovirus by insect vector *Bemisia tabaci*, may cause different symptoms from (1) yellowing (2) yellowing and leaf curling (3) yellowing, leaf cupping with leaf curling, upward or downward, (4) yellowing, leaf cupping with leaf curling, upward and downward (5) yellowing, leaf curling, stunting. None of tested genotypes showed immune to begomovirus. Disease severity of the tested genotypes ranged from 2.40% to 100%, and they were grouped into resistance (1 genotype), moderate resistance (4 genotypes), moderate susceptible (4 genotypes), susceptible (8 genotypes) and highly susceptible (10 genotypes).

Key words: Capsicum, begomovirus, resistance, Bemisia tabaci

PENDAHULUAN

Penyakit daun keriting kuning adalah salah satu penyakit menakutkan pada pertanaman cabai di Indonesia maupun di dunia. Penyakit tersebut disebabkan oleh virus dari kelompok begomovirus (Geminiviridae) yang ditularkan oleh kutu kebul *Bemisia tabaci*. Penyakit ini tergolong baru di Indonesia tetapi serangannya meluas dengan cepat dan sangat merugikan. Pada tanaman cabai di Indonesia dilaporkan pertama kali oleh Hidayat *et al.*, (1999), tetapi di luar negeri serangan begomovirus telah diteliti lama secara intensif. Serangan begomovirus dilaporkan menyerang

pada tanaman kacang-kacangan (Morales dan Niessen, 1988; Bianchini, 1999; Garrido-Ramirez *et al.*, 2000), kapas (Naveed dan Zahid, 2007), ubi kayu dan tomat (Lapidot dan Friedman, 2002; Lapidot *et al.*, 1997; Vidavsky dan Czosnek, 1998).

Infeksi begomovirus dapat menyebabkan tanaman cabai menjadi kerdil dan tidak berbudi. Intensitas serangan penyakit daun keriting kuning di Lampung mencapai 20-100%. Menurut Sulandari *et al.* (2001) intensitas serangan begomovirus pada cabai rawit di daerah-daerah Sleman, Bantul, Kulon Progo dan Gunung Kidul mencapai 100%, sedangkan pada cabai besar

terdapat secara sporadis sekitar 10-35%. Epidemi penyakit tersebut sangat dipengaruhi oleh peran aktif serangga vektor. Dilaporkan bahwa satu ekor kutu kebul *Bemisia tabaci viruliferous* mampu menularkan virus dan menyebabkan infeksi (Sulandari *et al.* 2004).

Gejala infeksi begomovirus berupa daun muda yang tulang daunnya lebih jernih (*veinclearing*) (Semangun 2001), penebalan tulang daun dan pengguguran daun. Infeksi lanjut begomovirus dapat menyebabkan daun-daun mengecil dan berwarna kuning terang serta tanaman menjadi kerdil. Rusli *et al.* (1999) melaporkan bahwa infeksi begomovirus pada cabai menyebabkan variasi gejala dari mosaik kuning, tepi daun melengkung ke atas, ukuran daun mengecil, sampai gejala kerdil.

Untuk mengendalikan penyakit daun keriting kuning petani terutama menggunakan pestisida sebagai upaya mengendalikan vektornya, di samping memusnahkan tanaman yang sakit. Tampaknya hal tersebut tidak efektif karena satu ekor kutu kebul sudah dapat menimbulkan infeksi. Penggunaan kultivar resisten merupakan cara yang paling tepat untuk mengatasi penyakit ini. Kultivar resisten dihasilkan oleh pemulia melalui serangkaian kegiatan pemuliaan tanaman. Kegiatan tersebut dimulai dengan koleksi plasma nutfah dan melakukan pengujian ketahanan plasma nutfah tersebut terhadap penyakit daun keriting kuning. Metode pengujian yang tepat untuk dapat menapis genotipe cabai terhadap infeksi begomovirus sangat diperlukan. Menurut penelitian Rusli *et al.* (1999) penularan cabai terhadap begomovirus efektif dilakukan dengan menggunakan vektor *B. tabaci* di banding penyambungan, dan virus tidak dapat ditularkan secara mekanis dengan menggunakan cairan perasan daun tanaman sakit. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi keefektifan metode penularan begomovirus melalui *B. tabaci* dan mengevaluasi derajat ketahanan beberapa genotipe cabai terhadap begomovirus.

METODE PENELITIAN

Bahan Tanaman dan Isolat Begomovirus. Bahan tanaman yang digunakan adalah 24 genotipe cabai koleksi Tim Pemuliaan

Cabai bagian Genetika dan Pemuliaan Tanaman, Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB dan 3 genotipe cabai koleksi Divisi Pemuliaan Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu (UNIB). Bahan tanaman dari Tim Pemuliaan IPB tersebut berasal dari nomor-nomor lokal dan introduksi dari *Asia Vegetable Reseach Development Center* (AVRDC) yang telah digalurkan, sedangkan nomor-nomor yang berasal dari Divisi Pemuliaan Universitas Bengkulu adalah galur F9 yang sudah dilakukan uji multi lokasi (Tabel 1). Sebagai sumber inokulum adalah isolat begomovirus 'Segunung' yang dipelihara pada tanaman tomat yang merupakan koleksi Laboratorium Virologi Tumbuhan, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, IPB.

Tabel 1. Daftar beberapa genotipe cabai yang digunakan dalam pengujian ketahanan terhadap begomovirus

No	Kode genotipe	Asal
1	IPBC1	IPB
2	IPBC3	Malaysia
3	IPBC4	Malaysia
4	IPBC5	Malaysia
5	IPBC6	IPB
6	IPBC10	AVRDC
7	IPBC11	AVRDC
8	IPBC12	AVRDC
9	IPBC14	AVRDC
10	IPBC15	AVRDC
11	IPBC17	AVRDC
12	IPBC18	Panah Merah
13	IPBC20	IPB
14	IPBC21	Ipb
15	IPBC26	AVRDC
16	IPBC28	Jawa Timur
17	IPBC38	AVRDC
18	IPBC50	Panah Merah
19	IPBC57	Yogyakarta
20	IPBC79	AVRDC
21	IPBC80	AVRDC
22	IPBC81	AVRDC
23	IPBC82	AVRDC
24	IPBC122	Lokal Medang
25	10H2	Unib
26	24D2	Unib
27	35C2	Unib

Perbanyakkan Serangga Vektor

Imago kutu kebul yang digunakan sebagai vektor diperoleh dari pertanaman kapas di Rumah

kaca Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Imago tersebut dipelihara pada tanaman kapas dan dibiarkan meletakkan telur dalam kurungan kedap serangga. Stadia kutu kebul yang digunakan dalam penularan adalah imago.

Penularan dengan *B. tabaci*

Umur tanaman uji pada saat penularan adalah 20 hari setelah tanam. Periode makan akuisisi adalah 24 jam dengan periode makan inokulasi 48 jam. Metode penularan yang dievaluasi adalah metode penularan massal dan metode penularan individual.

Keefektifan Metode Penularan

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 13 genotipe cabai yang ditanam pada baki semai, yaitu 25 tanaman setiap baki. Metode penularan yang digunakan ada dua yaitu metode penularan massal dan metode penularan individual. Untuk metode penularan massal tempat pengujian (kotak penularan) dibuat dengan ukuran 1 x 1 x 1 m dari kayu yang ditutupi kain kassa. Dalam satu kotak pengujian bisa ditempatkan tiga baki semai @ 72 tanaman. Sumber inokulum ditempatkan di dalam kotak pengujian lalu dimasukkan kutu kebul 10 ekor per tanaman untuk memperoleh periode akuisisi 24 jam. Tanaman uji berumur 20 hari (tanaman berdaun dua/kotiledon) dimasukkan dalam kotak pengujian selama 48 jam. Setelah itu tanaman dikeluarkan dari kotak pengujian dan dipelihara dalam rumah kaca sampai menunjukkan gejala.

Untuk Metode Penularan individual, tanaman ditutup menggunakan gelas plastik diameter 15 cm yang bagian dasarnya dilubangi dan ditutup dengan kain kassa dan dibuat lubang dengan diameter 1 cm untuk memasukkan kutu kebul. Sumber inokulum disungkup menggunakan sungkup silindris dari mika yang bagian atasnya ditutup dengan kain kassa untuk ventilasi. Selanjutnya kedalam sungkup tersebut dimasukkan sejumlah kutu kebul hasil perbanyakan untuk memperoleh periode akuisisi 24 jam. Tanaman dikecambahkan pada baki semai sampai berumur 10 hari lalu dipindahkan ke polibag berukuran 30 x 40 cm. Inokulasi dilakukan pada saat tanaman berumur 20 hari. Inokulasi dilakukan dengan cara tanaman ditutup dengan gelas plastik lalu kutu kebul yang telah memperoleh periode akuisisi 24 jam diambil menggunakan pipet kaca dan dimasukkan ke masing-masing individu tanaman sebanyak 10 ekor per tanaman dan dibiarkan selama 48 jam. Setelah itu serangga dimatikan dengan disemprot air yang dicampur deterjen dan tanaman dipelihara di rumah kaca sampai menunjukkan gejala.

Uji Ketahanan 27 Genotipe Cabai.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 27 genotipe cabai dengan menggunakan metode penularan individual. Benih cabai disemai pada baki semai yang berisi tanah: pupuk kandang (2:1) steril, setiap genotipe 25 tanaman, saat umur 10 hari dipindah ke polibag 30x40 cm. Penularan virus dilakukan saat tanaman berumur 20 hari dengan periode akuisisi 24 jam dan periode inokulasi 48 jam.

Tabel 2. •Keefektifan metode penularan begomovirus melalui *B. tabaci* terhadap persentase tanaman bergejala dan masa inkubasi

Genotipe	Kejadian penyakit/Tanaman bergejala (%)		Masa inkubasi (hari)	
	Metode individu	Metode masal	Metode individu	Metode masal
IPBC3	40,00	0	16-40	-
IPBC4	60,00	0	8-35	-
IPBC5	71,42	0	5-42	-
IPBC11	60,00	8,00	7-14	20
IPBC14	80,00	4,00	30-44	22
IPBC15	40,00	0	34	-
IPBC20	80,00	0	5-22	-
IPBC21	100,00	0	7-35	-
IPBC26	40,00	0	15-23	-
IPBC38	100,00	0	38-43	-
IPBC81	80,00	0	23-34	-
IPBC82	66,66	0	8-20	-
PBC495	50,00	0	5-24	-

Keterangan: tanda – menunjukkan sampai akhir pengamatan tanaman tidak bergejala

Peubah yang Diamati

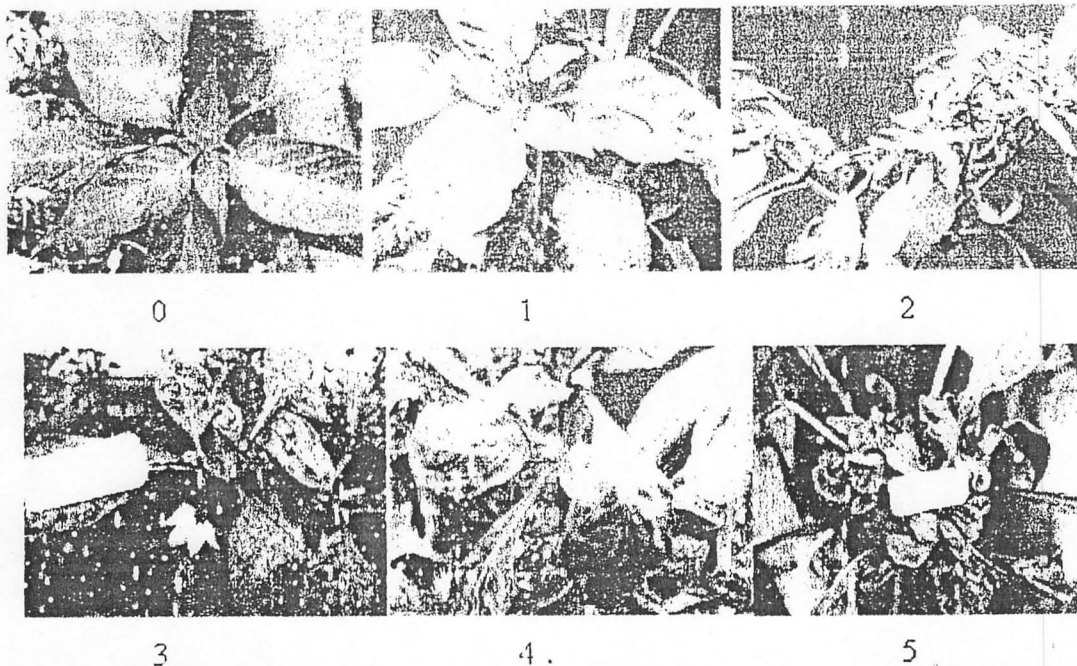
Tanaman diamati setiap hari sampai menunjukkan gejala (masa inkubasi). Pengamatan juga dilakukan terhadap tipe gejala, kejadian penyakit dan intensitas penyakit. Kejadian penyakit dihitung berdasarkan rasio tanaman yang bergejala terhadap tanaman tidak bergejala dikali 100%. Gejala penyakit diamati pada daun dengan memberi skor antara 0-5 (Gambar 1). Intensitas penyakit (IP) digunakan untuk menentukan tingkat keparahan infeksi begomovirus pada genotipe yang diuji dengan rumus (Djatriko *et al.*, 2000; Yusiita dan Sudarsono, 2004). $IP = \left(\frac{\sum (ni \times zi)}{N \times Z} \right) \times 100\%$ dengan i : 0-5, ni =jumlah tanaman bergejala dengan nilai skor tertentu, zi =nilai skor gejala, N =jumlah total tanaman yang diamati, dan Z =nilai skor gejala tertinggi. Dari nilai IP yang didapat selanjutnya digunakan untuk mengelompokkan tingkat ketahanan genotipe cabai terhadap begomovirus dengan kriteria: imun (I) jika $IP=0\%$; tahan (T) jika $0 < IP \leq 5\%$; agak tahan (AT) jika $5\% < IP \leq 10\%$; agak rentan (AR) jika $10\% < IP \leq 20\%$; rentan (R) jika $20\% < IP \leq 40\%$; dan sangat rentan (SR) jika $IP > 40\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keefektifan Metode Penularan

Metode penularan massal dan individual memberikan hasil yang sangat berbeda. Secara umum efektifitas metode penularan individual lebih tinggi dibandingkan metode penularan massal, dengan jumlah tanaman bergejala berturut-turut 40-100%, dan 0-8% (Tabel 2). Dari 13 genotipe yang diuji, hanya dua genotipe yang menunjukkan gejala ketika ditularkan dengan metode penularan massal. Perbedaan efektifitas penularan tersebut diduga disebabkan oleh perilaku makan serangga vektor kutu kebul.

Pada metode individual serangga *B. tabaci* diberi satu individu tanaman sehingga untuk mempertahankan hidup serangga akan menginfeksi tanaman tersebut untuk memperoleh nutrisi tanaman untuk mempertahankan hidup. Tetapi pada metode massal tersedia banyak tanaman dan juga tersedia sumber inokulum di tempat pengujian sehingga serangga mempunyai lebih banyak pilihan tanaman untuk bertahan hidup.



Gambar 1. Gejala tanaman cabai akibat infeksi Begomovirus 1=kuning, 2=kuning dan keriting, 3=kuning, keriting melengkung ke bawah atau ke atas, 4= kuning keriting melengkung kebawah dan ke atas dan 5=kuning, keriting melengkung ke bawah dan ke atas serta tanaman menjadi kerdil dan 0=tanaman sehat

Tabel 3. Pengelompokan reaksi 27 genotipe cabai terhadap infeksi Begomovirus berdasarkan nilai intensitas penyakit

Genotipe	Kejadian tanaman bergejala (%)	Penyakit/ Rataan skor gejala	Intensitas penyakit (IP) (%)	Pengelompokan genotipe berdasarkan reaksi ketahanan
IPBC12	12,00	1,0	2,40	Tahan
IPBC17	12,00	3,0	7,20	Agak tahan
IPBC10	50,00	1,00	10,00	Agak tahan
IPBC26	40,00	1,00	8,00	Agak tahan
IPBC79	13,33	3,0	8,00	Agak tahan
IPBC15	40,00	2,00	16,00	Agak rentan
IPBC18	22,22	3,00	13,33	Agak rentan
10H2	24,00	4,00	19,2	Agak rentan
IPBC57	21,42	3,00	12,85	Agak rentan
IPBC3	40,00	5,00	40,00	Rentan
IPBC1	52,00	3,00	31,20	Rentan
IPBC6	64,00	3,00	21,60	Rentan
IPBC14	64,00	3,00	38,40	Rentan
IPBC28	48,00	3,00	28,80	Rentan
IPBC50	52,00	3,00	31,20	Rentan
IPBC80	35,00	4,00	28,80	Rentan
IPBC122	38,46	3,00	23,07	Rentan
IPBC4	60,00	5,00	60,00	Sangat rentan
IPBC5	71,42	5,00	71,42	Sangat rentan
IPBC11	60,00	5,00	60,00	Sangat rentan
IPBC20	80,00	5,00	80,00	Sangat rentan
IPBC21	100	3,00	60,00	Sangat rentan
IPBC38	100	4,00	80,00	Sangat rentan
IPBC81	80,00	5,00	80,00	Sangat rentan
IPBC82	66,67	5,00	71,42	Sangat rentan
24D2	100,00	5,00	100	Sangat rentan
35C2	80,00	3,00	48,00	Sangat rentan

Dalam pelaksanaannya, metode penularan individual memerlukan lebih banyak waktu dan tenaga. Cara ini menyulitkan untuk menguji genotipe cabai dalam jumlah banyak. Akan tetapi metode tersebut menghasilkan efisiensi penularan yang optimal sehingga reaksi tanaman yang diuji dapat ditentukan dengan akurasi yang tinggi. Sebaliknya, perlakuan penularan massal mudah dilaksanakan sekalipun genotipe tanaman dalam jumlah yang banyak. Akan tetapi kemungkinan terjadinya fenomena "escape" (lolos dari serangan) sangat besar.

Uji Ketahanan 27 Genotipe Cabai

Respon antar genotipe, baik ditinjau dari persentase tanaman bergejala maupun periode inkubasi sangat bervariasi. Hal tersebut ditunjukkan dari persentase tanaman yang bergejala (12%-100%) dan masa inkubasi (4 sampai 44 hari). Masa inkubasi begomovirus pada 27 genotipe cabai sangat bervariasi. Gejala paling awal muncul pada IPBC20 yaitu 4 hari setelah infeksi, kemudian IPBC5 dan PBC495 yaitu 5 hari setelah infeksi, tetapi dari 25 tanaman yang

digunakan untuk pengujian, masa inkubasi mempunyai kisaran yang cukup tinggi. Untuk IPBC5 masa inkubasi dari 5-42 hari setelah infeksi, sedangkan untuk IPBC10 adalah 5-24 hari setelah infeksi. Gejala paling akhir muncul pada genotipe IPBC38 yaitu 38 hari setelah infeksi. Dari 27 genotipe yang diuji, munculnya gejala secara serempak hanya terjadi pada genotipe IPBC15 yaitu 34 hari setelah infeksi, sedangkan 26 genotipe lainnya sangat bervariasi. Hasil yang sangat beragam tersebut menunjukkan adanya variabilitas tingkat ketahanan terhadap begomovirus yang besar antar genotipe yang diuji. Besarnya variasi antar genotipe tersebut menunjukkan peluang dilakukan seleksi untuk ketahanan terhadap begomovirus. Di samping itu kondisi ini memunculkan untuk memilih genotipe genotipe dengan tingkat ketahanan yang berbeda, yang sangat penting untuk studi genetik ketahanan terhadap begomovirus.

Infeksi begomovirus menimbulkan gejala yang berbeda pada beberapa genotipe cabai. Terdapat lima gejala khas yang terjadi pada tanaman yang terinfeksi begomovirus yaitu 1=

kuning, 2=kuning dan keriting, 3=kuning, keriting melengkung ke bawah atau ke atas, 4= kuning keriting melengkung kebawah dan ke atas dan 5=kuning, keriting melengkung ke bawah dan ke atas serta tanaman menjadi kerdil (Gambar 1). Jika dilihat dari berbagai tipe gejala tanaman cabai akibat infeksi begomovirus maka kelima gejala tersebut kemudian diberi skor 0-5 yaitu tanpa gejala skor 0, gejala kuning skor 1, gejala daun kuning dan keriting skor 2, gejala daun kuning, keriting dan melengkung ke bawah atau ke atas skor 3, gejala gejala daun kuning dan mengeriting ke bawah dan ke atas skor 4 dan gejala daun kuning, keriting melengkung ke bawah dan ke atas serta tanaman kerdil skor 5.

Gejala daun menguning terdapat pada tiga genotipe yaitu IPBC12, IPBC26 dan IPBC10, gejala daun menguning dan keriting terdapat pada 1 genotipe yaitu IPBC15, gejala daun menguning, keriting dan melengkung ke bawah atau ke atas terdapat pada 11 genotipe yaitu IPBC1, IPBC6, IPBC14, IPBC17, IPBC18, IPBC21, IPBC28, IPBC50, IPBC57, IPBC79 dan IPBC122, gejala daun menguning dan mengeriting ke bawah dan ke atas terdapat pada genotipe tiga genotipe yaitu IPBC38, IPBC80 dan 10H2, sedangkan gejala yang paling parah adalah daun menguning keriting melengkung ke bawah dan ke atas serta tanaman kerdil terdapat pada sembilan genotipe yaitu IPBC4, IPBC5, IPBC11, IPBC20, IPBC3, IPBC81, IPBC82, 24D2 dan 35C2.

Hasil pengamatan menunjukkan semakin besar persentase tanaman bergejala dan skor gejala akan berakibat besarnya nilai intensitas penyakit (IP) (Tabel 3). Berdasarkan nilai IP, di antara 27 genotipe yang diuji terdapat satu genotipe dengan nilai IP 2,40% yang dapat dikelompokkan sebagai tahan ($0 < IP \leq 5\%$) yaitu IPBC12. Terdapat juga empat genotipe yang dapat dikelompokkan sebagai agak tahan ($5\% < IP \leq 10\%$) yaitu IPBC17, IPBC26, IPBC79 dan IPBC10, terdapat empat genotipe agak rentan ($10\% < IP \leq 20\%$), delapan genotipe rentan ($20\% < IP \leq 40\%$), dan 10 genotipe sangat rentan ($IP > 40\%$).

Pengelompokan reaksi ketahanan berdasarkan nilai IP pada 27 genotipe yang diuji menunjukkan penyebaran yang merata dari kelompok tanaman yang tahan sampai sangat

rentan. Informasi ini sangat penting dalam program pemuliaan tanaman untuk mengetahui pola pewarisan suatu sifat. Salah satu asumsi yang harus dipenuhi untuk mengetahui pola pewarisan suatu sifat adalah gen-gen di antara tetua menyebar merata (Singh dan Chaudhary, 1979). Jadi, untuk mengetahui pola pewarisan sifat ketahanan terhadap begomovirus maka dapat dipilih genotipe-genotipe yang mewakili kelompok reaksi ketahanan yang berbeda sebagai tetua.

Selanjutnya genotipe IPBC12 yang tahan terhadap infeksi begomovirus yang ditularkan oleh serangga vektor *B. tabaci* dapat digunakan sebagai tetua dalam program pemuliaan tanaman untuk mendapatkan kultivar cabai komersial tahan begomovirus. Genotipe IPBC12 termasuk *Capsicum annum* dengan bentuk buah menyerupai cabai rawit, sehingga pemindahan gen ketahanan terhadap begomovirus dari genotipe ini ke genotipe cabai lain dapat dengan mudah dilakukan. Menurut Greenleaf (1986) *Capsicum annum* merupakan spesies yang penting secara ekonomis dan paling banyak dibudidayakan, mempunyai bentuk berbagai ukuran, dengan rasa manis sampai pedas. Persilangan di dalam spesies ini lebih mudah dilakukan dengan tingkat keberhasilan yang bervariasi. Dengan demikian, genotipe ini dapat digunakan sebagai donor gen ketahanan terhadap begomovirus dalam pemuliaan cabai tahan begomovirus.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, metode penularan individual dapat digunakan sebagai metode penapisan cabai terhadap infeksi begomovirus. Infeksi begomovirus dapat menimbulkan gejala yang berbeda pada tanaman yang berbeda. Terdapat lima gejala khas yang terjadi pada tanaman genotipe-genotipe cabai yang terinfeksi begomovirus yaitu 1=kuning, 2=kuning dan keriting, 3=kuning, keriting melengkung ke bawah atau ke atas, 4= kuning keriting melengkung kebawah dan ke atas dan 5=kuning, keriting melengkung ke bawah dan ke atas serta tanaman menjadi kerdil. Tidak satupun genotipe yang digunakan dalam penelitian ini imun terhadap infeksi begomovirus. Reaksi ketahanan tanaman pada 27 genotipe yang diuji menyebar

dari tahan, agak tahan, agak rentan, rentan dan sangat rentan. IPBC12 merupakan satu genotipe yang tahan berdasarkan intensitas penyakit.

SANWACANA

Tulisan ini adalah bagian dari disertasi penulis (Dwi Wahyuni Ganefianti) yang mendapat dukungan dana dari BPPS Dikti Depdiknas, Tim Program Penelitian Kerjasama Faperta-AVRDC 2006, dan Hibah Penelitian Tim Pascasarjana. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada para pihak yang telah memberikan dana. Ucapan terima kasih untuk Tim Pemuliaan bagian Genetika dan Pemuliaan Tanaman Departemen AGH IPB atas materi penelitian berupa benih cabai.

DAFTAR PUSTAKA

- Bianchini, A. 1999. Resistance to *Bean golden mosaic virus* in bean genotypes. *Plant Diseases* 83:615-620.
- Djarmiko, H. A., Kharisun, N. Prihatiningsih. 2000. Potensi *Trichoderma harzianum*, *Pseudomonas fluorescens* dan zeolit terhadap penekanan layu sklerotium, peningkatan pertumbuhan dan produksi kedelai. *J Penelitian PERT Agrin* 4:14-24.
- Erwin, D. C., O. K. Ribeiro. 1996. *Phytophthora Diseases*. Worldwide. The American Phytopathological Society, USA.
- Garrido-Ramirez, E. R., M. R. Sudarshana, R. L. Gilbertson. 2000. *Bean golden yellow mosaic virus* from Chiapas, Mexico: characterization, pseudorecombination with other bean-infecting geminiviruses and germ plasm screening. *Am. Phy.Soc.* 90:1224-1232.
- Greenleaf, W. H., 1986. Pepper Breeding. Pp.67-134. In M.J. Bassett (Ed). *Breeding Vegetable Crops*. AVI Pub. Co. Inc. Connecticut.
- Hidayat, S. H., E. S. Rusli, N. Aidawati. 1999. Penggunaan primer universal dalam *polymerase chain reaction* untuk mendeteksi virus gemini pada cabe. Di dalam: *Prosiding Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah: Perhimpunan Fitopatologi Indonesia*. Purwokerto, 16-18 September 1999. hlm 355-359.
- Lapidot, M., M. Friedmann, O. Lachman, A. Yehzekel, S. Nahon, S. Cohen, M. Pilowsky. 1997. Comparison of resistance level to tomato yellow leaf curl virus among commercial cultivars and breeding lines. *Plant diseases* 81:1425-1428.
- Lapidot, M., M. Friedmann. 2002. Breeding for resistance to whitefly-transmitted geminivirus. *Ass Apl Biol*(2002). 109-127.
- Morales, F.J., A. Niessen. 1988. Comparative responses of selected *Phaseolus vulgaris* germ plasminoculated artificially and naturally with bean golden mosaic virus. *Plant Disease* 72:1020-1023.
- Naveed, M., I. A. Zahid. 2007. Resistance found for Burewala Strain Cotton Virus BSCV. *International & European Whitefly Studies Networks Website*. [10 Mei 2007].
- Rusli, E. S., S. H. Hidayat, R. Suseno dan B. Tjahjono. 1999. Virus gemini pada cabai: variasi gejala dan studi cara penularan. *Buletin hama dan Penyakit Tumbuhan*. 11(1):26-31.
- Semangun, H. 2001. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Singh, R. K., B. D. Chaudhary. 1979. *Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis*. Edisi Revisi. Kalyani Publishers, New Delhi.
- Sulandari, S., R. Suseno, S. H. Hidayat, J. Harjosudarmo dan S. Sosromarsono. 2001. Deteksi virus gemini pada cabai di Daerah Istimewa Jogyakarta. *Prosiding Kongres dan seminar Nasional perhimpunan Fitopatologi Indonesia XVI*, Bogor.
- Sulandari, S., R. Suseno, S. H. Hidayat, J. Harjosudarmo dan S. Sosromarsono. 2004. Pembuatan antiserum dan kajian serologi virus penyebab penyakit daun keriting kuning cabai. *J Perlind Tan Ind.* 10(1):42-52.

Vidavsky, F., H. Czosnek. 1998. Tomato breeding lines resistant and tolerant to tomato yellow leaf curl virus issued from *Lycopersicon hirsutum*. *Phytopathology* 88:910-914.

Yusnita, Sudarsono. 2004. Metode inokulasi dan reaksi ketahanan 30 genotipe kacang tanah terhadap penyakit busuk batang *Sclerotium*. *J Hayati*. 11 (2). 53-58.