



PROSIDING  
**SEMINAR**  
**PERHIMPUNAN ILMU PEMULIAAN INDONESIA**  
**(PERIPI)**



**"Pemanfaatan Plasma Nutfah Lokal untuk Perakitan Jenis Unggul  
dalam Menghadapi Perubahan Iklim dan Mencapai Ketahanan Pangan"**

**Dalam Rangka:**

**DIES NATALIS KE 57 FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ANDALAS**

**Padang, 9 Desember 2011**

**Supported by :**



**ISBN 9786021800607**

## PENGUJIAN KETAHANAN CABAI TERHADAP BEGOMOVIRUS PENYEBAB PENYAKIT DAUN KERITING KUNING

Dwi Wahyuni Ganefianti<sup>1\*</sup>, Sriani Sujiprihati<sup>2</sup>, Sri Hendrastuti<sup>3</sup> Hidayat dan Muhamad Syukur<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, Jl. WR. Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371A, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

<sup>3</sup>Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga 16680, Indonesia

### 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 evaluate response of pepper genotypes to infection of Begomovirus. Once the best inoculation methods was determined it was used for resistance evaluation of 27 genotypes. 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

Di Indonesia cabai (*Capsicum* spp.) merupakan salah satu komoditi sayuran unggulan karena nilai ekonomi dan kandungan gizinya. Data statistik menunjukkan bahwa pertanaman cabai merah adalah yang terluas antara sayuran yang diusahakan yaitu sekitar 19.12 persen dari total areal pertanaman sayuran (Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura 2007). Jumlah penduduk yang semakin bertambah menggambarkan permintaan cabai yang semakin besar. Produksi cabai di Indonesia masih rendah, pada tahun 2004 dan 2005 berturut-turut 5.67 ton/ha dan 5.84 ton/ha (Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura 2007). Pada tahun 2007 produksi naik menjadi 6.37 ton/ha (BPS 2009). Menurut Duriat (1996) potensi produksi cabai dapat mencapai 12-20 ton/ha, di negara lain seperti China dapat mencapai rata-rata 14.5 ton/ha (Rubatzky dan Yamaguchi 1997).

Banyak faktor yang mempengaruhi rendahnya produktivitas cabai di Indonesia. Salah satu yang dominan adalah gangguan hama dan penyakit tanaman. Penyakit daun keriting kuning adalah salah satu penyakit menakutkan yang menyerang pertanaman cabai di Indonesia maupun di dunia. Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa penyakit

tersebut disebabkan oleh infeksi Begomovirus dari kelompok geminivirus dan famili *Geminiviridae* (Aidawati *et al.* 2005; Hidayat *et al.* 1999). Penyakit ditularkan oleh kutu kebul *Bemisia tabaci* yang populasinya sangat tinggi pada saat kemarau. Penyakit virus ini tergolong baru di Indonesia tetapi serangannya cukup luas dan sangat merugikan. Pada tanaman cabai dilaporkan pertama kali oleh Hidayat *et al.* (1999), tetapi di luar negeri serangan begomovirus telah diteliti secara intensif, karena banyak menyerang tanaman budidaya antara lain 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 berbuah. 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, satu ekor kutu kebul *Bemisia tabaci* *viruliferous* mampu menularkan virus dan menyebabkan infeksi (Sulandari *et al.* 2004). Menurut Hidayat dan Rahmayani (2007) *B. tabaci* lebih efisien sebagai serangga vektor begomovirus dibanding *Trialeurodes vaporariorum*.

Begomovirus termasuk dalam kelompok virus tanaman yang mempunyai genom berupa DNA utas tunggal (ssDNA), virionnya berbentuk ikosahedral kembar dengan ukuran 18 x 30 nm dan berat molekul 27-31 kDa (Hull 2002). Gejala yang ditimbulkan berupa daun muda yang tulang daunnya lebih jernih (*veinclearing*) (Semangun 2001), penebalan tulang daun dan pengguguran daun. Infeksi lanjut begomovirus menyebabkan daun-daun mengecil dan berwarna kuning terang serta tanaman menjadi kerdil. Rusli *et al.* (1999) menambahkan serangga vektor *Bemisia tabaci* dapat menimbulkan infeksi dengan variasi gejala dari mosaik kuning, tepi daun melengkung ke atas, ukuran daun mengecil, sampai gejala kerdil.

Untuk mengendalikan penyakit daun keriting kuning petani menggunakan pestisida sebagai upaya mengendalikan vektornya, di samping dengan memusnahkan tanaman yang sakit, tetapi ini tentu tidak efektif karena satu ekor kutu kebul sudah dapat menimbulkan infeksi. Oleh karena itu penggunaan kultivar resisten merupakan cara yang paling tepat untuk mengatasi penyakit ini. Kultivar resisten dihasilkan oleh pemulia melalui serangkaian kegiatan pemuliaan tanaman. Kegiatan ini dimulai dengan koleksi plasma nutfah dan melakukan pengujian ketahanan plasma nutfah tersebut terhadap penyakit daun keriting kuning.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis berbagai gejala tanaman cabai akibat infeksi begomovirus, dan memperoleh derajat ketahanan cabai terhadap Begomovirus.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk melakukan pengujian ketahanan cabai terhadap begomovirus. Penelitian dilakukan dari bulan Agustus sampai dengan Desember 2007. Penanaman dan Pengujian dilakukan di rumah kaca kebun percobaan Cikabayan, Institut Pertanian Bogor.

### 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 Research 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).

**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 Medan |
| 25 | 10H2          | UNIB        |
| 26 | 24D2          | UNIB        |
| 27 | 35C2          | UNIB        |

Sebagai sumber inokulum adalah isolat begomovirus 'Segunung' yang dipelihara pada tanaman tomat yang merupakan koleksi Laboratorium Virologi Tumbuhan, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, IPB.

#### **Perbanyakan Serangga Vektor.**

Imago kutu kebul yang digunakan sebagai vektor diperoleh dari pertanaman kapas di rumah kaca kebun percobaan Cikabayan 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.

#### Uji Ketahanan 27 Genotipe Cabai.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan 27 genotipe cabai dengan menggunakan metode penularan individual, setiap genotipe 25 tanaman. Benih cabai disemai pada baki semai (volume 72 lubang) 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.

#### Peubah yang diamati.

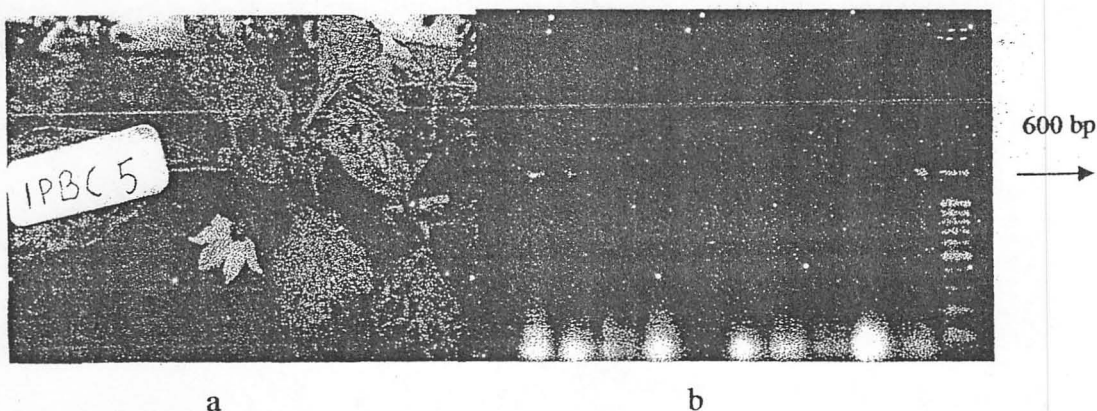
Tanaman diamati setiap hari sampai menunjukkan gejala (masa inkubasi). Pengamatan juga dilakukan terhadap tipe gejala, kejadian penyakit dan intensitas penyakit. Kejadian penyakit dihitung berdasarkan rasio tanaman yang bergejala terhadap tanaman tidak bergejala dikali 100%. Gejala penyakit diamati pada daun dengan memberi skor antara 0-5 (Gambar 4). Intensitas penyakit (IP) digunakan untuk menentukan tingkat keparahan infeksi begomovirus pada genotipe yang diuji dengan rumus (Djarmiko *et al.* 2000; Yusnita dan Sudarsono 2004).  $IP = \frac{\sum(n_i \times z_i)}{(N \times Z)} \times 100\%$  dengan  $i: 0-5$ ,  $n_i$ =jumlah tanaman bergejala dengan nilai skor tertentu,  $z_i$ =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: sangat tahan (ST) jika  $IP = 0.00\% \leq IP \leq 1.00\%$ ; tahan (T) jika  $1.00 < IP \leq 5\%$ , 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

#### Identifikasi Sumber Inokulum

Identifikasi sumber inokulum Begomovirus menggunakan analisis DNA dengan teknik Polymerase Chain Reaction (PCR). Hasil identifikasi pada daun yang terinfeksi Begomovirus isolat 'segunung' dapat membuktikan sumber inokulum benar-benar terinfeksi Begomovirus (Gambar 2).

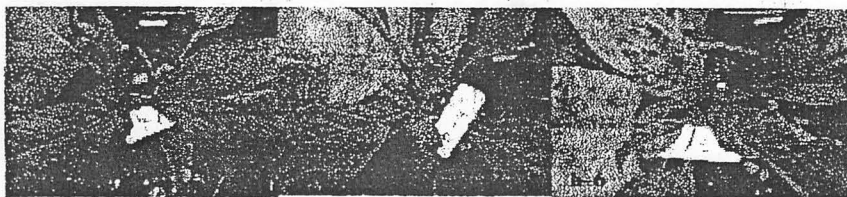
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 M



Gambar 1 Sumber inokulum yang digunakan (a) sampel pada sumur no 1 IPBC5 positif Begomovirus menggunakan *Polymerase Chain Reaction* PCR (b).

#### Tipe Gejala.

Gejala awal infeksi Begomovirus pada cabai berupa bintik-bintik kuning pada daun muda. Gejala selanjutnya bintik kuning ini menyebar ke daun tua dan hampir seluruh daun terdapat bintik kuning yang menyebar, mosaik. Daun cabai yang tumbuh berikutnya mengalami pengecilan dan keriting (gejala sistemik) (Gambar 2). Infeksi Begomovirus dapat menimbulkan gejala yang berbeda pada tanaman yang berbeda. Torres-Pachecho *et al.* (1996) menyebutkan bahwa gejala pada daun berupa kuning, mosaik, rugose dan keriting. Pada tanaman tomat dapat menimbulkan gejala kerdil dan menurunkan produksi buah per tanaman, baik jumlah, bobot dan ukurannya. Menurut Rusli *et al.* (1999) infeksi Begomovirus pada cabai menimbulkan gejala yang bervariasi dari mosaik kuning, tepi daun melengkung ke atas, ukuran daun mengecil, sampai gejala kerdil.



Gambar 2 Perkembangan gejala pada daun cabai akibat infeksi Begomovirus dari kiri ke kanan h-1 (penampakan secara visual gejala tanaman hari pertama), h-4 dan h-6.

#### Pengujian Ketahanan 27 Genotipe Cabai.

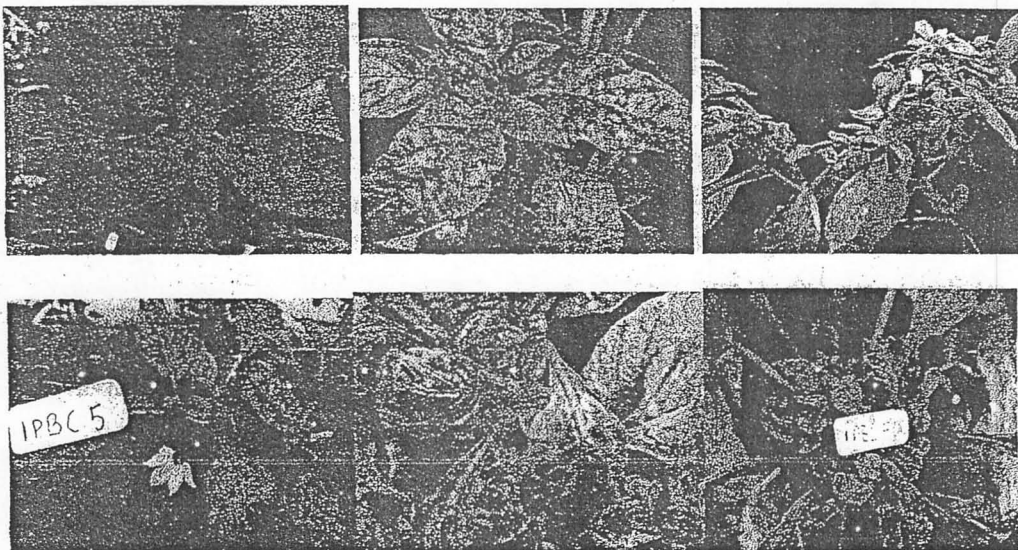
Respon antar genotipe, baik ditinjau dari persentase tanaman bergejala maupun periode inkubasi sangat bervariasi. Hal tersebut ditunjukkan dari persentase tanaman yang bergejala (12%-100%) dan masa inkubasi (4 sampai 44 hari). Masa inkubasi Begomovirus pada 27 genotipe cabai sangat bervariasi. Gejala 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 memudahkan 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 3). 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 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 4). Berdasarkan nilai IP, di antara 27 genotipe yang diuji terdapat satu genotipe dengan nilai IP 2.40% yang dapat dikelompokkan sebagai tahan ( $1.00 < IP \leq 5\%$ ) 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 ( $IP > 40\%$ ).



Gambar 3 Gejala tanaman cabai akibat infeksi virus gemini 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 tidak bergejala.

Pengelompokan reaksi ketahanan berdasarkan nilai IP pada 27 genotipe yang diuji menunjukkan penyebaran yang merata dari kelompok tanaman yang tahan sampai sangat rentan, tidak terdapat genotipe yang sangat tahan. 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 dengan bentuk buah menyerupai cabai rawit dan mempunyai karakter agronomi yang kurang komersial, termasuk

Tabel 2 Pengelompokan reaksi 27 genotipe cabai terhadap infeksi Begomovirus berdasarkan nilai intensitas penyakit

| Genotipe | Kejadian Penyakit /tanaman bergejala (%) | Rataan skor gejala | Intensitas penyakit (IP) (%) | Pengelompokan genotipe berdasarkan pada 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                                            |

*Capsicum annuum* sehingga pemindahan gen ketahanan terhadap Begomovirus dari genotipe ini ke genotipe cabai lain dapat dengan mudah dilakukan. Menurut Greenleaf (1986) *Capsicum annuum* 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

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.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini adalah bagian dari disertasi penulis (Dwi Wahyuni Ganefianti) yang mendapat dukungan dana dari BPPS Dikti Depdiknas, Tim Program Penelitian Kerjasama Faperta-AVRDC, 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

- Aidawati N, Hidayat SH, Suseno R, Sosromarsono S. 2002. Transmission of an Indonesian isolate of *Tabacco leaf curl virus* (Geminivirus) by *Bemisia tabaci* Genn (Hemiptera: Aleyrodidae). *Plant Pathol J.* 18(5):231-236
- Bianchini, A. 1999. Resistance to *Bean golden mosaic virus* in bean genotypes. *Plant Dis.* 83:615-620.
- [BPS] Biro Pusat Statistik. 2002. Survei Pertanian. Produksi Tanaman sayuran dan Buah-buahan di Indonesia. Biro Pusat Statistik. Jakarta.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2009.. Production of vegetable in Indonesia. [www.bps.go.id/sector/agri/horti.htm](http://www.bps.go.id/sector/agri/horti.htm). [29 November 2009]
- Djarmiko HA, Kharisun, Prihatiningsih N. 2000. Potensi *Trichoderma harzianum*, *Pseudomonas fluorescens* dan zeolit terhadap penekanan layu sklerotium, peningkatan pertumbuhan dan produksi kedelai. *J Penel ERT Agrin.* 4:14-24.
- Direktorat Jendral Bina Produksi Hortikultura. 2007. Perkembangan luas panen sayuran tahun 1996-2005. [terhubung berkala]. <http://www.deptan.go.id>. [14Desember 2007].
- Garrido-Ramirez E., Sudarshana MR, Gilbertson RL. 2000. *Bean golden yellow mosaic virus* from Chiapas, Mexico: characterization, pseudo recombination with other bean-infecting geminiviruses and germ plasm screening. *Am Phy Soc.* 90:1224-1232
- Greenleaf WH, 1986. Pepper Breeding. Pp.67-134. Di dalam M.J. Bassett (Ed). *Breeding Vegetable Crops*. AVI Pub. Co. Inc. Connecticut.

- Hull R. 2002. *Matthews' Plant Virology*. Fourth Edition. Academic Press. USA.
- Hidayat SH, Rusli ES, Aidawati N. 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.. 355-359
- Hidayat SH, Rahmayani E. 2007. Transmission of *Tomato leaf curl begomovirus* by two different species of whitefly (Hemiptera: Aleyrodidae). *Plant pathol J*. 23(2): 57-61.
- Lapidot M, Friedmann M, Lachman O, Yehezkel A, Nahon S, Cohen S, Pilowsky M. 1997. Comparison of resistance level to tomato yellow leaf curl virus among commercial cultivars and breeding lines. *Plant dis*. 81:1425-1428.
- Lapidot M, Friedmann M. 2002. Breeding for resistance to whitefly-transmitted geminivirus. *Ass Apl Biol*. 109-127.
- Morales FJ, Niessen A. 1988. Comparative responses of selected *Phaseolus vulgaris* germ plasminoculated artificially and naturally with bean golden mosaic virus. *Plant Dis*. 72:1020-1023.
- Naveed M, Zahid IA. 2007. Resistance found for Burewala Strain Cotton Virus BSCV. International & European Whitefly Studies Networks Website. [10 Mei 2007].
- Rubatzky VE, Yamaguchi M. 1997. *World Vegetables*. Principles, Production, and Nutritive Values. Second Edition. Chapman and Hall. 843p
- Rusli ES, Hidayat SH, Suseno R dan Tjahjono B. 1999. Virus gemini pada cabai: variasi gejala dan studi cara penularan. *Bul HPT*. 11(1):26-31.
- Semangun H. 2001. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yokyakarta.
- Singh RK, Chaudhary BD. 1979. *Bometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis*. Edisi Revisi. New Delhi: Kalyani Publishers. 304 hal.
- Sulandari S., Suseno R, Hidayat SH, Harjosudarmo J dan Sosromarsono. S. 2001. Deteksi virus gemini pada cabai di daerah istimewa Yokyakarta. Prosiding Kongres dan seminar Nasional perhimpunan Fitopatologi Indonesia XVI, Bogor.
- Sulandari S, Suseno R, Hidayat SH, Harjosudarmo J, Sosromarsono S. 2004. Pembuatan antiserum dan kajian serologi virus penyebab penyakit daun keriting kuning cabai. *J Perlind Tan Ind*. 10(1):42-52
- Torres-Pacheco I, Garzon-Tiznado JA, Brown JK, Becerra-Flora A, Rivera-Bustamante RF. 1996. Detection and distribution of geminiviruses in Mexico and Southern United States. *Phytopathology*. 86:1186-1192
- Vidavsky F, Czosnek H. 1998. Tomato breeding lines resistant and toleran to tomato yellow leaf curl virus issued from *Lycopersicon hirsutum*. *Phytopathology J*. 88:910-914.
- Yusnita, Sudarsono. 2004. Metode inokulasi dan reaksi ketahanan 30 genotipe kacang tanah terhadap penyakit busuk batang *Sclerotium*. *Hayati*. 11 (2). 53-58.