

**Pengujian Keefektifan Ekstrak Daun Bunga Pukul Empat (*Mirabilis jalapa*) dalam Menginduksi Ketahanan Sistemik Tanaman Cabai Merah terhadap Serangan Cucumber Mosaic Virus (CMV)**

**The Effectiveness of Leaf Extract of *Mirabilis jalapa* in Inducing the Systemic Resistance of Red Chilli to Cucumber Mosaic Virus (CMV)**

Hersanti

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

**ABSTRAK**

Ekstrak daun bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa* L.) diketahui mempunyai kemampuan dalam menginduksi ketahanan cabai merah terhadap serangan Cucumber Mosaic Virus. Penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi dan frekuensi aplikasi ekstrak daun *M. jalapa* yang efektif dalam menginduksi ketahanan tanaman cabai merah terhadap serangan CMV telah dilakukan di kebun percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang. Penelitian ini berlangsung dari bulan Desember 2003 sampai Maret 2004.

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan pola faktorial. Faktor yang pertama adalah tingkat konsentrasi ekstrak daun *M. jalapa* (0%, 12,5%, 25% dan 50%), faktor kedua adalah frekuensi aplikasi (1 kali aplikasi, 5 kali aplikasi dengan interval 1 minggu). Setiap ulangan diulang tiga kali. Setiap ulangan terdiri dari lima tanaman cabai merah varietas Jatilaba.

Dari hasil percobaan didapatkan satu kali aplikasi ekstrak daun *M. jalapa* pada konsentrasi 25%, efektif dalam menginduksi ketahanan tanaman cabai merah terhadap penyakit CMV dengan persentase penghambatan sebesar 89,51% dibandingkan dengan kontrol dan mampu mempertahankan hasil cabai merah.

Kata Kunci : Ketahanan Sistemik Terinduksi, ekstrak daun *M. jalapa*, Cucumber Mosaic Virus.

**ABSTRACT**

*The study of found of concentration and frequency of application leaf extract Pagoda (Clerodendrum japonicum) effectively in resistance induction on chilli against CMV was carried out at research field of Research Institute Vegetables from December 2003 to March 2004.*

*The treatments were arranged at Randomized Block Design (RDB) of factorial. The first factor are level of leaf extract of *M. jalapa* concentration (0%, 12,5%, 25% and 50%). The second factor are number of application (1 application, and 5 application of 1 weeks interval). Each treatment of three replication. Each replication consist of three chilli plant var Jatilaba.*

*The results of experiment showed that single application of 25 % of leaf extract *C. japonicum* effective of induction of resistance on chilli against CMV with the inhibition 89.51%.*

*Key Word : Systemic Induced Resistance, leaf extract of *M. jalapa*, Cucumber Mosaic Virus*

## PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang mempunyai ekonomi tinggi. Rata-rata hasil cabai merah yang dicapai 5 ton/ha. Hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan potensinya yang dapat mencapai 18 ton/ha (Duriat, 1999).

Salah satu kendala utama budidaya cabai adalah gangguan penyakit yang disebabkan oleh virus. Serangan virus dapat menyebabkan turunnya kualitas dan kuantitas buah cabai merah. Di Indonesia Cucumber Mosaic Virus (CMV) merupakan virus utama pada pertanaman cabai (Duriat, 1992). Serangan CMV pada tanaman cabai merah dapat menurunkan jumlah dan bobot buah berturut-turut sebesar 81,4% dan 82,3% (Sari dkk., 1997).

Salah satu pengendalian virus tanaman yang relatif mudah adalah menggunakan varietas tahan. Menurut Sulyo dan Duriat (1996) bahwa tidak satupun dari 49 kultivar cabai yang diuji tahan terhadap CMV. Tanaman tahan terhadap penyakit tidak selalu diperoleh melalui program pemuliaan tanaman. Salah satu cara untuk mendapatkan tanaman tahan adalah dengan menginduksi gen pertahanan yang dimiliki oleh setiap tanaman. Menurut Kuc (1987) gen-gen pertahanan yang dimiliki tanaman akan aktif apabila dirangsang oleh adanya suatu agen penginduksi. Ketahanan tanaman yang diduplikasinya sebagai ketahanan sistemik terinduksi (KST), dan usaha untuk menjadikan tanaman memperoleh KST disebut sebagai imunisasi tanaman.

Banyak agen yang dapat menginduksi timbulnya KST pada tanaman. Salah satunya adalah ekstrak tanaman. Beberapa species tanaman yang diketahui mempunyai kemampuan dalam menginduksi ketahanan adalah *Phytollaca Americana*, *Dianthus caryophyllus*, *Clerodendrum aculeatum* (Verma dkk., 1996), *Mirabillis jalapa* dan *Clerodendrum japonicum* (Mafrukhin dkk., 2001; Somowiyarjo dkk., 2001; Hersanti, 2003), beluntas dan *Amaranthus spinosus* (Suganda, 2000, 2001).

Salah satu tumbuhan yang diketahui berpotensi dalam menginduksi ketahanan tanaman cabai merah terhadap CMV di rumah kaca adalah tanaman bunga pukul empat

(*M. jalapa*) (Hersanti dkk., 2003). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi dan frekuensi aplikasi ekstrak daun *M. jalapa* dalam menginduksi ketahanan tanaman cabai merah terhadap CMV di lapangan.

## **BAHAN DAN METODE**

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Virologi dan rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang, pada ketinggian lebih kurang 1200 m di atas permukaan laut. Percobaan dilaksanakan dari Desember 2003 sampai dengan Maret 2004.

Bahan-bahan yang digunakan adalah ekstrak daun bunga pukul empat (*M. jalapa*), cabai merah kultivar Jatilaba, tanaman tembakau yang terinfeksi CMV sebagai sumber inokulum CMV2-RIV, media tanam campuran tanah dan pupuk kandang, karborundum, dan bufer fosfat.

Alat yang diperlukan adalah gelas plastik sebagai tempat persemaian dan pembumbunan cabai merah, polibeg kapasitas 5 kg sebagai tempat menanam cabai merah yang berisi campuran tanah dan pupuk kandang, mortar untuk mengekstraksi bahan tanaman, dan botol semprot untuk menyemprotkan ekstrak tumbuhan. Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial. Percobaan terdiri atas dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi ekstrak daun *M. jalapa*, dan faktor kedua adalah frekuensi aplikasi ekstrak daun *M. jalapa*. Uraian faktor yang akan di uji adalah sebagai berikut:

Faktor pertama (konsentrasi ekstrak tumbuhan) :

- A. Ekstrak daun konsentrasi 50 % (1(g) daun : 1(ml) air)
- B. Ekstrak daun konsentrasi 25 % (1(g) daun : 3 (ml) air)
- C. Ekstrak daun konsentrasi 12,5% (1(g) daun : 7 (ml) air)
- D. Kontrol ( air)

Faktor kedua adalah frekuensi aplikasi ekstrak tumbuhan :

- A. Satu kali aplikasi ekstrak daun
- B. Aplikasi ekstrak daun sebanyak lima kali aplikasi dengan interval tujuh hari sekali.

Jumlah seluruh kombinasi perlakuan adalah delapan perlakuan, setiap perlakuan diulang tiga kali. Setiap ulangan terdiri atas lima tanaman cabai merah sehingga jumlah seluruh tanaman adalah 120 tanaman cabai merah.

Pengamatan yang dilakukan yaitu intensitas serangan CMV dengan selang waktu pengamatan tiga hari sekali sebanyak empat kali pengamatan dan hasil cabai merah. Menurut Nurhayati (1997), infeksi virus pada tanaman cabai menimbulkan gejala tujuh hari setelah inokulasi. Gejala yang timbul berupa mosaik pada daun-daun muda tanaman cabai. Perhitungan intensitas serangan CMV ditentukan dengan rumus :

$$I = \frac{\sum (nxv)}{NxV} \times 100\%$$

Keterangan:

- I = Intensitas serangan
- n = jumlah tanaman dalam tiap katagori serangan
- v = nilai skala tiap katagori serangan
- V = nilai skala dari katagori serangan tertinggi
- N = banyaknya tanaman yang diamati

Skala serangan berdasarkan Dolores (1996) sebagai berikut :

- 0 = tanaman tidak menunjukkan gejala virus.
- 1 = tanaman menunjukkan gejala mosaik sangat ringan, atau tidak ada penyebaran sistemik
- 2 = tanaman menunjukkan gejala mosaik sedang
- 3 = tanaman menunjukkan gejala mosaik atau belang berat tanpa penciutan atau kelainan bentuk daun
- 4 = gejala mosaik atau belang berat dengan penciutan atau kelainan bentuk daun
- 5 = gejala mosaik atau belang sangat berat dengan penciutan atau kelainan bentuk daun yang parah, kerdil atau mati.

Seluruh data intensitas serangan penyakit CMV digunakan untuk dibuat grafik perkembangan penyakit. Menurut Louws dkk.. (1996), total luas area yang ada di bawah kurva perkembangan penyakit (*Area Under Diseases Progress Curve/AUDPC*) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$AUDPC = \sum_i^{n-1} \left[ \frac{y_i + y_{i+1}}{2} \right] (t_{i+1} - t_i)$$

Keterangan :

$Y_{i+1}$  = Data pengamatan ke-i+1                       $t_{i+1}$  = Waktu pengamatan ke-i+1

$Y_i$  = Data pengamatan ke-1                               $t_i$  = Waktu pengamatan ke-1

Persentase penghambatan serangan CMV akibat pengaplikasian ekstrak tumbuhan dihitung berdasarkan rumus :

$$P = \left( 1 - \frac{AUDPC_{perlakuan}}{AUDPC_{kontrol}} \right) \times 100\%$$

Data dianalisis secara statistik ANOVA menggunakan program komputer IRRISTAT Version 92-1 (Biometrics Unit, International Research Rice Institute, Manila, Filipina). Uji beda rata-rata dilakukan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

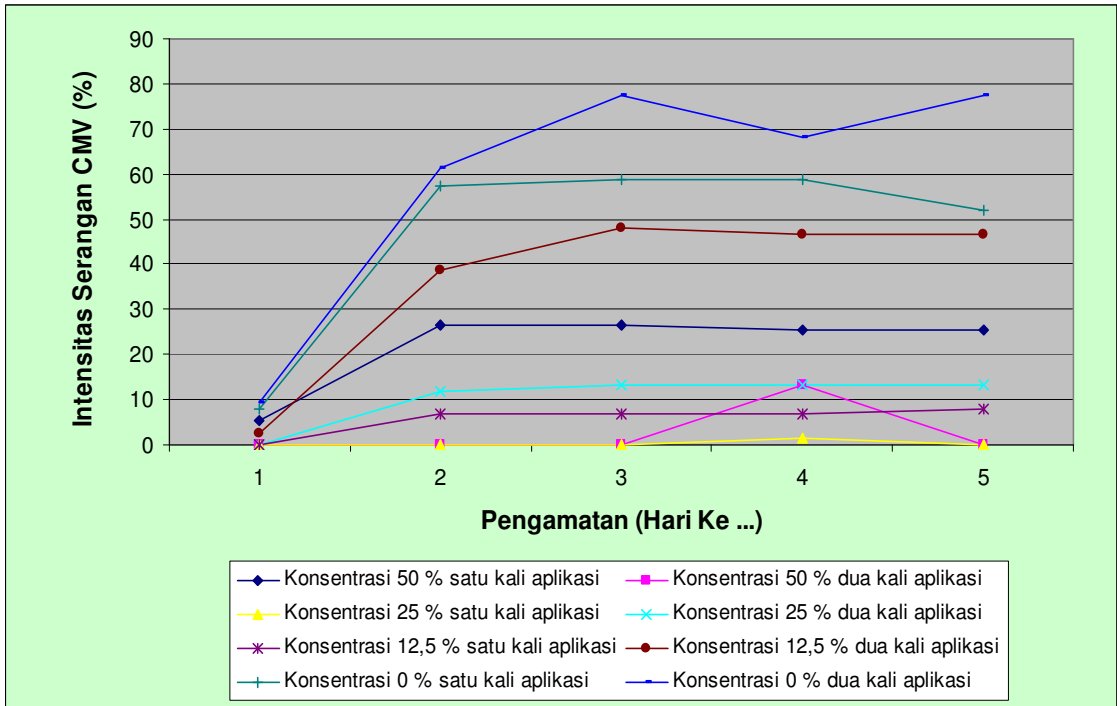
### Intensitas Serangan CMV pada Tanaman Cabai Merah

Hasil pengamatan intensitas serangan CMV pada tanaman cabai merah tersaji pada Gambar 1. yang merupakan grafik perkembangan penyakit setiap pengamatan satu minggu sekali.

Pengamatan pertama yaitu pada saat tanaman cabai berumur 30 hari setelah tanam (HST) atau 9 hari setelah inokulasi (HSI) CMV. Intensitas serangan CMV pada kontrol sudah mencapai  $\pm 10\%$ . Sedangkan tanaman cabai merah yang diinduksi ekstrak daun *M. jalapa* belum menunjukkan gejala serangan CMV.

Pada pengamatan ketiga (15 HSI CMV) telah terdapat gejala CMV pada tanaman cabai merah yang diinduksi *M. jalapa* pada konsentrasi 12,5% dan 25% baik satu kali aplikasi maupun lima kali aplikasi. Tanaman cabai merah yang diaplikasikan ekstrak daun *M. jalapa* pada tingkat konsentrasi 50% belum menunjukkan gejala CMV. Peningkatan intensitas serangan CMV meningkat pada tanaman kontrol.

Peningkatan serangan penyakit CMV terjadi pada pengamatan keempat dan kelima, terutama pada kontrol yang mencapai  $\pm 75\%$ . Pada tanaman cabai yang diinduksi ekstrak *M. jalapa* pada pengamatan keempat dan kelima hanya mencapai  $\pm 18\%$ .



Gambar 1. Grafik Intensitas Serangan CMV pada Tanaman Cabai Merah yang Diinduksi Ekstrak Daun *M. jalapa*

Masih terdapatnya serangan CMV pada tanaman yang diinduksi menunjukkan bahwa ekstrak daun *M. jalapa* tidak membuat tanaman cabai merah tahan terhadap CMV, tetapi hanya menunda masa inkubasi dan menurunkan tingkat serangan CMV. Ini sependapat dengan pernyataan Dean dan Kuc (1987) dan Suganda dkk. (2002) bahwa penginduksian ketahanan dengan perlakuan eksternal tidak menjadikan tanaman menjadi imun atau tidak terserang sama sekali, tetapi hanya meningkatkan derajat ketahanan dan menghambat perkembangan penyakit. Kemampuan ekstrak tumbuhan dalam menginduksi ketahanan tanaman terhadap penyakit diduga terdapat senyawa aktif yang terkandung dalam *M. jalapa* yang menginduksi aktifnya gen-gen pertahanan yang ada didalam tanaman cabai merah yaitu terjadinya peningkatan kandungan asam salisilat yang dapat mengeskpresikan gen-gen *Pathogenesis Related-Protein* (Murphy dkk., 2001). Mekanisme penginduksian ketahanan tanaman oleh ekstrak tumbuhan menurut Verma dkk. (1996) adalah disebabkan oleh protein yang terdapat di dalam tumbuhan yang dapat berfungsi

sebagai agen penghambat virus (*Virus Inhibitory Agent*, VIA), menghambat replikasi virus (*Inhibitor of Virus Replication*, IVR), dan sebagai protein penghambat virus (*Virus-Inhibiting Proteins*, VIPs).

### Nilai AUDPC, Persentase Penghambatan dan Hasil Cabai Merah

Hasil analisis statistik terjadi hubungan saling mempengaruhi antara tingkat konsentrasi dengan frekuensi aplikasi ekstrak daun *M. jalapa* terhadap nilai AUDPC (Tabel 1.), tetapi tidak terjadi pada hasil cabai merah (Tabel 2.)

Tabel 1. Nilai AUDPC pada Tanaman Cabai Merah yang Diinduksi Ekstrak *M. jalapa*

Perlakuan	Nilai AUDPC	
	Satu kali aplikasi	Lima kali aplikasi
Konsentrasi 50 %	96,00 c A	80,00 c A
Konsentrasi 25%	77,33 c A	134,67 c A
Konsentrasi 12,5%	376,00 b A	473,33 b A
Kontrol	848,00 a A	999,99 a A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf kecil searah kolom dan besar searah baris yang sama tidak berbeda menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Tabel 2. Persentase Penghambatan Serangan CMV dan Hasil Cabai Merah (g) pada Tanaman Cabai Merah yang Diinduksi *M. jalapa*

Perlakuan	Frekuensi aplikasi		Rata-rata
	Satu kali	Lima kali	
	Penghambatan (%)		
Konsentrasi 50%	62,80	92,08	77,44
Konsentrasi 25%	92,35	86,68	89,51
Konsentrasi 12,5%	90,50	53,17	71,83
Kontrol	-	16,09	8,04
	Hasil (g)		
Konsentrasi 50%	365,00	578,33	471,66 a
Konsentrasi 25%	463,33	496,66	480,60 a
Konsentrasi 12,5%	490,00	265,00	377,50 a
Kontrol	330,00	216,66	273,00 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Aplikasi ekstrak daun *M. jalapa* pada konsentrasi 50% dan 25% memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan konsentrasi 12,5% dan kontrol terhadap nilai AUDPC, baik satu kali aplikasi maupun lima kali aplikasi.

Aplikasi ekstrak daun *M. jalapa* konsentrasi 25% satu kali aplikasi memberikan pengaruh yang baik dalam menginduksi ketahanan sistemik cabai merah. Nilai AUDPC pada tanaman cabai merah yang diinduksi ekstrak daun *M. jalapa* yang rendah menunjukkan persentase penghambatan serangan CMV yang tinggi. Rata-rata persentase penghambatan serangan CMV pada tanaman cabai merah yang diinduksi ekstrak daun *M. jalapa* di atas 70%. Rata-rata persentase penghambatan serangan CMV yang tertinggi terdapat pada tanaman cabai merah yang diinduksi ekstrak daun *M. jalapa* konsentrasi 25% yaitu mencapai 89,51%. Menurut Somowiyarjo dkk. (2001) semakin tinggi tingkat pengenceran ekstrak daun *M. jalapa* semakin kecil daya penghambatan infeksi virusnya. Penghambatan serangan CMV disebabkan juga terdapat senyawa didalam ekstrak daun *M. jalapa* yang berfungsi sebagai bahan anti viral (Mafrukhin, dkk., 2001).

Hasil pengamatan hasil cabai merah terlihat bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara tanaman yang diinduksi ekstrak *M. jalapa* dengan tanaman cabai yang tidak diinduksi (kontrol) (Tabel 2.). Hasil cabai merah yang tertinggi diperoleh pada tanaman cabai merah yang diinduksi ekstrak *M. jalapa* konsentrasi 25% dengan hasil cabai merah mencapai dua kali dari hasil cabai merah pada kontrol. Hasil ini menunjukkan bahwa cabai merah yang diaplikasi ekstrak daun *M. jalapa* mampu mempertahankan hasil cabai merah.

## **KESIMPULAN**

Hasil percobaan didapatkan satu kali aplikasi ekstrak daun bunga pukul empat (*M. jalapa*) pada konsentrasi 25% efektif dalam menginduksi ketahanan cabai merah terhadap serangan CMV dengan persentase penghambatan sebesar 89,51% dibandingkan dengan kontrol dan mampu mempertahankan hasil cabai merah.



## DAFTAR PUSTAKA

- Hersanti, C. Nasahi, dan T. Sunarto. 2003. Pengujian beberapa ekstrak tumbuhan sebagai agen penginduksi ketahanan tanaman cabai merah terhadap Cucumber Mosaic Virus (CMV). *J. Agrik.* 14 (3): 160-165.
- Hersanti. 2003. Pengujian potensi ekstrak 37 Species tumbuhan sebagai agen penginduksi ketahanan sistemik tanaman cabai merah terhadap Cucumber Mosaic Virus. *J. Fitopat. Ind.* 7(2) : 54-58.
- Dean, R. and J. Kuc. 1986. Induced systemic protection in cucumber : time of the “signal”. *Phytopathology* 66:204-208.
- Dolores, L.M. 1996. Management of Pepper Viruses. Pp.: 334-342. *In AVNET-II Final Workshop Proceedings.* AVDRC. Tainan, Taiwan.-
- Duriat, A.S. 1992. Virus diseases of pepper in Indonesia. Collaborative Vegetable Research in Southeast Asia. Pp. 78-81. *In Proc. AVNET-I Final Report AVDRC.* Tainan, Taiwan.
- Duriat, A.S. 1999. Non-chemical control of pest and diseases of hot pepper. *IARD Journal*, Vol.21 No. 2 : 21-26.
- Mafrukhin M., Utami DS., Kustatinah. 2001. Pemanfaatan agen antiviral *Mirabilis jalapa* untuk menekan penyakit karena Mosaik Virus pada tanaman cabai merah. Buku panduan KSN PFI 2001.
- Kessmann, H., T. Staub, C. Hofmann, T. Maetzke, J. Herzog, E. Ward, S. Uknes and J.Ryals. 1994. Induction of systemic acquired disease resistance in plants by chemicals. *Ann. Rev. Phytopathol.* 32 : 439-459.
- Kuc, J. Plant Immunization and its Applicability for Disease Control. Pp. 225-272 in : *Innovative Approaches to Plant Disease Control* (I. Chet, ed.). John Wiley and Sons, New York.
- Louws, F.J., K.H. Mary, F.K. John, and T.S. Cristine. 1996. Impact of reduced fungicide and tillage on blight, fruit root and yield processing tomatoes. *Plant Dis.* 80: 1251-1256.
- Murphy, A.M., A. Gilliland, C.E. Wong, J. west, D.P. Singh and J.P. Carr. 2001. Signal transduction in resistance to plant viruses. *Euro. J. Plant Pathol.* 107: 121-128.
- Sari, C.N., I. R. Suseno, Sudarsono, dan M. Sinaga. 1997. Reaksi sepuluh galur cabai terhadap infeksi isolat CMV dan PVY asal Indonesia. *Prosiding Kongres Nasional dan Seminar Ilmiah PFI.* Palembang 27-29 Oktober 1997. Hal : 116-119.
- Somowiyarjo, S., Y.B. Sumardiyono, dan Shofar Martono. 2001. Inaktivasi CMV dengan ekstrak *Mirabilis jalapa*. *Prosiding Kongres Nasional XVI dan Seminar Ilmiah, PFI.* Bogor. 22-24 Agustus 2001.
- Suganda, T. 2000. Induction of resistance of red pepper against fruit antracnose by the application of biotic and abiotic inducers. *J. Agrik.* 11: 72-78.

- Suganda, T. 2001. Penginduksian resistensi tanaman kacang tanah terhadap penyakit karat (*Puccinia arachidis* Speg.) dengan pengaplikasian asam salisilat, asam asetat etilendiamintetra, kitin asal kulit udang, air perasan daun melati, dan dikaliumhidrogenfosfat. *J. Agrik.* 12 : 83-88.
- Sulyo, Y., and A.S.Duriat. 1996. Field Evaluation of Pepper Accessions for Resistance to Viruses. Pp. 132-137. *In* AVNET-II Final Workshop Proceedings. AVDRC Tainan, Taiwan..
- Verma, H.N., S. Srivastava, Varsha and D. Kumar. 1996. Induction of systemic resistance in plants against viruses by a basic protein from *Clerodendrum aculeatum* leaves. *Phytopathology* 86 : 485-492.