

A/HPT/1991/047

**UJI KERENTANAN TIGA VARIETAS CABAI MERAH
(Capsicum annuum L.) TERHADAP
VIRUS MOSAIK KETIMUN**

Oleh

TUTI MUTIAH



**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

1 9 9 1

RINGKASAN

TUTI MUTIAH. Uji Kerentanan Tiga Varietas Cabai Merah (Capsicum annum L.) Terhadap Virus Mosaik Ketimun (di bawah bimbingan Prof. Dr Ir Rusmilah Suseno).

Laporan ini merupakan hasil penelitian di rumah kaca Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh infeksi CMV-2 terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman paprika (Capsicum annum var grossum jenis PIP), cabai merah besar (C. annum var longum jenis L. Surabaya) dan cabai merah keriting (C. annum var longum jenis keriting). Penelitian dilakukan dengan menginokulasi tanaman yang berumur 45 hari dengan cairan perasan CMV-2 (1:10 b/v) yang berasal dari daun tembakau yang terinfeksi. Dari masing-masing varietas enam tanaman diinokulasi dengan CMV-2 dan enam tanaman kontrol.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dan untuk membandingkan masing-masing perlakuan digunakan uji beda nyata terkecil pada taraf uji 0.01 dan 0.05.

Ketiga varietas cabai merah yang diuji menunjukkan gejala yang serupa terhadap infeksi CMV-2 yaitu mosaik pada daun. Gejala ini bersifat sistemik. Infeksi CMV-2 me-



nyebabkan terhambatnya pertumbuhan cabai merah keriting sehingga tanaman yang terinfeksi lebih pendek dari tanaman kontrol. Infeksi CMV-2 juga menyebabkan terlambatnya waktu berbunga dan waktu panen pertama tanaman cabai merah besar. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan CMV-2 tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, waktu berbunga, waktu panen pertama dan hasil panen pertama tanaman paprika.

1. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman cabai merah keriting dan cabai merah besar. 2. Manfaat penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman cabai merah keriting dan cabai merah besar. 3. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman cabai merah keriting dan cabai merah besar. 4. Manfaat penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman cabai merah keriting dan cabai merah besar.

KATA PENGANTAR

Berkat rahmat Allah SWT maka laporan masalah khusus ini dapat diselesaikan.

Laporan ini merupakan hasil penelitian yang dilakukan mulai bulan Agustus 1989 sampai bulan Januari 1990. Penelitian tersebut dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian pada Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada Prof. Dr Ir Rusmilah Suseno yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis sejak perencanaan penelitian sampai selesainya laporan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pegawai laboratorium dan rumah kaca Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor atas bantuannya selama pelaksanaan penelitian.

Mudah-mudahan tulisan ini bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Bogor, Maret 1991

Penulis



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 30 Juni 1966 di Bogor, Jawa Barat, sebagai anak ketiga dari delapan bersaudara, dari Bapak Mohamad Iyan Kosim dan Ibu Mammunah.

Pada tahun 1985 penulis lulus dari SMA Negeri 2 Bogor, dan kemudian melanjutkan pendidikan di Institut Pertanian Bogor. Pada tahun 1987 penulis mengambil Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	x
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan	2
Hipotesis	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Tanaman Cabai	4
Virus Mosaik Ketimun	5
Pengendalian	7
BAHAN DAN METODE	9
Waktu dan Tempat Percobaan	9
Bahan dan Alat	9
Metode	9
Penyemaian	9
Penanaman	10
Pelaksanaan Percobaan	10
Pengamatan	11
Pengolahan Data	13
HASIL DAN PEMBAHASAN	14
Gejala	14
Tinggi Tanaman	15

Halaman

Waktu Berbunga	17
Hasil Panen Pertama	19
KESIMPULAN	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	24

1. Diambil dari ...
2. Diambil dari ...
3. Diambil dari ...
4. Diambil dari ...
5. Diambil dari ...
6. Diambil dari ...
7. Diambil dari ...
8. Diambil dari ...
9. Diambil dari ...
10. Diambil dari ...

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Persentase Tanaman yang Menunjukkan Gejala pada Tiap Varietas dan Perlakuan CMV	15
2.	Rata-rata Tinggi Tanaman Satu Minggu Setelah Inokulasi	16
3.	Rata-rata Pertambahan Tinggi Tanaman Satu Minggu Setelah Inokulasi	17
4.	Rata-rata Waktu Berbunga Tiga Varietas Cabai Merah	18
5.	Rata-rata Hasil Panen Pertama Tiga Varietas Cabai Merah	19
6.	Rata-rata Berat Buah Hasil Panen Pertama	19
7.	Rata-rata Waktu Panen Pertama Tiga Varietas Cabai Merah	21

Lampiran

1.	Data Munculnya Gejala Akibat Infeksi oleh CMV	25
2.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Tinggi Tanaman Paprika pada Satu Minggu Setelah Inokulasi	27
3.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Tinggi Tanaman Cabai Merah Besar pada Satu Minggu Setelah Inokulasi	27

4.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Tinggi Tanaman Cabai Merah Keriting pada Satu Minggu Setelah Inokulasi	28
5.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Pertambahan Tinggi Tanaman Paprika selama Satu Minggu	28
6.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Pertambahan Tinggi Tanaman Cabai Merah Besar selama Satu Minggu	29
7.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Pertambahan Tinggi Tanaman Cabai Merah Keriting selama Satu Minggu	29
8.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Waktu Berbunga Tanaman Cabai Merah Besar	30
9.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Waktu Berbunga Tanaman Cabai Merah Keriting	30
10.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Waktu Panen Pertama Tanaman Paprika	31
11.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Waktu Panen Pertama Tanaman Cabai Merah Besar	31
12.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Hasil Panen Pertama Tanaman Paprika	32
13.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Hasil Panen Pertama Tanaman Cabai Merah Besar	32
14.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Hasil Panen Pertama Tanaman Cabai Merah Keriting	33
15.	Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Rata-rata Buah pada Panen Pertama Tanaman Paprika	33

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Pola Penempatan Tanaman Cabai Merah di Rumah Kaca	12

Lampiran

1.	Gejala Akibat Infeksi CMV-2 pada Daun Tembakau, A. Daun Sakit, B. Daun Sehat	35
2.	Gejala Akibat Infeksi CMV-2 pada Tanaman Cabai Merah Besar Empat Minggu Setelah Inokulasi, A. Tanaman Sehat, B. Tanaman Sakit	36
3.	Gejala Akibat Infeksi CMV-2 pada Tanaman Cabai Merah Keriting Empat Minggu Setelah Inokulasi, A. Tanaman Sehat, B. Tanaman Sakit	37
4.	Gejala Akibat Infeksi CMV-2 pada Tanaman Paprika Empat Minggu Setelah Inokulasi, A. Tanaman Sehat, B. Tanaman Sakit	38

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Cabai merah (Capsicum annuum L.) adalah tanaman budidaya yang mempunyai banyak kegunaan. Selain digunakan sebagai bumbu, juga digunakan sebagai obat-obatan. Cabai merah mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi terutama vitamin A dan C. Kedua vitamin ini sangat diperlukan oleh tubuh manusia.

Tanaman cabai merah sudah dibudidayakan secara komersial, dan mempunyai harga yang cukup tinggi. Pembudidayaan tanaman ini cukup mudah, dapat ditanam di segala ketinggian dan jenis tanah, terutama tanah yang gembur.

Virus mosaik ketimun (cucumber mosaic virus/CMV) pada cabai merah dapat menyebabkan keriting daun, tanaman abnormal dan kerdil, dan buahnya menjadi mala bentuk. Pada buah tampak adanya bercak-bercak hijau gelap pada permukaan kulit buah (Doolittle, 1953). Keritingnya daun dan kerdilnya tanaman dapat menyebabkan turunnya produksi. Selain itu CMV juga menyebabkan turunnya mutu buah yang berakibat turunnya nilai ekonomi dari buah tersebut.

Penyakit yang disebabkan oleh CMV masih agak sulit dikendalikan, sebab virus ini mempunyai kisaran inang

yang luas. Virus ini juga dapat ditularkan dengan berbagai cara, baik secara mekanik, melalui tali putri, atau dengan vektor serangga. salah satu cara pengendalian yang paling aman dan dapat dikatakan paling murah ialah dengan menggunakan tanaman yang tahan terhadap virus.

Cabai merah terdiri dari berbagai varietas. Varietas-varietas ini mempunyai ciri-ciri tersendiri. Setiadi (1989), mengemukakan bahwa, cabai keriting yang pada waktu mudanya berwarna ungu lebih tahan terhadap serangan penyakit. paprika termasuk cabai merah yang cukup rentan. Perawatan terhadap paprika biasanya harus lebih intensif daripada jenis lain. Suhu dan cahaya harus diperhatikan, tanah harus subur, bebas fungi, nematoda dan bakteri.

Tujuan

Percobaan ini bertujuan untuk membandingkan kerentanan tiga varietas cabai merah terhadap CMV-2 yang berasal dari Sub Balai Penelitian Hortikultura Segunung, juga untuk mempelajari sejauh mana pengaruh infeksi CMV-2 terhadap tinggi tanaman, waktu berbunga, dan hasil panen pertama ketiga varietas cabai merah tersebut

Hipotesis

Varietas cabai merah yang berbeda mempunyai kerentanan yang berbeda terhadap CMV-2.



Click here to visit IPB University

1. Mengembangkan dan meningkatkan mutu sumber daya manusia yang unggul dan berprestasi
2. Mengembangkan dan meningkatkan mutu sumber daya alam yang lestari dan berkelanjutan
3. Mengembangkan dan meningkatkan mutu sumber daya ekonomi yang mandiri dan berkeadilan
4. Mengembangkan dan meningkatkan mutu sumber daya budaya yang berkearifan lokal dan berkeadilan
5. Mengembangkan dan meningkatkan mutu sumber daya lingkungan yang lestari dan berkelanjutan
6. Mengembangkan dan meningkatkan mutu sumber daya teknologi yang inovatif dan berkeadilan
7. Mengembangkan dan meningkatkan mutu sumber daya informasi yang akurat dan berkeadilan
8. Mengembangkan dan meningkatkan mutu sumber daya komunikasi yang efektif dan berkeadilan
9. Mengembangkan dan meningkatkan mutu sumber daya transportasi yang efisien dan berkeadilan
10. Mengembangkan dan meningkatkan mutu sumber daya energi yang bersih dan berkeadilan



TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman Cabai

Tanaman cabai (Capsicum annuum L.) berasal dari daerah tropika Amerika (Harrison, 1975), dan telah diketahui pada masa prasejarah. Setelah Columbus yang berasal dari Eropa menemukan benua Amerika, maka pada tahun 1745, dibawanya benih cabai dari Amerika ke Spanyol, dan dibudidayakan untuk pertama kali di Eropa (Thompson dan Kelly, 1957).

Tanaman cabai termasuk famili Solanaceae, ordo Paleoniliales, sub kelas Dicotyledonae, kelas Angiospermae dan divisi Spermatophyta (Knoott, 1957).

Tanaman cabai merah adalah spesies tanaman setahun dan dapat ditanam dari bijinya. Tanaman ini dapat tumbuh pada ketinggian 1800 m dari permukaan laut atau lebih (Harrison, 1975). Bunganya tunggal, buah panjang dengan ujung runcing dan bergantung pada ketiak daun. Warna buah hijau dan setelah tua menjadi merah dan rasanya tidak begitu pedas (Anonim, 1977), sehingga ada cabai dari spesies ini yang disebut sweet pepper (cabai manis). Tanaman ini dapat ditanam dengan mudah, dan dapat dipanen setelah berumur tiga setengah bulan. Panenan dapat berlangsung hingga tiga bulan.

Buah cabai merah mempunyai kandungan vitamin A dan C yang tinggi (Harrison, 1975). Setiap 100 g cabai merah besar mengandung kalori sebanyak 31 kal, 1 g protein, 0.3 g

lemak, 7.3 g karbohidrat, 29 mg kalsium, 24 mg fosfor, 0.5 mg besi, 470 SI vitamin A, 0.05 mg vitamin B1, 18 mg vitamin C dan 90.9 g air (Setiadi, 1989).

Perbanyakan tanaman cabai merah dapat dilakukan dengan biji (Anonim, 1977). Tanaman cabai dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah. Pada tanah berpasir dan pada tanah liat berpasir tanaman ini akan tumbuh dengan baik. Keadaan tanah dan iklim yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman cabai hampir sama dengan yang dibutuhkan oleh tanaman tomat (Thompson dan Kelly, 1957). Tanaman cabai sebaiknya ditanam pada tanah yang kaya akan humus, subur dan gembur dengan pH 5-6 (Anonim, 1977).

Virus Mosaik Ketimun

Menurut deskripsi Doolittle dan Jagger (1916), virus mosaik ketimun (cucumber mosaic virus/CMV) mempunyai sinonim cucumber virus 1, cucumis virus 1, marmor cucumeris, spinach blight virus dan tomato fern leaf virus.

Partikel CMV berbentuk polihedral dengan diameter rata-rata 30 nm, terdiri dari 180 sub unit dari kelompok pentamer-hexamer. Virus ini mengandung asam nukleat (RNA) dengan berat molekul rata-rata 1,000,000 dan protein dengan berat molekul kira-kira 3.2×10^4 (Doolittle dan Jagger, 1916).

Penularan virus dari satu tanaman ke tanaman lain dapat secara mekanik dengan cairan perasan, vektor serangga

dan melalui tali putri (Doolittle dan Jagger, 1916). Menurut Sutakarya (1988) CMV juga dapat terbawa benih cabai.

Suhu inaktivasi pada cairan perasan yang berasal dari tanaman tembakau adalah kira-kira 70° C, titik batas pengencerannya adalah 10^{-4} , dengan ketahanan in vitro 3-6 hari pada suhu 20° C (Doolittle dan Jagger, 1916).

Virus akan sangat aktif menyerang sel inangnya bila keadaan inangnya sesuai untuk perkembangannya, yaitu pada suhu kira-kira $16-28^{\circ}$ C (Smith, 1957; Walker, 1969). Kisaran inang CMV sangat luas, meliputi kelas Dicotyledonae dan Monocotyledonae. Tanaman inang CMV antara lain tergolong dalam famili Cruciferae, Chenopodiaceae, Cucurbitaceae, Euphorbiaceae dan Graminae (Smith, 1957).

Gejala yang timbul akibat serangan CMV umumnya berupa mosaik (Smith, 1957). Pada Nicotiana glutinosa CMV menimbulkan bercak-bercak berwarna hijau tua dan cembung. Tanaman yang terserang berat akan tumbuh kerdil. Infeksi virus ini pada N. glutinosa bersifat sistemik (Smith, 1957). Pada tembakau (N. tabacum) daun yang diinokulasi dengan CMV dapat tidak bergejala, terjadi klorosis atau mosaik sistemik berwarna hijau atau kuning kehijauan, biasanya tanpa bercak nekrosis. Tanaman tomat (Lycopersicon esculentum) yang terserang CMV menunjukkan gejala mosaik sistemik dan penyempitan lamina daun (Doolittle dan Jagger, 1916).

Gejala yang ditimbulkan CMV pada cabai merah ialah berupa mottle dengan bercak hijau kekuning-kuningan, tepi daun menggulung ke atas serta munculnya bercak-bercak berwarna hijau gelap dan terjadi pelepahan. Pertumbuhan tanaman menjadi abnormal, kerdil dan buahnya mala bentuk. Pada permukaan kulit buah tampak adanya bercak-bercak berwarna hijau gelap. Strain lain dari virus ini menyebabkan lingkaran kuning berukuran besar pada daun (Doolittle, 1953).

Pengendalian

Dewasa ini dikenal berbagai cara pengendalian terhadap penyakit pada tanaman, baik secara fisik mekanik, biologi maupun kimiawi. Pengobatan terhadap penyaki-penyakit yang disebabkan oleh virus sampai saat ini masih sulit dilakukan.

Pemeliharaan pada pembibitan merupakan hal yang penting. Pengendalian kutu daun yang merupakan vektor perlu dilakukan terutama pada pembibitan. Tanaman tahunan yang merupakan inang virus harus dimusnahkan dari sekitar pembibitan dan pertanaman cabai. Sebaiknya penanaman cabai dilakukan jauh dari tanaman ketimun, semangka dan seledri, sebab ketiga jenis tanaman tersebut merupakan tanaman yang sangat rentan terhadap CMV (Doolittle, 1953).

Pengendalian dengan varietas yang tahan merupakan alternatif lain untuk mengendalikan virus. Ketahanan tanaman

terhadap patogen disebabkan oleh adanya gen-gen tertentu pada tanaman yang menyebabkan tanaman dapat mengatasi terjadinya infeksi. Gen-gen ini berkaitan erat dengan gen-gen virulensi pada patogen sehingga sering terjadi suatu varietas tanaman tahan terhadap suatu ras patogen, tetapi tidak tahan terhadap ras lainnya (Agrios, 1973).

Beberapa penyakit yang disebabkan oleh virus sudah terbukti dapat dikendalikan oleh ketahanan genetik dari tanaman inangnya (Agrios, 1973). Varietas cabai Rutgers World Beater No 13, Burlington dan Yolo Wonder merupakan varietas yang tahan terhadap virus mosaik tembakau, tetapi rentan terhadap CMV dan tobacco etch (Doolittle, 1953).

Dengan menggunakan varietas tahan aplikasi kimia tidak diperlukan sehingga tidak akan mencemari lingkungan. Penggunaan varietas tahan juga dianggap cara pengendalian yang lebih ekonomis dibandingkan dengan cara lain (Edmond, Musser dan Andreas, 1957).

BAHAN DAN METODA

waktu dan tempat percobaan

Percobaan ini dilakukan di rumah kaca Jurusan nama dan penyakit tumbuhan, fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor dari bulan Agustus 1989 sampai Januari 1990.

bahan dan Alat

Bahan utama dalam percobaan ini ialah tiga jenis benih cabai merah, yaitu: Capsicum annum var longum jenis L. Surabaya dan jenis keriting serta C. annum var grossum (paprika) jenis PIP. Bahan-bahan lain yang diperlukan adalah: tanah steril, pupuk kandang steril, pupuk NPK, kantong plastik, tanaman Nicotiana tabacum yang terinfeksi oleh CMV-2, bufer Na_2HPO_4 0.03 M, kapas, NaOCl 1%, fungisida dan insektisida.

Alat-alat yang digunakan ialah: bak plastik, mortar dan penumbuk porselin, gelas piala, pipet, gelas ukur, timbangan dan penggaris.

metode

Penyemaian

Benih disemai dalam tanah steril yang telah dicampur dengan pupuk kandang steril dengan perbandingan 1:1.

Tanah dan pupuk kandang tersebut disimpan dalam bak-bak plastik. Sebelum disemai benih diberi perlakuan NaOCl 1% selama lima menit dan kemudian dibilas dengan air steril. Benih-benih tersebut kemudian disemai dalam bak-bak plastik yang telah disediakan.

Setelah bibit berumur dua minggu dalam pesemaian kemudian dipindahkan ke dalam kantong-kantong plastik kecil yang berisi tanah steril dan pupuk kandang steril dengan perbandingan 1:1. Bibit dibiarkan dalam kantong plastik selama dua minggu atau sampai tingginya mencapai 10-15 cm.

Penanaman

Bibit dari kantong plastik yang telah berumur empat minggu dipindahkan pada polibeg yang cukup besar. Tanah yang digunakan adalah tanah steril yang telah dicampur dengan pupuk kandang steril dengan perbandingan 1:1. Sebagai pupuk dasar juga digunakan pupuk NPK dengan dosis 15 gram setiap tanaman. Perawatan selanjutnya dilakukan dengan menyiram dan menyemprot dengan pestisida bila diperlukan.

Pelaksanaan percobaan

Tanaman cabai merah yang akan digunakan ditempatkan dengan jarak tanam 50 cm x 50 cm dengan pola seperti gambar 1.

Daun-daun yang akan diinokulasi sebelumnya ditaburi dengan karborundum untuk membuat pelukaan. Inokulasi dilakukan pada dua daun tiap tanaman dengan mengoleskan cairan perasan dengan kapas. Setelah diinokulasi daun dicuci dengan air steril untuk menghilangkan sisa karborundum dan mencegah efek zat-penghambat dari cairan perasan. Tanaman yang diberi perlakuan CMV-2 diinokulasi dengan cairan perasan yang mengandung CMV-2, sedang tanaman kontrol (tanpa perlakuan CMV-2) diolesi dengan bufer Na_2HPO_4 0.03 M.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap tinggi tanaman, gejala yang timbul, masa inkubasi, waktu munculnya bunga pertama dan hasil panen pertama.

Tinggi tanaman diukur setiap minggu sejak inokulasi sampai akhir pertumbuhan vegetatif yang ditandai dengan munculnya bunga. Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah sampai titik tumbuh tertinggi.

Pengamatan terhadap gejala yang muncul dan masa inkubasi dari tiap-tiap tanaman dilakukan tiap hari sejak inokulasi sampai timbulnya gejala. Juga dilakukan pengamatan terhadap waktu munculnya bunga pertama. Hasil panen pertama yang didapat ditimbang serta dilihat keadaan buahnya.

V1P02	V3P04	V3P12	V3P15	V2P01	V1P16
V2P13	V3P01	V2P03	V1P05	V3P14	V2P05
V3P03	V2P16	V3P11	V2P14	V3P02	V2P04
V1P13	V2P12	V3P13	V1P01	V1P14	V3P16
V2P02	V1P12	V1P11	V1P01	V3P06	V2P06
V3P05	V2P11	V1P15	V1P06	V2P15	V1P04

Gambar 1. Pola Penempatan Tanaman Cabai Merah di Rumah Kaca

Keterangan:

V1 = Capsicum annuum var grossum jenis PIP

V2 = C. annuum var longum jenis L. Surabaya

V3 = C. annuum var longum jenis keriting

PO = tanpa perlakuan CMV

P1 = perlakuan CMV

Ulangan 1, 2, 3, 4, 5, 6

Percobaan dilakukan dengan tiga macam varietas dan enam ulangan. Tanaman diinokulasi ketika berumur satu setengah bulan (45 hari setelah tanam). Cairan perasan dibuat dari tanaman tembakau (Nicotiana tabacum) yang telah terinfeksi CMV dengan pengencer bufer Na_2HPO_4 0.03 M dengan perbandingan 1:10 b/v;

Pengolahan Data

Data yang didapat diolah dengan rancangan acak lengkap.

Model percobaan tersebut adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + E_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = respon pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = rata-rata umum

τ_i = pengaruh perlakuan ke-i

E_{ij} = pengaruh acak pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala

Tanaman cabai merah yang diinokulasi dengan CMV semuanya menunjukkan gejala yang serupa. Gejala yang timbul ialah klorosis. Daun menjadi berwarna kuning dengan beberapa bagian masih berwarna hijau, sehingga terlihat gejala mosaik. Daun yang diinokulasi dengan CMV menunjukkan gejala paling awal, kemudian diikuti oleh daun pucuk dan daun-daun lainnya (Gambar Lampiran 2, 3 dan 4).

Gejala ini serupa dengan gejala yang timbul pada tanaman tembakau (Nicotiana tabacum) (Gambar Lampiran 1). Pada tanaman tembakau terlihat adanya gejala penyempitan lamina daun. Pada tanaman cabai merah yang diuji gejala tersebut tidak terlihat.

Empat dari enam tanaman paprika (Capsicum annum var grossum) yang diinokulasi menunjukkan gejala adanya infeksi CMV, sedangkan pada cabai merah besar (C. annum var longum jenis L. Surabaya) dan cabai keriting (C. annum var longum jenis keriting) hanya dua dari enam tanaman yang menunjukkan gejala (Tabel 1).

Masa inkubasi rata-rata pada tanaman paprika adalah enam hari, pada tanaman cabai merah besar delapan hari dan pada cabai merah keriting enam hari.

Dilihat dari persentase tanaman yang menunjukkan gejala la dan rata-rata masa inkubasi, dapat dikatakan bahwa paprika lebih rentan dari dua varietas lainnya.

Tabel 1. Persentase Tanaman yang Menunjukkan Gejala pada Tiap Varietas dan Perlakuan CMV

Perlakuan	Persentase tanaman yang menunjukkan gejala
V1P0	0.0
V1P1	66.7
V2P0	0.0
V2P1	33.3
V3P0	0.0
V3P1	33.3

Tinggi Tanaman

Rata-rata tinggi tanaman cabai merah keriting lebih tinggi dari kedua jenis cabai lainnya. Rata-rata tinggi tanaman paprika kontrol pada umur tujuh minggu setelah tanam adalah 17.12 cm. Pada umur yang sama cabai merah besar mempunyai tinggi 20.2 cm dan cabai merah keriting mempunyai tinggi 24.1 cm.

Infeksi CMV pada tanaman cabai biasanya menyebabkan pertumbuhan tanaman abnormal dan kerdil (Doolittle, 1953).

Hasil penelitian menunjukkan adanya kecenderungan terhambatnya perkembangan tanaman akibat infeksi CMV. Hal ini dapat dilihat pada tinggi tanaman satu minggu setelah inokulasi dan pada pertambahan tinggi tanaman selama satu minggu tersebut (Tabel 2 dan 3). Analisis statistik (Tabel Lampiran 2, 3, 4, 5, 6 dan 7) menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan CMV tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman paprika dan cabai merah besar satu minggu setelah inokulasi, namun sangat berbeda nyata terhadap tinggi tanaman cabai merah keriting.

Perkembangan tanaman yang terinfeksi CMV tampak lebih lambat daripada tanaman kontrol. Hal ini dapat dilihat dari pertambahan tinggi tanaman selama satu minggu. Pertambahan tinggi tanaman kontrol dan tanaman yang diberi perlakuan CMV tidak berbeda nyata pada tanaman paprika dan tanaman cabai merah besar, namun berbeda nyata pada tanaman cabai merah keriting.

Tabel 2. Rata-rata Tinggi Tanaman Satu Minggu Setelah Inokulasi

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		
	Varietas		
	V1	V2	V3
P0	17.12a	20.20a	24.10b
P1	14.82a	19.80a	19.00a

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 0.01.

Tabel 3. Rata-rata Pertambahan Tinggi Tanaman Satu Minggu Setelah Inokulasi

Perlakuan	Pertambahan tinggi tanaman (cm)		
	Varietas		
	V1	V2	V3
PO	7.675a	8.100a	10.200b
PI	5.500a	5.400a	6.600a

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 0.05.

Pengaruh infeksi CMV terhadap tinggi tanaman belum terlihat jelas pada saat tanaman berumur tujuh minggu setelah tanam (satu minggu setelah inokulasi), namun terlihat jelas setelah tanaman berumur 10 minggu setelah tanam (Gambar Lampiran 4). Hal ini disebabkan karena pertumbuhan tanaman terus berlangsung setelah tanaman berbunga. Oleh karena itu pengamatan terhadap tinggi tanaman sebaiknya diteruskan sampai akhir penelitian.

Waktu Berbunga

Perkembangan tanaman biasanya melewati dua fase, yaitu fase vegetatif dan fase generatif. Fase generatif ditan-

dai dengan munculnya bunga. Cabai merah biasanya berbunga pada umur 2-3 bulan.

Gangguan pada fisiologi tanaman dapat berpengaruh pada perkembangannya. Hal ini dapat berupa gangguan pada waktu pembungaan. Hasil analisis statistik (Tabel Lampiran 8 dan 9) menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan CMV sangat berbeda nyata terhadap waktu berbunga cabai merah besar, namun tidak berbeda nyata terhadap waktu berbunga cabai merah keriting.

Tabel 4. Rata-rata Waktu Berbunga Tiga Varietas Cabai Merah

Perlakuan	Waktu berbunga (HST)		
	Varietas		
	V1	V2	V3
PO	55.0a	55.0a	57.0a
PI	55.0a	60.5b	56.0a

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 0.01.
HST = Hari setelah tanam.

Dari tabel 4 terlihat bahwa waktu berbunga tanaman paprika tidak terpengaruh oleh adanya infeksi CMV. Pada cabai merah besar infeksi CMV menyebabkan mundurnya waktu berbunga rata-rata selama 4.5 hari. Ada kecenderungan majunya waktu berbunga pada tanaman cabai merah keriting, namun tidak berbeda nyata menurut uji statistik.

Hasil Panen Pertama

Hasil penelitian menunjukkan bahwa infeksi CMV tidak berpengaruh nyata terhadap hasil panen pertama ketiga varietas cabai merah yang diuji (Tabel Lampiran 12, 13 dan 14). Infeksi CMV juga tidak berpengaruh nyata terhadap berat rata-rata buah yang dihasilkan (Tabel Lampiran 15, 16 dan 17).

Tabel 5. Rata-rata Hasil Panen Pertama Tiga Varietas Cabai Merah

Perlakuan	Hasil panen pertama (gram)		
	Varietas		
	V1	V2	V3
PO	81.81	20.33	14.06
P1	106.20	21.70	19.86

Tabel 6. Rata-rata Berat Buah Hasil Panen Pertama

Perlakuan	Berat buah (gram)		
	Varietas		
	V1	V2	V3
PO	52.44	6.578	2.265
P1	36.20	7.230	2.658

Infeksi CMV tidak menimbulkan penurunan hasil pada tiga varietas cabai yang diuji. Hal ini dapat disebabkan karena ketahanan tanaman terhadap strain virus yang diinokulasikan atau karena umur tanaman yang sudah terlalu tua saat diinokulasi dengan CMV. Penurunan hasil panen tergantung pada strain virus yang diinokulasikan dan umur tanaman pada saat inokulasi. Menurut Sulyo, Suyatno dan Hartono (1984 dalam Sulyo, 1988), tanaman cabai keriting reaksinya tergantung kepada strain yang diinokulasikan. Cabai keriting (varietas Bengkulu) rentan terhadap isolat CMV Indonesia. Penurunan hasilnya mencapai 49%, jika bibitnya diinokulasi pada umur satu bulan. Untuk mengetahui pengaruh CMV terhadap hasil panen keseluruhan, pengamatan dapat diteruskan sampai didapat hasil panen total.

Intensitas cahaya mempengaruhi pertumbuhan dan hasil panen tanaman. Intensitas cahaya matahari yang kurang merata di rumah kaca juga mempengaruhi hasil penelitian yang didapat.

Infeksi CMV tidak menimbulkan perubahan yang nyata pada waktu panen pertama tanaman paprika dan cabai merah keriting, namun berpengaruh nyata pada tanaman cabai merah besar (Tabel Lampiran 16 dan 17). Adanya kemunduran waktu panen pertama pada cabai merah besar disebabkan terlambatnya waktu pembungaan (Tabel 7).

Tabel 7. Rata-rata Waktu Panen Pertama Tiga Varietas Cabai Merah

Perlakuan	Waktu=panen pertama (MST)		
	Varietas		
	V1	V2	V3
PO	18.75a	18.00a	18.00a
PI	20.25a	19.00b	18.00a

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 0.05.
MST = Minggu setelah tanam.



KESIMPULAN

Gejala yang timbul akibat infeksi virus mosaik ketimun (CMV-2) pada tanaman cabai merah (Capsicum annuum L.) adalah mosaik pada daun. Gejala ini bersifat sistemik.

Infeksi CMV-2 pada umur tanaman 45 HST (hari setelah tanam) tidak menimbulkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman paprika, tetapi berpengaruh nyata terhadap cabai merah besar dan cabai merah keriting. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa adanya infeksi CMV-2 menyebabkan terhambatnya pertumbuhan cabai merah keriting dan terlambatnya waktu berbunga serta waktu panen pertama cabai merah besar.

DAFTAR PUSTAKA

- AGRIOS, G. N. 1973. Plant Pathology. Academic Press, London. 629 p.
- ANONIM. 1977. Pedomam Bercocok Tanam Padi, Palawija dan Sayur-sayuran. Balai Pengendali Bimas, Jakarta.
- DOOLITTLE, S. P. 1953. Diseases of peppers. Yearbook of Agricultural USDA. Washington DC the United States Government Printing Office. 940 p.
- DOOLITTLE, JAGGER. 1916. Cucumber mosaic virus. in Description of Plant Viruses, Commonwealth Mycol. Inst. Assoc. Apl. Biol., Scotland 1:1-4.
- EDMOND, J. B., A. M. MUSSER, F. S. ANDREWS. 1957 Fundamentals of Horticulture. McGraw-Hill Book Company inc, New York. 456 p.
- HARRISON, S. G., G. B. MASEFIELD, M. WALLIS. 1975. The Oxford Books of Food Plants. Oxford Unifersity Press, Cambridge. 661 p.
- KNOOT, J. E. 1957. Hand Book of Vegetable Growing. John Willey and Sons Inc., New York. 245 p.
- SETIADI. 1989. Bertanam Cabai. Penebar Swadaya, Jakarta. 120 p.
- SMITH, K. M. 1957. A Text Book of Plant Diseases. Little Brown and Company, New York. 609 p.
- SULYO, Y. 1988. Reaksi cabe tipe keriting terhadap inokulasi dengan beberapa virus di rumah kaca. Buletin Penelitian Hortikultura XV: 3: 32-36.
- SUTAKARYA, Y. 1988. Diktat Penyakit Benih. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 48 p.
- THOMPSON, H. C., W. C. KELLY. 1957. Vegetable Crops. McGraw-Hill Book Co., New York. 661 p.
- WALKER, J. C. 1969. Plant Pathology. McGraw-Hill Co, New York. 780 p.

Tabel Lampiran 1. Data Munculnya Gejala Akibat Infeksi oleh CMV

Perlakuan	Ulangan	Ada/tidak ada gejala	Masa inkubasi (hari)	Gejala yang timbul
V1PO	1	Tidak ada	-	-
V1PO	2	Tidak ada	-	-
V1PO	3	Tidak ada	-	-
V1PO	4	Tidak ada	-	-
V1PO	5	Tidak ada	-	-
V1PO	6	Tidak ada	-	-
V2PO	1	Tidak ada	-	-
V2PO	2	Tidak ada	-	-
V2PO	3	Tidak ada	-	-
V2PO	4	Tidak ada	-	-
V2PO	5	Tidak ada	-	-
V2PO	6	Tidak ada	-	-
V3PO	1	Tidak ada	-	-
V3PO	2	Tidak ada	-	-
V3PO	3	Tidak ada	-	-
V3PO	4	Tidak ada	-	-
V3PO	5	Tidak ada	-	-
V3PO	6	Tidak ada	-	-
V1P1	1	Tidak ada	-	-
V1P1	2	Ada	6	Klorosis sistemik
V1P1	3	Ada	6	Klorosis sistemik

Tabel Lanjutan

Perlakuan	Ulangan	Ada/tidak ada gejala	Masa inkubasi (hari)	Gejala yang timbul
V1P1	4	Ada	5	Klorosis sistemik
V1P1	5	Ada	7	Klorosis sistemik
V1P1	6	Tidak ada	-	-
V2P1	1	Ada	9	Klorosis sistemik
V2P1	2	Tidak ada	-	-
V2P1	3	Tidak ada	-	-
V2P1	4	Ada	7	Klorosis sistemik
V2P1	5	Tidak ada	-	-
V2P1	6	Tidak ada	-	-
V3P1	1	Ada	5	Klorosis sistemik
V3P1	2	Tidak ada	-	-
V3P1	3	Ada	7	Klorosis sistemik
V3P1	4	Tidak ada	-	-
V3P1	5	Tidak ada	-	-
V3P1	6	Tidak ada	-	-

Tabel Lampiran 2. Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Tinggi Tanaman Paprika pada Satu Minggu Setelah Inokulasi

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Jumlah kuadrat tengah	F hitung
Perlakuan	1	10.58	10.58	5.171
Acak	6	12.28	2.046	
Total	7	22.86		

Tabel lampiran 3. Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Tinggi Tanaman Cabai Merah Besar pada Satu Minggu Setelah Inokulasi

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Jumlah kuadrat tengah	F hitung
Perlakuan	1	0.32	0.32	0.01254
Acak	6	153.1	25.51	
Total	7	153.42		

Tabel Lampiran 4. Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Tinggi Tanaman Cabai Merah Keriting pada Satu Minggu Setelah Inokulasi

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Jumlah kuadrat tengah	F hitung
Perlakuan	1	52.02	52.02	28.07**
Acak	6	11.12	1.853	
Total	7	63.14		

** sangat berbeda nyata pada taraf uji 0.01.

Tabel Lampiran 5. Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Pertambahan Tinggi Tanaman Paprika selama Satu Minggu

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Jumlah kuadrat tengah	F hitung
Perlakuan	1	9.461	9.461	4.865
Acak	6	11.67	1.945	
Total	7	21.131		

Tabel Lampiran 6. Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Pertambahan Tinggi Tanaman Cabai Merah Besar selama Satu Minggu

Sumber keragaman	Dera- jat bebas	Jumlah kuad- rat	Jumlah kuad- rat tengah	F hitung
Perlakuan	1	14.58	14.58	3.25
Acak	6	26.92	4.487	
Total	7	41.50		

Tabel Lampiran 7. Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Pertambahan Tinggi Tanaman Cabai Merah Keriting selama Satu Minggu

Sumber keragaman	Dera- jat bebas	Jumlah kuad- rat	Jumlah kuad- rat tengah	F hitung
Perlakuan	1	25.92	25.92	7.463*
Acak	6	20.84	3.473	
Total	7	46.76		

Tabel Lampiran 8. Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Waktu Berbunga Tanaman Cabai Merah Besar

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Jumlah kuadrat tengah	F hitung
Perlakuan	1	60.50	60.50	726.00**
Acak	6	0.50	0.0833	
Total	7	61.00		

** sangat berbeda nyata pada taraf uji 0.01

Tabel Lampiran 9. Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Waktu Berbunga Tanaman Cabai Merah Keriting

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Jumlah kuadrat tengah	F hitung
Perlakuan	1	2.00	2.00	0.6667
Acak	6	18.00	3.00	
Total	7	20.00		

Tabel Lampiran 10. Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Waktu Panen Pertama Tanaman Paprika

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Jumlah kuadrat tengah	F hitung
Perlakuan	1	4.50	4.50	2.348
Acak	6	11.50	1.917	
Total	7	16.00		

Tabel Lampiran 11. Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Waktu Panen Pertama Tanaman Cabai Merah Besar

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Jumlah kuadrat tengah	F hitung
Perlakuan	1	2.00	2.00	6.00*
Acak	6	2.00	0.3333	
Total	7	4.00		

* berbeda nyata pada taraf uji 0.05

Tabel Lampiran 12. Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perilaku terhadap Hasil Panen Pertama Tanaman Paprika

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Jumlah kuadrat tengah	F hitung
Perlakuan	1	1187	1187	0.9558
Acak	6	7452	1242	
Total	7	8639		

Tabel Lampiran 13. Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Hasil Panen pertama Tanaman Cabai Merah Besar

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Jumlah kuadrat tengah	F hitung
Perlakuan	1	3.74	3.74	0.6423
Acak	6	93.88	15.65	
Total	7	97.62		

Tabel Lampiran 14. Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Hasil Panen Pertama Tanaman Cabai Merah Keriting

Sumber keragaman	Dera- jat bebas	Jumlah kuad- rat	Jumlah kuad- rat tengah	F hitung
Perlakuan	1	67.22	67.22	0.71
Acak	6	568.1	94.68	
Total	7	635.32		

Tabel Lampiran 15. Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Rata-rata Buah pada Panen Pertama Tanaman Paprika

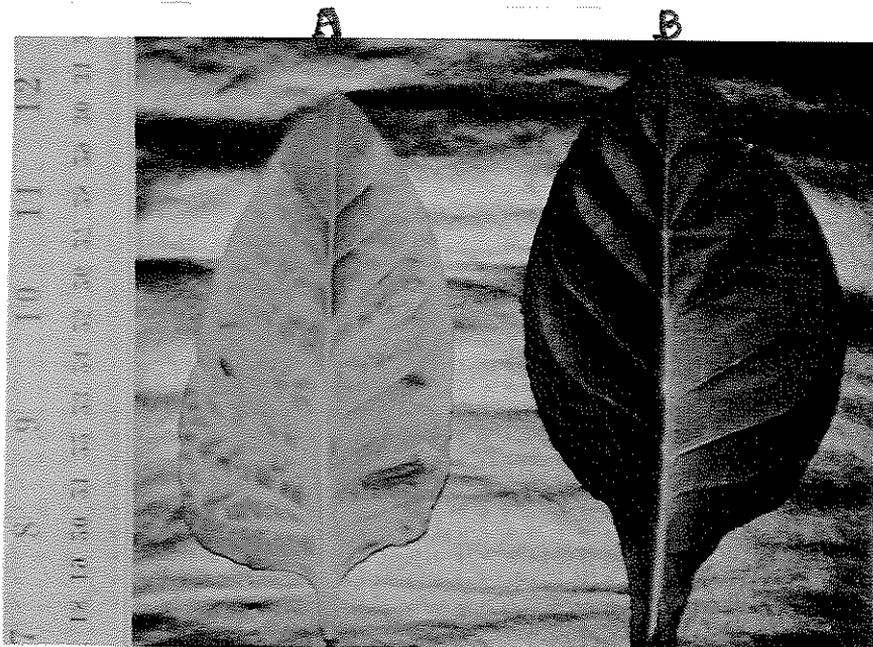
Sumber keragaman	Dera- jat	Jumlah kuad- rat	Jumlah kuad- rat tengah	F hitung
Perlakuan	1	527.2	527.2	1.224
Acak	6	2584	430.7	
Total	7	3111.2		

Tabel Lampiran 16. Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Rata-rata Buah pada Panen Pertama Tanaman Cabai Merah Besar

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Jumlah kuadrat tengah	F hitung
Perlakuan	1	0.8515	0.8515	0.4207
Acak	6	12.14	2.024	
Total	7	12.9915		

Tabel Lampiran 17. Analisa Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Berat Rata-rata Buah pada Panen Pertama Tanaman Cabai Merah Keriting

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Jumlah kuadrat tengah	F hitung
Perlakuan	1	0.3081	0.3081	0.562
Acak	6	3.289	0.5482	
Total	7	3.5971		



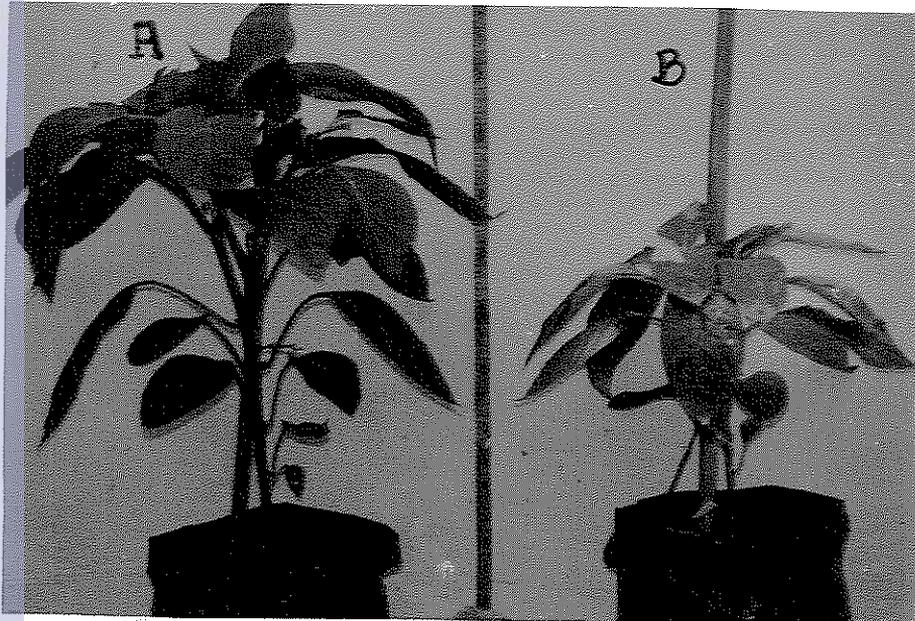
Gambar Lampiran 1. Gejala Akibat Infeksi CMV-2 pada Daun Tembakau, A. Daun Sakit, B. Daun Sehat.



Gambar Lampiran 2. Gejala Akibat Infeksi CMV-2 pada Tanaman Cabai Merah Besar Empat Minggu Setelah Inokulasi, A. Tanaman Sehat, B. Tanaman Sakit



Gambar Lampiran 3. Gejala Akibat Infeksi CMV-2 pada Tanaman Cabai Merah Keriting Empat Minggu Setelah Inokulasi, A. Tanaman Sehat, B. Tanaman Sakit



Gambar Lampiran 4. Gejala Akibat Infeksi CMV-2 pada Tanaman Paprika Empat Minggu Setelah Inokulasi, A. Tanaman Sehat, B. Tanaman Sakit