



Prima Tani Balitsa
ISBN : 978-979-8304-57-6

Penyakit Virus Kuning dan Vektornya **serta cara pengendaliannya pada tanaman sayuran**

Oleh :
Neni Gunaeni, Wiwin Setiawati, Rini Murtiningsih, dan Tati Rubiati



BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HORTIKULTURA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
2008

PRIMA TANI BALITSA
ISBN : 978-979-8304-57-6

*PENYAKIT VIRUS KUNING DAN VEKTORNYA
SERTA CARA PENGENDALIANNYA
PADA TANAMAN SAYURAN*

Oleh :

***Neni Gunaeni, Wiwin Setiawati, Rini Murtiningsih, dan
Tati Rubiati***



**BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HORTIKULTURA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
2008**

PRIMA TANI BALITSA
ISBN : 978-979-8304-57-6

***PENYAKIT VIRUS KUNING
DAN VEKTORNYA
SERTA CARA PENGENDALIANNYA
PADA TANAMAN SAYURAN***

i – xi + 28 halaman, 14,7 cm x 21,6 cm, cetakan pertama pada tahun 2008. Penerbitan cetakan ini dibiayai oleh DIPA BALITSA Tahun Anggaran 2008

Oleh :

***Neni Gunaeni, Wiwin Setiawati, Rini Murtiningsih, dan
Tati Rubiati***

Dewan Redaksi :

Ketua : Tonny K. Moekasan

Sekretaris : Laksmiwati Prabaningrum

***Anggota : Widjaja W.Hadisoeganda, Azis Azirin Asandhi, Ati
Srie Duriat, Nikardi Gunadi, Rofik Sinung Basuki, Eri
Sofiari, dan Nunung Nurtika***

Pembantu pelaksana : Mira Yusandiningsih

Tata letak dan kulit muka : Tonny K. Moekasan

Alamat Penerbit :



BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN
*Jl. Tangkuban Parahu No. 517,
Lembang - Bandung Barat 40391
Telepon : 022 – 2786245
Fax. : 022 – 2786416; 022 - 2787676
website :www.balitsa.or.id.*

KATA PENGANTAR

Penyakit virus kuning pada saat ini menyerang pertanaman cabai di beberapa daerah di Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Barat, Jawa Timur, Bali, Lampung, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Jambi, Sumatera Utara, Nangroe Aceh Darussalam (NAD), Bengkulu, Kalimantan Timur dan Gorontalo. Virus kuning mempunyai kisaran inang yang luas dan mampu menginfeksi berbagai jenis tanaman, seperti tomat, terung, tembakau, kedelai, kacang panjang, bunga matahari dan babadotan.

Di Indonesia, penyakit virus kuning pertama kali dilaporkan menyerang pertanaman tembakau pada tahun 1989. Pada tahun 1996 virus ini ditetapkan sebagai virus potensial di negara-negara Asia yang tergabung dalam kerjasama AVNET yaitu Indonesia, Malaysia, Filipina, Thailand dan Taiwan. Serangan virus ini kemudian diketahui mulai menyerang pertanaman cabai di sekitar Lembang pada tahun 2001. Kumulatif luas serangan virus kuning di seluruh Indonesia pada tahun 2004 mencapai 984,6 ha yang menyebabkan kerugian finansial mencapai Rp. 7,31 milyar dengan kehilangan hasil dapat mencapai 20 – 100%.

Salah satu tujuan penulisan "Penyakit virus kuning dan vektornya serta cara pengendaliannya pada tanaman sayuran" adalah untuk memberikan informasi kepada masyarakat sebagai pegangan untuk mengatasi serangan penyakit virus kuning. Tulisan ini merupakan hasil penelitian yang dilakukan Balitsa dan hasil telaah dari beberapa hasil penelitian yang dilakukan di dalam maupun di luar negeri. Untuk menambah pemahaman bagi pembaca, tulisan ini disusun dengan bahasa yang sederhana dan dilengkapi dengan foto-foto dan gambar-gambar.

Kami menyadari bahwa bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, masukan, saran dan kritik yang membangun untuk penyempurnaan buku ini sangat kami harapkan. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan

buku ini kami sampaikan terimakasih. Semoga buku ini bermanfaat dalam memperluas wawasan dan pengetahuan bagi mereka yang membutuhkan.

Lembang, November 2008

**Kepala Balai Penelitian
Tanaman Sayuran**



Dr. Ahsol Hasyim

NIP. 080 071 759

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
I. PENDAHULUAN.....	1
II KUTUKEBUL (<i>Bemisia tabaci</i> Genn.).....	3
2.1. Bionomi dan Ekologi <i>B. tabaci</i>	3
2.2. Tanaman Inang.....	6
2.3. Gejala Serangan	6
III VIRUS KUNING.....	8
3.1. Nama Lokal	8
3.2. Ekologi Penyakit	9
3.3. Kisaran Inang	9
3.4. Gejala Serangan.....	9
IV CARA PENGENDALIAN.....	12
4.1. Penggunaan varietas tahan/toleran.....	12
4.2. Penggunaan benih berkualitas.....	13

4.3. Penggunaan persemaian yang benar.....	13
4.4. Imunisasi tanaman muda.....	14
4.5. Pengolahan tanah dan pemupukan berimbang...	17
4.6. Penggunaan mulsa plastik hitam perak.....	18
4.7. Penanaman tanaman penghadang (<i>barrier</i>).....	19
4.8. Sanitasi dan pencabutan tanaman sakit.....	20
4.9. Tumpangsari	21
4.10. Penggunaan perangkat kuning.....	21
4.11. Penggunaan predator <i>M. sexmaculatus</i>	22
4.12. Penggunaan cendawan entomopatogen.....	22
4.13. Pergiliran (rotasi) tanaman.....	22
4.14. Penggunaan pestisida nabati.....	23
4.15. Penggunaan insektisida selektif.....	23
PUSTAKA ACUAN.....	26

DAFTAR TABEL

No. Tabel	Halaman
1. Respon beberapa kultivar cabai terhadap virus kuning.....	12
2. Pengaruh ekstrak nabati terhadap perkembangan virus kuning.....	14
3. Komposisi pupuk komposit untuk sayuran buah dan sayuran daun.....	18
4. Selektivitas beberapa insektisida terhadap imago <i>B. tabaci</i> dan <i>M. sexmaculatus</i>	25

DAFTAR GAMBAR

No.	Gambar	Halaman
1.	Kutukebul, a. Pupa <i>B. tabaci</i> , b. Imago <i>B. tabaci</i> , c. Pupa <i>T. vaporariorum</i> , d. Imago <i>T. vaporariorum</i>	4
2.	Siklus hidup <i>B. tabaci</i> a. telur, b. nimfa, c. pupa, d. imago	5
3.	Kerusakan secara langsung, a. tertutupnya stomata daun b. terbentuknya bintik klorotik, c. terbentuknya pigmen antosianin pada buah tomat, d. terbentuknya pigmen antosianin pada buah paprika	7
4.	Kerusakan secara tidak langsung: a. Pada tanaman tomat, b. Pada tanaman cabai.....	7
5.	Partikel virus kuning.....	8
6.	Perkembangan gejala serangan virus kuning pada tanaman cabai.....	10
7.	Gejala serangan virus kuning pada gulma.....	10
8.	Gejala serangan virus kuning pada tanaman hias.....	11
9.	Gejala serangan virus kuning pada kultivar Cipanas.....	12
10.	Perlakuan di persemaian menggunakan kurungan nylon.....	14

11. Metode imunisasi tanaman: a. Kompresor, b. Alat semprot, c. Cara penyemprotan.....	15
12. Tanaman Inducer : a. Bunga pukul empat, b. Bayam duri.....	15
13. a. Pengolahan tanah, b. Pemupukan	18
14. Penggunaan mulsa plastik hitam perak.....	19
15. Penggunaan tanaman penghadang (jagung)...	19
16. Macam-macam <i>border</i> : a. <i>border</i> orok-orok, b. <i>border</i> kacang panjang, c. <i>border</i> plastik bening, d. <i>border</i> net berwarna hijau.....	20
17. <i>Ageratum</i> sp. terserang virus kuning.....	20
18. Tumpangsari : a. cabai merah dengan kubis, b. cabai dan merah tomat.....	21
19. Perangkat kuning: a. Perangkat kuning dengan triplek beroleskan oli, b. Perangkat kuning dengan kertas yang digulung.....	21
20. Pelepasan predator <i>M. sexmaculatus</i> : a. pada tanaman cabai, b. pada tanaman mentimun, c. <i>M. sexmaculatus</i>	22
21. Tanaman pestisida nabati : a. Mimba, b. Lengkuas, c. Sereh wangi.....	23
22. Penyemprotan dengan insektisida.....	24

I. PENDAHULUAN

Di Indonesia, penyakit virus kuning pertama kali dilaporkan menyerang pertanaman tembakau pada tahun 1989. Pada tahun 1996 virus ini ditetapkan sebagai virus potensial di negara-negara Asia yang tergabung dalam kerjasama AVNET yaitu Indonesia, Malaysia, Filipina, Thailand dan Taiwan. Serangan virus ini kemudian diketahui mulai menyerang pertanaman cabai di sekitar Lembang pada tahun 2001. Kumulatif luas serangan virus kuning di seluruh Indonesia pada tahun 2004 mencapai 984,6 ha yang menyebabkan kerugian finansial mencapai Rp. 7,31 milyar dengan kehilangan hasil dapat mencapai 20 – 100%.

Penyakit virus kuning menyerang pertanaman cabai di beberapa daerah di Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Barat, Jawa Timur, Bali, Lampung, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Jambi, Sumatera Utara, Nangroe Aceh Darussalam (NAD), Bengkulu, Kalimantan Timur dan Gorontalo. Virus kuning mempunyai kisaran inang yang luas dan mampu menginfeksi berbagai jenis tanaman, seperti tomat, terung, tembakau, kedelai, kacang panjang, bunga matahari dan babadotan (Hidayat 2007).

Virus kuning gemini ditularkan oleh kutukebul *Bemisia tabaci* Genn. Gejala yang ditimbulkan oleh isolat virus gemini berbedabeda, tergantung pada genus dan spesies tanaman yang terinfeksi. Gejala pada *Capsicum annuum* var. Jatilaba berupa klorosis pada anak tulang daun dan ukuran daun mengecil.

Penularan oleh serangga vektor kutukebul sangat dipengaruhi oleh lamanya masa akuisisi serangga pada tanaman sakit, jumlah serangga dan lamanya periode inokulasi yang terjadi pada tanaman sehat. Kutukebul menularkan virus kuning secara persisten (tetap) artinya sekali kutukebul makan tanaman yang mengandung virus kuning, maka selama hidupnya dapat menularkan virus kuning. Periode makan akuisisi (makan tanaman sakit untuk memperoleh virus) selama 48 jam dapat menghasilkan tingkat penularan yang paling efisien. Hasil penelitian di rumah

kasa menunjukkan bahwa hanya dengan periode makan akuisisi selama $\frac{1}{2}$ jam, serangga vektor sudah menjadi “viruliferous” (mengandung virus), dan satu ekor serangga tersebut dapat menularkan atau menimbulkan infeksi virus 40% dari tanaman sehat. Kutukebul dapat mengakuisisi virus sejak stadia nimfa dan terbawa sampai dewasa (transtadia), namun virus tersebut tidak terbawa ke stadia telur (non-transovaria). Kutukebul betina mempunyai tingkat efisiensi penularan virus yang lebih tinggi dibandingkan dengan serangga jantan.

Perkembangan penyakit di lapangan dapat diperkirakan dari banyaknya atau penyebaran sumber inokulum (tanaman inang yang terinfeksi dan menunjukkan gejala sakit yang disebabkan oleh virus kuning), keadaan populasi serangga vektor, dan stadia serangga vektor kutukebul yang ada. Jika populasi didominasi oleh serangga dewasa/imago, maka dapat dipastikan arus penyebarannya akan lebih cepat dibandingkan dengan nimfa (mengingat nimfa terutama instar kedua dan ketiga tidak mempunyai tungkai sehingga tidak aktif bergerak dan selama hidupnya melekat pada bagian bawah daun).

II. KUTUKEBUL (*Bemisia tabaci* Genn.)

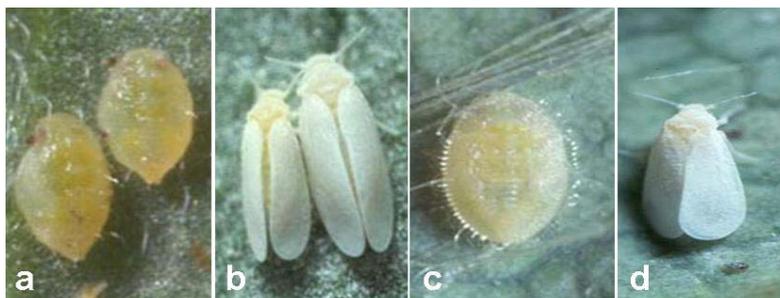
Kehadiran *B. tabaci* pada komoditas sayuran dapat berperan sebagai hama yang merusak secara langsung dan sebagai vektor penyakit virus kuning. *Bemisia tabaci* dikenal sebagai hama pada tanaman tembakau di Yunani pada tahun 1889. Ledakan populasi pada tanaman kapas terjadi pada akhir tahun 1920 dan awal tahun 1930 di India, kemudian berlanjut di Sudan dan Iran dari tahun 1950, tahun 1961 di El Salvador, tahun 1962 di Mexico, tahun 1968 di Brazil, tahun 1974 di Turki, tahun 1976 di Israel, tahun 1978 di Thailand, dan tahun 1981 di Arizona dan California (Horowitz 1986). Ledakan populasi *B. tabaci* pada tanaman kedelai terjadi tahun 1972-73 di Brazil (Kogan and Turnipseed 1987) dan tahun 1981-82 di Indonesia (Samudra and Naito 1991). Menurut De Barro *et al.* 2008, invasi *Bemisia tabaci* dari Thailand bagian tengah ke beberapa kepulauan di Indonesia mulai dari Sumatera, kemudian ke Jawa dan Bali terjadi pada tahun 1994 dan 1999, disertai dengan masuknya penyakit *pepper yellow leaf curl virus* yang disebabkan virus yang termasuk dalam kelompok begomovirus.

2.1. Bionomi dan Ekologi *B. tabaci*

Bemisia tabaci (Homoptera: Aleyrodidae) merupakan serangga berukuran kecil yang umum disebut kutukebul atau kutu putih. Hama ini disebut kutukebul karena apabila keberadaan imago pada tanaman terganggu (misalnya karena gerakan tumbuhan oleh angin atau sentuhan manusia), maka imago tersebut akan beterbangan seperti kebul (Indonesia : asap).

Kutukebul yang menyerang tanaman sayuran umumnya adalah spesies *Bemisia* sp. and *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood). Keduanya dapat dibedakan berdasarkan posisi sayap serangga dewasa yang hidup pada saat istirahat. Jika posisi sayapnya menutup tubuhnya dan membentuk seperti tenda, maka kutukebul tersebut adalah *Bemisia* sp. *T. vaporariorum* mempunyai sayap yang lebih terbuka pada saat istirahat. Cara lain untuk

membedakan serangga dewasa *Bemisia* sp. dan *T. vaporariorum* adalah dengan meneliti mata majemuk dengan menggunakan mikroskop. Permukaan atas dan bawah mata majemuk *T. vaporariorum* benar-benar terpisah sedangkan pada *Bemisia* sp. keduanya disatukan oleh satu ommatidium. Imago *Bemisia* sp. lembut (lunak) dan berwarna kuning keputihan, pada saat muncul pertama kali dari exuvia nimfanya. Dalam beberapa jam, kedua pasang sayapnya berubah menjadi putih *iridescent white* karena adanya lilin yang menyerupai bubuk, sedangkan tubuhnya berwarna kuning cerah dengan lapisan serbuk lilin yang cerah. Tubuh imago betina dari ujung kepala hingga ujung abdomen kurang lebih 0,96 mm, sedangkan imago jantan lebih pendek yaitu kurang lebih 0,82 mm.



Gambar 1. Kutukebul, a. Pupa *B. tabaci*, b. Imago *B. tabaci*, c. Pupa *T. vaporariorum*, d. Imago *T. vaporariorum* (Sumber foto: K. Sugiyama 2005)

Telur berbentuk lonjong, agak melengkung seperti pisang, dengan panjang kurang lebih 0,2 – 0,3 mm dan diletakkan pada permukaan bawah daun. Fase telur berlangsung selama 7 hari. Nimfa instar pertama memiliki tungkai dan aktif bergerak, sedangkan tungkai instar berikutnya tereduksi, sehingga mereka hidup menetap pada bagian tanaman. Nimfa terdiri atas tiga instar. Instar ke-1 berbentuk bulat telur dan pipih, bertungkai yang berfungsi untuk merangkak dengan lama hidup 2 – 6 hari. Pupa berbentuk oval, agak pipih, berwarna hijau ke putih-putihan sampai

kekuning-kuningan. Pupa terdapat pada permukaan bawah daun dan mempunyai lama hidup 6 hari. Serangga dewasa berukuran kecil, berwarna putih dan mudah diamati karena pada bagian permukaan bawah daun ditutup lapisan lilin yang bertepung. Lama hidup 20 – 38 hari. Serangga dewasa biasanya berkelompok dalam jumlah yang banyak dan apabila tanaman tersentuh, serangga tersebut akan beterbangan seperti kabut sehingga disebut kutukebul. *B. tabaci* dapat menghasilkan telur melalui perkawinan dan tanpa perkawinan (partenogenesis).



Gambar 2. Siklus hidup *B. tabaci* a. telur, b. nimfa (Sumber foto: C. C. Ko, S. C. Chang, and C. C. Hu 2005), c. pupa, d. imago (Sumber foto: K. Sugiyama 2005)

Serangga betina umumnya meletakkan telur pada permukaan bawah daun mempergunakan alat peletak telur, dengan cara menyisipkan tangkai telur ke dalam jaringan epidermis daun. Jumlah telur yang dihasilkan tergantung pada suhu dan tanaman inang. Pada suhu 17⁰C telur yang dihasilkan pada tanaman tomat sebanyak 100 – 150 butir; pada mentimun sebanyak 250 – 300 butir; pada terung sebanyak 450 – 600 butir. Pada tanaman kapas

serangga tersebut menghasilkan 81 butir pada 26⁰C dan 72 butir pada suhu 32⁰C.

2.2. Tanaman Inang

Kutukebul mempunyai kisaran inang yang sangat luas, yaitu lebih dari 500 spesies tumbuhan (Greathead, 1986) dari 63 famili (Mound and Halsey, 1978) seperti : tomat, cabai, baligo, mentimun, kacang buncis, terong, semangka, kubis. kentang, kacang tanah, kedelai, kapas, dan berbagai tanaman hias dari genus hibiscus dan chrysanthemum.

2.3. Gejala Serangan

Gejala kerusakan akibat serangan *B. tabaci* antara lain adalah:

- Tertutupnya stomata oleh embun madu yang dikeluarkan nimfa kutukebul, yang menjadi tempat tumbuhnya berbagai jenis jamur, seperti: *Cladosporium* spp. dan *Alternaria* spp. Hal tersebut dapat mengurangi proses fotosintesis, sehingga pada akhirnya berpengaruh juga terhadap menurunnya produksi tanaman
- Terbentuknya bintik–bintik klorotik pada daun karena terjadinya kerusakan sebagian jaringan akibat tusukan stilet
- Pembentukan pigmen antocianin
- Gugurnya daun serta terhambatnya pertumbuhan tanaman

B. tabaci dapat menyebabkan kerusakan secara tidak langsung, yaitu menularkan penyakit virus kuning akibat penusukan stiletnya sampai ke dalam jaringan floem.



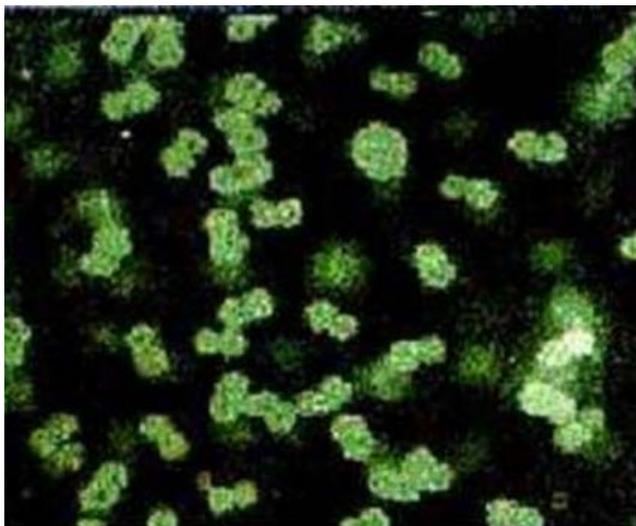
Gambar 3. Kerusakan secara langsung a. tertutupnya stomata daun (Sumber foto: F.C. Lin, T. T. Hsieh dan C. L. Wang 2005) b. terbentuknya bintik klorotik, c. terbentuknya pigmen antosianin pada buah tomat, d. terbentuknya pigmen antosianin pada buah paprika (Sumber foto: Si-Woo Lee, Byeong-Ryeol Choi, Chang-Gyu Park, Min-Ho Lee, Bu-Keun Chung, Gil-Ha Kim 2005)



Gambar 4. Kerusakan secara tidak langsung: a. Pada tanaman tomat (Sumber foto: K. Sugiyama 2005), b. Pada tanaman cabai (Foto: R. Murtiningsih 2007)

III. VIRUS KUNING

Virus kuning gemini tergolong dalam keluarga Geminiviridae. Partikel virus berukuran kecil (20 nm), berbentuk isometrik dan materi genetiknya berupa DNA utas tunggal. Partikel ini muncul secara berpasangan atau kembar sebagai akibat fusi parsial dua partikel isometrik.



Gambar 5. Partikel virus kuning (Sumber foto: <http://www.arsgsin.gov>)

3.1. Nama Lokal

Di Indonesia penyakit yang disebabkan virus gemini dikenal dengan berbagai nama antara lain: penyakit brekele (Sumatera Barat dan Bengkulu), penyakit golkar (Jawa Tengah dan Jawa Timur), penyakit bule (Jawa Timur), dan penyakit kuning (di berbagai tempat).

3.2. Ekologi Penyakit

Virus ditemukan di dataran rendah dari 100 m dpl hingga dataran tinggi di atas 1000 m dpl (pada pertanaman cabai lahan pantai belum ditemukan infeksi virus). Virus dapat menyerang berbagai umur tanaman. Virus menyerang berbagai varietas cabai. Kehilangan hasil 20 – 100%

3.3. Kisaran Inang

Berbagai inang penyakit virus kuning yang termasuk Begomovirus antara lain adalah *Datura stramonium*, *Lycopersicon esculentum*, *L. hirsutum*, *L. peruvianum*, *L. pimpinellifolium*, *Malva parviflora*, *M. sicaensis*, *Phaseolus vulgaris*, *Solanum nigrum*, *Arachis hypogaea*, *Sesamum indicum*, *Nicotiana tabacum*, *N. benthamiana*, *N. sylvestris* dan *N. glutinosa*.

Berbagai inang penyakit virus kuning (geminivirus asal Indonesia) antara lain adalah *Ageratum conyzoides*, *Gomphrena globosa*, *Phaseolus vulgaris*, *Glycine max*, *Capsicum annum*, *C. frutescens*, *Lycopersicon esculentum*, *L. pimpinellifolium*, *Nicotiana benthamiana*, dan *N. glutinosa*.

3.4. Gejala Serangan

Gejala yang ditimbulkan oleh isolat virus gemini berbeda-beda, tergantung pada genus dan spesies tanaman yang terinfeksi. Gejala pada *C. annum* pertama kali muncul pada daun muda / pucuk berupa bercak kuning di sekitar tulang daun, kemudian berkembang menjadi urat daun berwarna kuning (*vein clearing*), cekung dan mengkerut dengan warna mosaik ringan atau kuning. Gejala berlanjut hingga hampir seluruh daun muda atau pucuk berwarna kuning cerah, dan ada pula yang berwarna kuning bercampur dengan hijau, daun cekung dan mengkerut berukuran lebih kecil dan lebih tebal.



Gambar 6. Perkembangan gejala serangan virus kuning pada tanaman cabai (Foto : N. Gunaeni)



Gambar 7. Gejala serangan virus kuning pada gulma (Foto: W. Setiawati)



Gambar 8. Gejala serangan virus kuning pada tanaman hias (Sumber foto: Y.H. Cheng, C. C. Chan and C. A. Chang 2005)

IV. CARA PENGENDALIAN

4.1. Penggunaan varietas tahan/toleran

Penggunaan varietas tahan/toleran bertujuan untuk menghindari serangan yang lebih parah. Beberapa varietas cabai merah diketahui toleran terhadap penyakit virus kuning antara lain adalah *C. annum* (Tit Super, CK Sumatera, TM 99 dan Lembang-1) dan *C. frutescens* (Bara dan Rawit Thailand). Sedangkan varietas tomat yang tahan terhadap penyakit virus kuning adalah varietas Martha.

Tabel 1. Respon beberapa kultivar cabai terhadap virus kuning

Kultivar	Masa inkubasi (hari)	Tingkat keparahan
<i>C. frutescens</i>		
- Bara	30 – 35	Ringan
- Rawit Thailand	15 - 20	Ringan
<i>C. annum</i>		
- Cakra	6 – 12	Berat
- Jatilaba	18 – 30	Sedang
- TM 888	15 – 28	Sedang
- TM 999	14 – 20	Berat
- Tit super	18 – 28	Ringan
- Tonado	15 – 30	Sedang
- Cayenne	18 – 24	Sedang
- Paprika	20 - 26	Berat



Gambar 9.
Gejala serangan virus kuning pada kultivar Cipanas (Foto: W. Setiawati)

4.2 Penggunaan benih berkualitas

Penggunaan benih berkualitas bertujuan untuk mencegah terjadinya penyakit yang terbawa benih. Langkah yang perlu dilakukan untuk eradikasi virus dalam benih dengan cara merendam benih selama 1-2 jam dalam Na_3PO_4 10%, kemudian mencucinya dengan air mengalir atau membilasnya sebanyak 4 kali, lalu merendamnya dalam HCl 0,8% selama 20 menit, dan akhirnya mencuci air bersih benih sebanyak 3 kali. Eradikasi bakteri dalam benih dapat dilakukan dengan merendamnya dalam agsept 1% selama 5-10 menit. Eradikasi cendawan dalam benih dilakukan dengan cara merendam benih dalam $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 0,5% selama 15 menit atau merendam benih dalam air panas $\pm 50^\circ\text{C}$ selama 30 menit atau dalam fungisida dari golongan sistemik (seperti Triazole atau Pymidin 0.05 – 0.1 %) selama kurang lebih satu jam.

4.3. Penggunaan persemaian yang benar

Penggunaan persemaian yang benar dilakukan untuk mengurangi kontaminan dan dapat dilakukan untuk membuat media dengan aerasi baik (karena tanah gembur dan remah memudahkan akar tumbuh dengan baik). Selain itu langkah yang harus dilakukan adalah mengisolasi tanaman di persemaian agar vektor kutukebul dan serangga lain tidak hinggap dan makan pada semaian cabai (karena masa pesemaian merupakan masa paling rentan untuk terjadinya infeksi virus).

Media persemaian terdiri atas pupuk kandang matang dan tanah dari bagian subsoil (perbandingan 1:1). Campuran tersebut diaduk secara merata, kemudian disaring lalu dikukus selama 6 jam. Setelah dingin campuran tersebut digunakan sebagai media persemaian.

Isolasi tanaman dapat dilakukan dengan perlindungan fisik yaitu menutup persemaian sejak benih disebar menggunakan nylon, katun atau kawat dengan kerapatan 50 mesh/cm², dan usahakan sinar matahari masih dapat menembus penutup tersebut. Atur bentuk tutup sedemikian agar mudah diangkat atau dibuka pada waktu pemeliharaan.



Gambar 10. Perlakuan di persemaian menggunakan kurungan nylon
(Foto: W. Setiawati)

4.4. Imunisasi Tanaman Muda

Imunisasi tanaman muda bertujuan untuk mengaktifkan gen pertahanan tanaman secara sistemik. Langkah ini dilakukan dengan cara menginokulasikan ekstrak nabati bunga pukul empat atau bayam duri.

Tabel 2. Pengaruh ekstrak nabati terhadap perkembangan virus kuning

Perlakuan	<Preferensi vektor	Masa inkubasi (hari)	AUDPC	Daya hambat
Eceng gondok	92,86** %	21	103,22	73,70
Rumput laut	92,86**	21	48,57 *	87,62*
Tembakau	78,57	28	109,65	72,06
Nimba	42,86	21	212,54	45,85
Bunga pagoda	42,86	28	153,83	60,81
Lamtoro	14,28	21	81,23	79,30
Bunga pukul empat	92,86**	35	19,39*	95,06*
Bayam duri	92,86**	28	35,62*	90,92*
Kecubung	8,57	21	77,72	80,20*
Benthiadiazole	85,71	28	71,25	81,85*
Kontrol	0	17	362,39	0



Gambar 11. Metode imunisasi tanaman: a. Kompresor, b. Alat semprot, c. Cara penyemprotan (Foto: N. Gunaeni)



Gambar 12. Tanaman Inducer : a. Bunga pukul empat, b. Bayam duri (Foto: W. Setiawati)

Ekstrak daun bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa*) dan bayam duri merupakan salah agen penginduksi ketahanan sistemik tanaman cabai merah terhadap serangan virus kuning Gemini.

Konsentrasi ekstrak daun kembang pukul empat yang digunakan adalah konsentrasi 25% yang didapatkan dari hasil perbandingan antara bagian daun dan buffer fosfat 25 (g) : 75 (ml). Ekstrak daun disaring menggunakan kain kasa atau muslin. Ekstrak daun ditambah dengan carborundum 600 mesh. Untuk 100 ml ekstrak dibutuhkan \pm 8 gram carborundum.

Cara pembuatan ekstrak bunga pukul empat

Bahan larutan penyangga

Larutan stok buffer fosfat pH 7.0 :

1.362 g KH_2PO_4 dilarutkan dalam 1000 ml aquadestilasi

1.781 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dalam 1000 ml aquadestilasi

Untuk 100 ml buffer fosfat 0.01 M pH 7.0 campuran 51.0 ml $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dengan 49.0 KH_2PO_4

Bahan dan alat :

- Daun kembang pukul empat
- Mortar dan pestel
- Carborundum 600 mesh
- Alkohol 70 %
- Kapas
- Aquadestilasi
- Botol semprot

Cara penggunaan :

- a. Inokulasi secara mekanis dengan metode *rubbing* (penggosokan)
 - Cuci tangan menggunakan sabun
 - Daun sebanyak 25 g dicuci bersih dan dihaluskan dengan menggunakan mortar kemudian ditambah buffer fosfat sebanyak 75 ml. Konsentrasi ekstrak daun bunga pukul empat yang digunakan adalah konsentrasi 25 % yang didapatkan dari hasil perbandingan antara bagian daun dan buffer fosfat 25 (g) : 75 (ml).

- Ekstrak daun disaring menggunakan kain kasa atau muslin.
 - Ekstrak daun ditambah dengan carborundum 600 mesh. Untuk 100 ml ekstrak dibutuhkan \pm 8 gram carborundum. Carborundum digunakan untuk melukai permukaan daun agar ekstrak terserap ke dalam sel-sel tanaman tanpa menyebabkan kematian jaringan tanaman.
 - Aplikasi ekstrak dilakukan pada semaian cabai yang telah mempunyai 3 -4 daun sejati dengan cara dioleskan pada permukaan daun bagian tengah menggunakan kapas. Tiga puluh menit setelah aplikasi, daun dibilas menggunakan air bersih agar kelebihan carborundum yang ada dipermukaan daun terbilas dan tidak mengganggu pertumbuhan.
- b. Inokulasi menggunakan kompresor
- Kompresor digunakan apabila semaian berjumlah banyak dan tidak memungkinkan dengan menggunakan metode *rubbing*. Caranya seperti metoda *rubbing*, namun untuk satu liter ekstrak berkonsentrasi 25 %, dan digunakan carborundum sebanyak kurang lebih 50 gram. Campuran tersebut dimasukkan ke dalam tabung semprot kompresor dan diaplikasikan pada semaian cabai yang telah mempunyai 3-4 daun sejati pada tekanan 21 psi. Setelah 30 menit daun dibilas menggunakan air bersih.

4.5. Pengolahan tanah dan pemupukan berimbang

Pengolahan tanah dan pemupukan berimbang bertujuan untuk menghilangkan atau memperkecil sumber infeksi dan memperbaiki tekstur tanah (aerasi baik). Waktu pengolahan tanah, bersihkan lahan dari gulma inang virus dan sisa-sisa tanaman sebelumnya. Gunakan pupuk kandang matang. Keseimbangan nutrisi (nitrogen, fosfor, dan kalium) dan dosis penggunaan pupuk yang tepat adalah penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman dan melindungi serangan OPT.



Gambar 13. a. Pengolahan tanah , b. Pemupukan (Foto: Wiwin Setiawati)

Tabel 3. Komposisi pupuk komposit untuk sayuran buah dan sayuran daun (Moekasan, T.K., N. Gunadi dan T. Mutiarawati, 2005)

Nama unsur	Komposisi tiap unsur (kg) untuk	
	Sayuran daun	Sayuran buah
Urea	30	15
ZA	20	25
SP 36	25	30
KCI	14	20
Kiserit	6	5
Zeolit	5	5
Borat	0,5-1,0	0,5-1,0
Jumlah	100	100

Dosis pupuk komposit adalah 800 kg/ha untuk sayuran daun dan 1000 kg/ha untuk sayuran buah dan diberikan sebelum tanam.

4.6. Penggunaan mulsa plastik hitam perak

Penggunaan mulsa plastik hitam perak bertujuan untuk memantulkan sinar matahari, sehingga serangga hama tidak menyukai kondisi tersebut, selain itu mulsa digunakan untuk menghambat pertumbuhan gulma, dan dapat menyebabkan patogen tanah tidak aktif.

Penggunaan mulsa plastik dapat menunda insiden penyakit virus lebih kurang 21 hari karena pengaruhnya yang dapat menekan gulma inang virus dan dapat menekan populasi vektor *B. tabaci*.



**Gambar 14. Penggunaan mulsa plastik hitam perak
(Foto: W. Setiawati)**

4.7. Penanaman tanaman penghadang (*barrier*)

Penanaman tanaman penghadang bertujuan untuk menghalangi serangga vektor dan penyakit lain dari pertanaman lain agar tidak dapat masuk ke pertanaman cabai. Tanaman penghadang yang dapat digunakan adalah tanaman jagung yang ditanam 5-6 baris rapat (jarak tanam 15-20 cm) di sekeliling kebun 2-3 minggu sebelum tanam cabai.



**Gambar 15.
Penggunaan tanaman
penghadang (jagung)
(Foto: W. Setiawati)**



Gambar 16. Macam-macam *border*: a. *border* orok-orok, b. *border* kacang panjang, c. *border* plastik bening (Foto: W. Setiawati), d. *border* net berwarna hijau (Foto: R. Murtiningsih)

4.8. Sanitasi dan pencabutan tanaman sakit

Langkah ini bertujuan untuk menghilangkan sumber infeksi dan dilakukan dengan cara selalu melakukan monitoring sampai tanaman berumur 35-40 hari. Tanaman yang menunjukkan gejala sakit dimusnahkan dan diganti dengan tanaman cabai yang sehat. Gulma yang merupakan inang virus juga dikumpulkan lalu dibakar.



Gambar 17. *Ageratum* sp. terserang virus kuning (Foto: W. Setiawati)

4.9. Tumpangsari

Tumpangsari berbagai jenis tanaman bertujuan untuk mengurangi/ mengurangi populasi kutukebul. Tumpangsari antara cabai merah dengan kubis atau cabai merah dengan tomat dapat menekan populasi kutukebul sebesar 25 – 60%.



Gambar 18. Tumpangsari : a. cabai merah dengan kubis, b. cabai dan merah tomat (Foto: W. Setiawati)

4.10. Penggunaan perangkap kuning

Perangkap kuning digunakan untuk memerangkap populasi kutukebul, dan dipasang sebanyak 40 perangkap/ha di tengahpertanaman cabai. Perangkap dipasang dengan ketinggian ± 30 cm.



Gambar 19. Perangkap kuning: a. Perangkap kuning dengan triplek beroleskan oli, b. Perangkap kuning dengan kertas yang digulung (Foto: W. Setiawati)

4.11. Penggunaan predator *M. sexmaculatus*

Predator *M. sexmaculatus* digunakan untuk mengurangi populasi kutukebul. Pelepasan predator *M. sexmaculatus* sebanyak 1 ekor/10 m² atau 1 ekor/tanaman setiap dua minggu sekali dikombinasikan dengan insektisida Confidor 200 SL dapat menekan populasi kutukebul lebih dari 70%.



Gambar 20. Pelepasan predator *M. sexmaculatus* : a. pada tanaman cabai, b. pada tanaman mentimun (Foto: W. Setiawati), c. *M. sexmaculatus* (Foto: R. Murtiningsih)

4.12. Penggunaan cendawan entomopatogen

Cendawan entomopatogen dapat dimanfaatkan untuk mengurangi populasi kutukebul. Beberapa cendawan entomopatogen yang dikenal dapat digunakan untuk mengendalikan hama ini antara lain *Verticillium lecanii*, *Paecilomyces fumosoroseus*, *Paecilomyces farinosus*, *Aschersonia aleyrodis*, and *Beauveria bassiana*.

4.13. Pergiliran (rotasi) tanaman

Pergiliran (rotasi) tanaman dilakukan untuk mengurangi sumber infeksi, menggunakan tanaman bukan inang virus terutama tanaman yang bukan anggota famili solanaceae (seperti tomat, cabai, kentang) dan cucurbitaceae (seperti mentimun). Pergiliran tanaman harus dilakukan dalam satu hamparan luas, dan serentak.

4.14. Penggunaan pestisida nabati

Penggunaan insektisida nabati dilakukan untuk mengurangi residu pestisida pada produk sayuran dan lingkungan. Beberapa tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati adalah tembakau, sirsak (5 %), yang nilai efikasinya dapat mencapai 83 – 100%. Pestisida nabati lainnya yang dapat digunakan adalah insektisida campuran Agonal (nimba, lengkuas dan serai wangi).

Cara pembuatan agonal adalah sebagai berikut:

Bahan : daun mimba (8 kg), lengkuas (6 kg), serai (6 kg), deterjen/sabun colek (20 kg) dan air (80 liter).

Langkah pembuatan:

- Daun mimba, lengkuas dan serai ditumbuk halus, dicampur dengan deterjen/sabun colek, lalu ditambahkan 20 liter air diaduk sampai merata. Kemudian direndam selama 24 jam. Setelah itu disaring dengan kain halus.
- Larutan akhir diencerkan dengan 60 liter air. Larutan tersebut disemprotkan pada tanaman untuk luasan 1 hektar.



Gambar 21. Tanaman pestisida nabati : a. Mimba, b. Lengkuas, c. Serai wangi (Foto: R. Murtiningsih)

4.15. Penggunaan insektisida selektif

Insektisida hendaknya digunakan secara selektif. Hal tersebut bertujuan agar efektif untuk hama target, sehingga pemakaiannya tidak berlebih dan tidak menimbulkan cemaran baik pada produk maupun lingkungan.

Pengendalian secara kimiawi seringkali mengalami kegagalan karena nimfa pada umumnya berada di permukaan daun bagian bawah, dan nimfa instar akhir serta pupa berada di daun tua yang berada kanopi bagian bawah, sementara penyemprotan tidak diarahkan ke tempat-tempat tersebut. Selain itu permasalahan lain yang mempersulit upaya pengendalian secara kimiawi adalah banyaknya jenis tanaman yang dapat menjadi inang hama ini. Hal tersebut diperparah dengan cepatnya hama ini menjadi resisten terhadap berbagai jenis insektisida yang sering digunakan oleh petani.

Penyemprotan insektisida diusahakan mengenai permukaan daun bagian bawah dan perlu dihindari penggunaan insektisida secara berlebihan, karena dapat mendorong meningkatnya populasi kutukebul.

Beberapa bahan aktif yang banyak digunakan dalam formulasi pestisida yang digunakan untuk mengendalikan kutukebul antara lain adalah diafentiuron 500 g/l, tiametoksam 25%, buprofezin 10%, imidakloprid 5%, imidakloprid 6%, amitraz 200g/l, aseptat 75%, dan metidation 25% (Anonim, 2007). Menurut Moekasan dan Prabaningrum (2008). Actara dapat digunakan untuk mengendalikan kutukebul, yaitu pada persemaian menggunakan dosis 2 g/ 10 l dan diberikan dua minggu setelah bibit dibumbun. Untuk tanaman di lapangan, Actara diaplikasikan pada satu, dua, dan tiga minggu setelah tanam dengan dosis 4 g/10 l dengan cara mengecor 50 cc larutan tiap tanaman.



Gambar 22.
Penyemprotan
dengan insektisida
(Foto: W. Setiawati)

Tabel 4. Selektivitas beberapa insektisida terhadap imago *B. tabaci* dan *M. sexmaculatus*

No.	Insektisida	NR	Keterangan
1	Imidakloprid 200 SL	0,31	Selektif
2	Tiametoksan 25 WG	1,47	Tidak selektif
3	Metidation 25 WP	0,39	Selektif
4	Permetrin 25 EC	0,18	Selektif
5	Teflubenzuron 50 EC	0,03	Selektif
6	Sipermetrin + Klorpirifos 500/50 EC	16,37	Tidak selektif

V. PUSTAKA ACUAN

Byrne, D.N., T.S. Bellows, and M. P. Parrella. 1990. Whiteflies in Agricultural system, pp. 227-261. In D. Garling (Ed.), Whiteflies: Their Bionomics, Pest Status and Management. Intercept LTD, United Kingdom, 348 halaman.

De Barro, Paul J. , Sri Hendrastuti Hidayat, Don Frohlich, Siti Subandiyah dan Shigenori Ueda. 2008. A virus and its vector, pepper yellow leaf curl virus and *Bemisia tabaci*, two new invaders of Indonesia.
<http://www.springerlink.com/content/267302114406v843/>.
Diakses tanggal 25 September 2008.

Cheng, Y.H., C. C. Chan and C. A. Chang. 2005. Whitefly-transmitted geminiviruses in ornamental plants and their control strategies in Taiwan. International Seminar on Whitefly Management and Control Strategy---October 3-8, 2005.

Erma Budiyanto dan Sri Winarni. Biological Characteristics and Forecasting Outbreaks of the Whitefly, *Bemisia Tabaci*, a Vector of Virus Diseases in Soybean Fields Kohji Hirano, Institute of Biological Sciences. University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki, 305 Japan, Directorate of Food Crop Protection, Pasar Minggu, Jakarta, Indonesia, Food Crop Protection Center V, Ungaran, Central Java, Indonesia, 1993-11-01. Food and Fertilizer Technology Center, Taipei, Taiwan.

- Greathead, A. H. 1986. Host Plants. Chapter 3, pp. 17-25. Dalam Bemisia tabaci - a literature survey on the cotton whitefly with an annotated bibliography (Ed. M.J.W. Cock). CAB International Institute of Biological Control, Ascot, UK. 121 pages.
- Hidayat, A.H. 2007. Geminivirus di Indonesia : Karakter Biologi dan Molekuler serta Permasalahannya. Pertemuan Koordinasi Pokja Penanggulangan Virus Kuning Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura.
- Hodle, Mark. The Biology and Management of Silverleaf Whitefly, *Bemisia argentifolii* Bellows and Perring (Homoptera: Aleyrodidae) on Greenhouse Grown Ornamentals. <http://www.biocontrol.ucr.edu/bemisia.html> diakses 9 Oktober 2008.
- Ko, C. C., S. C. Chang, and C. C. Hu. 2005. Survey of whitefly status and their transmission of plant viruses in Taiwan. International Seminar on Whitefly Management and Control Strategy---October 3-8, 2005.
- Lee, Si-Woo, Byeong-Ryeol Choi, Chang-Gyu Park, Min-Ho Lee, Bu-Keun Chung, Gil-Ha Kim. 2005. Whitefly Occurrence, State and Control Strategy in Korea. International Seminar on Whitefly Management and Control Strategy---October 3-8, 2005.
- Lin, F.C., T. T. Hsieh dan C. L. Wang. 2005. Occurrence of Whiteflies and Their Integrated Management in Taiwan. International Seminar on Whitefly Management and Control Strategy---October 3-8, 2005.

- Mau, Ronald F. L. and Jayma L. Martin Kessing. 2007. *Bemisia tabaci* (Gennadius).
http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/b_tabaci.htm Diakses tanggal 10 Oktober 2008
- Mound L. A. and S. H. Halsey. 1978. *Bemisia tabaci* (Gennadius). pp. 118-124. In *Whitefly of the World, A Systematic Catalog of the Aleyrodidae (Homoptera) with Host Plant and Natural Enemy Data*. British Museum (Natural History) and John Wiley & Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto. 340 pages.
- Moekasan, T.K., N. Gunadi dan T. Mutiarawati. 2005. Laporan Budidaya Sayuran Cabai, Lettuce, Tomat, Buncis, Pakcoy, Wortel, Kailan. Proyek HPSP I, PT Saung Mirwan.
- Moekasan, T.K. dan L. Prabaningrum. 2008. POS Cabai Merah. PT JASULA WANGI.
- Sugiyama, Keitaro. 2005. Management of whitefly for commercial tomato production in greenhouse in Shizuoka, Japan. International Seminar on Whitefly Management and Control Strategy---October 3-8, 2005.

BALAI PENELITIAN TANAMAN SAYURAN

Jl. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang - Bandung Barat 40391

Telepon : 022 - 2786245; Fax. : 022 - 2786416 - 27867676

website : www.balitsa.or.id