

**Hubungan Antara Populasi Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*)
(Gennadius) (Hemiptera : Aleyrodidae) dengan Insiden
Penyakit Kuning pada Tanaman Tomat (*Solanum
Lycopersicum* Mill.) di Dusun Marga Tengah, Desa Kerta,
Kecamatan Payangan, Bali**

ANAK AGUNG GDE AGUNG NARENDRA
TRISNA AGUNG PHABIOLA *)
KETUT AYU YULIADHI

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana
Jln. PB. Sudirman Denpasar 80231 Bali

*)Email: trisnafabiola@gmail.com

ABSTRACT

**The Relationship Between Population of Whiteflies (*Bemisia tabaci*)
(Genemadius) (Hemiptera : Aleyrodidae) with Incident of Yellow Disease on
Tomato Plant (*Solanum lycopersicum* Mill.) in Dusun Marga Tengah, Kerta
Village, Payangan District, Bali**

The disease of tomato is namely yellow disease that is caused by a *Geminivirus* from species Tomato Yellow Leaf Curl Virus (TYLCV) . That virus can be propagated through the vector that is *Bemisia tabaci*.

This study aimed to know the relationship between population of *Bemisia tabaci* (Genemadius) (Hemipteraaleyrodidae) with incident of yellow disease on tomato plant (*Solanum Lycopersicum* Mill.) This study is located at the center of tomato cultivation in Dusun Marga Tengah, Kerta Village, Payangan, Bali from December 2016 to February 2017. This study observe the number of nymphs *Bemisia tabaci* on tomato plants as sample that choosen and observed the incidence of disease in tomato plant area. Relationship between yellow disease incidence with population of *Bemisia tabaci* is analyzed by a linear regression model. The results showed that the incidence of yellow disease in tomato plants correlated positively and significant with the increase of vector insect population *Bemisia tabaci* that is 87,37%.

Keywords: *tomato, yellow disease, bemisia tabaci*

1. Pendahuluan

Tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.) merupakan tanaman asli dari Amerika Tengah dan Selatan, tomat memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi di pasaran (Bernadus dan Wahyu, 2002). Beberapa faktor yang umum mempengaruhi hasil tomat dilahan pertanian adalah faktor lingkungan, varietas, dan keberadaan OPT

(Organisme Pengganggu Tumbuhan). OPT yang meliputi hama dan penyakit yang menyerang tanaman tomat sehingga menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat akan terganggu (Irfan dan Sunarjono, 2003).

Salah satu penyakit yang menjadi kendala utama dalam budidaya tanaman tomat adalah penyakit kuning yang disebabkan oleh virus. Virus yang dilaporkan menyebabkan kerusakan pada tanaman tomat adalah *Geminivirus*. Spesies virus dari *Geminivirus* yang menginfeksi tanaman tomat adalah spesies *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV).

Penularan virus sangat efisien terjadi melalui perantara serangga vektor kutu kebul (*Bemisia tabaci*) secara persisten (Duffus *et al.* 1994; Wisler *et al.* 1996). Sikora, (2011) menyatakan bahwa, terjadinya insiden penyakit pada tanaman tomat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti virulensi virus atau kemampuan virus untuk menyebabkan penyakit, pengaruh genotip atau varietas tanaman, dan yang terpenting adalah pengaruh kelimpahan serangga vektor yang didukung oleh kondisi lingkungan.

Kejadian penyakit virus pada tanaman tomat di Bali dapat muncul karena adanya sumber inokulum virus seperti tomat, tanaman budidaya lain dan gulma yang tumbuh disekitar pertanaman tomat. Penyebaran penyakit kuning pada tomat dipengaruhi oleh kelimpahan serangga vektor kutu kebul disamping statusnya sebagai serangga hama. Semakin tinggi populasi serangga vektor maka semakin tinggi pula kejadian penyakit virus (Bonaro *et al.* 2007). Perlu adanya penelitian untuk mengetahui hubungan antara kelimpahan populasi *Bemisia tabaci* dengan insiden penyakit kuning pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill).

2. Metode Penelitian

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian terdiri atas dua kegiatan utama, yaitu (1) survei kejadian penyakit di lapangan dan (2) pengamatan kutu kebul (*Bemisia tabaci*) pada tanaman. Kegiatan dilakukan di areal pertanaman tomat di Dusun Marga Tengah, Desa Kerta, Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2016 sampai dengan Februari 2017.

2.2 Bahan dan Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat tulis, pita, kamera, *hand counter*, sedangkan, bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu tanaman tomat.

2.3 Metode

2.3.1 Kejadian Penyakit dan Pengambilan Sampel Tanaman

Survei dilakukan pada lahan tomat milik petani di Desa Kerta Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar. Kegiatan ini bertujuan untuk mengamati tingkat kejadian penyakit kuning serta kelimpahan kutu kebul (*Bemisia tabaci*) di

pertanaman tomat. Penelitian ini dilakukan pada lahan seluas 1 are (100 m²), pada lahan tersebut terdapat 8 guludan, setiap guludan terdiri dari 22 tanaman. Tanaman sampel yang diambil sejumlah 5 tanaman pada setiap guludan, dengan secara keseluruhan terdapat 40 unit tanaman sampel. Tanaman yang telah dipilih diberi tanda untuk mengetahui pada pengamatan selanjutnya. Pengamatan dilakukan setiap minggu dari awal tanaman tomat di tanam.

2.3.2 Penghitungan Populasi Kutu kebul Per Tanaman

Penghitungan kelimpahan populasi kutu kebul (*Bemisia tabaci*) (KB) dihitung dengan menjumlahkan nimfa yang terdapat pada tanaman sampel.

$$KB = \frac{\text{Jumlah Nimfa}}{\text{Jumlah Tanaman}} \dots\dots\dots (1)$$

2.3.3 Pengamatan Insiden Penyakit Kuning

Perhitungan insiden penyakit kuning pada pertanaman tomat di Desa Kerta, setiap tanaman yang ada pada lahan percobaan diamati satu per satu dan dihitung jumlah total tanaman yang terinfeksi penyakit kuning. Selanjutnya, tingkat insiden penyakit kuning (IPK) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$IPK = \frac{n}{N} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

IPK = Insiden penyakit kuning

n = Jumlah tanaman bergejala penyakit kuning

N = Jumlah populasi tanaman

2.3.4 Analisis Hubungan Insiden Penyakit Kuning dengan Kelimpahan Kutu Kebul

Hubungan antara insiden penyakit kuning dengan kelimpahan serangga vektor kutu kebul jenis (*Bemisia tabaci*) dianalisis dengan sebuah model regresi linier hubungan insiden penyakit kuning (IPK) dengan kelimpahan kutu kebul *B. tabaci* (KB) yang dirumuskan dengan pola hubungan sebagai berikut :

$$IPK = f(KB) \dots\dots\dots (3)$$

dengan f menyatakan fungsi (kurva) matematika yang sesuai bagi hubungan antara peubah terpengaruh (*dependent variable* [IPK]) dengan peubah-peubah yang memengaruhinya (*predictor variables* [KB]). Bentuk fungsi (f) yang dapat diterapkan terhadap model hubungan di atas adalah fungsi linier ($Y = a + bX + e$). Kriteria untuk menginterpretasikan model tersebut adalah nilai dari R² (terkoreksi) dan nilai F pada tabel sidik ragam (ANOVA) pengujian model. Semua analisis di atas dilakukan dengan program piranti lunak Minitab versi 17.0 (Pranatayana, 2016).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 *Gejala dan Kejadian Penyakit Kuning pada Tanaman Tomat*

Berdasarkan hasil pengamatan pada tanaman tomat gejala yang muncul adalah gejala penyakit kuning dengan gejala khasnya yaitu “*vein clearing*”, daun berwarna kuning, klorosis, daun menggulung ke bawah, daun mengering dan rapuh disertai dengan terjadinya penurunan hasil. Gejala penyakit kuning pada tanaman tomat akibat infeksi *Geminivirus* telah dilaporkan oleh Butter dan Rataul (1977) bahwa tanaman tomat yang terinfeksi *Geminivirus* spesies *Tomato Yellow Leaf Curl Virus* (TYLCV) memiliki gejala klorosis yang muncul dari daun-daun bagian bawah kemudian menyebar ke tunas daun disertai gejala keriting atau berbentuk seperti mangkok (*cupping*), keras, daun berkerut (*puckering*), dan bunga rontok. Laporan tersebut sesuai dengan kemunculan insiden penyakit kuning pada tanaman tomat di lahan penelitian yaitu tanaman tomat yang mengalami klorosis gejala awalnya akan muncul pada bagian bawah daun kemudian menyebar kebagian pucuk.

Klorosis atau warna daun menguning pada tanaman yang terinfeksi terjadi karena pembentukan klorofil terhambat sehingga laju pembentukan klorofil sama atau lebih kecil dibandingkan dengan laju degradasi klorofil (Terashima, 2006). Tanaman yang terinfeksi virus kuning menunjukkan perubahan bentuk daun (*malformasi*). Gejala tersebut akan muncul ketika tanaman terinfeksi sebelum memasuki fase generatif. Gejala malformasi daun akan sangat berpengaruh terhadap indeks luas daun tanaman karena jika indeks luas daun tanaman rendah akan mempengaruhi kandungan klorofilnya yang menyebabkan rendahnya jumlah fotosintat yang dihasilkan untuk pertumbuhan tanaman juga akan menurun.

3.2 *Hasil Pengamatan Kutu Kebul dan Insiden Penyakit Kuning Setiap Minggu*

Berdasarkan hasil pengamatan pada areal pertanaman tomat di Desa Kerta Payangan, diketahui jumlah rata-rata nimfa disetiap tanaman sampel pada umur tanaman satu minggu setelah tanam (mst) adalah 1,53 ekor nimfa dan kejadian penyakitnya belum terlihat ada gejala yang ditimbulkan. Pada umur tanaman dua mst jumlah rata-rata nimfa per tanaman sampel meningkat menjadi 5,83 ekor nimfa. Pada umur tiga mst jumlah rata-rata nimfa meningkat hampir dua kali lipat sebesar 10,20 ekor dibandingkan minggu sebelumnya, begitu juga pada umur seterusnya hingga sampai umur delapan mst jumlah rata-rata nimfa meningkat pada setiap minggu hingga mencapai 50,93 ekor pertanaman (Tabel 1).

Tabel 1. Populasi kutu kebul dan kejadian penyakit kuning pada kondisi umur tanaman yang berbeda

Umur Tanaman	Rata-rata Populasi Kutu Kebul per Tanaman (ekor)	Insiden Kejadian Penyakit Kuning
Umur 1 Minggu	1.53	0.00
Umur 2 Minggu	5.83	1.70
Umur 3 Minggu	10.20	3.41
Umur 4 Minggu	17.83	5.11
Umur 5 Minggu	27.90	7.39
Umur 6 Minggu	34.75	9.66
Umur 7 Minggu	40.55	11.36
Umur 8 Minggu	50.93	13.64
Umur 9 Minggu	41.45	14.77
Umur 10 Minggu	34.33	15.34

Meningkatnya aktivitas serangga kutu kebul tersebut disebabkan karena kutu kebul terus bereproduksi dan didukung pula ketersediaan makanan yang selalu ada pada tanaman. Hirano *et al.*, (1993), meningkatnya aktivitas vektor disebabkan karena meningkatnya jumlah makanan yang tersedia.

Keberadaan kutu kebul menurun pada umur sembilan mst dan sepuluh mst karena pada saat minggu ini di Desa Kerta terjadi curah hujan yang tinggi sehingga dapat menyebabkan menurunnya keberadaan populasi kutu kebul. Populasi kutu kebul menurun pada saat terjadi curah hujan tinggi karena kutu kebul (*Bemisia tabaci*) tidak kuat terhadap terpaan air hujan. Sudiono dan Purnomo, 2009, menjelaskan pengamatan terhadap curah hujan dan populasi kutu kebul yang dilakukan di areal pertanaman menunjukkan dipengaruhi oleh curah hujan yang terjadi dilapangan, dari hasil analisis regresi dan koefisien korelasi diperoleh hasil bahwa kenaikan curah hujan berpengaruh menurunkan keberadaan populasi kutu kebul dilapangan.

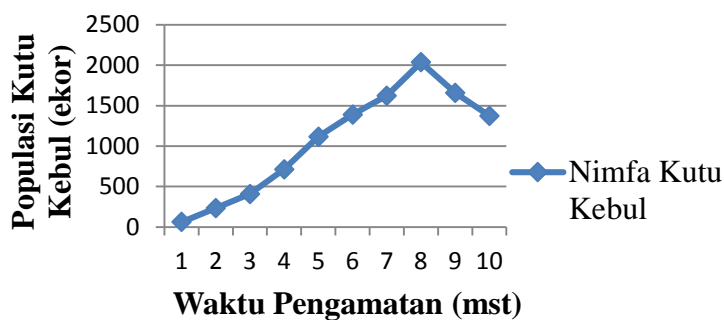
Insiden kejadian penyakit kuning baru muncul pada minggu kedua sebesar 1,7 %. Walaupun kutu kebul sudah ada pada umur satu minggu namun kejadian penyakit baru terlihat pada umur dua minggu, karena virus memerlukan waktu untuk mereplikasikan dirinya untuk menguasai tubuh tanaman. Lotrakul *et al.* (1998) juga melaporkan bahwa masa inkubasi virus gemini dari hasil penularan *B. tabaci* adalah 10-16 hari. Begitu juga dengan seterusnya kejadian penyakit meningkat seiring meningkatnya keberadaan kutu kebul, hingga mencapai 15,34% pada umur sepuluh minggu.

Keberadaan kutu kebul pada umur sembilan minggu menurun sedangkan kejadian penyakit kuning tetap meningkat walaupun tidak signifikan. Meningkatnya kejadian penyakit setelah umur delapan mst disebabkan karena vektor virus yaitu kutu kebul populasinya pada umur tujuh mst dan delapan mst cukup banyak,

sehingga pada minggu tersebut vektor masih berkesempatan untuk menyebarkan virus dari tanaman sakit ke tanaman yang masih sehat. Dilihat dari penelitian Lotrakul *et al.* (1998) melaporkan bahwa masa inkubasi virus gemini dari hasil penularan *B. tabaci* adalah 10-16 hari, sehingga sangat tepat jika kejadian penyakit pada umur sembilan mst dan sepuluh mst meningkat dari minggu sebelumnya walaupun populasi vektor pada saat umur Sembilan dan sepuluh mst menurun dari minggu sebelumnya.

3.3 Populasi Kutu Kebul

Dari pengamatan yang telah dilaksanakan diperoleh hasil yang tertera seperti Gambar 1. Pada minggu pertama keberadaan nimfa kutu kebul masih rendah, karena pada minggu pertama kutu kebul masih sedikit yang berada di areal pertanaman tomat ini sehingga telurnya yang akan menjadi nimfa juga masih sedikit. Munculnya kutu kebul pada minggu pertama karena disebabkan oleh keberadaan tanaman inang lainnya selain tanaman tomat di sekitaran areal pertanaman.



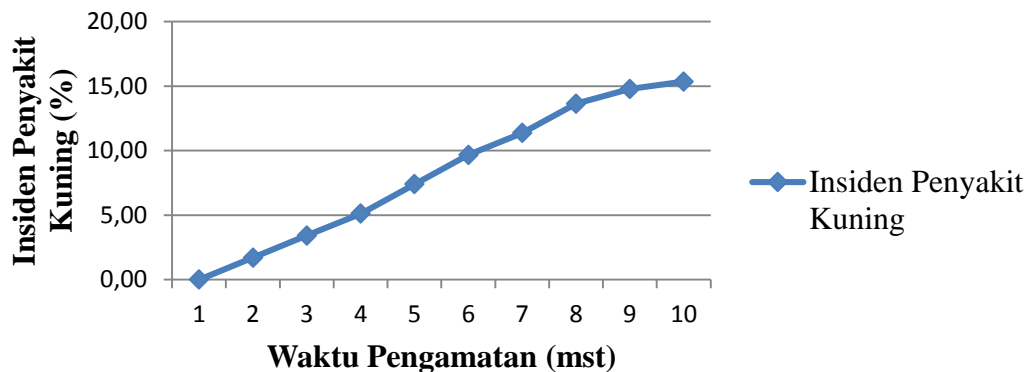
Gambar 1. Dinamika Populasi Kutu Kebul pada Setiap Minggu

Jumlah populasi nimfa kutu kebul mengalami peningkatan dari minggu ke minggu dan mencapai titik maksimal pada tanaman berumur delapan mst dan lalu menurun pada umur sembilan mst. Ini disebabkan karena pada umur sembilan mst dan sepuluh mst di daerah pertanaman tomat di Desa Kerta terjadi curah hujan yang tinggi sehingga pada umur sembilan mst populasi kutu kebul dilapangan menurun karena kutu kebul tidak kuat untuk menghadapi terpaan air hujan. Sama seperti penelitian Sudiono dan Purnomo (2009), menyatakan bahwa kenaikan curah hujan berpengaruh menurunkan populasi kutu kebul dilapangan. Sehingga pada sembilan mst dan sepuluh mst populasi kutu kebul dilapangan mengalami penurunan.

3.4 Insiden Penyakit Kuning

Dilihat pada Gambar 2, kejadian penyakit kuning pada umur satu mst belum terlihat. Kejadian penyakit pada tanaman baru terlihat pada umur dua mst, jumlah tanaman yang terlihat bergejala baru berjumlah 1.7 % , gejala kuning baru terlihat pada umur dua mst karena virus memerlukan waktu hingga memperlihatkan gejala

pada tanaman. Pada umur tiga mst tanaman yang bergejala penyakit kuning meningkat menjadi 3.41 %.



Gambar 2. Insiden Penyakit Kuning pada Setiap Minggu

Tanaman bergejala penyakit kuning terus meningkat pada setiap minggu dan mencapai pada puncaknya hingga umur sepuluh minggu, persentase tanaman yang bergejala penyakit kuning pada umur sepuluh minggu adalah 15.34 % dari seluruh populasi tanaman. Tanaman yang bergejala penyakit kuning akan terus meningkat pada minggu berikutnya atau akan tetap berjumlah 15.34 %, karena tanaman yang telah terinfeksi virus tidak akan dapat kembali menjadi tanaman sehat. Menurut penelitian Nur Aeni (2011) tanaman yang sudah terinfeksi tidak dapat lagi dikembalikan menjadi tanaman sehat meskipun dengan pemberian pupuk yang melebihi dosis yang disarankan oleh Dinas Pertanian.

3.5 Model Hubungan Kejadian Penyakit Kuning dengan Populasi Kutu kebul

Berdasarkan hasil analisis regresi linier menggunakan piranti perangkat lunak Minitab versi 17.0, peubah terpengaruh (IPK) dan peubah yang mempengaruhi (KB) menunjukkan bahwa jika kenaikan populasi kutu kebul akan mempengaruhi kejadian penyakit kuning pada tanaman tomat dengan persamaan regresi $IPK = 0,03 + 0,3094 KB$ ($R^2 = 87,37\%$; Nilai-P = 0,000).

Hasil uji F terhadap model regresi linear menunjukkan bahwa model tersebut nyata pada taraf 1% (Nilai-P = 0,000). Analisis diatas memiliki hasil nilai $R^2 = 87,37\%$, ini mengartikan bahwa peubah yang mempengaruhi yaitu Populasi Nimfa Kutu kebul (KB) memberikan peranan penting dalam meningkatkan kejadian penyakit kuning pada tanaman tomat sebesar 87,37%. Faktor lain yang tidak dianalisis, seperti suhu, kelembaban, dan curah hujan hanya memberikan pengaruh yang sangat kecil yaitu 12,63% dalam meningkatkan kejadian penyakit kuning pada tanaman tomat. Dengan hasil yang diperoleh, populasi kutu kebul menunjukkan pengaruh berbanding lurus terhadap kejadian penyakit kuning. Kutu kebul merupakan salah satu agen utama penyebaran penyakit kuning di lahan. Hasil

tersebut menunjukkan bahwa tingkat kejadian penyakit kuning berkorelasi positif dengan tingkat populasi kutu kebul. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Sudiono dan Purnomo (2009) menyatakan bahwa semakin tinggi populasi kutu kebul maka semakin tinggi pula kejadian penyakit kuning. Nur Aeni (2011) menyatakan bahwa salah satu faktor yang berperan sangat penting dalam penyebaran penyakit kuning yang disebabkan oleh virus ini adalah keberadaan serangga vektor virus tersebut yaitu kutu kebul (*B. tabaci*). Serangga ini termasuk dalam golongan serangga penusuk penghisap. Kutu kebul menularkan virus kuning secara persisten dari tanaman sakit ke tanaman yang sehat. Kutu kebul memperoleh virus ketika mengambil makanan dari tanaman sakit atau tanaman yang telah terinfeksi virus kuning. Virus yang diambil dari tanaman sakit masuk melalui saluran pencernaan, menembus dinding usus, bersirkulasi dalam cairan tubuh serangga (*haemolymph*) dan selanjutnya pada kelenjar saliva. Pada saat kutu kebul menghisap makanan dari tanaman sehat, virus yang telah berada di kelenjar saliva secara tidak langsung akan ikut masuk ke dalam tubuh tanaman bersama dengan cairan dari mulut serangga tersebut.

Hasil uji t terhadap koefisien dari peubah yang di uji yaitu jumlah nimfa kutu kebul (NKB) menunjukkan bahwa populasi nimfa kutu kebul di sekitar lahan berpengaruh sangat nyata (Nilai-p < 0,01) terhadap kejadian penyakit kuning pada tanaman tomat (Tabel 2). Tingkat pengaruh dari peubah yang diuji dapat dilihat dari besarnya nilai koefisien. Nilai koefisien dari peubah KB adalah 0,3094 (Tabel 2). Dilihat dari nilai koefisien tersebut dapat diartikan bahwa setiap peningkatan 1 ekor nimfa kutu kebul akan meningkatkan kejadian penyakit kuning sebesar 0,3%. Dari hasil analisis tersebut menyatakan bahwa kelimpahan nimfa kutu kebul memberi pengaruh positif terhadap meningkatnya kejadian penyakit kuning di areal pertanaman tomat di Desa Kerta Payangan Gianyar. Ini dikarenakan virus tidak mampu menembus langsung untuk masuk ke sel tanaman inang sehingga membutuhkan kutu kebul sebagai perantara untuk masuk ke dalam sel tanaman. Sudiono dan Purnomo (2009), penyebaran virus pada tanaman tomat, kedelai, cabai dan beberapa tanaman lainnya dipengaruhi oleh keberadaan populasi vektor yaitu kutu kebul di lapangan. Pada suatu agroekosistem kutu kebul berperan sebagai vektor dalam penyebaran virus gemini. Perkembangan penyakit kuning tergantung pada populasi kutu kebul pada suatu areal pertanaman.

Tabel 2. Penduga Koefisien Model Penyakit Kuning dan Hasil Uji t-nya

Variabel	Koefisien	Galat baku Koefisien	t_{hit}	Nilai-P
Konstanta	0,03	1,29	0,02	0,982
Kelimpahan Nimfa Kutukebul	0,3094	0,0416	7,44	0,000

4 Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah

1. Insiden penyakit kuning pada tanaman tomat baru terlihat pada umur dua mst yaitu sebesar 1,7 % dan insiden penyakit kuning paling tinggi terlihat pada 10 mst yaitu 15,34 %.
2. Peningkatan kelimpahan populasi serangga vektor kutu kebul (*B. tabaci*) pada tanaman tomat berpengaruh positif dan signifikan dengan peningkatan kejadian penyakit kuning sebesar 87,37 %.

4.2 Saran

Saran yang dapat diberikan adalah perlu dilakukan pengendalian vektor lebih dini untuk menghindari tanaman tomat terserang virus kuning.

Daftar Pustaka

- Bernadus, T. dan Wahyu. 2002. Bertanam Tomat. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Bonaro O, Lurette A, Vidal C, J Fargues. 2007. Modelling temperaturedependent bionomics of Bemisia tabaci (Q-biotype) Physiological Entomology. 32: 50-55.
- Butter NS, Ratul HS. 1977. The virus-vector relationship of the tomato leafcurl virus (TYLCV) and its vector, Bemisia tabaci Gennadius (Homoptera: Aleyrodidae). Phytopathology. 5:173-186.
- Duffus JE, Liu HY, Wisler GC. 1994. A new Closterovirus of tomato in Southern California transmitted by the greenhouse whitefly (Trialeurodes vaporariorum). Phytopathology 84(10):1072-1073.
- Hirano, K., E. Budiyanto, dan S. Winarni. 1993. Biological Characteristics and Forecasting Outbreaks of The Whitefly, Bemisia tabaci, a vector of Virus Disease in Soybean Fields. Food Fertilizer and Technology Center. [Http://www.ffc.agnet.org/library/abstract/tb135.html](http://www.ffc.agnet.org/library/abstract/tb135.html).
- Irfan dan Sunarjono, H. 2003. Bertanam Kacang Sayur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lotrakul P, Valverde RA, Clark CA, Sim J, De La Torre R. 1998. Detection of geminivirus infecting sweet potato in the United States. Plant Dis 82:1253-1257
- Nur Aeni, A. 2011. Mekanisme Infeksi Virus Kuning Cabai (Pepper Yellow Leaf Curl Virus) Dan Pengaruhnya Terhadap Proses Fisiologi Tanaman Cabai. Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Pranatayana. I. B. G. 2016. "Model Hubungan Antara Kejadian Penyakit Virus Dengan Populasi Serangga Vektor Kutudaun dan Inang Alternatif Pada Tanaman Kacang Panjang". Tesis Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

- Sikora EJ. 2011. Plant Disease Notes: Mosaic virus of Cucurbits. Alabama Cooperative Extension System. <http://www.aces.edu/pubs/docs/A/ANR-0876/ANR-0876.pdf>.
- Sudiono dan Purnomo.2009. Hubungan Antara Populasi Kutu Kebul (*Bemisia Tabaci* Genn.) dan Penyakit Kuning Pada Cabai di Lampung. Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas lampung. J. HPT Tropika
- Sugiarmn, Hidayat SH. 2000. Evaluasi ketahanan beberapa kultivar tomat (*lycoperson esculentum* Mill.) terhadap infeksi virus gemini. Jurnal Hayati 7:113 – 116.
- Wisler GC, Liu HY, Klaassen VA, Duffus JE, Falk BW. 1996. Tomato chlorosis virus has a bipartite genome and induces phloem-limited inclusions characteristics of the Closteroviruses. Phtopatology 86:622- 626.