

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Deskripsi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Tomat adalah tanaman dari keluarga Solanaceae. Tanaman ini ditanam sebagai tanaman buah di ladang, pekarangan atau ditemukan liar pada ketinggian 1-1600 m dpl, tidak tahan hujan, sinar matahari terik, serta menghendaki tanah yang gembur dan subur. Tomat termasuk tanaman setahun (*annual*) yang berarti umurnya hanya untuk satu kali periode panen. Tanaman ini berbentuk perdu atau semak dengan panjang bisa mencapai 2 meter (Fitriana, 2012).

Menurut Wiryanta (2002), tanaman tomat merupakan tanaman perdu semusim, bagian dari tanaman tomat terdiri dari akar, batang, daun, bunga, dan biji. Tinggi tanaman tomat dapat mencapai 2-3 meter. Pada waktu umur tanaman masih muda batangnya berbentuk bulat dan teksturnya lunak dan akan berubah menjadi bersudut berstektur keras berkayu ketika umur tanaman semakin tua.

Ciri khusus dari tanaman tomat pada bagian batang ditumbuhi oleh bulu-bulu halus di seluruh permukaannya. Akar tanaman tomat berbentuk serabut yang menyebar ke segala arah. Daun berwarna hijau dan berbulu, mempunyai panjang sekitar 20-30 cm dan lebar sekitar 15-20 cm. daun ini tumbuh dekat ujung dahan atau cabang. Sementara itu tangkai daunnya berbentuk bulat memanjang sekitar 7-10 cm dan ketebalan 0,3-0,5 cm (Wiryanta, 2002).

Bunga dari tanaman tomat berwarna kuning tersusun dalam dompolan dengan jumlah 5-10 bunga per dompolan atau tergantung varietasnya. Sedangkan buah dari tanaman tomat memiliki warna hijau muda sampai tua ketika umur buah masih muda dan berwarna merah cerah atau gelap ada juga yang kuning cerah atau gelap pada saat buah sudah siap dipanen. Perkembangbiakan tanaman ini biasanya dilakukan dengan menyemaikan biji-bijinya, Biji tanaman tomat berwarna putih atau putih agak kecoklatan (Wiryanta, 2002).

Dalam klasifikasi tumbuhan, tanaman tomat termasuk famili Solanaceae. Secara lengkap para ilmuwan mengklasifikasikan tanaman tomat dengan sistematis sebagai berikut: Kingdom Plantae, Subkingdom Tracheobionia, Division Magnoliophyta, Class Magnoliopsida, Subclass Asteridae, Ordo Solanales, Family Solanaceae, Genus Solanum, Spesies *Lycopersicon esculentum* (Jones, 2008).

2.2. *Myzus persicae* (Sulzer) sebagai vektor CMV

Secara taksonomi *Myzus persicae* tergolong dalam klas Insekta, Ordo Homoptera, Subordo Stenorrhyncha, Superfamili Aphidoidea, Famili Aphididae, dan Genus Aphis (Ruimassa, 2002).

Morfologi imago tidak bersayap *M. persicae* antara lain kepala tidak berwarna, kuning pucat, hijau kekuningan, hijau, hijau abu-abu sampai merah gelap. Mata merah gelap hampir hitam, antena tidak berwarna atau warnanya sama dengan kepala. Toraks hijau pucat, hijau kekuningan, hijau, hijau kecoklatan, merah jambu, sampai coklat kemerahan. Panjang tubuh berkisar antara 1,2-2,6 mm. Kepala dengan tonjolan antena yang jelas, konvergen, bergranular, kadang-kadang ada rambut yang ujungnya melebar. *M. persicae* ada yang bersayap dan ada yang tidak bersayap. Imago bersayap mempunyai kepala hitam sampai kehitaman, mata merah gelap sampai hitam, pangkal rostrum hijau pucat dan ujungnya gelap. Panjang tubuh antara 1,3-2,5, pada kepala terdapat tonjolan antenna yang jelas, konvergen dan bergranular tetapi lebih halus daripada imago tidak bersayap. (Ruimassa, 2002).

Siklus hidup *M. persicae* adalah sekitar 18 hari. Kutu daun dewasa dapat menghasilkan keturunan (nimfa) tanpa melalui perkawinan (partogenesis). Satu ekor dewasa kira-kira dapat menghasilkan 40 ekor nimfa. Selama tidak mengalami gangguan dan makanan cukup tersedia, kejadian tersebut berlangsung terus menerus sampai populasi menjadi padat (Tarumingkeng 2001). Nimfa yang dihasilkan *M. persicae* ketika usia 7-10 hari akan menjadi dewasa sehingga dapat menghasilkan keturunan lagi. Lama stadium tergantung pada suhu udara, yaitu pada suhu 25°C dan 3 minggu pada suhu 15°C. Hidup *M. persicae* berkelompok pada bagian bawah helaian daun atau pada pucuk tanaman. Nimfa dan imago mempunyai sepasang tonjolan pada ujung abdomen yang disebut kornikel. Ujung kornikel pada kutu daun berwarna hitam (Ditlin 2008).

Kutu daun yang berada pada permukaan bawah daun menghisap cairan daun muda dan bagian tanaman yang masih muda. Pada bagian tanaman yang terserang akan didapati kutu yang bergerombol. Bila terjadi serangan berat daun akan berkerut-kerut (menjadi keriput), tumbuhnya kerdil, berwarna kekuningan, daun-daunnya terpuntir, menggulung kemudian layu dan mati, karena kutu ini

mengeluarkan eksudat/cairan mengandung madu sehingga mendorong tumbuhnya cendawan embun jelaga pada daun yang dapat menghambat proses fotosintesa (Tarumkeng 2001).

2.3. *Cucumber Mosaic Virus* (CMV)

2.3.1. Deskripsi *Cucumber Mosaic Virus* (CMV)

CMV merupakan virus yang termasuk dalam Famili Bromoviridae, Genus Cucumovirus. CMV terdiri dari tiga partikel berbentuk bulat yang masing-masing memiliki diameter 28 nm. Asam nukleat CMV terdiri dari tiga RNA utas tunggal fungsional yang terenkapsidasi dalam tiga partikel (Zitter & Murphy 2009).

Murayama (1998) mengemukakan bahwa CMV termasuk golongan Cucumis yang mempunyai kriptogram: R/1; 1,27+1,13+0,82+0,35/18; S/S; S/Ap.

Kode-kode tersebut dijelaskan sebagai berikut:

R/1 : Tipe asam nukleatnya adalah RNA dan jumlah benang asam nukleatnya adalah tunggal.

1,27+1,13+0,82+0,35/18: Berat molekul asam nukleatnya adalah 1,27+1,13+0,82+0,35 juta/Presentase asam nukleatnya 18 persen.

S/S : Bentuk virionnya adalah spirakel dan bentuk nukleokapsidnya adalah sferis.

S/Ap : Jenis tanaman yang diinfestasi adalah tanaman berbiji (Spermatophyta) dan vektornya adalah *Aphid* sp.

2.3.2. Morfologi *Cucumber Mosaic Virus* (CMV)

Cucumber Mosaic Virus (CMV) merupakan anggota dari kelompok Cucumovirus yang berupa partikel polyhedral. CMV merupakan partikel polyhedral dengan koefisien sedimentasi yang hampir sama, kecuali tiga tipe yang masing-masing mengandung segmen genom yang berbeda, dengan segmen terkecil juga mengandung mRNA protein salut dengan berat molekul $0,35 \times 10^6$. Partikel terkecil mengandung RNA protein dengan berat molekul 10^6 dalton. Partikel labil, Kristal virus kadang-kadang dalam vakuola. Kisaran inang luas, penularan dengan mudah melalui cairan, oleh aphid secara non persisten dan sering terjadi dalam biji (Bos, 1990).

Gibbs dan Horison (1976) mengemukakan bahwa CMV mempunyai bentuk isometric dengan diameter 30 nm. RNA virus terdiri 4 jenis yang mempunyai berat molekul $0,4 \times 10^6$ sampai $1,25 \times 10^6$ dalton. Dimana 3 jenis terbesar yang penting dalam inveksitifitas kemungkinan mempunyai 3 partikel nucleoprotein yang berbeda sedangkan Smith (1972) mengemukakan partikel *Cucumber Mosaic Virus*, 80.000x.

2.3.3. Stabilitas *Cucumber Mosaic Virus* (CMV)

Menurut Semangun (2000), virus dapat bertahan dalam sap tumbuhan sakit sekitar 6-10 hari sedang titik pengenceran antara 1:1000-10000. Gonzalves dan Garnsey (1989) dalam Suhara dan Supriyono (2007) menjelaskan bahwa CMV mempunyai suhu inaktivasi antara 60–75°C, dengan titik pengenceran akhir 10^{-4} . Dalam tanaman sakit virus akan menjadi inaktif setelah disimpan selama 96 jam pada suhu kamar.

2.3.4. Penularan *Cucumber Mosaic Virus* (CMV)

CMV dapat ditularkan secara mekanik. Disamping itu CMV dapat disebarkan oleh serangga ektor kutu daun. Lebih dari 60 jenis kutu daun diantaranya adalah *Myzus persicae* Sulz. Dan *Aphis gossypii* Glov. CMV merupakan virus non persisten. Serangga akan menjadi infeksiif setelah memakan tanaman sakit 1 menit dan sudah dapat menularkan virus ke tanaman sehat dalam waktu yang sama. Sifat infeksiif serangga vektor dapat bertahan sampai 4 jam (Nurhayati, 2012).

Agrios (2005) menyatakan bahwa CMV mempunyai kisaran inang yang sangat luas, terdapat pada tanaman sayuran, hias dan buah-buahan. Selain menyerang mentimun, CMV juga menyerang tanaman melon, labu, cabai, bayam, tomat, seledri, bit, polong-polongan, pisang, tanaman famili crucifereae, delphinium, gladiol, lili, petunia, tulip, zinia, dan beberapa jenis gulma.

CMV dapat ditransmisikan dengan mudah secara mekanis, terbawa benih pada 19 spesies tanaman, dan oleh lebih dari 80 spesies kutudaun (Hemiptera: Aphididae) sebagai vektor termasuk *Myzus persicae* dan *Aphis gossypii* yang mentransmisikan CMV secara nonpersisten (Provvidenti 1996 dalam Zitter &

Murphy 2009), serta dapat ditransmisikan melalui tali putri yaitu lebih dari 10 spesies *Cuscuta* sp. (Francki *et al.*, 1979).

2.3.5. Infeksi *Cucumber Mosaic Virus* (CMV)

Menurut Hadiastono (2010), infeksi akan terjadi apabila dapat bermultiplikasi dalam sel tanaman. Virus masuk ke dalam sel tanaman dapat berlangsung dengan berbagai cara yaitu secara mekanis, dengan bantuan vektor, atau melalui embrio (pollen). Setelah terjadi kontak antara virus dan sel, kemudian masuk ke dalam sitoplasma sel, maka virus akan menjadi seperti benda (partikel) yang melekat pada atau di dalam sel inang. Asam nukleat harus lolos dari selubungnya untuk menjadi aktif. Selubung protein yang sudah terlepas, tertinggal, dan terurai dalam sel inang oleh aktivitas enzim proteolitik (penghancur protein) yang berada di dalam sel inang. Residu selubung protein yang berupa asam-asam amino bebas dapat berperan dalam proses sintesa protein kembali. RNA virus yang telah terlepas dari mantel protein menyebabkan stimulasi enzim-enzim tanaman bekerja, diantara enzim-enzim tersebut adalah; (1) enzim RNA polimerase, (2) enzim RNA sintetase, dan (3) RNA replikase. Enzim-enzim ini dengan adanya RNA virus berfungsi sebagai penentu model pembentukan nukleotida yang akan membentuk RNA virus baru. Selanjutnya virus akan meluas dari sel yang terinfeksi ke sel-sel sekelilingnya melalui plasmodesmata yang merupakan hubungan sitoplasma antar sel. Setelah mencapai floem dalam berkas pengangkut, penyebaran virus dalam badan tumbuhan menjadi lebih cepat (Semangun, 1996).

CMV melakukan infeksi secara sistemik pada banyak tanaman. Organ atau jaringan tanaman lebih tua yang berkembang sebelum terinfeksi virus biasanya tidak dipengaruhi oleh keberadaan virus, namun jaringan atau sel-sel muda yang berkembang setelah terinfeksi virus sangat dipengaruhi dan umumnya memperlihatkan gejala akut. Gejala virus akan meningkat beberapa hari setelah terjadinya infeksi, kemudian menurun sampai pada taraf tertentu atau sampai tanaman mati. CMV relatif kurang stabil dalam ekstrak tanaman (sap). Pada suhu ruang infektivitasnya cepat menurun dan akan hilang setelah beberapa jam. Pada

perlakuan suhu 70°C atau lebih infektivitasnya akan hilang sama sekali setelah pemanasan selama 10 menit (Agrios, 2005).

2.3.6. Gejala Serangan *Cucumber Mosaic Virus* (CMV)

Menurut Semangun (2000), gejala tanaman yang sakit akibat serangan CMV berupa daun-daun yang belang hijau tua dan muda dengan berbagai macam corak. Bentuk daun dapat berubah menjadi kerut dan kerdil atau tepi daun menggulung ke bawah, selanjutnya pada buah terdapat bercak-bercak hijau pucat atau putih berseling dengan bercak hijau tua yang agak menonjol keluar. Jaringan daun berubah warna terutama daerah diantara tulang-tulang daun, selain itu tanaman juga akan terhambat pertumbuhannya. Sedangkan menurut Lucas (1975) dalam Suhara (2007), daun yang terserang CMV menunjukkan gejala terjadi perubahan warna secara nyata seperti pola mosaik, kebanyakan tanaman kerdil, daun menyempit, dan mengalami distorsi.

2.4. Peranan Gulma Sebagai Sumber Inokulum Virus

Gulma yang terdapat pada pertanaman tomat dapat menimbulkan masalah serius dan mempengaruhi tanaman sehingga mengakibatkan penurunan yang signifikan pada hasil (Shanmugavelu *et al.*, 1985). Hasil penelitian Laude *et al.* (1996) menunjukkan bahwa kehadiran gulma selama pertumbuhan tanaman tomat dapat menyebabkan kehilangan hasil tomat hingga 54,22%.

Beberapa jenis gulma dominan ditemukan pada pertanaman tomat (Sutater dan Bangun, 1988), antara lain (a) golongan rumput diantaranya *Digitaria adscendens*, *Eleusine indica*, (b) golongan teki diantaranya *Cyperus rotundus*, dan (c) golongan daun lebar diantaranya *Cleome rutidosperma*, *Ageratum conyzoides*, *Amaranthus spinosus*, *Alternanthera philoxeroides*. Pengamatan di lapangan yang dilakukan oleh Moenandir (2010), gulma yang terdapat pada tanaman tomat antara lain *Alternanthera philoxeroides* (kremah), *Portulaca oleraceae* (krokot), *Ageratum conyzoides* (wedusan), *Amaranthus spinosus* (bayam duri), *Amaranthus retroflexus* (bayam-bayaman hijau), *Cynodon dactylon* (grinting), *Eleusine indica* (lulungan), *Cyperus iria* (jekeng), *Echinochloa*

colona (tuton), *Cyperus rotundus* (teki), *Phyllanthus amarus* (meniran), dan *Panicum repens* (lempuyangan).

Boss (1990) menjelaskan bahwa gulma memiliki peranan penting dalam ekologi virus tanaman karena tumbuh di sekitar tanaman budidaya sehingga penting sebagai sumber penularan virus terhadap tanaman. Berbagai spesies gulma dapat menjadi inang CMV, oleh karenanya dapat menjadi sumber virus bagi tanaman budidaya lain (Khetarpal *et al.*, 1998). Agrios (2005) menjelaskan bahwa pada daerah subtropis CMV dapat melewati musim dingin dan bertahan pada gulma-gulma tahunan.

2.5. Deskripsi Gulma Berdaun Lebar pada Lahan Tomat

- *Commelina benghalensis* L.

Gulma ini mempunyai klasifikasi Divisio Spermatophyta, Kelas Monocotyledoneae, Ordo Bromeliales, Famili, Commelinaceae, Genus, Commelina, dan Spesies *Commelina benghalensis* L. Ciri-cirinya antara lain tumbuhan dengan tinggi bisa mencapai 1 m. Batang tegak atau sedikit menjalar, bulat, beruas-ruas, lunak, hijau. Daun membentuk oval dengan panjang 3-7 cm dan lebar 1-4 cm dan memiliki bulu berwarna kemerahan. Bunga sangat kecil berwarna ungu kebiruan dengan ukuran 3-5 mm dan akan muncul pada saat berumur 8-10 minggu. Biji berbentuk bulat dan berukuran kecil (U.S. Departement of Agriculture, 2007).

- *Ageratum conyzoides* L.

Steenis (1992) menjelaskan bahwa klasifikasi *Ageratum conyzoides* adalah Divisio Spermatophyta, Kelas Dicotyledoneae, Ordo Astrales, Famili Asteraceae, Genus Ageratum, Spesies *Ageratum conyzoides* L. Gulma ini merupakan tumbuhan pengganggu yang terkenal. Hidup pada ladang, semak belukar, halaman kebun, tepi jalan, tanggul, serta tepi air pada ketinggian 1-2.100 m. Morfologi tumbuhan tegak atau berbaring dengan tinggi 0,1-1,2 m. Batang bulat, berambut jarang. Daun bawah berhadapan dan bertangkai cukup panjang sedangkan pada daun teratas tersebar dan bertangkai pendek, helaian daun berbentuk bulat telur, beringgit dengan luas 1-10 x 0,5-6 cm.

- *Synedrella nodiflora* Gaertn.

Synedrella nodiflora mempunyai klasifikasi Divisio Spermatophyta, Kelas Dicotyledonae, Ordo Asterales, Famili Asteraceae, Genus *Synedrella*, dan Spesies *Synedrella nodiflora* Gaertn. Morfologi gulma ini adalah tumbuhan herba 1 tahun, tegak atau berbaring pada pangkalnya, bercabang menggarpu dengan tinggi 0,2–1,5 m. Batang berambut halus dan daun berhadapan. Tangkai berbentuk talang dari pasangan daun yang sama dihubungkan dengan tepi yang sempit, helaian bulat telur memanjang, dengan pangkal berangsur menyempit sepanjang tangkai dan ujung runcing, bergerigi lemah, berambut. Daun berwarna hijau tua atau pucat. Bunga tepi dengan panjang 4–8 cm, betina pinggiran kuning, melekok ke dalam ujungnya. Bunga cakram panjang 6–18 cm, tabung kuning muda keempat tajunya kuning cerah. Tabung kepala sari coklat kehitaman. Dua cabang tangkai putik panjang, langsing. Buah keras dengan panjang $\pm 0,5$ cm (Steenis, 1992).

- *Commelina diffusa* Burm f.

Secara lengkap gulma ini diklasifikasikan ke dalam Divisio Spermatophyta, Kelas Liliopsida, Ordo Commelinidae, Famili Commelinaceae, Genus *Commelina*, dan Spesies *Commelina diffusa* Burm f. Morfologinya antara lain tumbuhan herbal tahunan. Batang bercabang, panjang lebih dari 1 m. Daun membentuk lanset atau pisau yang lonjong dengan ukuran $3-12 \times 0,8-3$ cm. Setiap cabang mempunyai panjang tangkai 1,5-2 cm dan 1-4 cm panjang tangkai pada bunga, cabang lain dengan tangkai yang lebih pendek dan terdapat 3-5 bunga biseksual; bunga pedicels tebal dan melengkung. Sepal 3-4 mm, berbentuk membran. Petals berwarna biru. Terdapat posterior katup dengan 1 biji, lainnya 2 katup masing-masing dengan 2 biji, kering merekah. Benih hitam, bulat, berukuran 2 mm (Shu, 2000).

- *Emilia sonchifolia* DC.

Klasifikasi gulma ini adalah Divisio Spermatophyta, Kelas Dicotyledoneae, Ordo Asterales, Famili Asteraceae, Genus *Emilia*, dan Spesies *Emilia sonchifolia* DC. Ciri-ciri gulma antara lain tumbuhan herba, tegak atau berbaring pada pangkalnya, sering sangat keungu-unguan dengan tinggi 0,1-1,2 m. Batang bulat. Daun tersebar, sering terkumpul rapat pada pangkal. Batang bergerigi lemah tidak teratur atau bergerigi runcing, kadang-kadang dengan tepi

rata, menyirip bentuk lira dengan ukuran 2-15 x 1,5-4 cm. Bongkol kecil dalam jumlah kecil berkumpul dalam karangan bunga bentuk malai rata, terminal dan jarang, bertangkai cukup panjang. Bunga berkelamin 2, sedikit lebih panjang dari pembalutnya. Panjang mahkota \pm 1 cm berwarna ungu kemerahan, ros atau jarang putih, bertaju 5. Buah keras berbentuk garis, berusuk, coklat dengan panjang \pm 3 mm, rambut buah berwarna putih terang (Steenis, 1992).

- *Portulaca oleracea* L.

Portulaca oleracea diklasifikasikan ke dalam Divisio Spermatophyta, Kelas Magnoliopsida, Ordo Portulaceles, Famili Portulacaceae, Genus *Portulaca*, dan Spesies *Portulaca oleracea* L. Morfologinya antara lain batang bulat dan warnanya coklat keunguan, panjangnya dapat mencapai 50cm, serta tidak berambut. Memiliki daun tunggal, berdaging tebal, permukaannya datar, tata letaknya duduk tersebar atau berhadapan. Bentuk daun bulat telur, ujung bulat melekok ke dalam, tepi rata, panjangnya 1-4 cm, lebar 5-14 mm, ketiak daun tidak berambut. Bunga terletak di ujung percabangan, berkelopak, terdiri dari 2-6 kuntum bunga, daun mahkotanya berjumlah lima, kecil-kecil berwarna kuning (Rahardjo, 2009 dalam Maulida, 2010).

2.6. Hubungan Virus dan Vektor

Nurhayati (2012) menjelaskan bahwa virus adalah golongan patogen yang bersifat parasit obligat, biasanya untuk dapat bertahan akan tergantung pada tanaman inangnya. Umumnya virus tumbuhan tidak dapat pindah ke tanaman lainnya dengan sendiri, sehingga tidak dapat disebarkan oleh angin maupun air. Penularan virus di lapangan paling banyak dan merugikan adalah melalui serangga (vektor). Umumnya vektor-vektor tersebut mempunyai alat mulut menusuk menghisap, beberapa mempunyai alat mulut menggigit dan mengunyah.

Menurut Bos (1990), penularan virus dengan aphid dapat dikelompokkan dalam tiga tipe, berdasarkan hubungan antara virus dengan vektornya yaitu:

a. Non persisten, aphid sering menularkan virus ke dalam parenkim inang. Perolehan dan inokulasi virus terjadi dalam periode makan yang pendek dari beberapa detik sampai beberapa menit.

- b. Persisten, menunjukkan adanya hubungan biologi yang akrab antara vektor dan virus melalui saluran pencernaan, penembusan dinding usus, sirkulasi dalam cairan tubuh, dan kontaminasi ludah. Serangga pembawa virus tetap infeksi pada penghisapan berikutnya setelah mengalami periode laten. Daya tukar tidak hilang pada pergantian kulit serangga. Pengambilan virus dan inokulasi membutuhkan waktu kurang lebih 15 menit untuk mencapai floem.
- c. Semi persisten, kebanyakan virus yang bersangkutan dapat ditularkan secara mekanik, meskipun mengalami kesukaran. Pengambilan virus dilakukan oleh serangga melalui jaringan floem dengan waktu penetrasi yang panjang, tetapi tidak ada periode laten dan virus hanya dapat bertahan selama beberapa hari. Daya tularnya hilang pada waktu pergantian kulit.

2.7. Indeks Infektivitas Virus

Menurut Diener (1979) Besarnya tingkat pengenceran virus dalam inokulasi pada tanaman inang berpengaruh terhadap jumlahnya tanaman yang menunjukkan gejala. Untuk pengujian lapang, biasanya digunakan beberapa tingkat pengenceran virus untuk diinokulasikan pada 3 sampai 5 tanaman uji. Diperlukan teknik inokulasi serta penggunaan tanaman inang yang seragam agar memberikan hasil yang akurat dalam pengujian. Beberapa kriteria digunakan untuk mengevaluasi hasil pengujian yaitu diperlukan pengenceran tingkat akhir, persentase tanaman yang terinfeksi pada masing-masing pengenceran, serta waktu yang dibutuhkan saat munculnya gejala. Kriteria tersebut digunakan untuk menentukan nilai dari indeks infektivitas.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan Diener (1979), semakin banyak konsentrasi dalam larutan viroid/virus saat inokulasi, maka gejala infeksi yang ditimbulkan pada tanaman juga lebih cepat. Indeks dihitung dengan menjumlahkan banyaknya tanaman terinfeksi pada setiap pengenceran sampai tidak bertambahnya jumlah gejala, mengalikan jumlah yang terinfeksi dengan $-\log$ dari pengenceran, serta menjumlahkan hasil produk dari semua pengenceran virus. Indeks infektivitas ini memberikan penjelasan bahwa individu tanaman akan menunjukkan gejala serangan yang lebih lama setelah diinokulasi oleh virus dengan pengenceran yang tinggi.