

## ***Geminivirus* Disease (PepYLCV) in Chili (*Capsicum* sp.) Caused by Whitefly (*Bemisia tabaci*)**

### **Penyakit *Geminivirus* (PepYLCV) pada Tanaman Cabai (*Capsicum* sp.) yang Disebabkan oleh Hama Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*)**

Rahmat Albar<sup>1</sup>, Moralita Chatri<sup>1\*</sup>, Des M<sup>1</sup>, Dwi Hilda Putri<sup>1</sup>, Yashanti Berlinda Paradisa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, Sumatera Barat, Indonesia

<sup>2</sup>Badan Riset dan Inovasi Nasional, Pusat Riset Rekayasa Genetika, BRIN Cibinong, Jawa Barat, Indonesia

\*Correspondence author : [moralitachatri@gmail.com](mailto:moralitachatri@gmail.com)

#### **Abstract**

Chili is one of the horticultural crops with very high production in Indonesia. However, many of these plants are weak and susceptible to various diseases. One of them is the Geminivirus disease which is caused by the Begomovirus virus, which is carried by the whitefly (*Bemisia tabaci*) which causes yellow leaf curl disease in chilies known as Pepper Yellow Leaf Curl Virus (PepYLCV). The aim of this research is to obtain comparative results regarding the control of Begomovirus which attacks chili plants and to be able to find insights to find effective solutions to control it. The results of the research found that there are several ways to control Begomovirus that can be done by suppressing the spread of begomovirus disease, such as using mulch and spraying chemical insecticides. The use of natural nanopesticides such as lemongrass oil and pure extracts of lemongrass oil which act as natural pesticides is more effective than the use of ordinary chemical pesticides in eradicating begomovirus. Controls that generally produce effective results in suppressing the fecundity rate of begomovirus are physical or mechanical controls.

#### **Abstrak**

Cabai merupakan salah satu tanaman hortikultura yang sangat tinggi produksinya di Indonesia. Namun, tanaman ini banyak yang bersifat lemah dan rentan terhadap berbagai penyakit. Salah satunya adalah penyakit *Geminivirus* disebabkan oleh virus *Begomovirus*, yang dibawa oleh kutu kebul (*Bemisia tabaci*) sehingga menyebabkan penyakit keriting daun kuning pada cabai yang dikenal dengan *Pepper Yellow Leaf Curl Virus* (PepYLCV). Tujuan dalam penelitian ini adalah supaya mendapatkan hasil perbandingan terhadap pengendalian *Begomovirus* yang menyerang tanaman cabai dan mampu menemukan wawasan untuk mencari solusi yang efektif terhadap pengendaliannya. Hasil penelitian mendapatkan bahwa ada beberapa cara dalam pengendalian terhadap *Begomovirus* yang dapat dilakukan dengan menekan penyebaran penyakit *begomovirus*, seperti penggunaan mulsa dan penyemprotan insektisida kimia. Penggunaan nanopestisida alami seperti minyak serai dan ekstrak murni minyak serai yang berperan sebagai pestisida alami lebih efektif daripada pemakaian pestisida kimia biasa dalam memberantas *begomovirus*. Pengendalian yang umumnya menghasilkan hasil yang efektif dalam menekan laju fekunditas *begomovirus* adalah pengendalian secara fisik atau mekanis.

Keywords : *Bemisia tabaci*, *Geminivirus*, kutu kebul, tanaman cabai, virus *Begomovirus*

# Pendahuluan

## 1. Penyakit *Geminivirus*

Salah satu penyakit tanaman yang terjadi di Indonesia yaitu munculnya penyakit keriting daun kuning (*Geminivirus*) yang diinfeksi oleh *Begomovirus* dari vektor kutu kebul *Bemisia tabaci* (De Barro *et al.*, 2008). Kutu kebul sering ditemukan pada daerah tropis dan subtropik. Penyebarannya terjadi secara alami yaitu terbawa oleh angin. Proses virus ini menginfeksi inang berkisar antara 24-48 jam pada tanaman yang sakit. Virus keriting daun kuning mempunyai jangka waktu dalam tubuh serangga sekitar 4-20 jam dan masih infeksiif setelah makan sampai beberapa hari (35 hari atau lebih) (Palukaitis *et al.*, 1992).

Serangan hama kutu kebul menyerang pada tingkatan umur tanaman yang berbeda-beda. Kutu kebul umumnya akan menyerang organ tanaman pada pucuk dan daun muda dengan menancapkan bagian *stylet* (mulut) dan mengambil nutrisi tanaman inangnya. Populasi kutu kebul sangat suka berada pada daerah bagian bawah daun tanaman karena terlindungi dari sinar matahari. Akibat yang ditimbulkan dari serangan kutu kebul ini adalah organ yang terinfeksi akan mengalami pengerutan, keriting, dan mengalami keterlambatan tumbuh dan menjadi kerdil. Kutu kebul juga memiliki peranan dalam hal menyebarkan virus penyakit kepada organisme yang mereka serang. Beberapa tanaman budidaya yang sudah tercatat mengalami serangan parasit kutu kebul diantaranya kentang, mentimun, melon, labu, terong, cabai, *lettuce* dan brokoli (Meilin, 2014).

Gejala penyakit keriting daun kuning atau disebut dengan penyakit *Geminivirus* yang dibawa oleh serangga kutu kebul (*B. tabaci*) secara persisten yang mengakibatkan tampilan pada daun tanaman cabai menguning dan mengecil. Beberapa kasus yang mengalami infeksi virus *Begomovirus* terhadap tanaman, seperti *African cassava mosaic geminivirus* (ACMV) pada ubi kayu, *tomato yellow leaf curl geminivirus* (TYLCV) yang menyerang tanaman tomat (Duffus *et al.*, 1996). Salah satu contoh kasus yang terjadi pada tanaman tomat yang dinyatakan oleh (Narendra *et al.*, 2017), bahwa penyakit virus kuning dapat terjadi karena kemampuan virus menyebabkan penyakit, pengaruh genotip atau varietas tanaman, dan kelimpahan serangga vektor yang berkembang pesat di sekitaran tanaman inang. Penyakit yang sangat mirip dengan serangan virus keriting daun kuning ini adalah penyakit mosaik dan serangan jamur *Fusarium oxysporum*, Penyakit yang disebabkan oleh jamur *F. oxysporum* merupakan salah satu mikroba yang umumnya menyerang pada tanaman budidaya seperti cabai, kentang, tomat dan lainnya. Gejala yang muncul akibat dari serangan *F. oxysporum* adalah bercak kekuningan dan mengalami layu pada organ daun. Bercak kekuningan akan menyebar di sepanjang tepi daun dan tulang daun (Chatri, 2018).

## 2. Tanaman cabai sebagai inang kutu kebul

Virus keriting daun kuning yang terjadi pada tanaman cabai merupakan suatu patogen yang umum menyerang tanaman budidaya yang ditransmisikan oleh hama *Bemisia tabaci* (Paradisa *et al.*, 2022). Kasus hama *B. tabaci* tercatat pertama kali di Indonesia pada tahun 1938 pada tanaman tembakau di Deli, Sumatera Utara (Kalshoven, 1981). Penyebaran virus Pep.YLCV sudah menyebar di beberapa tempat di Indonesia seperti Jawa (Fadhila *et al.*, 2020), Bali (Yutaro *et al.*, 2020), dan Sumatera (Koeda *et al.*, 2018). Sejak tahun 2001 *B. tabaci* menjadi faktor utama sebagai hama yang sangat merusak dalam pertanaman cabai merah. Hal ini disebabkan hama ini juga pembawa virus (vektor) penyebab penyakit keriting daun kuning cabai (*pepper yellow leaf curl virus*) dari Genus *Begomovirus* Famili *Geminiviridae* (Byrne & Bellows, 1991).

Berdasarkan beberapa pengamatan, vektor virus *Geminiviru*, *B. tabaci* berperan penting dalam peningkatan penyebaran penyakit keriting daun kuning pada tanaman inang. Gejala tanaman cabai terserang virus keriting daun kuning (gambar 1), adalah daun menguning, tulang daun menebal, tepi daun melengkung ke arah atas, daun mengecil dan keriting, dan tanaman menjadi lebih kecil (kerdil) jika virus menyerang tanaman cabai dari awal pertanaman (Sudiono & Purnomo, 2009).

## Bahan dan Metode

### Bahan

Bahan yang diamati pada penelitian ini berupa artikel ilmiah yang dianalisis dan telah ditentukan sesuai dengan pedoman metode yang akan digunakan. Beberapa artikel yang terdapat pada beberapa jurnal atau lembaga yang dianalisis dalam proses review jurnal :

1. Jurnal HPT Tropika tahun 2006 yang berjudul Karakterisasi Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*) sebagai Vektor Virus Gemini dengan Teknik PCR-RAPD
2. Artikel yang diterbitkan oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi pada tahun 2014 yang berjudul Hama dan Penyakit pada Tanaman Cabai serta Pengendaliannya
3. E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika pada tahun 2017 dengan judul 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
4. Jurnal Entomologi Indonesia dengan judul Variasi Morfologi Puparium *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera : Aleyrodidae) pada Berbagai Inang dan Ketinggian Tempat dari Daerah Endemik Penyakit Kuning Cabai di Wilayah Sundaland
5. Jurnal HPT Tropika tahun 2009 dengan judul Hubungan Antara Populasi Kutu Kebul (*Bemisia tabaci* Genn.) dan Penyakit Kuning pada Cabai di Lampung Barat
6. Jurnal PRIMA dengan judul Pemanfaatan Minyak Serai sebagai Bahan Aktif Nanovirusida untuk Pengendalian Penyakit Kuning pada Cabai

### Metode

Pengamatan dilakukan menggunakan metode literatur review. Literatur review merupakan suatu metode yang sistematis dalam hal menganalisis dan mengevaluasi hasil karya ilmiah dari peneliti-peneliti yang telah melakukan penelitian sebelumnya dengan topik kajian yang sama. Ini bertujuan untuk mencari kesamaan diantara beberapa jurnal dan diambil kesimpulannya dan mendapatkan perbedaan hasil pengamatan dari setiap jurnal yang diamati. Penelitian ini menggunakan sumber-sumber literatur yang relevan dengan materi terkait wabah penyakit keriting daun kuning yang disebabkan oleh virus Begomovirus.

### Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dari Rahayuwati *et al* (2020), perkembangan telur sampai dewasa akan mengalami peningkatan, tingkat kematian semakin rendah, dan fekunditas semakin meningkat ketika berada pada suhu lingkungan yang lebih tinggi. Suhu optimum bagi *B. tabaci* berkembang biak dengan baik adalah 32 °C sampai 35 °C dan suhu yang paling tidak cocok untuk bertahan hidup adalah 16°C. Perbedaan kondisi lingkungan berdasarkan posisi relief dataran membuat adaptasi kutu kebul juga semakin bervariasi. Serangan *B. tabaci* yang memiliki tingkat paling tinggi terjadi adalah pada kondisi suhu yang cukup panas. Namun, faktor lain yang juga mempengaruhi populasi *B. tabaci* adalah perilaku adaptasi untuk merubah fenotipe puparium akibat tanaman inang yang mereka serang. Karena, ada beberapa tanaman yang memiliki permukaan daun yang kasar dan halus. Faktanya, *B. tabaci* lebih menyukai hidup pada tanaman yang memiliki permukaan daun yang kasar dibandingkan dengan daun cabai.

Gejala penyakit keriting daun kuning yang disebabkan oleh virus Begomovirus pada cabai dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Gejala virus kuning pada cabai (Aeni, 2022)

Penyebaran kutu kebul berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh (Sudiono & Nur, 2006), menemukan ada 2 tipe kutu kebul yang tersebar pada beberapa provinsi di Indonesia, yaitu Lampung, Sumatera Selatan, Bengkulu, Jambi, Sumatera Barat dan Sumatera Utara. Deskripsi karakter morfologi kutu kebul pada tipe pertama : Imago berwarna putih, ukuran sayap belakang tidak lebar, toraks kekuningan dengan pergerakan imagonya sedikit lambat/ Tipe kedua : imago berwarna putih dengan ukuran lebih besar daripada yang bertipe pertama, sayap belakang lebih lebar dan pergerakan imago lebih lincah. Bentuk imago dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Imago *B.tabaci* (Sudiono & Nur, 2006)

Sebaran kutu kebul di beberapa provinsi tergantung kepada kondisi inang dan faktor abiotik seperti musim hujan akan mengalami penurunan sedangkan pada musim kemarau mengalami lonjakan populasi. Kutu kebul mempunyai tipe metamorphosis yang dimulai dari fase telur, empat instar nimfa, dan imago. Nimfa instar keempat awal memiliki mata berukuran kecil, nimfa ini tidak berganti kulit, kemudian menjadi nimfa dengan mata besar berwarna merah (GISD.2022). Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Rahayuwati *et al* (2020), populasi kutu kebul dapat ditemukan pada ketinggian 0-1200 m dpl di beberapa daerah kawasan Indonesia, meliputi A: 0-100 m dpl, pada kawasan Pesisir Selatan, Brebes, Rembang, Kediri, dan Hulu Sungai Selatan ; B: 100-500 m dpl, pada kawasan Bogor, Malang, dan Badung ; C:500-700 m dpl, pada kawasan Malang ; D: 700-1000 m dpl, pada kawasan Tabanan ; E: 1000-1200 m dpl, pada kawasan Agam, Tanah Datar, Cianjur, Malang, dan Tabanan.

Salah satu pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan pemberian mulsa plastik sebagai media tutupan. Hasil penelitian (Gupta, 2001), dinyatakan kutu kebul tidak suka melihat cahaya berwarna abu-abu. Sifat repellent (menolak) dari cahaya abu-abu metalik bisa memberikan penolakan secara langsung kepada kutu daun khususnya kutu kebul.

Metode pengendalian lain yang sudah dilakukan adalah pestisida kimia. Penelitian yang dilakukan oleh (Septariani *et al.*, 2020) dengan membuat formulasi hasil ekstrak minyak serai dengan menerapkan teknologi nanopestisida dapat menurunkan populasi penyakit virus gemini. Pada penelitiannya, menggunakan 3 percobaan menggunakan : 1). Pestisida kimia profenofos 0.1%,

2). Nanopestisida Minyak serai 0.2%, dan 3). Ekstrak minyak serai 0.6%. Ketiga jenis percobaan diaplikasikan ke tanaman cabai dengan menyemprotkan langsung ke bagian yang terjangkit penyakit virus gemini. Kesimpulan yang didapatkan bahwa pemakaian nanopestisida minyak serai dan ekstrak murni minyak serai lebih efektif daripada pemakaian pestisida kimia profenofos. Kemudian, hasil tumbuh akibat pemberian perlakuan Nanopestisida dan ekstrak murni minyak serai menunjukkan penampilan tumbuh yang lebih baik seperti tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun dan berat batang. Efektifitas aplikasi nanopestisida minyak serai dapat mengontrol tingkat mutu pertanian cabai dan menekan intensitas virus kuning. Alasan penggunaan teknologi nanopestisida adalah dapat memperkecil partikel ekstrak pestisida nabati menjadi ukuran nano sehingga bahan aktif pestisida mampu diserap oleh tanaman ataupun serangga sasaran. Jenis metode dalam teknik nanopestisida adalah nanoenkapsulasi dan nanoemulsi. Kedua jenis teknik ini efektif mengendalikan penyakit tanaman (Bouwmeester *et al.*, 2009).

Penggunaan teknologi nanopestisida pada pestisida kimia maupun pestisida organik akan dapat meningkatkan dan membantu dalam proses efisiensi penggunaan insektisida. Lebih jauh lagi, dapat secara langsung menekan berkembangnya mekanisme resistensi pada hama dan mengurangi kematian serangga non target (Septariani *et al.*, 2020). Namun, hal yang menjadikan penggunaan teknik nanopestisida ini adalah produk nanoteknologi pestisida belum dijual secara luas dan harga produknya relatif mahal.

## Ucapan Terima Kasih

Review artikel ini merupakan hasil dari proyek akhir mata kuliah Pengendalian Penyakit Tanaman. Artikel ini menjelaskan patogen virus *Begomovirus* yang menyebabkan penyakit *pepYLCV* atau penyakit keriting daun kuning pada cabai dan *B.tabaci* sebagai vektor. Kami mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Moralita Chatri M.P selaku dosen pembimbing pada mata kuliah Pengendalian Penyakit Tanaman yang telah membimbing kami dalam penyelesaian proyek akhir pada mata kuliah ini.

## Referensi

- Aeni, S. N. (2022). Kenali Gejala Virus Gemini pada Cabai dan Cara Mengatasinya. *Kompas.Com*. <https://agri.kompas.com/read/2022/11/30/123612284/kenali-gejala-virus-gemini-pada-cabai-dan-cara-mengatasinya>
- Bouwmeester, H., Dekkers, S., Noordam, M. Y., Hagens, W. I., Bulder, A. S., de Heer, C., ten Voorde, S. E. C. G., Wijnhoven, S. W. P., Marvin, H. J. P., & Sips, A. J. A. M. (2009). Review of health safety aspects of nanotechnologies in food production. *Regulatory Toxicology and Pharmacology: RTP*, 53(1), 52–62. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2008.10.008>
- Byrne, D. N., & Bellows, T. S. (1991). Whitefly Biology. *Annual Review of Entomology*, 36(1), 431–457. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.36.010191.002243>
- Chatri, M. (2018). Pengaruh Media (Campuran Beras Dan Ampas Tebu) terhadap Pertumbuhan *Trichoderma harzianum* dan Daya Hambatnya terhadap *Fusarium oxysporum* secara In vitro. *Bioscience*, 2(1), 50. <https://doi.org/10.24036/02018219984-0-00>
- De Barro, P. J., Hidayat, S. H., Frohlich, D., Subandiyah, S., & Ueda, S. (2008). A virus and its vector, pepper yellow leaf curl virus and *Bemisia tabaci*, two new invaders of Indonesia. *Biological Invasions*, 10(4), 411–433. <https://doi.org/10.1007/s10530-007-9141-x>
- Duffus, J. E., Liu, H.-Y., & Wisler, G. C. (1996). Tomato infectious chlorosis virus — a new clostero-like

- virus transmitted by *Trialeurodes vaporariorum*. *European Journal of Plant Pathology*, 102(3), 219–226. <https://doi.org/10.1007/BF01877960>
- Fadhila, C., Lal, A., Vo, T. T. B., Ho, P. T., Hidayat, S. H., Lee, J., Kil, E.-J., & Lee, S. (2020). The threat of seed-transmissible pepper yellow leaf curl Indonesia virus in chili pepper. *Microbial Pathogenesis*, 143, 104132. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2020.104132>
- Gupta, V. (2001). Aphids on the world's crops. An identification and information guide. *Oriental Insects*, 35(1), 104. <https://doi.org/10.1080/00305316.2001.10417292>
- Kalshoven, L. G. E., van der Laan, P. A., & Rothschild, G. H. L. (1981). *Pests of Crops in Indonesia*. Elsevier. <https://books.google.co.id/books?id=nVEgAQAAMAAJ>
- Koeda, S., Homma, K., Tanaka, Y., Onizaki, D., Kesumawati, E., Zakaria, S., & Kanzaki, S. (2018). Inoculation of capsicums with Pepper Yellow Leaf Curl Indonesia virus by combining agroinoculation and grafting. *Horticulture Journal*, 87(3), 364–371. <https://doi.org/10.2503/hortj.OKD-137>
- Meilin, A. (2014). *Hama dan Penyakit Tanaman Cabai Serta Pengendaliannya* (p. 26). Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi.
- Narendra, A. A. G. A., Phabiola, T. A., & Yuliadhi, K. A. (2017). 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. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 6(3), 339–348.
- Palukaitis, P., Roossinck, M. J., Dietzgen, R. G., & Francki, R. I. B. (1992). *Cucumber MOSAIC Virus* (K. Maramorosch, F. A. Murphy, & A. J. B. T.-A. in V. R. Shatkin (eds.); Vol. 41, pp. 281–348). Academic Press. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0065-3527\(08\)60039-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0065-3527(08)60039-1)
- Paradisa, Y. B., Sulandari, S., Hartono, S., Somowiyarjo, S., Windarningsih, M., Sari, D. W. K., & Handayani, C. R. (2022). RECOMBINANT ANTIBODY PRODUCTION BY CLONING OF Pepper yellow leaf curl Indonesia virus (PepYLCIV) COAT PROTEIN GENE. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 22(1), 1–13. <https://doi.org/10.23960/jhptt.1221-13>
- Rahayuwati, S., Hidayat, P., & Hidayat, S. H. (2020). Variasi morfologi puparium *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) pada berbagai inang dan ketinggian tempat dari daerah endemik penyakit kuning cabai di Wilayah Sundaland. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 17(2), 61. <https://doi.org/10.5994/jei.17.2.61>
- Septariani, D. N., Hadiwiyono, H., Harsono, P., & Mawar, M. (2020). Pemanfaatan Minyak Serai Sebagai Bahan Aktif Nanovirusida untuk Pengendalian Penyakit Kuning pada Cabai. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 4(2), 51. <https://doi.org/10.20961/prima.v4i2.39797>
- Sudiono, & Nur, Y. (2006). Karakterisasi Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*) Sebagai Vektor Virus Gemini dengan Teknik PCR-RAPD. *J. HPT Tropika*, 6(2), 113–119. <https://doi.org/10.1093/jee/87.5.1285>
- Sudiono, & Purnomo. (2009). Hubungan antara Populasi Kutu Kebul dan Penyakit Kuning pada Cabai di Lampung Barat. *J. HPT Tropika*, 9(2), 115–120.
- Yutaro, N., Runa, I., Fariha, W., Sedyo, H., Susanta, W. G. N. A., Hisashi, N., & Tomohide, N. (2020). Complete Genome Sequence of a Pepper Yellow Leaf Curl Indonesia Virus Isolated from Tomato in Bali, Indonesia. *Microbiology Resource Announcements*, 9(25), e00486–20. <https://doi.org/10.1128/MRA.00486-20>