



Tersedia online

AgriHumanis: Journal of Agriculture and Human Resource Development Studies

Halaman jurnal di <http://jurnal.bapeltanjambi.id/index.php/agrihumanis>



Serangga Vektor dan Intensitas Penyakit Virus pada Tanaman Cabai Merah *Insect Vector and Virus Disease Intensity on Red Chili Plants*

Lisa Marianah

Widyaiswara Balai Pelatihan Pertanian Jambi, Jl. Jambi-Palembang Km.16 Kab. Muaro Jambi, Jambi, Indonesia

email: inga.bkl@yahoo.com

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:
Dikirim 24 Juni 2020
Direvisi 08 Agustus 2020
Diterima 16 Oktober 2020
Terbit 31 Oktober 2020

Kata kunci:
Cabai merah
Intensitas penyakit
Vektor
Virus

Keywords:
Red chili
Disease intensity
Vector
Virus

Kutipan format APA:
Marianah, L. (2020). Serangga Vektor dan Intensitas Penyakit Virus pada Tanaman Cabai Merah. *AgriHumanis: Journal of Agriculture and Human Resource Development Studies*, 1(2): 127-134.

ABSTRAK

Kehilangan hasil yang disebabkan serangan hama dan penyakit berkisar antara 12-65%. Penyakit utama yang sering menimbulkan kerugian pada usahatani cabai adalah penyakit yang disebabkan oleh golongan virus. Penyakit yang disebabkan oleh virus hanya dapat disebarkan melalui bahan tanam dan serangga vektor. Kajiwidya ini bertujuan untuk mengetahui jenis serangga yang menyebarkan penyakit yang disebabkan oleh virus pada tanaman cabai. Tanaman cabai merah varietas lokal ditanam dengan sistem bedengan menggunakan mulsa plastik perak. Pemupukan tanaman menggunakan pupuk kandang diaplikasikan pada saat pengolahan lahan, dan pupuk susulan NPK yang diaplikasikan setelah penanaman. Penetapan sampel tanaman diambil secara diagonal dengan lima titik pengamatan, masing-masing titik diambil 5 sampel tanaman secara acak. Pengamatan dimulai saat tanaman cabai berumur 25 hst dengan interval 1 (satu) kali seminggu pada pagi hari. Parameter yang diamati adalah Gejala penyakit, Intensitas penyakit, Jenis dan jumlah serangga vektor, serta Jenis dan jumlah musuh alami. Hasil pengamatan ditemukan 3 gejala penyakit yang berbeda dengan intensitas serangan 65,71% (dinyatakan sebagai serangan berat). Ditemukan 3 jenis serangga vektor yaitu kutu kebul, Trips dan Aphids. dimana terjadi peningkatan intensitas serangan seiring meningkatnya populasi serangga vektor tersebut

ABSTRACT

Yield losses caused by pests and diseases are 12% until 65%. The main diseases that often causes harm to the chilli farming is a disease caused of a viruses group. Diseases caused by viruses can only be spread through planting material and vector insects. The aims of study is to determine the types of vector insects that spread diseases caused by viruses in chili plants. Local varieties of red chili plants are planted with beds use silver plastic mulch. Fertilization of plants using manure is applied at the time of land management, and NPK supplementary fertilizers are applied after planting. Determination of plant samples taken diagonally with five observation points, each point taken 5 plant samples randomly. Observation begins when the chilli plants are 25 days after the interval 1 (one) time a week in the morning. The parameters observed were the symptoms of the disease, the intensity of the disease, the type and number of vector insects, and the type and number of natural enemies. The observation found 3 different symptoms of the disease with an intensity of attack 65.71% (expressed as severe attacks). Found 3 types of vector insects are whitefly, Trips and Aphids. Where an increase in intensity of attacks with increasing vector insect population

1. PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi penting di Indonesia. Cabai merah adalah tanaman anggota genus *Capsicum* yang dapat digolongkan sebagai sayuran maupun bumbu, tergantung bagaimana digunakan. Sebagai bumbu, buah cabai yang pedas sangat populer di Asia Tenggara sebagai penguat rasa makanan. Mengonsumsi cabai dapat meningkatkan kekebalan tubuh, menangkak radikal bebas serta digunakan sebagai terapi beberapa penyakit kronis diantaranya penyakit kanker (Palevitch dan Craker, 1996).

Permintaan cabai secara nasional dari tahun ke tahun semakin meningkat tetapi produksinya masih rendah (Pusat Pengkajian Dalam Negeri, 2019). Budidaya tanaman cabai yang intensif dan meliputi areal yang luas dapat menimbulkan perkembangan beberapa jenis hama dan penyakit yang menyebabkan produksi cabai menjadi rendah. Kehilangan hasil yang disebabkan oleh serangan hama dan penyakit berkisar antara 12-65% (Vos, 1994).

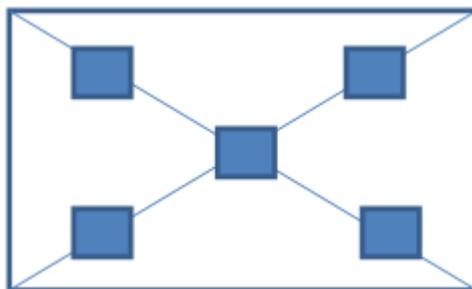
Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) utama yang sering menimbulkan kerugian pada usahatani cabai adalah serangan penyakit yang disebabkan oleh golongan virus. Banyak jenis penyakit yang menyerang cabai yang diakibatkan oleh virus, antara lain *Cucumber Mozaic Virus* (CMV), *Chilli Puckery Stunt Virus* (CPSV) atau virus keriting kerdil cabai, virus gemini atau *Tomato Yellow Leaf Curl Virus* (TYLSCV), *Tobacco Mosaik Virus* (TMV), *Chili Vein Mottle Virus* (ChiVMV), dan *Tomato Spotted Wilt Ringspot Virus* (TSWV) (Duriat *et al.*, 2007). Hasil penelitian Purwati *et al.* (2000) menunjukkan bahwa kehilangan hasil panen 10 varietas cabai akibat penyakit kerupuk berkisar antara 35-98%. Pada akhir tahun 2002 atau awal 2003 dilaporkan bahwa virus Gemini telah menjadi epidemi dan hasil panen menjadi puso di daerah Yogyakarta, Magelang, Lampung, Sumatra Selatan, Jawa Barat, Kalimantan Selatan (Hidayat, 2003; Hartono, 2003).

Penyakit yang disebabkan oleh virus hanya dapat disebarkan melalui bahan tanam dan serangga vektor. Serangga yang berperan dalam penyebaran penyakit ini kebanyakan dari golongan serangga *fitofag* (serangga pemakan tumbuhan). Jumlah spesiesnya hanya 26% dari seluruh spesies serangga yang ada. Serangga vektor seperti kutu putih, thrips dan juga tungau. Untuk itu perlu dilakukan penelitian serangga apa saja yang berperan dalam penyebaran penyakit virus ini

2. METODE

2.1. Penetapan Lokasi Pengamatan dan Sampel Tanaman

Penelitian ini dilakukan pada lahan praktek Balai Pelatihan Pertanian Jambi. Penentuan lokasi dilakukan berdasarkan kriteria yaitu tanaman cabai berumur ± 2 minggu setelah tanam, tanaman sehat (tidak ada serangan hama dan penyakit), populasi tanaman ± 100 tanaman. Penetapan sampel tanaman diambil secara diagonal (gambar 1) dengan lima titik pengamatan, masing-masing titik diambil 5 sampel tanaman secara acak. Jumlah populasi sampel secara keseluruhan 25 tanaman.



Gambar 1. Diagram pengambilan sampel tanaman

2.2. Variabel Pengamatan

Tanaman cabai ditanam dengan sistem bedengan dan menggunakan mulsa plastik perak. Varietas yang digunakan adalah tanaman cabai varietas lokal. Pemupukan tanaman menggunakan pupuk kandang dan abu sekam yang diaplikasikan pada saat pengolahan lahan, dan pupuk susulan NPK yang diaplikasikan setelah penanaman. Pengamatan dimulai saat tanaman cabai berumur 25 hst dengan interval 1 (satu) kali seminggu pada pagi hari. Parameter yang diamati adalah sebagai berikut:

2.2.1. Gejala Penyakit Virus

Gejala tanaman yang menunjukkan serangan virus dengan gejala yang berbeda diamati dan didokumentasikan. Pengamatan dilakukan satu minggu satu kali. Pengamatan dilakukan dengan cara mengamati gejala yang menunjukkan serangan penyakit virus dan dilakukan skoring. Skor gejala penyakit ditentukan mengikuti Sulyo dan Duriat (1997), yaitu: 0 (Tidak bergejala), 1 (Gejala mosaik atau belang ringan, becak lokal atau tidak ada penyebaran sistemik), 2 (Gejala mosaik atau belang sedang), 3 (Gejala mosaik atau belang berat tanpa penciutan atau mala bentuk daun), 4 (Gejala mosaik

atau belang sangat berat dengan penciutan atau kelainan malabentuk daun yang parah, kerdil dan mati), dan 5 (Gejala mosaik yang berat, nekrosis batang, dan tanaman mati).

2.2.2. Intensitas Penyakit Virus pada Tanaman

Intensitas penyakit dihitung menggunakan rumus menurut Abadi (2003) sebagai berikut:

$$IP = \frac{\sum(n \times v)}{ZN} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana IP adalah intensitas penyakit (%), n adalah jumlah tanaman pada setiap kategori gejala, v adalah nilai skor pada setiap kategori gejala, Z adalah nilai katagori serangan tertinggi (v = 5), N adalah total tanaman yang diamati.

2.2.3. Jenis dan Jumlah Serangga Vektor

Jenis serangga pada tanaman yang diamati khususnya kutu putih (*Bemisia tabaci*), thrips (*Thrips* sp) dan aphids (*Aphids gossypii*) dengan menghitung populasinya yang terdapat pada tanaman sampel. Selanjutnya menangkap serangga secara manual dengan tangan dan dimasukkan ke dalam botol yang berisi alkohol 70%. Kemudian serangga yang di peroleh diidentifikasi berdasarkan referensi (Subagyo, 2014) dengan melihat bentuk dan ciri morfologinya di laboratorium.

2.2.4. Jenis dan Jumlah Musuh Alami

Jenis dan jumlah musuh alami yang ada di pertanaman, diamati dengan cara mengamati dan menghitung populasi semua jenis serangga yang bersifat musuh alami yang ada di tanaman sampel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Gejala Penyakit Virus

Kondisi tanaman cabai pada saat pertama kali diamati yaitu tanaman sehat (tidak ada serangan penyakit yang disebabkan oleh virus) yang berumur 25 hst dengan jumlah daun 4-5 daun sejati. Dari hasil pengamatan ditemukan 3 gejala penyakit yang berbeda. Gejala pertama yaitu tanaman kerdil, daun menguning dan ukuran daun kecil-kecil (Gambar 2 kiri). Gejala kedua yaitu tanaman kerdil, pucuk dan tunas tanaman kecil-kecil tidak berkembang (Gambar 2 tengah). Gejala ketiga, tanaman kerdil, pucuk daun keriting dan klorosis (Gambar 2 kanan). Ketiga jenis gejala tersebar pada hampir seluruh tanaman sampel.



Gambar 2. Gejala penyakit virus pada tanaman cabai merah

3.2. Intensitas Penyakit Virus

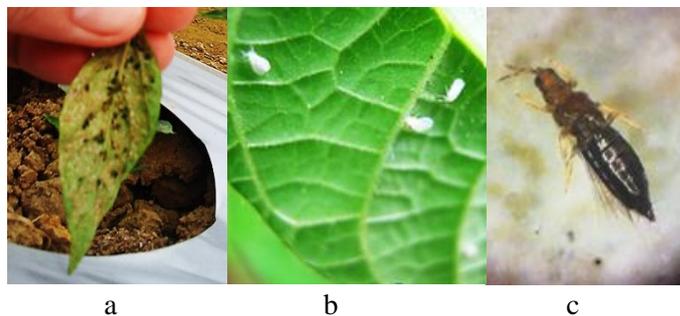
Nilai intensitas penyakit (IP) dari pengamatan pertama sampai pengamatan terakhir tercantum dalam Tabel 1. Minggu pertama pengamatan nilai IP 0%, minggu kedua 21,3 %, minggu ketiga meningkat 100% dari minggu kedua yaitu 42,6%, nilai IP pada pengamatan terakhir (minggu keenam) yaitu 65,71% dan dinyatakan sebagai serangan berat.

Tabel 1. Intensitas penyakit pada tanaman cabai merah

Pengamatan ke	Intensitas penyakit (%)
1	0
2	21,3
3	42,6
4	52,8
5	57,14
6	65,71

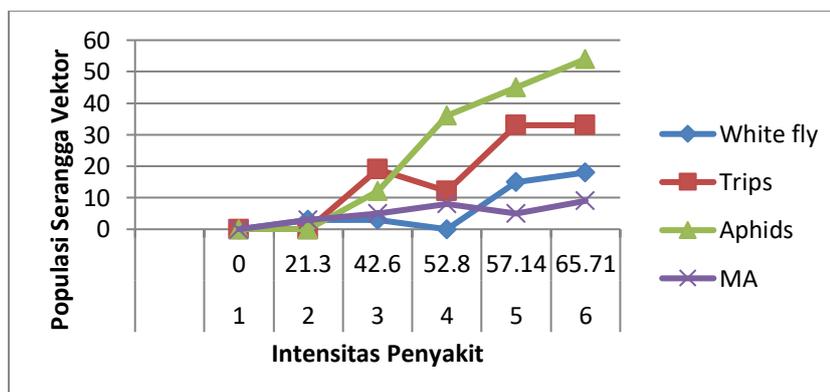
3.3. Jenis dan Populasi Serangga Vektor

Hasil pengamatan menemukan 3 jenis serangga vektor yaitu kutu putih (*White fly*), Trips dan Aphids dengan populasi seperti pada Tabel 2. Populasi kutu putih (*B. tabaci*) baru ditemukan pada pengamatan minggu kedua dan seterusnya dengan populasi berurutan turut 3 ekor, 3 ekor, minggu ke 4 tidak ditemukan dan populasi meningkat secara drastis pada minggu kelima dan keenam seperti pada Tabel 2. Populasi thrips baru ditemukan pada minggu ketiga sebanyak 19 ekor, kemudian turun pada minggu kelima dan kembali melonjak drastis pada minggu keenam. Sedangkan populasi aphid sudah ditemukan dari awal pengamatan dan terus meningkat sampai akhir pengamatan (Tabel 2).

**Gambar 3.** Serangga vector. A) Aphids; b) Kutu putih dan c) Thrips**Tabel 2.** Populasi serangga vector dan musuh alami

Pengamatan ke	Populasi (ekor)			
	White fly	Trips	Aphids	Laba-laba
1	0	0	0	0
2	3	0	0	3
3	3	19	12	5
4	0	12	36	8
5	15	33	45	5
6	18	33	54	9

Selain serangga vektor, juga ditemukan musuh alami yaitu laba-laba, baik laba-laba dewasa maupun kelompok telur. Jumlah populasi laba-laba dari pengamatan pertama sampai pengamatan terakhir terus meningkat (Tabel 2). Serangga yang bersifat musuh alami lain yang ditemukan yaitu capung, tetapi jumlahnya sangat sedikit dan bukan pada tanaman sampel sehingga tidak dicantumkan dalam tabel. Hubungan populasi serangga vektor dan intensitas penyakit dapat dilihat pada Gambar 4.

**Gambar 4.** Grafik hubungan serangga vector dan musuh alami dengan intensitas penyakit

3.3. Gejala Akibat Penyakit Virus

Gejala penyakit virus yang ditemukan bervariasi, adanya variasi gejala kemungkinan disebabkan infeksi virus dari jenis yang berbeda. Menurut Sukada *et al.* (2014) berdasarkan hasil uji ELISA bahwa gejala mosaik pada tanaman cabai berasosiasi dengan CMV, TMV, dan ChiVMV, sedangkan untuk gejala kuning berasosiasi hanya dengan PepYLCV, dan yang berejala klorosis diinfeksi oleh *Potyvirus*. Duriat (2009) mengemukakan bahwa serangan virus gemini pada tanaman cabai kecil dapat menyebabkan daun menjadi kuning cerah, berukuran lebih kecil dan menebal. Menurut Hidayat *et al.* (1999) dalam Trisno *et al.* (2010) pada tahun 1999 di Jawa Barat ditemukan adanya gejala kuning keriting pada tanaman cabai, yang kemudian diketahui disebabkan oleh geminivirus, dan tahun 2000 dilaporkan sudah terjadi epidemi di pulau Jawa (Sulandari, 2004). Sedangkan di Sumatera Barat, gejala penyakit kuning keriting ini pertama kali dilaporkan pada akhir tahun 2003 di Kabupaten Sawahlunto Sijunjung dan pada tahun 2004 sudah tersebar diseluruh areal pertanaman cabai di Sumatera Barat (Syarif, 2005 dalam Trisno, 2010). Trisno *et al.* (2010) menyatakan bahwa Gemini virus menimbulkan gejala berupa bercak kuning pada pangkal daun muda dan selanjutnya berkembang menjadi *vein clearing*, daun berwarna kekuningan dan berubah menjadi kuning cerah. Tulang daun menebal dan tepi daun melengkung ke atas. Daun muda yang tumbuh berikutnya menjadi kaku dan kecil, dan pada gejala lanjut tanaman menjadi kerdil. Gejala penyakit yang tampaknya disebabkan oleh virus gemini pada cabai kecil adalah bercak-bercak, tulang daun menjadi bening, yang kemudian menjadi kuning pucat, mengalami penebalan daun, dan penggugulan daun (Roziq, *et al.* 2013).

Variasi gejala bisa juga terjadi pada tanaman yang diinfeksi dari satu jenis virus dan faktor lingkungan. Hal ini diungkapkan oleh Sudiono *et al.* (2005) bahwa variasi gejala dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti umur tanaman, kultivar, genotype tanaman dan umur tanaman, juga faktor lingkungan seperti kesuburan tanah dan iklim setempat. Akan tetapi untuk memastikan jenis virus yang menginfeksi tanaman berdasarkan morfologi atau gejala yang nampak pada tanaman sangat sulit, sehingga diperlukan metode identifikasi seperti PCR.

Selain gejala penyakit yang disebabkan oleh virus, ditemukan juga tanaman yang menampakkan gejala daun menguning dan rontok. Pada daun ditemukan koloni aphids yang jumlahnya cukup banyak. Gejala seperti ini disebabkan oleh serangan serangga hama aphids. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Pegadaraju *et al.* (2005) yang menyatakan bahwa tanaman *Arabidopsis* yang diserang serangga aphids akan merespon dengan menuakan daun secara dini dan menjadi gugur. Ini merupakan respon tanaman untuk melindungi dirinya dari serangan hama aphids dan serangga menjadi mati karena tidak ada makanan yang tersedia.

Serangga vektor yang ditemukan pada tanaman cabai adalah kutu putih (*B. tabaci*), thrips (*Thrips* sp) dan aphids (*A. gossypii*). Duriat (2009) melaporkan bahwa pada percobaan dengan menggunakan satu imago *B. tabaci* dapat menularkan virus gemini dan menyebabkan tanaman cabai kecil menjadi sakit. Yuliani, *et al.* (2015) juga menyatakan virus yang ditularkan oleh kutu kebul (kutu putih) di antaranya adalah kelompok Gemini virus yang dapat menyerang tanaman tomat, cabai, kacang-kacangan, labu, tebu, singkong, tembakau, dan jagung. Dari hasil pengamatan pada enam lokasi diketahui bahwa tingkat populasi *B. tabaci* pada pertanaman cabai dan tomat mengalami perubahan sesuai dengan fase pertumbuhan tanaman inangnya. Selain itu Trisno *et al.* (2010) menyatakan bahwa penularan Gemini virus menggunakan serangga vektor *B. tabaci*.

Kutu putih (*B. tabaci*) adalah merupakan vektor gemini virus yang sangat efektif, memiliki daerah penyebaran yang luas terutama di daerah tropik dan sub tropik. Di Indonesia kutu putih (*B. tabaci*) juga berkembang dengan baik (Hidayat 2005). Serangga vektor *B. tabaci* biotipe non B asal Bogor sudah mampu menularkan virus dan dapat menyebabkan 10% tanaman sakit setelah 15 menit melakukan akuisisi. Efektifitas penularan mencapai maksimum (100%) apabila serangga vektor *B. tabaci* melakukan akuisisi pada sumber inokulum lebih dari 6 jam. Bahkan Sulandari (2004) yang mengatakan bahwa akuisisi selama 3 jam atau lebih, sudah efektif menularkan penyakit virus mencapai 100%. Makin lama periode akuisisi serangga vektor semakin tinggi efektifitas penularan. Satu ekor vektor *B. tabaci* dewasa setelah menghisap sumber inokulum selama 24 jam dan melalui periode inokulasi 48 jam sudah mampu menularkan penyakit 30 – 50 %. Efektifitas penularan meningkat dengan bertambahnya jumlah vektor dan mencapai 100% dengan jumlah serangga 15 ekor atau lebih. Peranan serangga vektor *B. tabaci* sangat penting dalam menularkan gemini virus pada tanaman cabai (Trisno *et al.* 2010).

Selain kutu putih (*B. tabaci*), ditemukan juga aphids pada tanaman sampel. Beberapa penelitian menyatakan bahwa kutu aphids juga berpotensi sebagai vektor penyakit virus. Kutu daun *A. gossypii* mampu menularkan *Potyvirus* setelah periode inokulasi 5 menit dengan persentase tanaman terinfeksi sebesar 30% dengan masa inkubasi 50 hari. Semakin lama periode inokulasi maka persentase

tanaman terinfeksi semakin meningkat. Hubungan antara penyakit mosaik pada nilam yang disebabkan oleh *Potyvirus* dan vektor *A. gossypii* ialah non-persisten (Noveriza *et al.* 2012). Selain itu Singh *et al.* (2005) juga menyatakan bahwa aphids sudah menularkan penyakit *Sunflower mosaic potyvirus* (*Potyvirus* yang menyebabkan penyakit mosaik pada tanaman bunga matahari) yaitu, ditularkan secara non-persisten oleh *A. craccivora*. Demikian pula *A. gossypii* dan *M. persicae* menularkan *Papaya ringspot virus*-tipe w dan *Zucchini yellow mosaic virus* (*Potyvirus*) secara non persisten pada tanaman *zucchini squash* (Pinto *et al.* 2008), tanaman melon (Martin *et al.* 2003). Percobaan yang dilakukan pada pengaruh periode inokulasi terhadap kemampuan *A. gossypii* dalam menularkan *Potyvirus* menunjukkan bahwa kutu daun tersebut dapat menularkan virus dalam waktu 5 menit. Kemampuan *A. gossypii* menularkan *Potyvirus*, menunjukkan bahwa periode puasa pra-akuisisi optimum adalah 25 menit, periode akuisisi 15 menit dan periode makan inokulasi optimum 4 jam (Noveriza *et al.* 2012).

Serangga lain yang dinyatakan sebagai vektor virus yaitu thrips. Trips dilaporkan dapat menyebarkan penyakit tospovirus pada banyak tanaman sampai 1090 spesies tanaman inang dan ada 14 spesies dari trips yang bertindak sebagai vektor tospovirus. Trips stadia nimfa dan dewasa aktif makan dan efektif menyebarkan virus. Thrips dewasa dapat membawa tospovirus, tetapi tidak menyebarkan virus. Selain itu, tospovirus tidak menular secara transovarial (Riley, *et al.*, 2011).

Jumlah serangga vektor kutu putih (*B. tabaci*) dan thrips dari pengamatan minggu pertama sampai minggu terakhir mengalami fluktuasi. Sedangkan jumlah serangga vektor aphids cenderung meningkat. Hal ini dikarenakan faktor lingkungan seperti hujan dan faktor lainnya yang mempengaruhi keberadaan serangga aktif seperti kutu putih dan thrips. Sedangkan serangga vektor aphids tidak terlalu dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan lainnya, karena seperti kita ketahui bahwa serangga aphids bersifat koloni dan tidak aktif. Dia baru akan bermigrasi kalau makanannya sudah habis atau tidak mencukupi lagi.

Dari hasil pengamatan minggu pertama sampai minggu keenam terlihat adanya peningkatan intensitas penyakit penyakit yang juga diikuti oleh peningkatan populasi serangga vektor (Gambar 4). Ini menunjukkan adanya kemungkinan korelasi antara intensitas penyakit dan populasi serangga vektor. Adanya peningkatan intensitas penyakit kemungkinan disebabkan dengan faktor lingkungan dan juga keberadaan serangga vektor. Hal ini sejalan dengan penelitian Sulandri *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa intensitas penyakit virus gemini di lapang sangat erat kaitannya dengan lingkungan fisik yaitu suhu dan kelembaban udara maupun biotiknya yaitu kultivar cabai kecil dan pola tanam. Musim kemarau yang panjang sangat mendukung perkembangan populasi serangga vektor. Faktor lain yang tampaknya mempengaruhi peningkatan intensitas penyakit virus gemini adalah tidak adanya upaya pengendalian penyakit maupun vektornya selama penelitian ini (Roziq, *et al.* 2013). Peningkatan populasi serangga vektor juga berkaitan dengan ketersediaan makan dan umur tanaman. Yuliani, *et al.* (2015) menyatakan pada fase awal pertumbuhan tanaman, populasi kutu kebul sangat sedikit. Namun, makin tua umur tanaman, populasi *B. tabaci* makin meningkat dan mencapai puncaknya pada saat tanaman berumur 63-77 hari setelah tanam. Selanjutnya, populasi kutu kebul tersebut akan menurun kembali.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa penyakit virus pada tanaman cabai tidak bisa dipastikan jenisnya, karena tidak dapat diidentifikasi secara morfologi dan hanya bisa dengan metode serologi atau menggunakan metode PCR. Penyebaran penyakit virus dibantu oleh serangga vektor kutu putih (*Bemisia tabaci*), tetapi diperparah dengan keberadaan serangga lain yaitu Thrips (*Thrips sp*) dan aphids (*Aphids gossypii*) juga faktor lingkungan.

4.2. Saran

Hasil penelitian ini masih membutuhkan penelitian lebih lanjut untuk melihat seberapa besar pengaruh dari masing-masing serangga vektor terhadap peningkatan intensitas penyakit

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, A. L. (2003). Ilmu Penyakit Tumbuhan 3. Bayu media. Malang. 145 hlm.
Duriat, A.S. (2009). pengendalian penyakitkuning keriting pada tanaman cabai kecil.. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Jl. Tangkuban Parahu 517 Lembang, Bandung, (5), Hlm 43-45.

- Duriat, A.S., Neni G. dan Astri W.W. (2007). Penyakit Penting Pada Tanaman Cabai Dan Pengendaliannya. Monografi No. 31, Tahun 2007. Balai Penelitian Tanaman Sayuran Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hortikultura Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian.
- Hartono, S. (2003). Penyakit virus daun menggulung dan keriting pada cabai di Yogyakarta dan upaya pengendaliannya. Makalah pada Seminar Sehari Pengenalan dan Pengendalian Penyakit Virus pada Cabai. Dir. Perlindungan Hortikultura. Dir. Jen. Bina Produksi Hortikultura. Jakarta. 6 hal.
- Hidayat, S.H. (2003). Rangkuman hasil penelitian Gemini virus di Indonesia. Sebagai bahan diskusi untuk menghadapi peningkatan infeksi gemini virus pada cabai. Makalah pada Seminar Sehari Pengenalan dan Pengendalian Penyakit Virus Pada Cabai. Dir. Perlindungan Hortikultura. Dir. Jen. Bina Produksi Hortikultura. Jakarta. 4 hal.
- Nelly, N., Yaherwandi, dan Muhamad S.E. (2015). Keanekaragaman Coccinellidae Predator Dan Kutu Daun (Aphididae spp.) Pada Ekosistem Pertanian Cabai. PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON Volume 1, Nomor 2, April 2015 ISSN: 2407-8050 Halaman: 247-253
- Noveriza, R, Gede S., Sri HH., Utomo K. (2012). Penularan Potyvirus Penyebab Penyakit Mosaik pada Tanaman Nilam melalui Vektor Aphis gossypii. J Fitopatologi Indonesia. Volume 8, Nomor 3, Juni 2012: Halaman 65-72.
- Palevitch, D., L.E Craker. (1996). Nutritional and Medical Importance of Red Pepper (*Capsicum* spp.). *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants* Volume 3, Issue 2, page 55-83.
- Pegadaraju, V., Caleb K., John R., and Jyoti S. (2005). Premature Leaf Senescence Modulated by the Arabidopsis PHYTOALEXIN DEFICIENT4 Gene Is Associated with Defense against the Phloem-Feeding Green Peach Aphid. *Plant Physiology*, December 2005, Vol. 139, pp. 1927–1934.
- Pusat Pengkajian Perdagangan Dalam Negeri, (2019). Analisis Perkembangan Harga Bahan Pokok di Padasr Domestik dan Internasional. Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan, Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.
- Purwati, E., Jaya, B. dan Duriat, A.S. (2000). Penampilan beberapa varietas cabai dan uji resistensi terhadap penyakit virus kerupuk. *Jurnal Hortikultura*, 10(2): 88-94.
- Riley, D.G., Shimat V. J., Rajagopalbabu, S., and Stanley, D. (2011). Thrips Vectors of Tospoviruses. *J. Integ. Pest Mngmt.* 1(2): 2011; DOI: 10.1603/IPM10020.
- Roziq, F., Sastrahidayat, I. R. dan Djauhari, S. (2013). Kejadian Hama Dan Penyakit Tanaman Cabai Kecil Yang Dibudidayakan Secara Vertikultur Di Sidoarjo. *Jurnal HPT*, 1(4) Desember 2013 ISSN : 2338 – 4336
- Subagyo, V.N.O. (2014). Identifikasi Thrips (Insecta: Thysanoptera) Yang Berasosiasi Dengan Tanaman Hortikultura Di Bogor, Cianjur, Dan Lembang. Tesis: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sudiono, N. Y., Sri, H.H., dan Purnama, H. (2005). Penyebaran dan Deteksi Molekuler Virus Gemini Penyebab Penyakit Kuning Pada Tanaman Cabai di Sumatera. *J.HPT Tropika*, 5(2): 113-121.
- Sukada, I.W., Made, I. S., Dewa, I. N.N., Gede S., dan Ketut S. (2014). Pengaruh Infeksi Beberapa Jenis Virus terhadap Penurunan Hasil pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 3(3), Juli 2014.
- Sulandri, S. Suseno, R. Hidayati, H. S. Harjosudarmo, J. Sosromarsono, S. (2006). Deteksi dan Kajian Kisaran Inang Virus Penyebab Penyakit Daun Keriting Kuning Cabai kecil. *Hayati*, 13(1): 5-11.
- Trisno J, Sri H.H., dan Ishak M. (2010). Hubungan Strain Geminivirus Dan Serangga Vektor B. Tabaci Dalam Menimbulkan Penyakit Kuning Keriting Cabai. *Manggaro*, 11(1):1-7.
- Vos, J.G.M. (1994). Pengelolaan Tanaman Terpadu pada Cabai kecil (*Capsicum* sp) di Dataran Rendah Tropis (Terjemahan oleh Ch. Lilies S. dan E. van de Fliert. Bentang).
- Yuliani, Purnama H. Dan Dewi S. 2006. Identifikasi Kutukebul (Hemiptera: Aleyrodidae) dari Beberapa Tanaman Inang dan Perkembangan Populasinya. *J. Entomol. Ind.*, 3(1): 41-49.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]