SKRIPSI

RESPON VARIETAS CABAI TERHADAP PENULARAN VIRUS KUNING KERITING ASAL BABANDOTAN (*Ageratum conyzoides*) MELALUI SERANGGA VEKTOR *Bemisia tabaci* (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE)

RESPONSES OF CHILI VARIETIES TO THE TRANSMISSION OF YELLOW LEAF CURL VIRUS FROM AGERATUM (Ageratum conyzoides) BY Bemisia tabaci (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE)

Maya Indah Sari
05081281621014

JURUSAN HAMA PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020

SUMMARY

Maya Indah Sari. Response of Chilli Varieties to the Transmission of Yellow Leaf Curl Virus from Ageratum (*Ageratum conyzoides*) by *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) (Supervised by **Suparman SHK)**

Yellow leaf curl disease of chili is a great obstacle faced by Indonesian farmers. The virus could cause yield losses up to approximately 20% to 100%. Yellow leaf curl virus has qute wide host range includes ageratum *(Ageratum conyzoides*). The infected ageratum can bee easily found surrounding cropping areas. The virus can be transmitted by *grafting* and through insect vektor *Bemisia tabaci*. The efficiency of transmission is influenced by the virulence of the virus itself, environmental conditions and the variety of the host. Chili varieties have different resistance to virus transmission.

This research was aimed at knowing the efficiency of virus transmission of yellow leaf curl virus b from *Ageratum conyzoides* to chili by *B. tabaci* and find out the most susceptible variety to the virus transmission.

Method used in this research is an experimental method arrange in a completely randomized design with 3 treatments and 10 replications and each treatment unit consisted from 3 plants, resulted in 90 plants grown in 10 kg polybags. The experiment was located in the backyard of Department of Plant Pest ad Disease Faculty of Agriculture, Sriwijaya University from August to December 2019.

The results showed that yellow leaf curl virus could be transmitted from ageratum (*Ageratum conyzoides*) to chili varieties of *C.frutescens, C. annuum,* and *C.annuum* by *B. tabaci.* The first symptom appeared at the same time, 30days after inoculation, in all the three varieties tested but with different disease intensity. The symptoms also varied. The disease incidence in *C .frutescens* was 84.03 % with 46.86% disease intensity, 75.94% in *C.annum* and *C. annuum* hybrid with disease intensity 27.23% and 27.74% respectively. The infection of yellow leaf curl also influenced the crop yield.

Keyword : Chili varieties, Pepper yellow leaf curl virus, Babandotan (*Ageratum Conyzoides), Bemisia tabaci*

RINGKASAN

Maya Indah Sari. Respon Varietas Cabai Terhadap Penularan Virus Kuning Keriting Asal Babandotan (*Ageratum conyzoides*) Melalui Serangga Vektor *Bemisia tabaci* (Hemiptera:Aleyrodidae) (Dibimbing oleh **Suparman SHK)**

Penyakit kuning keriting pada tanaman cabai merupakan permasalahan yang selalu dihadapi oleh petani Indonesia.Virus ini dapat menyebabkan kerugian sekitar 20% hingga 100%. Virus kuning keriting memiliki kisaran inang yang luas salah satunya adalah gulma Babandotan *(Ageratum conyzoides*). Babandotan yang terserang virus kuning banyak dijumpai disekitar pertanaman budidaya. Virus kuning keriting dapat menular melalui penyambungan *(grafting)* dan serangga vektor *Bemisia tabaci*. Keberhasilan penularan virus dapat dipengaruhi oleh virulensi virus, keadaan lingkungan dan varietas yang digunakan. Varietas cabai memiliki ketahanan yang berbeda dalam menanggapi penularan virus.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberhasilan penularan virus kuning keriting asal *Ageratum conyzoides* melalui serangga vektor *B. tabaci* ke tanaman cabai dan mengetahui varietas cabai yang paling cepat tertular.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah RAL dengan 3 perlakuan yang diulang 10 kali. 1 unit perlakuan terdiri dari 3 tanaman, sehingga terdapat 90 polybag tanaman. Tanaman cabai ditanam dalam polybag berukuran 10 kg. Penelitian ini dilakukan di samping rumah kaca Jurusan Hama Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya sejak bulan Agustus sampai November 2019.

Penyakit kuning asal babandotan (*Ageratum conyzoides*) berhasil ditularkan oleh serangga vektor *B. tabaci* ke varietas cabai *C. frutescens, C. annuum,* dan *C. annuum* hibrida. Gejala muncul pada ketiga varietas cabai secara bersamaan pada 30 hari setelah inokulasi (HSI) dengan tingkat keparahan yang berbeda. Gejala yang ditimbulkan pada ketiga varietas berbeda-beda. Insidensi penyakit untuk *C. frutescens* adalah 84.03 % dengan tingkat keparahan penyakit 46.86%, insidensi untuk varietas *C.annum* dan *C. annuum* hibrida adalah 75.94% dengan tingkat keparahan penyakit masing-masing adalah 27.23% dan 27.74%. Serangan virus kuning keriting juga mempengaruhi hasil produksi tanaman cabai.

Kata kunci: Varietas cabai, Penyakit kuning keriting, Babandotan (*Ageratum Conyzoides), Bemisia tabaci*

SKRIPSI

RESPON VARIETAS CABAI TERHADAP PENULARAN VIRUS KUNING KERITING ASAL BABANDOTAN (*Ageratum conyzoides*) MELALUI SERANGGA VEKTOR *Bemisia tabaci* (HEMIPTERA:ALEYRODIDAE)

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Maya Indah Sari
05081281621014

PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020

LEMBAR PENGESAHAN

RESPON VARIETAS CABAI TERHADAP PENULARAN VIRUS KERITING KUNING KERITING ASAL BABANDOTAN (*Ageratum conyzoides*) MELALUI SERANGGA VEKTOR *Bemisia tabaci* (HEMIPTERA:ALEYRODIDAE)

SKRIPSI

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Maya Indah Sari
05081281621014

Indralaya, Januari 2020
Pembimbing

Dr. Ir. Suparman SHK
NIP.196001021985031019

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA DEKAN FAKULTAS PERTANIAN

Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP. 196012021986031003

Scanned with CamScanner

Skripsi dengan judul "Respon Varietas Cabai terhadap Penularan Virus Kuning Keriting Asal Babandotan (*Ageratum conyzoides*) Melalui Serangga Vektor *Bemisia tabaci* (Hemiptera:Aleyrodidae)" oleh Maya Indah Sari telah dipertahankan di hadapan komisi penguji skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Desember 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji

Komisi penguji

1. Dr. Ir Suparman SHK NIP. 196001021985031019	Ketua	(.....)
2. Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M. Si NIP. 196510201992032001	Sekretaris	(.....)
3. Dr.Ir. Suwandi, M.Agr NIP. 196801111993021001	Anggota	(.....)
4. Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si NIP. 196502191989031004	Anggota	(.....)
5. Dr. Ir. Harman Hamidson, M.P NIP. 196207101988111001	Anggota	(.....)

Indralaya, Januari 2020
Koordinator Program Studi
Proteksi Tanaman

Dr. Ir. Suparman SHK
NIP.196001021985031019

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Maya Indah Sari

Nim : 05081281621014

Judul : Respon Varietas Cabai terhadap Penularan Virus Kuning Keriting Asal Babandotan (*Ageratum conyzoides*) Melalui Serangga Vektor *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun

Indralaya, Januari 2020

METERAI TEMPEL 92F27AHF217269964 6000 ENAM RIBU RUPIAH

Maya Indah Sari
05081281621014

RIWAYAT HIDUP

Maya Indah Sari dilahirkan pada tanggal 22 Januari 1998 di Sukaraja II, Muaradua Oku Selatan merupakan anak pertama dari tiga bersaudara, anak dari bapak Johan dan ibu Warmawati. Memulai Pendidikan sekolah dasar di SDN 1 Sukaraja Ngepah, Oku Selatan dan diselesaikan pada tahun 2010. Maya melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMPN 1 Buay Sandang Aji, Muaradua Oku Selatan. Kemudian pada 2013 melanjutkan pendidikan sekolah menengah atas di SMAN 1 Buay Sandang Aji dan lulus pada tahun 2016. Selama SMA penulis pernah mengikuti lomba OSN Kimia tingkat provinsi.

Setelah lulus SMA, Maya melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi. Mengikuti tes SNMPTN namun belum berhasil kemudia mencoba lagi mengikuti SBMPTN dan dinyatakan lolos di Universitas Sriwijaya program studi Proteksi Tanaman. Program studi dengan segudang prestasi dan terakreditasi A. Penulis aktif mengikuti kegiatan di lingkungan Universitas. Pernah menjabat sebagai Sekretaris umum HIMAPRO pada tahun 2017, selain itu penulis juga aktif menjadi asisten praktikum Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman, Hama Gudang dan Entomologi.

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdullillah saya panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wat'ala, yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan laporan skripsi ini yang berjudul: Respon Varietas Cabai terhadap Penularan Virus Kuning Keriting Asal Babandotan (*Ageratum conyzoides*) Melalui Serangga Vektor *Bemisia tabaci* (Hemiptera:Aleyrodidae)

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Suparman SHK selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah banyak membantu, membimbing dan memberikan arahan kepada penulis. Terima kasih juga yang sebesar-besarnya kepada keluarga yang selalu mendoakan serta member support dan semangat selalu, serta ke tiga teman saya Ali Murtadho, Firdaus dan Yulanda Hidayatul Fajar yang telah turut memberi bantuan berupa doa dan dukungan moril kepada penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa tulisan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu dibutuhkan saran dan kritik yang sifatnya membangun. Terima kasih.

Indralaya, Januari 2020

Maya Indah Sari

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR ix
DAFTAR ISI x
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
BAB 1 PENDAHULUAN .....
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 3
1.3. Tujuan 3
1.4. Hipotesis 3
1.5. Manfaat 4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA
2.1. Tanaman Cabai (*Capsicum* spp.) 5
2.2. Syarat Tumbuh Tanaman Cabai (*Capsicum* spp.) 6
2.3. Penyakit Kuning Ketiting *(Pepper yellow leaf curl)* 7
2.4. Babandotan (*Ageratum conyzoides*) 8
2.5. Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*) (Hemiptera: Aleyrodidae) 9
2.6. Penularan Virus Kuning Keriting dengan Serangga Vektor *Bemisia tabaci* 11
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN
3.1. Tempat dan Waktu 13
3.2. Alat dan Bahan 13
3.3. Metode Penelitian 13
3.4. Cara Kerja 13
3.4.1. Penyiapan Media Tanam 13
3.4.2. Persiapan Tanaman Uji 14
3.4.3. Perbanyakan Serangga vektor 14
3.4.4. Penularan Virus dengan Serangga Vektor 14
3.5. Pengamatan 15
3.5.1. Jumlah Kutu Kebul Per Tanaman 15

Halaman

3.5.2. Jumlah Tanaman Terserang 15
3.5.3. Bagian Tanaman yang Sakit 15
3.6. Analisis Data 15

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1. Hasil 16
4.1.1. Gejala dan Vektor Penyakit Kuning Keriting..... 16
4.1.2. Bentuk Buah Tanaman Cabai (*Capsicum* spp.)..... 17
4.1.3. Insidensi dan Intensitas Penyakit Virus Kuning Keriting…….....18
4.2. Pembahasan 20

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN
5.1. Kesimpulan 25
5.2. Saran 25

DAFTAR PUSTAKA 26
LAMPIRAN.....29

DAFTAR GAMBAR

Halaman
2.1. Telur *Bemisia tabaci* 9
2.2. Tahapan fase nimfa *Bemisia tabaci* 10
2.3. Imago *Bemisia tabaci* 11
4.1. Gejala virus kuning keriting pada *C. frutecens, C.annuum* dan *C. annuum* hibrida 16
4.2. Tanaman cabai yang terserang virus kuning keriting menjadi kerdil dan tidak berbuah 16
4.3. Bentuk buah cabai sehat dan sakit 17
4.4. Serangga vektor penyakit virus kuning keriting 18
4.6. Insidensi penyakit kuning keriting pada tiga varietas cabai 18
4.5. Perkembangan intensitas penyakit kuning keriting pada tiga varietas cabai 20

DAFTAR TABEL

Halaman

4.1. Sidik ragam insidensi penyakit kuning keriting pada tiga varietas cabai 19
4.2. Sidk ragam intensitas penyakit kuning keriting pada tiga varietas cabai 19

DAFTAR LAMPIRAN

1. Data pengamatan intensitas penyakit kuning keriting 30-60 hsi 28
2. Data pengamatan insidensi penyakit kuning keriting 30-60 hsi..... 28
3. Hasil transformasi arscsin intensitas penyakit kuning keriting 28
4. Hasil transformasi arscsin insidensi penyakit kuning keriting 29
5. Hasil analisis sidik ragam intensitas pengamatan ke-1 30
6. Hasil analisis sidik ragam intensitas pengamatan ke-2 30
7. Hasil analisis sidik ragam intensitas pengamatan ke-3 30
8. Hasil analisis sidik ragam intensitas pengamatan ke-4 30
9. Hasil analisis sidik ragam intensitas pengamatan ke-5 30
10. Hasil analisis sidik ragam intensitas pengamatan ke-6 31
11. Hasil analisis sidik ragam insidensi pengamatan ke-1 31
12. Hasil analisis sidik ragam insidensi pengamatan ke-2 31
13. Hasil analisis sidik ragaminsidensi pengamatan ke-3 31
14. Hasil analisis sidik ragam insidensi pengamatan ke-4 31
15. Hasil analisis sidik ragam insidensi pengamatan ke-5 32
16. Hasil analisis sidik ragam insidensi pengamatan ke-6 32

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan negara agraris, tidak heran jika menjadi petani merupakan pekerjaan yang paling diminati oleh masyarakat setempat. Hal tersebut didukung dari banyaknya lahan kosong yang dapat dimanfaatkan sebagai areal pertanian (Suherman *et al.*, 2018). Sayuran adalah salah satu produk hortikultura yang menjadi unggulan dalam sektor pertanian di Indonesia (Suherman *et al.*, 2018). Sayuran dapat dikonsumsi dalam keadaan mentah ataupun diolah terlebih dahulu sesuai dengan kebutuhan yang akan digunakan. Fungsinya sebagai rempah dan bumbu masakan menjadikan cabai salah satu komoditi sayur yang sangat dibutuhkan oleh hampir semua orang sehingga tidak mengherankan bila permintaan cabai selalu meningkat pada setiap tahunnya (Soelaiman and Ernawati, 2013)

Cabai dengan nama latin *Capsicum* sp. tergolong kedalam tanaman perdu dari famili Solanaceae. Cabai berasal dari benua Amerika tepatnya daerah Peru dan menyebar ke negara-negara benua Amerika, Eropa dan Asia termasuk negara Indonesia. Tanaman cabai banyak ragam tipe pertumbuhan dan bentuk buahnya. Masyarakat pada umumnya hanya mengenal beberapa jenis saja, yakni cabai besar, cabai keriting, cabai rawit dan paprika.

Berdasarkan data Kementerian Pertanian , total produksi cabai sejak tahun 2016 hingga 2019 mengalami fluktuasi. Pada tahun 2016 total produksi cabai sebesar 1,96 juta ton dan meningkat di tahun 2017 menjadi 2,35 juta ton dan mengalami penurunan pada tahun 2018 (Kementrian Perdagangan, 2019). Produksi tersebut masih kurang untuk memenuhi kebutuhan permintaan cabai di Indonesia, sehingga masih dilakukan impor dari Negara tetangga. Tidak terpenuhinya permintaan tersebut karena petani cabai Indonesia mengalami banyak hambatan dalam budidaya, salah satunya adalah serangan hama dan penyakit yang sangat merugikan serta rendahnya biaya produksi disamping harga komoditi yang sangat fluktuatif (Narendra, Phabiola and Yuliadhi, 2017).

Terdapat banyak sekali organisme pengganggu tanaman (OPT) yang menyerang tanaman cabai, baik hama penyakit ataupun gulma. Adanya gangguan OPT tersebut dapat menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai terganggu, bahkan tak jarang juga menurunkan hasil produksi (Faizah *et al.*, 2012).

Umumnya, penyakit pada tanaman dapat disebabkan karena faktor biotik seperti jamur, bakteri, virus, nematoda atau tanaman tingkat tinggi serta faktor abiotik seperti kesuburan tanah, suhu dan kelembaban. Salah satu penyakit yang menjadi kendala utama dalam budidaya tanaman cabai adalah penyakit keriting kuning yang disebabkan oleh virus. Virus yang dilaporkan menyebabkan kerusakan pada tanaman cabai adalah Geminivirus. Spesies dari Geminivirus yang menginfeksi tanaman cabai adalah *Pepper yellow leaf curl virus* (PYLCV) (Haerani, 2002). Kerugian akibat adanya virus ini pada tanaman cabai adalah dapat menyebabkan kehilangan hasil panen 20% hingga 100% (De Barro *et al.*, 2008). Penyakit keriting kuning dapat menimbulkan kerugian besar bagi petani karena mengakibatkan produksi tanaman cabai turun jauh dari produksi optimal (Singarimbun *et al*., (2017)

Menurut Fitriasari (2010) Selain cabai, virus ini juga mampu menyerang tanaman tomat, buncis, gula bit, babandotan, atau tanaman pertanian yang lain. Babandotan (*Ageratum conyzoides*) merupakan gulma yang banyak dijumpai disekitar lahan tanaman budidaya dan sebagian besar terserang penyakit kuning yang disebabkan oleh Geminivirus. *P. floridana*, *D. stramonium*, *H. brevipes*, *A. conyzoides* (abandotan), *C. juncea* (orok-orok) merupakan contoh tumbuhan lair yang biasa tumbuh disekitar lahan budidaya tanaman cabai yang rentan terinfeksi Geminivirus atau disebut juga sebagai inang alternatif (Sulandri *et al.*, 2006).

Virus kuning keriting dapat ditularkan dari satu tanaman ke tanaman lain melalui penyambungan (*grafting*) dan melalui serangga vektor (Tuhumury and Amanupunyo, 2018). Serangga vektor yang dimaksud adalah kutu kebul *(Bemisia tabaci)* (Sudiono, 2013). Menurut Ariyanti (2011) *B. tabaci* memiliki kemampuan sebagai vektor penyakit *Pepper yellow leaf curl virus* atau yang lebih dikenal sebagai virus keriting kuning cabai. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan

untuk mengetahui keberhasilan penularan Geminivirus asal *A. conyzoides* oleh serangga vektor *B. tabaci* dan mengetahui jenis varietas cabai yang paling cepat memunculkan gejala.

1.2. Rumusan Masalah

Babandotan merupakan gulma kosmopolitan yang sangat mudah dijumpai di berbagai wilayah di Indonesia dan sangat mudah tumbuh di berbagai kondisi lahan. Hampir di semua tempat di mana babandotan tumbuh selalu ditemukan ada yang menunjukkan gejala penyakit kuning keriting sebagaimana yang juga sering dijumpai pada tanaman cabai. Penyakit kuning keriting pada cabai disebabkan oleh *Yellow leaf curl virus* yang ditularkan oleh *B. tabaci*. Sangat kebetulan bahwa *B. tabaci* juga ditemukan pada babandotan sehingga sangat mungkin penyakit kuning keriting yang ada pada babandotan dan yang ada pada cabai adalah penyakit yang sama yang ditularkan oleh *B. tabaci.* Masalah yang timbul adalah belum diketahui dengan pasti apakah *B. tabaci* dapat menularkan penyakit kuning keriting dari babandotan ke tanaman cabai, dan jika dapat, kepada varietas cabai apakah virus tersebut paling mudah ditularkan oleh *B. tabaci.*

1.3. Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk

1. Mengetahui keberhasilan penularan virus kuning keriting asal *A. conyzoides* ke tanaman cabai oleh serangga vektor *B. tabaci* ke tanaman cabai.
2. Mengetahui varietas cabai yang paling cepat menimbulkan gejala kuning

1.4. Hipotesis

Adapun hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah:

1. Diduga virus kuning keriting yang menginfeksi babandotan (*A. conyzoides*) dapat ditularkan ke tanaman cabai oleh serangga vektor *B. tabaci*
2. Diduga varietas cabai rawit merupakan varietas yang paling cepat tertular penyakit kuning oleh *B. tabaci*

1.5. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam memberikan pengetahuan tentang pengaruh keberadaan *A. conyzoides* yang terserang geminivirus pada pertanaman cabai serta bisa memilih/menentukan varietas cabai yang akan ditanam agar dapat meminimalisir kerugian akibat serangan geminivirus

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Cabai (*Capsicum* spp.)

2.1.1. Sistematika Tanaman Cabai (*Capsicum* spp.)

Tanaman cabai tergolong dalam Famili Solanaceae (terung-terungan) yang tumbuh sebagai perdu atau semak. Cabai merupakan tanaman semusim yang berumur pendek. Menurut Cronquist (1981) dalam sistematika tumbuh-tumbuhan cabai diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Solanales
Famili : Solanaceae
Genus : Capsicum
Spesies : *Capsicum* spp.

2.1.2. Jenis-Jenis Tanaman Cabai

Menurut (Djarwaningsih, 1984), ada beberpa jenis tanaman cabai yang dibudidayakan petani antara lain cabai besar, cabai rawit dan cabai hibrida yang ketiganya menunjukkan perbedaan yang sangata jelas antara satu dengan lainnya.

2.1.2.1. Cabai Besar *(Capsicum annuum*)

Buah cabai besar memiliki panjang berkisar 6-10 cm, diameter 0,7-1,3 cm. Cabai besar di Indonesia dibagi menjadi dua kelompok yaitu cabai merah besar dan cabai merah keriting. Perbedaan kedua jenis cabai tersebut adalah permukaan buah cabai merah besar halus dan mengkilat sedangkan cabai merah keriting bentuknya agak kasar. Selain permukaan buah, tingkat cita rasa pedasnya juga berbeda. Cabai merah keriting memiliki cita rasa sangat pedas (Ramadhani *et al.*, 2013).

2.1.2.2. Cabai kecil atau cabai rawit *(Capsicum frutescens)*

Buah cabai rawit memiliki cita rasa sangat pedas dengan panjang berkisar 2-3,5 cm dengan diameter 0,4-0,7 cm. Buah cabai ini memiliki banyak variasi warna seperti kuning, oranye, ungu dan merah. Tanaman cabai rawit dapat tumbuh baik pada dataran rendah ataupun dataran tinggi. Tanaman cabai rawit memiliki kemampuan bertahan yang baik terhadap musim hujan (Maulidah *et al.*, 2012).

2.1.2.3. Cabai Hibrida

Buah cabai hibrida dapat dikelompokkan ke dalam kelompok cabai besar. Cabai ini diperoleh melalui persilangan bibit yang diseleksi dengan metode pemuliaan yang modern. Cabai hibrida memiliki beberapa keunggulan, diantaranya kemampuan produksi lebih tinggi, keseragaman tumbuh, dan ketahanan terhadap gangguan hama dan penyakit dibandingkan dengan tanaman cabai non hibrida. Varietas hibrida dalam perkembangannya masih sedikit karena terbatasnya sumber daya genetik yang dapat dijadikan sebagai pewaris sifat (Kusmana and Kirana, 2016).

2.2. Syarat Tumbuh Tanaman Cabai (*Capsicum* spp.)

Cabai merupakan tanamn perdu yang memiliki daya adaptasi tinggi terhadap berbagai kondisi lahan, sehingga dapat dibudidayakan pada lahan sawah, tegalan, dataran rendah, maupun dataran tinggi (sampai ketinggian 1.300 mdpl). Pada ketinggian 0-800 mdpl dengan suhu 20-25°C tanaman cabai akan tumbuh optimum. Pertumbuhan tanaman cabai akan lambat dan produktivitasnya rendah jika ditanam pada ketinggian diatas 1.300 mdpl (Sri *et al.*, 2017)

Tanah dengan sifat fisik gembur, remah dan memiliki drainase yang baik merupakan lahan yang cocok bagi pertumbuhan cabai. Jenis tanah yang memiliki karakteristik tersebut diantaranya adalah tanah andosol, regosol, dan latosol. Selain memiliki sifat fisik tersebut, kadar kemasaman tanah (pH) juga perlu diperhatikan. pH yang baik untuk budidaya cabai adalah 6-7 (Imtiyaz *et al.*, 2017). Tanah dengan pH rendah memiliki kandungan Al, Fe, dan H2S yang tinggi sehingga dapat mengakibatkan tanaman tidak tumbuh dengan optimal (Amirrullah and Prabowo, 2017)

Dalam budidaya tanaman cabai curah hujan sangat menentukan produksi tanaman tersebut. Hujan yang terlalu sering akan menyebabkan kelembaban udara meningkat, akibatnya tanaman cabai mudah terserang penyakit. Selain itu, curah hujan yang tinggi mengakibatkan bunga dan bakal buah cabai berguguran. Curah hujan yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman cabai berkisar antara 600- 1.2500 mm/tahun (Imtiyaz *et al.,* 2017). Cabai paling ideal ditanam dengan intensitas cahaya matahari antara 60% sampai 70%. Lama penyinaran tanaman adalah 10-12 jam (Prajnanta, 2011).

2.3. Penyakit Kuning Ketiting *(Pepper yellow leaf curl)*

Pepper yellow leaf curl virus (PYLCV) yang termasuk genus *Begomovirus* merupakan virus penyebab penyakit daun keriting kuning cabai (Adilah and Hidayat, 2014). Gejala utama yang timbul pada tanaman yang terinfeksi adalah terjadinya perubahan warna daun menjadi warna kuning terang, penebalan tulang daun, dan penggulungan daun. Infeksi lebih lanjut menyebabkan daun-daun mengecil serta tanaman menjadi kerdil (Sulandri *et al.,* 2006). Gejala infeksi PYLCV pada cabai diawali dengan terbentuknya bintik-bintik kuning pada daun muda, yang selanjutnya akan menyebar ke daun tua sehingga bintik-bintik kuning muncul pada seluruh daun. Gejala lanjut dapat berupa mosaik dan daun yang baru tumbuh akan mengalami keriting dan mengecil. Diketahui bahwa penyakit tersebut ditularkan oleh serangga vektor kutu kebul (*Bemisia tabaci).*

Penyakit kuning keriting banyak ditemui pada cabai rawit, cabai besar, paprika dan juga pada tomat. Menurut Suseno *et al*., (2003), luas serangan dan kejadian pada cabai rawit lebih besar dibandingkan pada cabai besar. Sudiono *et al*., (2001), menyatakan bahwa penularan virus tersebut akan berhasil jika dilakukan melalui melalui metode penyambungan dan perantara kutu kebul. Virus ini tidak dapat ditularkan secara mekanik melalui biji. Jika penularan berhasil, tanaman akan memunculkan gejala dalam 15-29 hari setelah inokulasi (Ariyanti, 2007) . Tanaman cabai yang terinfeksi berat tidak dapat menghasilkan bunga dan buah. Bila serangan terjadi pada fase vegetatif jumlah tunas menjadi lebih banyak namun pertumbuhan tanaman kerdil.

Intensitas serangan *Pepper Yellow Leaf Curl Virus* sangat dipengaruhi oleh lingkungan fisik (suhu dan kelembaban udara) dan biotik (kultivar cabai dan pola tanam). Populasi serangga vektor yang meningkat pada musim panas dan penanaman secara monokultur menyebabkan intensitas penyakit meningkat. Pola tanam monokultur dengan area yang luas dan dilakukan terus menerus dalam jangka panjang sangat menguntungkan bagi perkembangan patogen. Rotasi tanaman cabai dengan tomat juga dapat mendukung perkembangan Geminivirus karena tomat juga merupakan salah satu inang dari Geminivirus (Subagyo and Hidayat, 2014)

Penyakit kuning keriting dapat menimbulkan kerugian yang besar bagi petani karena jika tanaman terinfeksi pada waktu masih sangat muda, tanaman terhambat pertumbuhannya dan kerdil sehingga mengakibatkan turunnya produksi cabai hingga jauh dari produksi cabai secara optimal (Singarimbun *et al.*, 2017).

2.4. Babandotan (Ageratum conyzoides)

Ageratum conyzoides atau yang dikenal sebagai babandotan merupakan gulma yang tersebar luas di Asia Tenggara dan sebagian besar terinfeksi penyakit kuning yang disebabkan oleh Geminivirus. Babandotan yang menunjukkan gejala penyakit kuning sering ditemukan di sekitar tanaman budidaya.

Berdasarkan Natural Resources Conservative Service (Kartesz, 2012) herba bandotan diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Asterales
Family : Asteraceae
Genus : Ageratum
Spesies : *Ageratum conyzoides*

Tumbuhan bandotan merupakan terna semusim yang tumbuh tegak dengan tinggi 5-90 cm, memiliki cabang-cabang yang tumbuh miring serta memiliki trikoma panjang. Tumbuhan ini berbau amis yang tidak enak. Babandotan ditemukan mulai dataran rendah sampai ± 1750 mdpl.

2.5. Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*) (Hemiptera: Aleyrodidae)

Bemisia tabaci merupakan serangga dengan ukuran kecil yang umumnya disebut kutu kebul atau kutu putih. *B. tabaci* bersifat polifagus karena memiliki kisaran inang yang luas seperti tomat, cabai, terung, bahkan gulma. Menurut Hidayat dan Rahmayani (2007) kondisi lingkungan yang kering dan panas sangat sesuai bagi perkembangan populasi kutu kebul, sedangkan curah hujan tinggi dapat menurunkan populasinya dengan cepat. Daun tanaman cabai yang terserang *B. tabaci* akan dipenuhi oleh embun tepung berwarna putih yang merupakan hasil sekresi serangga. Hama ini aktif pada siang hari dan pada malam hari berada di bawah permukaan daun (Hasyim *et al*., 2016).

Siklus hidup *B.tabaci* terdiri dari fase telur-nimfa-imago. Kutu kebul bereproduksi secara seksual atau partenogenesis. Serangga betina yang sudah dibuahi oleh serangga jantan meletakkan telurnya di permukaan daun. Setelah 4 hari telur akan menetas dan menjadi nimfa instar pertama. Nimfa kutu kebul akan bergerak untuk mencari tempat menghisap makanan yang sesuai dan menetap disana. Pada stadia nimfa akhir, kutukebul menghentikan aktivitas makannya dan membentuk semacam kulit pupa sebagai tempat perlindungan proses menuju imago. Stadia ini disebut puparium, setelah melewati fase pupa kutukebul menjadi imago (Naranjo and Ellsworth, 2017).

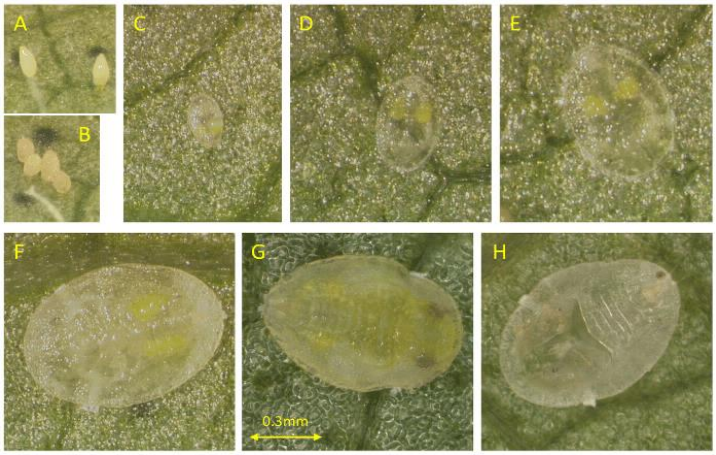
2.5.1. Telur *Bemisia tabaci*

Permukaan bawah daun dekat venasi merupakan tempat yang disukai oleh serangga betina untuk meletakkan telurnya. Hama ini lebih tertarik pada permukaan daun dengan trikoma yang banyak. Terdapat perbedaan cara peletakan telur pada daun. Daun dengan sedikit trikoma, telur akan diletakkan dalam pola melingkar, sedangkan daun dengan trikoma banyak, telur diletakkan secara tidak teratur (Gambar 2.1). Selama hidupnya, *B.tabaci* betina mampu meletakkan telur kira-kira 300 butir. Pada musim panas, telur akan menetas setelah 3 – 5 hari telur dan 5 – 6 hari pada musim dingin.

Sumber: Koppert biological system
Gambar 2. 1. Telur *Bemisia tabaci*

2.5.2. Nimfa *Bemisia tabaci*

Fase nimfa dilewati dengan beberapa instar yaitu instar pertama, instar kedua, instar ketiga dan instar ke empat. Instar awal *B. tabaci* disebut juga *Crawler*. Nimfa instar satu akan bergerak untuk menusukkan stiletnya dan menghisap cairan tanaman pada bagian *phloem* tanaman. Pada nimfa instar pertama antena, mata, dan tiga pasang kaki yang sudah berkembang dengan baik. Nimfa kutu kebul berbentuk oval, pipih, dan berwarna hijau kekuning-kungan (Gambar 2.2). Berbeda dengan fase sebelumnya, nimfa instar kedua dan ketiga tidak aktif bergerak. Stadia nimfa terakhir mempunyai mata yang berwarna merah. Untuk meyelesaikan fase nimfa dibutuhkan waktu sekitar 9–14 hari pada musim panas (De Barro *et al.*, 2008).



Sumber : (Naranjo and Ellsworth, 2017)
Gambar 2.2. Tahapan fase nimfa *B. tabaci*. (A) Telur yang baru diletakkan. (B) telur yang lebih tua berwarna lebih kuning. (C) nimfa instar 1. (D) nimfa instar ke-2. (E) nimfa instar ke-3. (F) nimfa instar ke-4. (G) Akhir nimfa instar ke-4 kadang-kadang disebut sebagai "pupa" atau "nimfa bermata merah". (H) Exuviae setelah munculnya imago.

Tubuh serangga dewasa berwarna kuning terang dengan sayap berwarna putih yang menyerupai tenda. Serangga dewasa mempunyai tubuh yang lunak, berbentuk seperti ngengat (Gambar 2.3). Ukuran tubuh serangga jantan sedikit lebih kecil dibandingkan serangga betina. Serangga ini dapat bertahan hidup selama 1 – 3 minggu dan hidup secara mengelompok. Dalam kondisi populasi tinggi maka permukaan bawah daun akan berubah menjadi warna putih karena dipenuhi oleh embun tepung. Embun tepung tersebut merupakan hasil sekresi serangga (Gambar 2.4). Akibat adanya embun tepung tersebut efisiensi fotosintesis dari tanaman akan terganggu. Kerusakan pada tanaman disebabkan oleh imago dan nimfa yang menghisap cairan daun berupa gejala klorosis dan menyebabkan daun keriting akibat rusaknya sel-sel dan jaringan pada daun (Lubis, 2018)

Sumber: Niggel Cattlin/FLPA/ Minden pictures

Gambar 2. 3. Imago *Bemisia tabaci*

Menurut De Barro *et al.*, (2008) adanya aktifitas makan kutu kebul pada tanaman mengakibatkan kerusakan langsung pada tanaman dan yang paling berbahaya adalah perannya sebagai vector virus yang bersifat persisten. Serangan virus yang ditularkan oleh kutu kebul dapat menyebabkan kehilangan hasil sekitar 20-100%

2.6. Penularan Virus Kuning Keriting dengan Serangga Vektor *Bemisia tabaci*

Serangga vector merupakan faktor penting dalam keberhasilan penularan virus tanaman. Keberhasilan tersebut tergantung pada perilaku dan kapasitas vektor untuk menularkan virus dari tanaman sehat ke tanaman sakit. Serangga

vektor virus tanaman memiliki beberapa ordo di antaranya Hemiptera, Coleoptera, Thysanoptera, Orthoptera, Dermaptera, Lepidoptera, dan Diptera. Akan tetapi Hemiptera merupakan kelompok vektor yang paling penting pada virus tanaman. Ordo-ordo tersebut dibagi ke dalam tiga subordo: Heteroptera (kepik), Auchenorrhyncha (tonggeret dan wereng) dan Sternorrhyncha (kutudaun, kutukebul, kutuputih, kutu loncat). Sebagian besar anggota subordo Auchenorrhyncha dan Sternorrhyncha tanaman (Fitriasari, 2010).

Berdasarkan lamanya vektor dalam mempertahankan virus, vector dapat dibedakan menjadi non- persisten, semi persisten dan persisten. Jika kemampuan vektor menularkan virus hilang dalam beberapa menit atau beberapa jam (<10 jam) maka disebut non-persisten, semi persisten jika dalam waktu 10-100 jam kemampuan vektor menularkan virus hilang, dan persisten jika vektor dapat menularkan virus yang tersimpan dalam tubuhnya selama vektor tersebut hidup. Vector non-persisten mempertahankan virus pada ujung stilet sehingga disebut stylet-borne sedangkan virus dipertahankan pada saluran pencernaan disebut foregut-borne (Jones, 2003). Hal ini menjelaskan bahwa virus non persisten merupakan stylet borne dan semi persisten adalah foregut borne (Ko *et al.*, 2004).

BAB 3
PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan bawah di samping rumah kaca Jurusan Hama Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya Indralaya sejak bulan Agusutus – Desember 2019

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu 1) ATK, 2) cangkul, 3) meteran, 4) parang, 5) polybag 10 kg, 6) sekop kecil, 7) Sungkup/kurungan

Bahan yang digunakan yaitu 1) benih cabai rawit, cabai merah keriting dan cabai merah besar, 2) air, 3) pupuk kandang, 4) *A. conyzoides* yang terserang Geminivirus, 5) *B. tabaci*

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 10 ulangan. Notasi perlakuan adalah sebagai berikut:

Cr : Cabe rawit

CMb : Cabe merah besar

CMk : Cabe merah keriting

3.4. Cara Kerja

3.4.1. Penyiapan Media Tanam

Tanaman cabai di tanam pada polybag berukuran 10 kg. Tanah yang digunakan sebelumnya telah diayak dengan tujuan agar tanah terpisah dari kotoran lainnya. Polybag diisi dengan tanah yang dicampur dengan pupuk kandang kotoran ayam. Dosis pupuk yang digunakan untuk 1 polybag adalah 200 gr. Polybag disusun sesuai denah penelitian dengan jarak antar polybag adalah 40 cm.

3.4.2. Persiapan Tanaman Uji

Tanaman uji yang digunakan terdiri dari 3 jenis varietas cabai yaitu cabai rawit (*C. frutescens*) lokal, cabai merah keriting (*C. annuum*) hibrida merek TM Thunder 99 dan cabai merah besar (*C. annuum*) merk Baja F1 panah merah. Benih disemai dalam polybag kecil dan masing-masing polybag berisi 1 benih cabai. Benih dipelihara hingga tumbuh menjadi tanaman uji yang baik.

3.4.3. Perbanyakan Serangga vektor

Serangga vektor yang digunakan adalah imago *Bemisia tabaci* yang telah dipelihara di Insektarium Program Studi Proteksi Tanaman. *B. tabaci* dipeihara pada tanaman cabai muda yang ditanam secara rapat dan diletakkan di tempat yang agak lembab dan ternaungi. Dengan cara ini *B. tabaci* berkembang biak dengan sangat cepat.

3.4.4. Penularan Virus dengan Serangga Vektor

Tanaman Babandotan yang terinfeksi virus diinfestasi dengan imago *B. tabaci.* Cara memindahkan *B. tabaci* dari bibit tanaman cabai ke tanaman babandotan adalah dengan menempatkan babandotan terinfeks virus di tengah-tengah tanaman cabai yang digunakan untuk memelihara *B. tabaci* kemudian tanaman cabainya digoyag-goyang sehinga imago *B. tabaci* yang ada beterbangan dan berpindah ke babandotan dengan jumlah kurang lebih 400 ekor. Pemindahan *B. tabaci* dilakukan pada sore hari menjelang gelap. Tanaman babandotan yang sudah diinfestasi dengan *B. tabaci* kemudian disungkup dengan kain kasa agar kutukebul tidak meninggalkan babandotan tersebut sampai saatnya digunakan untuk penularan virus.

Bibit tanaman cabai yang digunakan sebagai perlakuan, yaitu tanaman cabai yang ditulari virus dari babandotan, sebanyak 90 tanaman dimasukkan kedalam kotak kedap serangga dengan ukuran 1,5 x 1,5 x 1,5 m. Setelah bibit tanaman cabai tersebut tersusun sedemikian rupa di dalam kotak kedap serangga, tanaman babandotan yang telah diinfestasi dengan *B. tabaci* kemudian dieltakkan di tengah-tengah tanaman cabai tersebut dan dibuka sungkupnya agar *B. tabaci* berpindah ke tanaman cabai. Setelah 72 jam, semua bibit cabai dikeluarkan dan

diletakkan di tempat yang agak teduh selama 1 minggu. Kemudian semua bibit cabai dipindahkan ke polybag 10 kg dan disusun sesuai denah percobaan.

3.5. Pengamatan

3.5.1. Jumlah Kutu Kebul Per Tanaman

Ketika mengeluarkan bibit tanaman cabai dari kotak kedap serangga, dihitung jumlah kutu kebul yang ada pada tiap-tiap bibit tanaman cabai tersebut.

3.5.2. Jumlah Tanaman Terserang

Tanaman yang menunjukkan gejala serangan virus dianggap berhasil tertulari oleh *B. tabaci*. Pada setiapkali penamatan dicatat jumlah tanaman yang menunjukkan gejala serangan virus pada tiap-tiap unit penelitian.

3.5.3. Bagian Tanaman yang Sakit

Untuk melihat intensitas dan perkembangan penyakit virus yang muncul, jumlah ranting yang menujukkan gejala serangan virus dicatat dari setiap tanaman terserang yang ada di masing-masing unit penelitian. Pengamatan dilakukan dengan interval seminggu sekali.

3.5.4. Produksi

Pengamatan produksi cabai dilakukan dengan menghitung jumlah cabai pada saat panen dan menimbang bobotnya. Buah yang dipanen hanya buah yang sudah masak panen, yang dihasilkan oleh tanaman cabai yang terserang virus kuning. Variabel produksi juga diamati pada tanaman cabai yang sehat sebagai pembanding.

3.6. Analisis Data

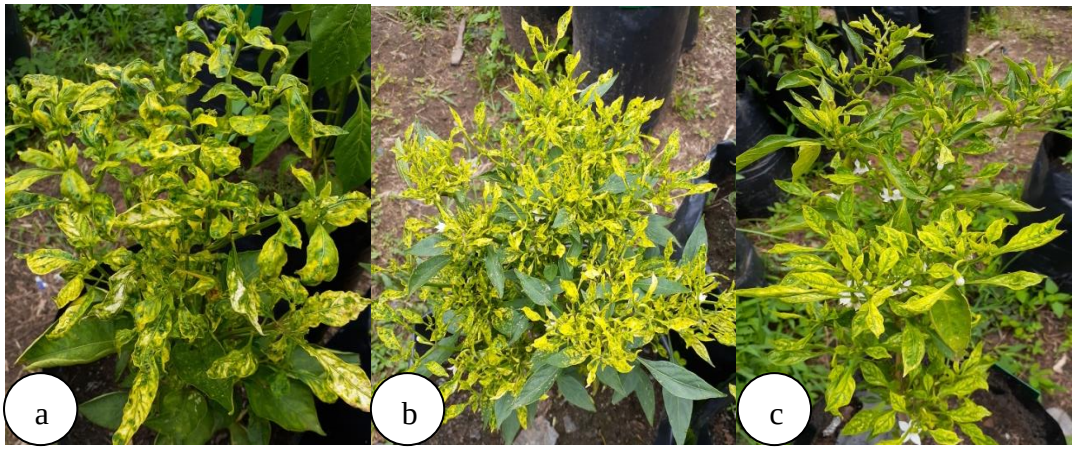
Hasil pengamatan diolah untuk menentukan jumlah kutu kebul per unit perlakuan, insidensi penyakit per unit perlakuan, intensitas serangan penyakit per unit perlakuan, dan produksi per unit perlakuan. Semua parameter tersebut kemudian dianalisis menurut Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan dan 10 ulangan.

BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1. Gejala dan Vektor Penyakit Kuning Keriting

Dapat dilihat bahwa daun-daun tanaman *C.annuum* di bagian bawah tetap normal dan berwarna hijau. Hal itu menunjukkan bahwa virus tidak terdapat pada bagian daun yang sudah berkembang maksimum. Semua bagian tanaman yang aktif tumbuh atau berada dibagian pucuk menununjukkan gejala serangan virus (Gambar 4.1)



Gambar 4. 1. Gejala virus kuning keriting pada tiga varietas cabai. Gejala pada tanaman *C.frutecens* (a); pada tanaman *C.annuum* (b) dan pada tanaman *C.annuum* hibrida (c)

Gambar 4. 2.Tanaman cabai yang terserang virus kuning keriting menjadi kerdil dan tidak berbuah

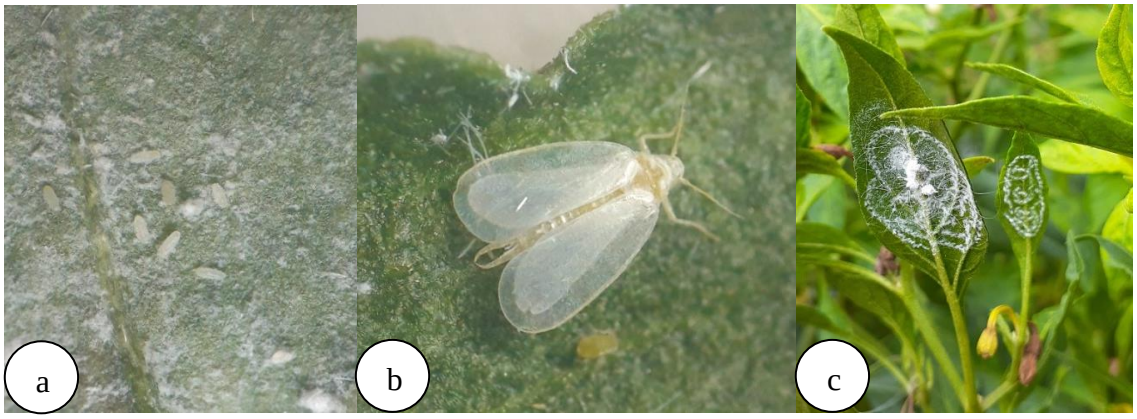
4.1.2. Bentuk Buah Tanaman Cabai (*Capsicum* spp.)

Buah tanaman cabai yang terserang virus cenderung berbentuk abnormal seperti kecil, keriput, menggulunsg ke atas dan dan bobot buahnya ringan (Gambar 4.3)

Gambar 4.3. Bentuk buah tanaman cabai sehat dan sakit. Buah tanaman *Capsicum annuum* (a), Buah C*apsicum aannum* hibrida sehat (b); Buah *Capsicum annuum* hibrida sakit (c); Buah *Capsicum frutecens* sehat (d); Buah *Capsicum frutecens* sakit

4.1.3. Serangga vektor

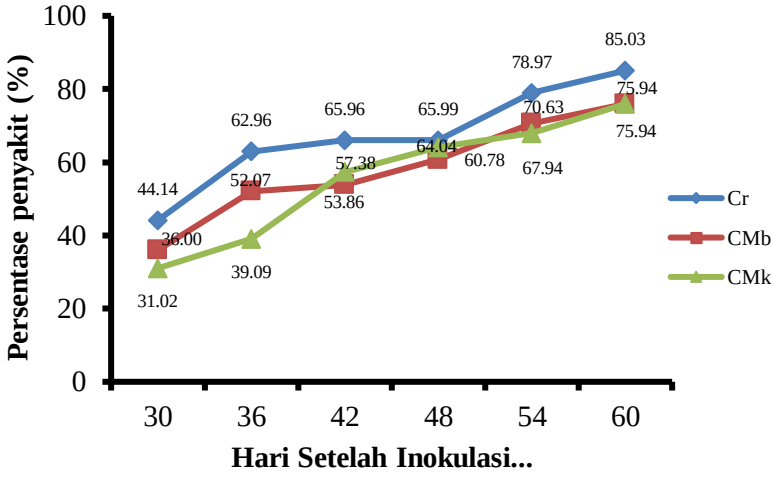
Imago *B. tabaci* berwarna kuning dengan sayap berwarna putih yang menutupi hampir seluruh abdomennya. Semua fase metamorphosis vektor ini terjadi di bawah permukaan daun. Permukaan daun akan dipenuhi oleh lapisan lilin berwarna putih (Gambar 4.4)



Gambar 4.4. Serangga *Bemisia tabaci* vektor penyakit virus kuning keriting. Telur (a); Imago (b); Koloninya di permukaan bawah daun (c)

4.1.3. Insidensi dan Intensitas serangan Penyakit Virus Kuning Keriting

Hasil penelitian menunjukkan bahwa gejala pada 30 hari setelah inokulasi. Insidensi pada tiga varietas cabai terus meningkat setiap minggunya (Gambar 4.5)



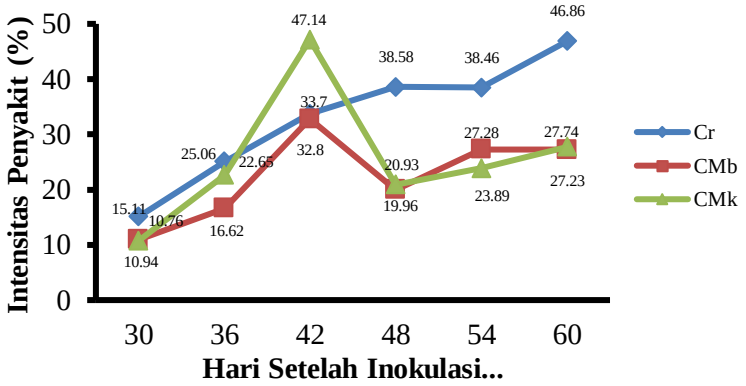
Gambar 4. 5. Insidensi penyakit kuning keriting pada tiga varietas cabai

Berdasarkan uji BNJ 5%, menunjukkan bahwa varietas tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap insidensi penyakit kuning keriting. Pada 30 hari setelah inokulasi insidensi penyakit adalah 44.14% untuk *C. frutecens*, 36.00% untuk *C.annuum* dan 31.02% untuk *C.annuum* hibrida (Tabel 4.1)

Tabel 4.1. Sidik ragam insidensi penyakit kuning keriting pada tiga varietas cabai

Perlakuan	Pengamatan ke- (hsi)					
	30	36	42	48	54	60
Cr	44.14	62.96	65.96	65.99	78.97	85.03
CMb	36.00	52.07	53.86	60.78	70.63	75.94
CMk	31.02	39.09	57.38	64.04	67.94	75.94
Annova F-Value	0.86	2.25	0.05	0.10	0.78	1.93
P-Value (0.05)	0.43	0.12	0.95	0.90	0.46	0.16

Intensitas penyakit pada *C.frutecens* meningkat pada setiap minggunya sedangkan intensitas dua varietas lainnya meningkat pada 42 hsi kemudian turun pada 48 hsi dan kembali naik pada 50 dan 60 hsi (Gambar 4.6)



Gambar 4.6. Perkembangan intensitas penyakit kuning keriting pada tiga varietas cabai

Intensitas penyakit pada *C.annuum* yaitu sebesar 27.23% tidak berbeda nyata dengan *C. annuum* hibrida yaitu sebesar 27.74 % namun berbeda nyata dengan *C. frutescens* yaitu sebesar 46.86%.

Tabel 4.2. Sidik ragam intensitas penyakit kuning keriting pada tiga varietas cabai

Perlakuan	Pengamatan ke- (hsi)					
	30	36	42	48	54	60
Cr	15.11	25.06	33.70	38.58[a]	38.46	46.86[a]
CMb	10.94	16.62	18.04	19.96[b]	27.28	27.23[b]
CMk	10.76	22.65	25.93	20.93[b]	23.89	27.74[b]
Annova F-Value	1.65	0.78	2.29	8.72*	1.97	8.17*
P-Value (0.05)	0.21	0.46	0.12	0.00	0.15	0.00

*Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom menunjukkan berbeda nyata menurut uji BNJ 5%.

4.2. Pembahasan

Keberhasilan penularan virus berkaitan erat dengan masa inkubasi. Masa inkubasi adalah waktu yang dibutuhkan oleh patogen untuk menyebar dan menimbulkan gejala pada tanaman. Berdasarkan Gambar 4.4 gejala pertama kali muncul pada hari ke 30 setelah inokulasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Ariyanti (2004) yang menyatakan bahwa masa inkubasi virus kuning keriting pada cabai berkisar antara 15-29 hari setelah tanaman di inokulasi dengan virus.

Dalam penelitian ini terbukti secara meyakinkan bahwa penyakit kuning keriting pada babandotan dapat ditularkan ke tanaman cabai oleh *B. tabaci*. Gejala yang dihasilkan sama dengan geala serangan geminivirus pada tanaman cabai yang menyebabkan penyakit kuning keriting dan hanya dapat ditularkan melalui *grafting* dan serangga vektor *B. tabaci*. Hal ini bersesuaian dengan pendapat Nurtjahyani and Murtini (2015) yang menyatakan bahwa penularan Geminivirus tidak dapat melalui biji dan lewat kontak langsung antar tanaman, tetapi virus ditularkan oleh serangga vektor dan teknik penyambungan. Virus ditularkan secara persisten oleh kutu kebul, yang artinya virus akan terkandung di dalam tubuh kutu tersebut selama fase hidupnya. Hal inilah yang menyebabkan penyakit ini sulit untuk dikendalikan.

Tiga varietas cabai yang di uji semuanya dapat terinfeksi oleh virus kuning keriting. Tanaman mulai menunjukkan gejala pada hari ke 30 setelah inokulasi. Infeksi virus Gemini pada ketiga varietas cabai tersebut menghasilkan gejala yang berbeda. Tanaman *C. annuum* yang terserang Geminivirus daunnya mengalami perubahan warna menjadi kuning dan belang disekitar tulang daun dan Tanaman *C. annuum* yang terinfeksi daunnya mengalami belang di sekitar tulang daun dengan muncul warna kuning yang tidak merata. Warna kuning semakin meluas pada saat masa generative kemudian daun mengecil dan akhirnya tanaman menjadi kerdil (Gambar 4.2). Gejala pada *C. annuum* hibrida berupa penebalan disekitar tulang daun dan perubahan warna kuning yang merata pada daun. Sementara gejala yang muncul pada tanaman C. *frutescens* adalah mozaik kuning dengan permukaan daun yang tidak merata serta tepi daun melekuk ke atas maupun ke bawah. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudiono (2012) yang menyatakan bahwa tanaman yang terserang virus Gemini akan menunjukkan

gejala daun menguning, tepi daun melengkuk keatas dan keriting, terjadi penebalan tulang daun serta tanaman menjadi kerdil. Menurut Ariyanti (2004), semua gejala muncul karena virus yang menyerang tanaman menguasai floem (*floem limited virus*) sehingga mengakibatkan terhambatnya aliran nutrisi (fotosintant) dari *source* ke *sink* pada tanaman.

Respon yang dihasilkan berbeda pada masing-masing varietas cabai. Hal ini diduga adanya perbedaan ketahanan varietas tersebut terhadap serangan virus maupun serangga vektornya. Selain fakor lingkungan, fakotr tanaman seperti umur, kultivar dan genotip tanaman menentukan variasi gejala yang dihasilkan. Pegaruh lingkungan dan strain virus terhadap gejala infeksi yang ditimbulkan juga pernah diungkapkan oleh Polston and Anderson (1997) yang menyatakan bahwa gejala yang ditimbulkan oleh tanaman terinfeksi dipengaruhi oleh virulensi virus, kultivar dan umur tanaman serta kondisi.

Warna daun cabai yang terinfeksi virus keriting kuning ada yang mantap da nada yang berubah dari kuning ke hijau dan sebaliknya. Hal tersebut tampaknya berkitan dengan perubahan cuaca yang terjadi selama peneltian berlangsung dimana pada awal peneltian terjadi musim kering yang lama dengan cuaca yang panas dan menjelang penelitian berakhir datang musim hujan yang menyebabkan cuaca banyak mendung dan relative lebih dingin. Hal tersebut bersesuaian dengan pendapat Gaswanto *et al.*, (2016) yang pernah melaporkan bahwa perubahan warna daun terjadi jika kondisi suhu lingkungan lebih besar dari 25ºC dan jika suhu lingkungan mencapai 40°C intensitasnya meningkat. Gejala daun berwarna kuning, keriting, dan mengerut disebabkan adanya pergerakan virus dari sel satu ke sel lain untuk mencapai jaringan floem. Tujuan akhir virus ini adalah daun-daun muda yang masih berkembang.

Pada penelitian ini, efesiensi serangga vektor *Bemisia tabaci* dalam menularkan virus mencapai 46,86% dengan diberi kesempatan melewatkan periode akuisisi selama 72 jam dan periode makan inokulasi (PMIl) juga selama 72 jam. Periode makan akuisisi dilakukan lebih lama dengan tujuan agar semakin banyak virus yang didapatkan oleh serangga vektor, sehingga keberhasilan dalam penualran juga semakin tinggi. Menurut Vivaldy and Guntur (2017) waktu yang dibutuhkan kutu kebul untuk mendapatkan virus adalah selama 30 menit dengan

masa inkubasi dalam serangga antara 10-11 hari tergantung dengan keadaan lingkungan hama tersebut, sedangkan masa inkubasi dalam tanaman berkisar antara 10-20 hari. Pada penelitian lain menunjukan bahwa makin lama periode serangga vektor mendapatkan virus maka semakin tinggi keberhasilan penularannya. Hasil penelitian Aidawati (2006) menunjukkan bahwa penularan SLCV oleh serangga vector dngan masa akuisisi selama 30 menit, keberhasilan penularan hanya mencapai 40%. Berbeda halnya jika masa akuisisi selama 6 jam keberhasilan penularan mencapai 100%.

Insidensi penyakit kuning keriting pada varietas *C. frutecens* tidak berebda nyata dengan varietas *C. annuum dan C. annuum* hibrida. Insidensi pada cabai rawit mencapai 85.03 % dan 75.94% pada tanaman cabai merah keriting dan cabai merah besar. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga varietas tersebut berhasil tertular penyakit kuning asal *A. conyzoides* melalui serangga vektor *B.tabaci*. Insidensi penyakit pada ketiga varietas memang tidak berbeda nyata tetapi intensitas penyakit atau disebut juga keparahan penyakit pada ketiga varietas tersebut berbeda-beda.

Intensitas penyakit kuning keriting paling tinggi adalah pada varietas *C. frutecens* dengan rata-rata 46,86 % sedangkan intensitas serangan terhadap varietas *C. annuum* dan *C. annuum* hibrida dibawah 30%. Perkembangan intensitas pada varietas *C. frutescens* juga cepat sehingga keparahannya tinggi. Hal ini sesuai dengan literature Subekti *et. al.,* (2006) yang menyatakan bahwa semakin cepat proses perkembangan dan penyebaran virus di dalam sel tanaman, maka gejala sistemik muncul semakin cepat dan tingkat keparahannya semakin tinggi.

Tingginya intensitas penyakit pada tanaman *C. fretescens* ini diduga karena tanaman tersebut memiliki trikoma yang lebih rapat dibandingkan dengan kedua varietas cabai lainnya. Trikoma yang rapat disenangi *B. tabaci* untuk meletakkan telur dan sesuai untuk nimfa agar tetap menempel kuat pada permukaan daun. Hendrival *et al.,* (2011) menyatakan bahwa karakteristik morfologi seperti trikoma daun merupakan sumber rangsangan utama *B.tabaci* dalam menentukan inang. *B. tabaci* lebih menyenangi tanaman inang dengan permukaan bawah daun yang memiliki trikoma banyak seperti *A. conyzoides, S.*

nodiflora dan *S. melongena*. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Indrayani and Sulistyowati (2005) bahwa *B. tabaci* lebih tertarik pada tanaman dengan daun yang memiliki trikoma banyak dibanding dengan daun dengan sedikit trikoma. Trikoma pada daun berguna untuk nimfa *B. tabaci*. Trikoma tersebut menyebabkan nimfa tetap menempel kuat pada permukaan bawah daun. Berdasarkan hal tersebut *B. tabaci* lebih menyenangi kapas dengan trikoma banyak. Selain itu, pada tanaman tomat liar (*Lycopersicon* spp.) kerapatan trikoma daun digunakan sebagai sumber ketahanan terhadap serangan hama seperti kutu daun green peach aphis, *Myzus persicae* (Sulzer) (Muigai *et al.*, 2002).

Selain trikoma daun, menurut Udiarto and Soetiarso (2008) faktor lain yang mempengaruhi preferensi *B. tabaci* pada tanaman inang adalah (1) ketebalan daun, (2) kerapatan trikoma daun, (3) kandungan gula pada kelenjar trikome, (4) kandungan protein yang terdapat pada tanaman, (5) kandungan kimia *seperti a-t ocophenol, squalene, dan asam linolenic,* serta (6) metabolit sekunder seperti *solanin, solasodin, tomatidin,* dan *tomatin.*

Intensitas penyakit pada *C. annuum* dan *C.annuum* hibrida tidak berbeda nyata dengan masing-masing meiliki intensitas 27.23 dan 27.74 %. Hal ini diduga karena *B. tabaci* lebih memiliki preferensi terhadap *C. frutecens* dan *A. conyzoides. A. conyzoides* yang terserang virus kuning diletakkan di sekitar lahan percobaan dengan harapan akan semakin meningkatkan kejadian penyakit pada tanaman cabai. Adanya gulma *Ageratum* sp. yang bergejala kuning di sekitar lahan, dapat pula berperan sebagai sumber inokulum karena gulma ini termasuk inang Geminivirus (Windraningsih *et al.*, 2018).

Serangan penyakit kuning keriting ini juga berdampak pada hasil produksi tanaman cabai. Tanaman *C. frutecens* yang terserang virus masih mampu menghasilkan buah walaupun buah yang dihasilkan sangat sedikit sekitar 5-7 buah per batang dan tanaman tetap tumbuh tinggi. Buah yang berasal dari tanaman sehat dan tanaman terserang terlihat berbeda. Buah yang berasal dari tanaman sehat cenderung berukuran besar sedangkan buah dari tanaman terserang berukuran lebih kecil (Gambar 4.3). Menurut Sulandri *et al.,* (2006), tanaman cabai menajdi kerdil dan tidak menghasilkan buah merupakan gejala lanjut infeksi Geminivirus. Namun demikian, tanaman yang terserang masih dapat

mengahsilkan buah walaupun dengan bentuk yang tidak normal jika infeksi terjadi saat tanaman telah melewati fase rentan. Buah yang dihasilkan oleh tanaman cabai terserang virus tidak maksimal secara kualitas dan kuantitas. Dengan demikian adanya serangan virus kuning keriting terhadap ketiga varietas tersebut dapat mempengaruhi bentuk buah dan bobot buah. Pernyataan ini di dukung oleh hasil laporan Kusumawati, Hadiastono and Martosudiro (2013), bahwa Infeksi TMV dapat menurunkan pertumbuhan (tinggi tanaman, bobot basah tanaman dan bobot kering tanaman) dan produksi (jumlah buah dan bobot buah) lima varietas cabai rawit.

BAB 5
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah penyakit kuning keriting asal babandotan (*A. conyzoides*) berhasil ditularkan oleh serangga vektor *B. tabaci* ke varietas cabai *C. frutescens, C. annuum,* dan *C. annuum* hibrida. Gejala muncul pada ketiga varietas cabai secara bersamaan pada 30 hari setelah inokulasi (HSI) dengan tingkat keparahan yang berbeda.

Gejala yang ditimbulkan pada ketiga varietas berbeda-beda. Insidensi penyakit pada tiga varietas cabai tidak berbeda nyata. Insidensi penyakit *C. frutescens* adalah 84.03 % dengan intensitas penyakit 46.86%, insidensi varietas *C .annuum* dan *C. annuum* hibrida adalah 75.94% dengan tingkat keparahan penyakit masing-masing adalah 27.23% dan 27.74%.

Serangan virus kuning keriting juga mempengaruhi bentuk buah yang dihasilkan. Buah sakit cenderung memiliki bentuk yang abnormal.

5.2. Saran

Adapun saran untuk penelitian ini sebaiknya dilakukan pada lahan yang tidak berdekatan dengan tanaman cabai lainnya agar keberhasilan penularan benar-benar murni berasal dari sumber inokulum yang digunakan dan penanaman cabai sebaiknya dilakukan pada lahan yang tidak bernaungan karena akan mempengaruhi biokelogi *B. tabaci*

DAFTAR PUSTAKA

Adilah, N. F. and Hidayat, S. H. 2014. Keparahan Penyakit Daun Keriting Kuning dan Pertumbuhan Populasi Kutukebul pada Beberapa Genotipe Cabai Intensity of Yellow Leaf Curl Disease and Population Growth of Whitefly on Chili Pepper Genotypes. 10: 195–201. doi: 10.14692/jfi.10.6.195.

Aidawati, N. 2006. *Keanekaragaman begomovirus pada tomat dan serangga vektornya, Bemisia tabaci* gennadius *(Hemiptera: Aleyrodidae), serta pengujian ketahanan genotipe tomat terhadap strain Begomovirus*. Available at: http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/40804.

Amirrullah, J. and Prabowo, A. 2017. Dampak Keasaman Tanah Terhadap Ketersediaan Unsur Hara Fosfor Di Lahan Rawa Pasang Surut Kabupaten Banyuasin. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal: Pengembangan Ilmu dan Teknologi Pertanian Bersama Petani Lokal untuk Optimalisasi Lahan Suboptimal.*

Ariyanti, N. A. 2004. Mekanisme Infeksi Virus Kuning Cabai (Pepper Yellow Leaf Curl Virus) dan Pengaruhnya Terhadap Proses Fisiologi Tanaman Cabai. *Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi*. 339–344.

Ariyanti, N. A. 2007. Mekanisme Infeksi Virus Kuning Cabai (Pepper Yellow Leaf Curl Virus) dan Pengaruhnya Terhadap Proses Fisiologi Tanaman Cabai. *Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS*.682–686.

De Barro P J, Hidayat SH, Frochlich D, Subandiyah S, dan Ueda S. 2008. A virus and its vector, pepper yellow leaf curl virus and *Bemisia tabaci*, two new invaders of Indonesia. *Journal Biol Invasions*. 10:411–433. doi: 10.1007/s10530-007-9141-x.

Faizah, R, Sujiprihati S, Syukur M, Hidayat S H. 2012. Ketahanan Biokimia Tanaman Cabai terhadap Begomovirus Penyebab Penyakit Daun Keriting Kuning. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 8(5):138–144. doi: 10.14692/jfi.8.5.138.

Fitriasari, E. D. 2010. Keefektifan Kutukebul dalam Menularkan Virus Penyebab Penyakit Kuning pada Tanaman Tomat. [*Tesis*] 14–48.

Gaswanto R, Syukur M, Hidayat S H, Gunaeni N. 2016. Identifikasi Gejala dan Kisaran Inang Enam Isolat Begomovirus Cabai di Indonesia. *Jurnal Hortikultura*. 26(2): 223–234.

Haerani. 2002. Pengaruh Jenis Tanaman terhadap Metode Deteksi Virus Penyebab Penyakit Kuning Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.)

Hasyim, A., Setiawati, W. and L, L. 2016. Kutu Kebul Bemisia tabaci Gennadius

(Hemiptera : Aleyrodidae) Penyebar Penyakit Virus Mosaik Kuning pada Tanaman Terung. *Iptek Hortikultura*. (12).

Hendrival, H., Nurmansyah, A. and Hidayat, P.2011. Kisaran Inang dan Dinamika Populasi *Bemisia tabaci* Genn. (Hemiptera: Aleyrodidae) di Pertanaman Cabai Merah. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 11(1):47–56. doi: 10.23960/j.hptt.11147-56.

Imtiyaz, H., Prasetio, B. H. and Hidayat, N.2017. Sistem Pendukung Keputusan Budidaya Tanaman Cabai Berdasarkan Prediksi Curah Hujan. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 1(9):733–738.

Indrayani, I. G. A. . and Sulistyowati, E. 2005. Pengaruh Kerapatan Bulu Daun Pada Tanaman Kapas Terhadap Kolonisasi *Bemisia tabaci* Gennadius', *Jurnal Littri*. 11(3):101–106.

Jones, D. R. 2003. Plant viruses transmitted by whiteflies. *European Journal of Plant Pathology*. 109: 195–219.

Ko, C. Chien-Yih Lin., Der-Chung Wu., Jih-Zu Yu., Bing-Huei Chen., and Chin-Ling Wang.2004. Survey Of Whiteflies And Their Transmission Of Plant Viruses In Taiwan. *Neotropical Entomology*. 38(4):531-536

Kusmana and Kirana, R. 2016. Cabai Hibrida H-1 Agrihorti Siap Bersaing dengan Produk Cabai Hibrida Swasta Besar. *Iptek Hortikultura*. 9(12): 1–4.

Kusumawati, D. E., Hadiastono, T. and Martosudiro, M. 2013. Ketahanan Lima Varietas Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Terhadap Infeksi TMV (*Tobbaco Mosaic Virus*) Pada Umur Tanaman yang Berbeda. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*. 1(4):66–79.

Lubis, M. N. 2018. Penularan Virus Melalui *bemisia tabaci* yang Berasal dari Tanaman *Solanum betaceum* Cav . pada Beberapa Tanaman Solanaceae di Rumah Kaca. [*Skripsi*]

Kementrian perdagangan. 2019. *Analisis Perkembangan Harga Bahan Pangan Pokok di Pasar Domestik dan Internasional*.

Maulidah S. Santoso H, Subagyo H, Rifqiyyah Q. 2012. Dampak perubahan iklim terhadap produksi dan pendapatan usaha tani cabai rawit (Studi Kasus di Desa Bulupasar, Kecamatan Pagu, Kabupaten Kediri. *Sepa* 8(2): 51–182. doi: 10.1007/s13398-014-0173-7.2.

Muigai S G, Schuster DJ, Snyder J C, Scott J W, Bassett M J and McAuslanes H J. 2002. Mechanisms of Resistance In Lycopersicon Germplasm to the Whitefly *Bemisia argentifolii*. *Phytoparasitica*. 30(4): 347–360. doi: 10.1007/BF02979682.

Naranjo, S. E. and Ellsworth, P. C.2017. Methodology for Developing Life Tables

for Sessile Insects in the Field Using the Whitefly, *Bemisia tabaci* , in Cotton as a Model System. *Journal of Visualized Experiments*. 129:1–12. doi: 10.3791/56150.

Narendra A A G, Phabiola T A, and Yuliadhi K A. 2017. Hubungan Antara Populasi Kutu Kebul *(Bemisia tabaci)* (Hemiptera : Aleyrodidae) dengan Insiden Penyakit Kuning pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* Mill .) di Dusun Marga Tengah, Desa Kerta. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 6(3):339–348.

Nurtjahyani, S. D. and Murtini, I.2015. Karakterisasi Tanaman Cabai Yang Terserang Hama Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*). *University Research Colloqium*. 195–200.

Polston, J. E. and Anderson, P. K. 1997. The Emergence of Whitefly-Transmitted Geminiviruses in Tomato in the Western Hemisphere. *Plant Disease*. (12): 1359–1369

Ramadhani, R., Damanhuri and Lestari Purnamaningsih, S. 2013. Penampilan sepuluh genotipe cabai merah (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(2): 33–41.

Singarimbun, M. A., Pinem, M. I. and Oemry, S. 2013. Hubungan Antara Populasi Kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn.) dan Kejadian Penyakit Kuning pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agroekoteknologi*. 5(4): 847–854. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.

Soelaiman, V. and Ernawati, A. 2013. Pertumbuhan dan Perkembangan Cabai Keriting (*Capsicum annuum* L .) secara In Vitro pada beberapa Konsentrasi BAP dan IAA.*Buletin Agrohortikultura*. 1(1): 62–66.

Sri S. Pratama D, Hidayat T, Andri K B. 2017. *Buku Petunjuk Teknis Teknologi Budidaya Cabai Merah*. Available at: http://riau.litbang.pertanian .go.id/ind/images/stories/PDF/cabai.pdf?secure=true.

Subagyo, V. N. O. and Hidayat, P. 2014. Neraca kehidupan kutukebul *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) pada tanaman cabai dan gulma babadotan pada suhu 25°C dan 29°C. *Jurnal Entomologi Indonesia*.11(1):11–18. doi: 10.5994/jei.11.1.11.

Sudiono. 2012. Penyebaran Penyakit Kuning pada Tanaman Cabai di Kabupaten Tanggamus Dan Lampung Barat. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 13(1):1–7.

Suherman C. Soleh M A, Nuraini A, NF Annisa. 2018. Pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum* sp.) yang diberi pupuk hayati pada pertanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) TBMI. *Jurnal Kultivasi*. 17(2): 648–656. http://journal.unpad.ac.id/kultivasi/article/viewFile/18116/8690.

Sulandri, S., Suseno, R. and Hidayat, S. H. 2006. Deteksi dan Kajian Kisaran

Inang Virus Penyebab Penyakit Daun Keriting Kuning Cabai. *Jurnal Hayati*. Institut Pertanian Bogor, 13(1):1–6. doi: 10.1016/S1978-3019(16)30371-0.

Tuhumury, G. N. . and Amanupunyo, H. R. . 2018. Kerusakan Tanaman Cabai Akibat Penyakit Virus Di Desa Waimital Kecamatan Kairatu. *Agrologia*, 2(1). doi: 10.30598/a.v2i1.276.

Vivaldy, L. A., M, M. R. and Guntur, M. 2017. *Insidensi penyakit virus pada tanaman cabai (capsicum anuum) di desa kakaskasen II kecamatan tomohon utara kota tomohon*. Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado.

W, S., Udiarto, B. K. and Soetiarso, T. A. 2008. Pengaruh Varietas dan Sistem Tanam Cabai Merah terhadap Penekanan Populasi Hama Kutu Kebul. *Jurnal Hortikultura*. 18(1): 55–61.

Windraningsih, M. Fauzi, M.T., Rohyadi, A., and Muthahanas, I.2018. Penyebaran Penyakit Virus Daun Menguning dan Keriting Pada Cabai Rawit di Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Crop Agro*. 11(2):146–150. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.

LAMPIRAN

1. Hasil transfromasi Arcsin intensitas serangan virus kuning (%)/ ulangan

Pengamatan ke-	perlakuan	Intensitas serangan virus kuning (%)/ulangan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Cr	22.79	19.37	11.54	9.97	22.79	12.92	12.92	12.92	12.92	12.92
	CMb	12.92	1.65	1.65	18.43	12.92	18.43	15.89	12.92	12.92	1.65
	CMk	12.92	15.89	12.92	1.65	14.18	1.65	1.65	12.92	15.34	18.43
2	Cr	35.26	42.13	20.70	33.21	20.70	22.79	13.77	33.21	15.89	12.92
	CMb	18.43	1.65	1.65	24.09	22.79	20.27	19.37	12.92	18.43	26.57
	CMk	15.34	22.79	15.34	18.43	15.89	12.92	1.65	87.24	18.43	18.43
3	Cr	56.79	65.27	40.20	33.21	22.79	36.27	21.42	33.21	14.96	12.92
	CMb	12.92	13.35	1.65	26.57	22.79	22.79	24.09	12.92	16.78	26.57
	CMk	24.73	22.79	18.43	18.43	22.79	12.92	12.92	85.03	18.43	22.79
4	Cr	64.65	69.30	45.96	36.27	19.97	39.23	26.57	33.21	24.09	26.57
	CMb	18.43	19.97	1.65	26.57	33.21	20.70	26.57	12.92	16.78	22.79
	CMk	22.79	22.79	18.43	19.97	22.79	12.92	14.96	27.74	24.09	22.79
5	Cr	70.03	71.57	50.77	22.79	21.42	41.17	28.88	26.57	21.42	30.00
	CMb	25.35	24.09	1.65	27.74	85.03	24.73	27.74	14.96	16.78	24.73
	CMk	24.73	24.09	15.89	25.35	28.32	12.92	19.97	31.09	26.57	30.00
6	Cr	75.04	74.11	68.58	28.88	25.35	45.00	35.26	37.27	32.16	46.91
	CMb	25.35	30.00	12.92	28.88	32.16	45.00	28.88	18.43	24.09	26.57
	CMk	22.79	25.35	20.70	30.00	29.33	26.57	25.35	36.27	36.27	24.73

2. Hasil transfromasi Arcsin Persentase serangan virus kuning (%)/ ulangan

Pengamatan ke-	Perlakuan	Persentase serangan (%)/ulangan									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Cr	35.26	54.74	35.26	35.26	54.74	35.26	85.03	35.26	35.26	35.26
1	CMb	35.26	1.65	1.65	54.74	85.03	35.26	54.74	54.74	35.26	1.65
	CMk	35.26	54.74	35.26	1.65	54.74	1.65	1.65	54.74	35.26	35.26
	Cr	85.03	54.74	54.74	35.26	54.74	85.03	85.03	35.26	54.74	85.03
2	CMb	35.26	1.65	85.03	85.03	85.03	35.26	85.03	54.74	18.43	35.26
	CMk	35.26	54.74	35.26	35.26	54.74	35.26	1.65	85.03	18.43	35.26
	Cr	85.03	54.74	85.03	35.26	54.74	35.26	85.03	35.26	14.96	85.03
3	CMb	54.74	85.03	1.65	85.03	85.03	35.26	85.03	54.74	16.78	35.26
	CMk	54.74	85.03	35.26	85.03	54.74	35.26	85.03	85.03	18.43	35.26
	Cr	85.03	85.03	85.03	35.26	85.03	54.74	85.03	35.26	24.09	85.03
4	CMb	85.03	85.03	1.65	85.03	85.03	54.74	85.03	54.74	16.78	54.74
	CMk	54.74	85.03	35.26	85.03	54.74	35.26	85.03	85.03	85.03	35.26
	Cr	85.03	85.03	85.03	54.74	85.03	85.03	85.03	54.74	85.03	85.03
5	CMb	85.03	85.03	1.65	85.03	85.03	54.74	85.03	85.03	85.03	54.74
	CMk	54.74	85.03	54.74	85.03	54.74	54.74	85.03	85.03	85.03	35.26
	Cr	85.03	85.03	85.03	85.03	85.03	85.03	85.03	85.03	85.03	85.03
6	CMb	85.03	85.03	54.74	85.03	85.03	54.74	85.03	85.03	85.03	54.74
	CMk	85.03	85.03	54.74	85.03	54.74	85.03	85.03	85.03	85.03	54.74

3. Hasil sidik ragam intensitas penyakit pengamatan ke-1

Sumber keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Value	Pr > F
Perlakuan	2	121.047	60.5235	1.65	0.2111
Error	27	991.254	36.7131		
Corrected Total	29	1112.3			

4. Hasil sidik ragam intensitas penyakit pengamatan ke-2

Sumber keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Value	Pr > F
Perlakuan	2	378.057	189.028	0.78	0.4676
Error	27	6526.13	241.709		
Corrected Total	29	6904.19			

5. Hasil sidik ragam intensitas penyakit pengamatan ke-3

Sumber keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Value	Pr > F
Perlakuan	2	1226.35	613.176	2.29	0.1208
Error	27	7234.96	267.962		
Corrected Total	29	8461.32			

6. Hasil sidik ragam intensitas penyakit pengamatan ke-4

Sumber keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Value	Pr > F
Perlakuan	2	2198.17	1099.09	8.72	0.0012
Error	27	3403.14	126.042		
Corrected Total	29	5601.32			

Hasil Uji lanjut BNJ 5%

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Cr	38.582	a
CMk	20.927	b
CMb	19.959	b
Nilai BNJ 0.05: 12.448		

7. Hasil sidik ragam intensitas penyakit pengamatan ke-5

Sumber keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Value	Pr > F
Perlakuan	2	1162.05	581.027	1.97	0.1596
Error	27	7982.32	295.641		
Corrected Total	29	9144.37			

8. Hasil sidik ragam intensitas penyakit pengamatan ke-6

Sumber keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Value	Pr > F
Perlakuan	2	2503.64	1251.82	8.17	0.0017
Error	27	4138.79	153.289		
Corrected Total	29	6642.43			

Hasil uji lanjut BNJ 5%

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Cr	46.856	a
CMk	27.736	b
CMb	27.228	b
Nilai BNJ 0.05: 13.728		

9. Hasil sidik ragam insidensi penyakit pengamatan ke-1

Sumber keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Value	Pr > F
Perlakuan	2	876.214	438.107	0.86	0.4354
Error	27	13794	510.89		
Corrected Total	29	14670.2			

10. Hasil sidik ragam insidensi penyakit pengamatan ke-2

Sumber keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Value	Pr > F
Perlakuan	2	2856.44	1428.22	2.25	0.1247
Error	27	17129.6	634.429		
Corrected Total	29	19986			

11. Hasil sidik ragam insidensi penyakit pengamatan ke-3

Sumber keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Value	Pr > F
Perlakuan	2	75.5561	37.778	0.05	0.9528
Error	27	21074.6	780.541		
Corrected Total	29	21150.2			

12. Hasil sidik ragam insidensi penyakit pengamatan ke-4

Sumber keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Value	Pr > F
Perlakuan	2	136.833	68.4163	0.1	0.909
Error	27	19288.8	714.401		
Corrected Total	29	19425.6			

13. Hasil sidik ragam insidensi penyakit pengamatan ke-5

Sumber keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Value	Pr > F
Perlakuan	2	661.891	330.945	0.78	0.467
Error	27	11408	422.519		
Corrected Total	29	12069.9			

14. Hasil sidik ragam insidensi penyakit pengamatan ke-6

Sumber keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Value	Pr > F
Perlakuan	2	550.49	275.245	1.93	0.1649
Error	27	3853.43	142.72		
Corrected Total	29	4403.92			