

**PENGARUH PERLAKUAN EUGENOL TERHADAP SERANGAN
GEMINI VIRUS PADA TANAMAN CABAI (*Capsicum annum L*)**

Oleh

RETNO SUMIARTI SIREGAR



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
MALANG
2019**

**PENGARUH PERLAKUAN EUGENOL TERHADAP SERANGAN
GEMINI VIRUS PADA TANAMAN CABAI (*Capsicum annum L*)**

Oleh

RETNO SUMIARTI SIREGAR

155040201111271

**MINAT PERLINDUNGAN TANAMAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
MALANG
2019**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Malang, 16 Agustus 2019

Retno Sumiarti Siregar

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : Pengaruh Perlakuan Eugenol Terhadap Serangan Gemini Virus Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum L*)
 Nama Mahasiswa : Retno Sumiarti Siregar
 NIM : 155040201111271
 Jurusan : Hama dan Penyakit Tumbuhan
 Program Studi : Agroekoteknologi

Disetujui
 Pembimbing Utama,

Disetujui
 Pembimbing Kedua,



Dr. Ir. Mintarto Martosudiro, MS
 NIP. 195907051986011003



Fery Abdul Choliq, SP, MP, MSC
 NIK. 2015038605231001

Diketahui,
 Ketua Jurusan




Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS
 NIP. 195510181986012001

Tanggal Persetujuan : 30 Juli 2019

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan
MAJELIS PENGUJI

Penguji I



Luqman Qurata A.SP.,M.Si.,Ph.D.
NIP. 197209191998021001

Penguji II



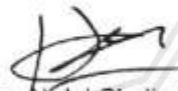
Dr. Ir. Aminudin Afandhi, MS.
NIP. 195802081982121001

Penguji III



Dr. Ir. Mintarto Martosudiro, MS.
NIP. 195907051986011003

Penguji IV



Fery Abdul Choliq, SP., MP, MSC.
NIK. 2015038605231001

Tanggal Lulus : 01 AUG 2019



RINGKASAN

Retno Sumiarti Siregar. 155040201111271. Pengaruh Perlakuan Eugenol Terhadap Serangan *Gemini Virus* Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum L*). Di bawah bimbingan Dr.Ir.Mintarto Martosudiro.MS. Sebagai Pembimbing Utama dan Fery Abdul Choliq,SP.,MP.MSC. Sebagai Pembimbing Pendamping

Cabai (*Capsicum annum Linnaeus*) merupakan tanaman hortikultura yang banyak digemari masyarakat Indonesia. Cabai biasa digunakan sebagai rempah-rempah disetiap masakan Indonesia. Serangan virus merupakan masalah utama dalam penurunan produktivitas tanaman cabai. *Gemini Virus* merupakan salah satu penyebab penurunan produktivitas cabai. Patogen ini ditularkan melalui vektor kutu kebul (*Bemisia tabacii*). *Gemini Virus* menyebabkan infeksi terhadap tanaman cabai, seperti tulang daun menguning sehingga efisiensi fotosintesis pada daun yang terinfeksi terhambat, dikarenakan berkurangnya kadar CO₂ dan kandungan klorofil. Senyawa eugenol mampu mengikat sel ketahanan tanaman untuk menghambat multifikasi virus sehingga infeksi virus dapat dikendalikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan eugenol dengan konsentrasi berbeda terhadap intensitas serangan *Gemini Virus* pada tanaman cabai.

Penelitian di laksanakan di rumah kaca Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan dan Laboratorium Fisiologi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang pada bulan Januari-Mei 2019. Penelitian di lakukan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan, setiap perlakuan diulang empat kali. Sehingga diperoleh 24 perlakuan. Perlakuan tersebut yaitu PO: tanpa aplikasi eugenol dan inokulasi virus., P1: aplikasi eugenol 10 ml/liter dan inokulasi virus., P2: aplikasi eugenol 15 ml/liter dan inokulasi virus., P3: aplikasi eugenol 20 ml/liter dan inokulasi virus., P4 : aplikasi eugenol 25 ml/liter dan inokulasi virus., P5: aplikasi eugenol 30 ml/liter dan inokulasi virus. Variabel pengamatan meliputi, intensitas serangan penyakit (%), tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah klorofil daun (mg/l). Data pengamatan yang di peroleh dari hasil percobaan di analisis dengan analisis ragam menggunakan uji F. Apabila data menunjukkan pengaruh nyata dari perlakuan, maka dilanjutkan dengan Uji perbandingan antar perlakuan menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa perlakuan eugenol, dengan perlakuan terbaik konsentrasi 30 ml/l memberikan hasil intensitas serangan *Gemini Virus* terendah sebesar 1,32 % pada tanaman cabai bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

SUMMARY

Retno Sumiarti Siregar. 155040201111271. Effect of Eugenol Concentration on *Gemini Virus* Infection in Chili (*Capsicum Annum L*). Supervised by Dr.Ir.Mintarto Martosudiro.MS. as Main Supervisor and Fery Abdul Choliq, SP., MP.MSC., Secondary Supervisor.

Chili (*Capsicum annum* Linnaeus) is a horticultural plant that is much preferred by the people of Indonesia. Chili is used as a spice in every Indonesian cuisine. Virus attack is a major problem in reducing the productivity of chili plants. *Gemini Virus* is one of the causes of decreased chili productivity. This pathogen is transmitted through the *Bemisia tabacii* vector. The *Gemini Virus* causes infection of chili plants, also reduction CO₂ levels and chlorophyll content causes leaf bones to turn yellow so photosynthesis is inefficient. Eugenol compounds are capable to binding the plant cells to prevent viral multiplication as to prevent infection. This study conducted to test the interaction of Eugenol with different concentrations on the disease intensity of the *Gemini Virus* on chili.

The study was conducted at the greenhouse of the Plant Pest and Diseases Department and the Laboratory of Plant Diseases, Faculty of Agriculture, Brawijaya University, Malang from January until May 2019. The experiment was conducted using a completely randomized design method with six concentration treatments, each concentration was repeated four times. The concentration are PO: without eugenol application and virus inoculation, P1: eugenol application 10 ml / liter and virus inoculation, P2: eugenol application 15 ml / liter and virus inoculation, P3: eugenol application 20 ml / liter and virus inoculation, P4 : application of eugenol 25 ml / liter and virus inoculation, P5: application of eugenol 30 ml / liter and virus inoculation. Observation variables included, intensity of disease infection (%), plant height (cm), number of leaves (strands), amount of leaf chlorophyll (mg / l). Observational data obtained from the experimental results were analyzed by analysis of variance using the F test. Request the data to show the trial of its realization, then proceed with the Test of the relationship between the tests using the Honestly Significant Difference test (BNJ) at the 5% level.

The results of the study showed that the treatment of eugenol, with the best treatment concentration of 30 ml / l gave the lowest intensity by 1,32 % of *Gemini Virus* in chilli when compared with other concentration.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat serta karunianya-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Eugenol Terhadap Infeksi *Gemini Virus* pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L)”.

Tidak lupa penulis curahkan sholawat serta salam kepada junjungan besar Nabi Muhammad SAW atas berkat rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan penelitian. Penelitian ini merupakan kewajiban setiap mahasiswa S-1 Program Studi Agroekoteknologi Universitas Brawijaya dalam menyelesaikan program sarjana (S1).

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu di dalam proses penyusunan hasil penelitian, terutama kepada Prof.Dr Tutung Hadiastono, MS., selaku dosen pembimbing utama yang kemudian dialihkan pembimbingannya pada fase penulisan kepada Dr.Ir.Mintarto Martosudiro,MS. dan Fery Abdul Choliq, SP.,MP., selaku dosen pembimbing pendamping, atas pengarahan dan bimbingannya selama penulisan skripsi. Penghargaan yang tulus disampaikan kepada kedua orang tua atas dukungan yang senantiasa mengiringi langkah penulis serta para teman dan sahabat yang juga turut membantu dalam proses penulisan skripsi ini.

Penulis berharap semoga hasil penelitian dalam skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran untuk kemajuan ilmu pengetahuan serta manfaat bagi berbagai aspek kehidupan. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, sumbangan pemikiran, kritik serta saran sangat diharapkan.

Malang, Agustus 2019

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Paran Gadung tanggal 10 Mei 1997 sebagai anak pertama dari tiga bersaudara dari Bapak Ala Heppy Siregar dan Ibu Nurhaida Wati Harahap.

Penulis menempuh pendidikan mulai tahun 2003 sampai 2008 di SDN Aek Haruaya. Pada tahun 2009 sampai 2011 penulis melanjutkan studi di SMP N 1 Gunung Tua dan tahun 2012 sampai 2014 penulis menempuh pendidikan di SMA N 2 Sipirok. Pada tahun 2015 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata 1 Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur melalui SNMPTN jalur undangan.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif dalam organisasi DPM (Dewan Perwakilan Mahasiswa) pada tahun 2016. Pada tahun 2015 aktif dalam kepanitiaan Bina Desa yang tergabung dalam Bem Fakultas Pertanian Seluruh Indonesia dan kepanitiaan Pemilwa 2016 di Fakultas Pertanian.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	9
SUMMARY	iii
KATA PENGANTAR	iv
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
LAMPIRAN	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	1
1. Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Hipotesis Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Deskripsi Tanaman Cabai (<i>Capsicum annum Linnaeus</i>)	3
2.2 Deskripsi Gemini Virus	4
2.3 Daur Hidup <i>Bemisia Tabaci</i>	6
2.4 Bahan Aktif Eugenol	7
2.5 Bemisia Tabaci Sebagai Vektor Penyakit	8
III. METODOLOGI	9
3.1 Tempat dan Waktu	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Rancangan Percobaan	9
3.4 Persiapan Penelitian	10
3.4.1 Persiapan Media Tanam	10
3.4.2 Persiapan Bibit Tanaman	10
3.4.3 Penanaman Tanaman Cabai	10
3.4.4 Sumber Vektor Kutu Kebul (<i>Bemisia tabacii</i>)	10
3.5 Pelaksanaan Penelitian	10



3.5.1 Penularan Gemini Virus	10
3.5.2 Pemeliharaan Tanaman.....	11
3.5.3 Perlakuan Eguanol	11
3.6 Variabel Pengamatan.....	11
3.6.1 Intensitas Serangan	11
3.6.2 Tinggi Tanaman.....	12
3.6.3 Jumlah Daun Tanaman	12
3.6.4 Kandungan Jumlah Klorofil Daun.....	12
3.7 Analisis Data	13
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1.1 Intensitas Serangan <i>Gemini Virus</i>	14
4.1.2 Pengaruh Perlakuan Eugenol Terhadap Tinggi Tanaman Cabai	15
4.1.3 Pengaruh Perlakuan Eugenol Terhadap Jumlah Daun Tanaman Cabai.....	16
4.1.4 Pengaruh Perlakuan Eugenol Terhadap Jumlah Klorofil Daun Tanaman Cabai.....	17
V KESIMPULAN DAN SARAN	20
5.1 Kesimpulan.....	20
5.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN.....	24

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Perlakuan Konsentrasi Eugenol.....	9
2.	Pengaruh Perlakuan Eugenol Terhadap Rerata Serangan <i>G. Virus</i>	14
3.	Pengaruh Perlakuan Eugenol Terhadap Tinggi Tanaman Cabai.....	15
4.	Rerata Jumlah Daun Pada Tanaman Cabai.....	16
5.	Rerata Jumlah Klorofil Daun Tanaman Cabai.....	17

LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Anova Pengaruh Perlakuan Eugenol Terhadap Intensitas Serangan <i>Gemini Virus</i>	24
2.	Anova Pengaruh Perlakuan Eugenol Terhadap Tinggi Tanaman Cabai.....	24
3.	Anova Pengaruh Perlakuan Eugenol Terhadap Jumlah Daun Tanaman Cabai.....	24
4.	Anova Pengaruh Perlakuan Eugenol Terhadap Jumlah Klorofil Daun Tanaman Cabai.....	24



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Siklus Hidup <i>Gemini Virus</i>	5
2.	Gejala Serangan <i>Gemini Virus</i> Pada Tanaman Cabai.....	5
3.	Nimfa <i>Bemisia tabaci</i>	7
4.	Gejala Mosaik Pada Daun Tanaman Cabai.....	15



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cabai (*Capsicum annum Linnaeus*) merupakan tanaman hortikultura yang banyak digemari masyarakat Indonesia. Cabai biasa digunakan sebagai rempah-rempah disetiap masakan Indonesia. Cabai dapat dikonsumsi dalam bentuk segar, dan dimanfaatkan untuk bahan baku industri seperti sambal, bahan pewarna, obat-obatan (Hilmayanti,2006)

Permintaan akan cabai berkualitas terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan perindustrian berbahan baku cabai. Produktivitas tanaman cabai masih relatif rendah yaitu 0,20-0,33 kg/pohon atau 6,84 ton/ha cabai basah . Sedangkan potensi produktivitas yang dapat dicapai komoditas cabai sebesar 13-17 ton/ha (Direktorat Pangan dan Pertanian, 2014) sehingga perlu adanya upaya peningkatan produktivitas.

Serangan virus merupakan masalah utama dalam penurunan produktivitas tanaman cabai di Indonesia. *Gemini Virus* merupakan salah satu penyebab penurunan produktivitas cabai. Patogen ini ditularkan melalui vektor kutu kebul (*Bemisia tabacii*). *Gemini Virus* menyebabkan infeksi terhadap tanaman cabai, seperti tulang daun menguning sehingga efisiensi fotosintesis pada daun yang terinfeksi terhambat, dikarenakan berkurangnya kadar CO₂ dan kandungan klorofil (Gonçalves *et al.*,2005).

Pengendalian virus yang efisien salah satunya dengan menginduksi ketahanan tanaman dengan menggunakan agen biologis dari tanaman seperti cengkeh. Tanaman cengkeh memiliki senyawa utama eugenol mencapai 70- 96% yang mempunyai berbagai manfaat dalam berbagai industri, seperti farmasi, kosmetika, dan pestisida nabati (Towaha, 2012). Senyawa eugenol mampu mengikat sel ketahanan tanaman untuk menghambat multifikasi virus (Samah, 2017) sehingga infeksi virus dapat dikendalikan.

Informasi tentang pengaruh senyawa eugenol terhadap serangan *Gemini Virus* belum banyak dilakukan. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan

penelitian ini dengan maksud untuk menguji senyawa eugenol terhadap tingkat serangan *Gemini Virus* pada tanaman cabai.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah perlakuan eugenol dengan konsentrasi yang berbeda memiliki pengaruh terhadap intensitas serangan *Gemini Virus* pada tanaman cabai?
2. Bagaimana pengaruh perlakuan eugenol dengan konsentrasi yang berbeda terhadap intensitas serangan *Gemini Virus* pada tanaman cabai?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh perlakuan eugenol dengan konsentrasi berbeda terhadap intensitas serangan *Gemini Virus* pada tanaman cabai.

1.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah adanya pengaruh perlakuan eugenol dengan konsentrasi yang berbeda terhadap intensitas serangan *Gemini Virus* pada tanaman cabai.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada akademisi dan peneliti, mengenai pengaruh perlakuan eugenol terhadap intensitas serangan *Gemini Virus* pada tanaman cabai.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Tanaman Cabai (*Capsicum annum Linnaeus*)

Tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan tanaman sayuran yang tergolong tanaman tahunan. Cronquist (1981) mengemukakan bahwa klasifikasi tanaman cabai merah adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Asteridae
Bangsa	: Solanales
Suku	: Solanaceae
Marga	: <i>Capsicum</i>
Jenis	: <i>Capsicum annuum</i> L.

Secara umum cabai merah dapat ditanam di lahan basah (sawah) dan lahan kering (tegalan). Cabai merah dapat tumbuh dengan baik pada daerah yang mempunyai ketinggian sampai 900 m dari permukaan laut, tanah kaya akan bahan organik dengan pH 6-7 dan tekstur tanah remah (Sudiono, 2006).

Bunga cabai berbentuk terompet atau *campanulate*, sama dengan bentuk bunga keluarga *Solanaceae* lainnya. Bunga cabai merupakan bunga sempurna dan berwarna putih bersih, bentuk buahnya berbeda-beda menurut jenis dan varietasnya. Buah cabai bulat sampai bulat panjang, mempunyai 2-3 ruang yang berbiji banyak. Buah yang telah tua (matang) umumnya berwarna kuning sampai merah dengan aroma yang berbeda sesuai dengan varietasnya. Bijinya kecil, bulat pipih seperti ginjal dan berwarna kuning kecoklatan (Sunaryono, 2003).

Sumarni (2005) mengemukakan bahwa panen pertanaman cabai dilakukan pada umur 60-75 hari setelah tanam, dengan interval \pm 3-7 hari. Buah yang dijual segar dipanen matang, sedangkan jika untuk dikirim dengan jarak yang jauh, buah dipanen matang hijau. Buah yang akan dikeringkan dipanen setelah matang penuh. Karakteristik kualitas cabai merah yang dikehendaki oleh konsumen rumah tangga maupun lembaga adalah:

- warna buah merata dan tua,
- kekerasan buah sedang – keras,
- bentuk buah memanjang (± 10 cm),
- diameter buah sedang ($\pm 1,5$ cm), dan
- permukaan buah halus dan mengkilap.

2.2 Deskripsi Gemini Virus

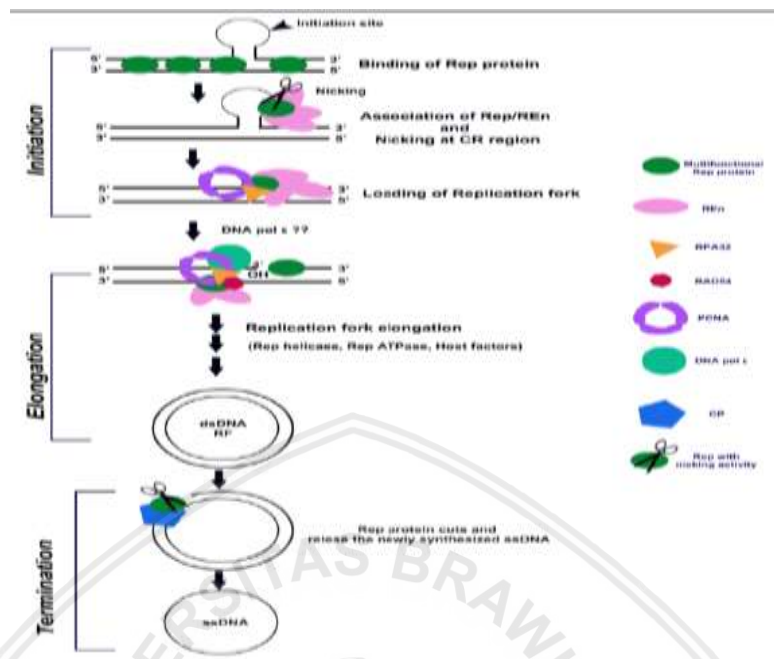
Gemini Virus menjadi salah satu faktor pembatas budidaya cabai. Virus tersebut memiliki kisaran inang pada tanaman budidaya seperti tanaman cabai. Harison *et al.* (1999) *Gemini Virus* diklasifikasikan ke dalam family *Geminiviridae* yang dibagi dalam 3 genus yaitu *Mastrevirus*, *Curtovirus*, *Begomovirus* di bedakan berdasarkan kisaran inang serangan vektor dan genomnya. *Mastrevirus* menginfeksi tanaman monokotil tanaman biasanya ditularkan vektor seperti wereng. *Curtovirus* biasanya menyerang tanaman dikotil, sedangkan *Begomovirus* menginfeksi tanaman dikotil dan ditularkan vektor kutu kebul dan memiliki struktur genom monopartit atau bipartit. Genom tersebut terdiri dari 2 molekul DNA utas tunggal sirkuler yang berbeda yaitu DNA A dan DNA B berukuran 2,7-2,8 kb (Meliansyah, 2010).

Proses replikasi DNA Gemini Virus untuk menyebar tergantung dari kondisi tanaman inang. Pradhan *et al.* (2017) mengemukakan perbanyakan *Gemini Virus* meliputi:

A. Inisiasi dimulai dengan pengikatan protein Rep pada daerah CR DNA-A dengan cara kooperatif dan nicking

B. Elongasi: Pemanjangan replikasi dapat mengaitkan faktor inang lainnya bersama dengan ATPase dan helicase dimana proses protein Rep untuk mereplikasi DNA.

C. Termination: Rep memotong protein dan melepaskan ssDNA yang baru, disintesis untuk menghasilkan banyak salinan ssDNA virus.



Gambar 1. Siklus hidup *Gemini Virus* (Pradhan *et al.*, 2017)

Tanaman yang terserang *Gemini Virus* menimbulkan gejala kuning yang tidak merata. Pada saat tanaman memasuki fase generative warna kuning semakin meluas, daun mengecil, bunga mengering dan gugur sebelum waktunya (Rusli *et al.*, 1999).

Penyakit daun keriting kuning cabai ditularkan oleh serangga vektor, yaitu kutu kebul (*Bemisia tabaci*) yang populasinya sangat melimpah saat musim kemarau yang sangat panjang (De barro *et al.*, 2008). Gejala akibat serangan kutu kebul dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar.2 Gejala Serangan *Gemini Virus* Pada Tanaman Cabai (Sudiono, 2005)

2.3 Daur Hidup *Bemisia Tabaci*

Bemisia tabaci (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) adalah kutu kebul yang umum ditemukan pada tanaman tembakau dan sudah dikenal lebih dari 100 tahun yang lalu sebagai hama yang merugikan pada berbagai tanaman di daerah tropik maupun subtropik (Oliveira *et al.*, 2001).

Mound *et al.* (1978) mengemukakan, bahwa Genus *Bemisia* mempunyai 37 spesies yang diduga berasal dari Asia.

Ordo : Hemiptera

Famili : Aleyrodidae

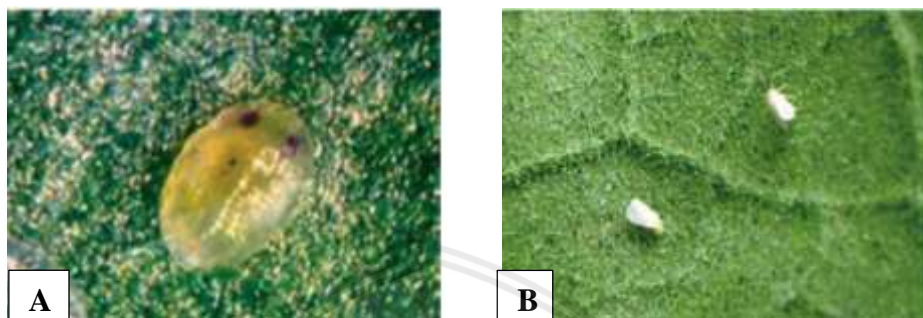
Genus : *Bemisia*

Species : *tabaci*

Penyebaran dan perkembangan *B. tabaci* pada berbagai tanaman didukung oleh kemampuan tingkat reproduksinya yang tinggi dan beberapa faktor lainnya yang dapat menyebabkan terjadinya dinamika populasi, seperti tanaman inang dan suhu. Berdasarkan informasi dari Direktorat Perlindungan Hortikultura Kementerian Pertanian morfologi atau bioekologi kutu kebul sebagai berikut:

Telur berbentuk lonjong agak lengkung seperti pisang, berwarna kuning terang, berukuran panjang antara 0,2 - 0,3 mm. Telur biasanya diletakkan di permukaan bawah daun, pada daun teratas (pucuk). Serangga betina lebih menyukai daun yang telah terinfeksi virus mosaik kuning sebagai tempat untuk meletakkan telurnya dari pada daun sehat. Rata-rata banyaknya telur yang diletakkan pada daun yang terserang virus adalah 77 butir, sedangkan pada daun sehat hanya 14 butir. Lama stadium telur rata-rata 5,8 hari. Nimfa terdiri atas tiga instar. Instar ke - 1 berbentuk bulat telur dan pipih, berwarna kuning kehijauan, dan bertungkai yang berfungsi untuk merangkak. Nimfa instar ke - 2 dan ke - 3 tidak bertungkai, dan selama masa pertumbuhannya hanya melekat pada daun. Stadium nimfa rata-rata 9,2 hari. Imago atau serangga dewasa tubuhnya berukuran kecil antara (1 - 1,5 mm), berwarna putih, dan sayapnya jernih ditutupi lapisan lilin yang bertepung. Serangga dewasa biasanya berkelompok pada bagian permukaan bawah daun, dan bila tanaman tersentuh biasanya akan berterbangan seperti kabut atau kebul putih. Lama siklus hidup (telur - nimfa -

imago) pada tanaman sehat rata-rata 24,7 hari, sedangkan pada tanaman terinfeksi virus mosaik kuning hanya 21,7 hari. Gambar nimfa dan imago kutu kebul dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar.3 Nimfa *B.tabaci* (a). *B. tabaci* Dewasa (b) (Hasyim, 2016)

2.4 Bahan Aktif Eugenol

Senyawa eugenol merupakan komponen utama yang terkandung dalam minyak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dengan kandungan dapat mencapai 70-96% (Alma,2007). Towaha *et al*, (2012) mengemukakan dalam senyawa eugenol terkandung beberapa gugus fungsional, yaitu alil ($-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$), fenol (OH) dan metoksi ($-\text{OCH}_3$). Gugus tersebut memungkinkan eugenol menjadi bahan dasar sintesis berbagai senyawa lain yang bernilai lebih tinggi seperti isoeugenol, eugenol asetat, isoeugenol asetat, benzyl eugenol, benzil isoeugenol, metil eugenol, eugenol metil eter, eugenol etil eter, isoeugenol metil eter, vanilin dan sebagainya.

Towaha *et al*, (2012) mengemukakan senyawa eugenol serta senyawa turunannya tersebut mempunyai berbagai manfaat dalam berbagai industri, seperti industri farmasi, kosmetika, makanan, minuman, rokok, pestisida nabati, perikanan, pertambangan, kemasan aktif dan industri kimia lainnya.

Senyawa eugenol yang merupakan cairan bening hingga kuning pucat, dengan aroma menyegarkan dan pedas seperti bunga cengkeh kering, memberikan aroma yang khas pada minyak cengkeh (Kardinan, 2005). Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan eugenol pada tanaman ini dapat digunakan sebagai fungisida, bakterisida, nematisida, dan insektisida (Indriasih, 2015)

Eugenol dapat mempengaruhi susunan saraf yang khas dipunyai serangga (Indriasih,2015). Selain itu eugenol juga dapat berfungsi sebagai antivirus yang menghambat DNA polimerisasi virus sehingga senyawa eugenol mampu bekerjasama dalam menjaga stabilitas sel pada tubuh (Kumala, 2008)

2.5 Bemisia Tabaci Sebagai Vektor Penyakit

Kutu kebul (*Bemisia tabaci*) di Indonesia diketahui pertama kali pada tahun 1938 sebagai penyebab penyakit kerupuk di tanaman tembakau di daerah Sumatra dan Jawa, yang ditularkan dari gulma *Ageratum* sp., *Synedrella* sp., dan *Eupatorium odoratum*. Penyebab penyakit ini, yaitu virus yang termasuk ke dalam *Gemini virus*. (Haris *et al.*, 2001)

Hasyim *et al.* (2016) mengemukakan penyebab kutu kebul sebagai vektor penyakit dikarenakan kutu kebul menularkan virus kuning secara persisten (tetap) artinya satu kali kutu kebul mengambil makanan dari tanaman yang mengandung virus kuning maka selama hidupnya dapat menularkan virus kuning. Periode makan akuisisi selama 48 jam. Satu ekor serangga tersebut dapat menularkan atau menimbulkan infeksi virus 40% dari tanaman sehat dan dapat mengakuisisi virus sejak stadia nimfa sampai dewasa (transtadia), tetapi virus tersebut tidak dibawa ke stadia telur

III. METODOLOGI

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan dan Laboratorium Fisiologi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang. Penelitian di mulai pada bulan Januari dan berakhir pada bulan Mei 2019.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : polybag berukuran 5 kg, meteran, kertas label, gunting, plastik, cetok, gelas ukur, mika bening, gembor plastik, kain kasa, karet gelang, baki, spektrofotometri, ayakan tanah dan kamera.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: benih tanaman cabai, tanah steril, bahan aktif eugenol (bahan dasar cengkeh) ,formalin 4 %, *Bemisia tabacii* sebagai vektor penularan virus.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan enam perlakuan dan setiap setiap perlakuan diulang empat kali. Sehingga diperoleh 24 perlakuan. Berikut perlakuan dalam penelitian yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1 Perlakuan Konsentrasi Eugenol

Kode	Jenis Perlakuan
P0	Tanpa Perlakuan Eugenol dan Inokulasi Virus
P1	Perlakuan Eugenol 10 ml/liter dan Inokulasi Virus
P2	Perlakuan Eugenol 15 ml/liter dan Inokulasi Virus
P3	Perlakuan Eugenol 20 ml/liter dan Inokulasi Virus
P4	Perlakuan Eugenol 25 ml/liter dan Inokulasi Virus
P5	Perlakuan Eugenol 30 ml/liter dan Inokulasi Virus

3.4 Persiapan Penelitian

3.4.1 Persiapan Media Tanam

Tanah yang digunakan dalam penelitian didapat dari kontrakan yang beralamat di Jln Gili Manuk No 54. Tanah di ayak menggunakan ayakan tanah dan distreril menggunakan formalin 4 %. Sterilisasi tanah dilakukan dengan cara formalin disiram ke atas permukaan tanah, kemudian di tutup menggunakan plastik. Tanah steril dipindahkan ke polybag sampai batas 5 cm dari permukaan atas polybag

3.4.2 Persiapan Bibit Tanaman

Varietas cabai yang digunakan pada penelitian yaitu Atlantik. Benih tanaman cabai disemai selama 25 hari untuk mengurangi kematian bibit. Persemaian dilakukan pada baki, tanaman yang pertumbuhannya normal dipindahkan ke polybag.

3.4.3 Penanaman Tanaman Cabai

Bibit normal di pindahkan ke polybag dari setiap perlakuan . Setiap perlakuan diberi label menggunakan kode perlakuan dan ulangan untuk memudahkan pengamatan.

3.4.4 Sumber Vektor Kutu Kebul (*Bemisia tabacii*)

Vektor *Gemini Virus* yang di gunakan pada penelitian yaitu kutu kebul yang terinfeksi *Gemini Virus* berdasarkan gejala pada tanaman terpilih di lapang. Hasyim, (2016) mengemukakan kutu kebul merupakan vektor pembawa *Gemini Virus*. Patogen menimbulkan gejala seperti daun mengkerut keatas, menguning, dan tanaman kerdil.

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Penularan Gemini Virus

Penularan *Gemini Virus* pada penelitian ini menggunakan vektor kutu kebul (*Bemisia tabacii*) . Sebanyak 10 ekor vektor dipindahkan ke tanaman cabai sehat (tanaman uji) yang berumur satu bulan setelah tanam sebanyak. Pindahan menggunakan aspirator dengan cara di hisap. Kutu kebul yang masuk pada selang aspirator dicabut kemudian di tiup ke tanaman cabai, dengan periode makan

inokulasi selama 3 hari, kemudian vektor di musnahkan satu persatu secara manual menggunakan tangan.

3.5.2 Pemeliharaan Tanaman

Pemeliharaan tanaman cabai meliputi upaya menjaga tanaman agar tetap tumbuh dan berkembang dengan baik, meliputi penyiangan, penyiraman dan pengendalian hama.

Gulma merupakan tanaman yang tumbuh disekitar tanaman uji sehingga dapat mengganggu pertumbuhan tanaman uji. Penyiangan gulma dilakukan secara manual menggunakan tangan, dengan mencabut gulma, kemudian membuang gulma tersebut.

Penyiraman dilakukan setiap hari pada waktu pagi dan sore . Apabila kondisi tanah pada polybag kering, jumlah air disesuaikan sehingga tanaman uji tidak kekurangan air.

Untuk pemeliharaan selanjutnya yaitu pengendalian hama dan penyakit. Pengendalian dilakukan secara manual yaitu hama dimatikan menggunakan tangan.

3.5.3 Perlakuan Eugenol

Perlakuan senyawa eugenol dilaksanakan satu minggu setelah inokulasi virus menimbulkan gejala. Senyawa eugenol diukur 10 ml menggunakan gelas ukur, kemudian dituang kedalam gembor yang telah berisi 1 liter air. Eugenol yang telah tercampur di kocor keseluruh bagian tanaman.

3.6 Variabel Pengamatan

3.6.1 Intensitas Serangan

Besarnya intensitas serangan ditentukan dengan metode skoring yang dilakukan 1 minggu sekali. Abadi,2003 mengemukakan untuk menghitung persentase daun tanaman cabai yang terserang digunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum(n_x v)}{N \times Z} \times 100 \%$$

Dengan:

I: Intensitas Serangan

n: Jumlah daun pada setiap kategori gejala

v: Nilai skor pada setiap kategori gejala

N:Jumlah total daun yang diamati

Z:Nilai skor tertinggi dari kategori gejala

Skor v di tentukan dengan kategori sebagai berikut:

0:Tidak ada gejala

1:Gejala mozaik atau belang ringan

2:Gejala mosaik atau belang sedang,tanpa penciutan atau kelainan bentuk (malformation daun)

3:Gejala mosaik atau belang berat dan diikuti dengan bentuk daun berkerut atau cekung dengan ukuran lebih kecil.

4:Gejala mosaik atau belang sangat berat,diikuti dengan bentuk daun berkerut atau cekung yang terjadi pada seluruh daun dan pertumbuhan terhambat (kerdil),dan mati.

3.6.2 Tinggi Tanaman

Pengukuran tinggi tanaman cabai dilakukan satu minggu setelah inokulasi virus. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman mulai dari pangkal batang hingga titik tumbuh tanaman kailan. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan menggunakan alat ukur meteran dengan satuan centimeter (cm).

3.6.3 Jumlah Daun Tanaman

Jumlah daun ditentukan dengan cara menghitung semua daun yang telah terbuka sempurna pada setiap tanaman. Penghitungan jumlah daun dilakukan setelah tanaman cabai diinokulasi virus. Pengamatan jumlah daun dilakukan satu kali dalam setiap minggu

3.6.4 Kandungan Jumlah Klorofil Daun

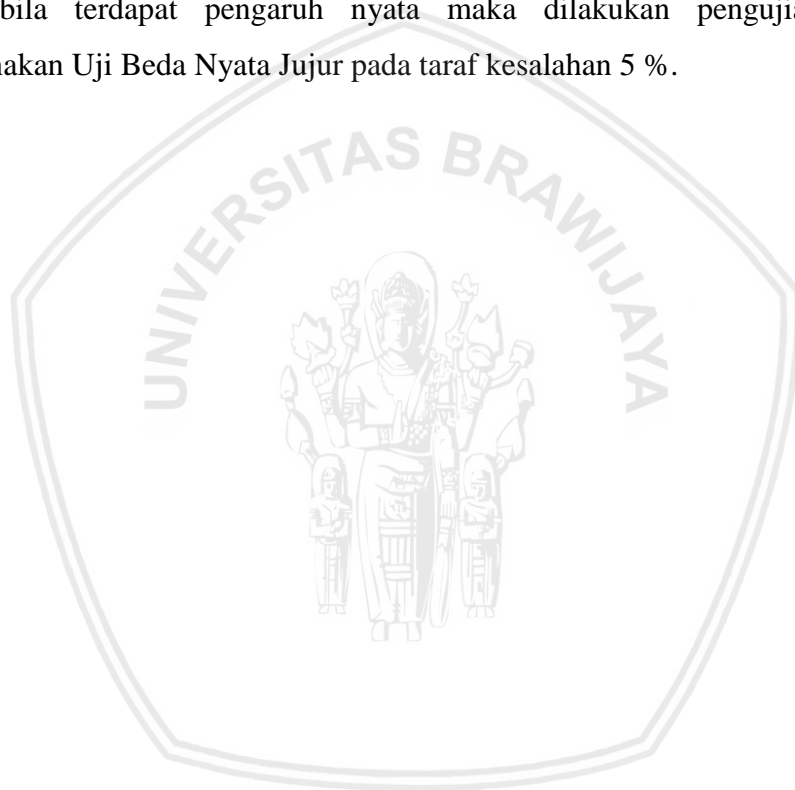
Analisis kandungan klorofil di lakukan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Brawijaya, Malang. Kandungan klorofil di analisis menggunakan spektrofotometri dengan prosedur yaitu: Bahan berupa daun cabai dari setiap perlakuan sebanyak 2 gram yang dihancurkan menggunakan mortal dan pistil, kemudian diekstrak menggunakan aseton 80 % sebanyak 10 ml . Ekstrak di saring menggunakan kertas whatman. Hasil ekstrak berupa larutan yang dimasukkan ke dalam cuvet dan di freezer

selama 30 menit. Larutan pada cuvet dianalisis menggunakan spektrofotometri dengan nilai panjang gelombang 645 nm dan 663 nm melakukan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Klorofil total} = 8,02 (A.663) + 20,2 (A.645) \text{ mg/l}$$

3.7 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji F pada taraf kesalahan 5 %. Apabila terdapat pengaruh nyata maka dilakukan pengujian dengan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur pada taraf kesalahan 5 %.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.1 Intensitas Serangan *Gemini Virus*

Pengamatan intensitas serangan *Gemini virus* dilakukan dengan menghitung jumlah daun sakit dan sehat, kemudian di kelaskan berdasarkan kategori yang ditetapkan. Hasil Uji analisis ragam (Anova) pada tabel 2 menunjukkan adanya pengaruh perlakuan eugenol terhadap intensitas serangan *Gemini Virus* pada tanaman cabai (Lampiran 1). Rerata intensitas serangan *Gemini Virus* pada tanaman cabai dapat dilihat pada tabel 2 .

Tabel 2 Pengaruh Perlakuan Eugenol Terhadap Rerata Serangan *Gemini Virus* (%)

Perlakuan	Rerata Intensitas Serangan %
P1 Perlakuan Eugenol 10 ml + Inokulasi Virus	2,51 bc
P2 Perlakuan Eugenol 15 ml + Inokulasi Virus	2,35 b
P3 Perlakuan Eugenol 20 ml+ Inokulasi Virus	2,72 bc
P4 Perlakuan Eugenol 25 ml + Inokulasi Virus	3,17 c
P5 Perlakuan Eugenol 30 ml + Inokulasi Virus	1,32 a

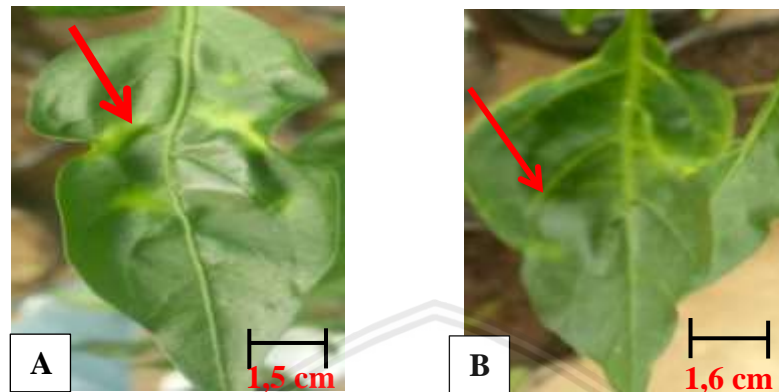
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji BNJ taraf kesalahan 5 %

Tabel 2 menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan eugenol memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap intensitas serangan *Gemini Virus*. Setiap perlakuan menunjukkan nilai yang berbeda dan memberikan pengaruh yang nyata karena nilai F-hitung lebih besar dari nilai F-tabel (Lampiran 1).

Nilai rerata intensitas serangan tertinggi terdapat pada P4 (perlakuan eugenol 25 ml/l + inokulasi virus) dengan nilai rerata 3,17 %. Sedangkan nilai rerata serangan terendah terdapat pada P5 (perlakuan eguanol 30 ml/l + inokulasi virus) dengan nilai rerata 1,32 %.

Gejala serangan yang ditimbulkan pada daun tanaman cabai berupa mosaik ringan sampai mosaik berat. Pada percobaan yang di lakukan menunjukkan bahwa perlakuan eugenol mampu menurunkan intensitas serangan *Gemini Virus* di tanaman cabai. Noveriza, (2016) mengemukakan eugenol mampu menghambat pertumbuhan virus tanaman mencapai 45% . Kemampuan eugenol menghambatnya pertumbuhan virus dapat menurunkan intensitas serangan *Gemini Virus* pada tanaman cabai.

Samah, (2017) mengemukakan aktivitas anti virus dari eugenol mampu mengurangi kemunculan virus dan menghasilkan tanaman bebas virus.



Gambar.4 Gejala Mosaik Pada Daun Tanaman Cabai (a.Sebelum Perlakuan Senyawa Eugenol.b Setelah Perlakuan Senyawa Eugenol)

4.1.2 Pengaruh Perlakuan Eugenol Terhadap Tinggi Tanaman Cabai

Hasil pengamatan tinggi tanaman sejak inokulasi hingga minggu ke empat menunjukkan, perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman cabai (lampiran 2). Nilai rerata tinggi tanaman cabai dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Eugenol Terhadap Rerata Tinggi Tanaman Cabai (cm)

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman (cm)
P0 Tanpa Perlakuan Eugenol dan Inokulasi Virus	27,50 a
P1 Perlakuan Eugenol 10ml +Inokulasi Virus	37,00 b
P2 Perlakuan Eugenol 15ml +Inokulasi Virus	39,50 bc
P3 Perlakuan Eugenol 20ml +Inokulasi Virus	37,00 b
P4 Perlakuan Eugenol 25ml +Inokulasi Virus	41,63 c
P5 Perlakuan Eugenol 30ml + Inokulasi Virus	42,50 c

Keterangan: Analisis menggunakan ANOVA dan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf kesalahan 5%

Hasil Uji Beda Nyata Jujur taraf kesalahan 5%, menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan eugenol memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi rerata tinggi pada tanaman cabai. Perlakuan P1 diperoleh nilai tinggi sebesar 37 cm, tidak signifikan dengan nilai rerata p2 (39,50 cm),P3 (37 cm). Tetapi nilai rerata P1 (37 cm) menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap rerata nilai P4 (41,63 cm) dan P5 (42,5cm) .

Nilai rerata tinggi tanaman cabai terbesar pada P5 (perlakuan eugenol 30 ml/l +inokulasi virus) dengan nilai rerata 42,5 cm dan nilai rerata tinggi tanaman cabai terkecil pada P0 (tanpa perlakuan eugenol dan inokulasi virus) dengan nilai rerata 27,50 cm.

Qijuan, (2017) mengemukakan α -amilase yang terdapat pada eugenol bersifat positif terhadap pertumbuhan tanaman. Sehingga perlakuan eugenol P1,P2,P3,P4 dan P5 berpengaruh pada pertumbuhan tinggi tanaman cabai yang dominan memberikan nilai rerata yang lebih besar, dibandingkan P0 (tanpa perlakuan eugenol + inokulasi virus)

4.1.3 Pengaruh Perlakuan Eugenol Terhadap Jumlah Daun Tanaman Cabai

Pengamatan jumlah daun yang dilakukan dengan menghitung daun yang terbuka sempurna pada tanaman cabai. Pengamatan dilakukan seminggu sekali setelah inokulasi vektor *Gemini Virus* sampai minggu ke empat. Nilai rerata jumlah daun tanaman cabai dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata Jumlah Daun Pada Tanaman Cabai (helai)

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun (helai)
P0 Tanpa Perlakuan Eugenol dan Inokulasi Virus	43,00
P1 Perlakuan Eugenol 10ml +Inokulasi Virus	71,25
P2 Perlakuan Eugenol 15ml +Inokulasi Virus	77,50
P3 Perlakuan Eugenol 20ml +Inokulasi Virus	61,25
P4 Perlakuan Eugenol 25ml +Inokulasi Virus	68,00
P5 Perlakuan Eugenol 30ml +Inokulasi Virus	64,00

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf kesalahan 5%

Hasil analisis ragam ANOVA menunjukkan perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman cabai (lampiran 3). Pada tabel 4 diketahui bahwa jumlah daun tertinggi terdapat pada P2 (perlakuan eugenol 15 ml + inokulasi virus) dengan nilai rerata 77,50 helai. Sedangkan jumlah daun terendah terdapat pada P0 (tanpa perlakuan eugenol dan inokulasi virus). Tabel 5 menunjukkan rerata nilai jumlah daun yang berbeda tetapi tetap dikatakan tidak berbeda nyata karena nilai F-tabel lebih besar dari F-hitung yang dapat dilihat pada (lampiran 3).

Gejala yang di timbulkan *Gemini Virus* pada daun cabai seperti mengkeriting mengakibatkan pertumbuhan daun tanaman cabai pada fase vegetatif terhambat. Virus terutama menyerang bagian vegetatif tanaman, oleh karena itu serangan virus pada perkembangan awal tanaman dapat menyebabkan kerugian hingga 100% (Green *et al.*, 1991).

4.1.4 Pengaruh Perlakuan Eugenol Terhadap Jumlah Klorofil Daun Tanaman Cabai

Spektrofotometri merupakan alat yang digunakan untuk menghitung kadar klorofil. Hasil analisis ragam ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan eugenol memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah klorofil daun tanaman cabai (lampiran 4). Nilai rerata pada jumlah klorofil tanaman cabai dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata Jumlah Klorofil Daun Tanaman Cabai (Mg/l)

Perlakuan	Rerata Jumlah Klorofil (Mg/l)
P0 Tanpa Perlakuan Eugenol dan Inokulasi Virus	33,48 e
P1 Perlakuan Eugenol 10ml + Inokulasi Virus	15,15 a
P2 Perlakuan Eugenol 15ml + Inokulasi Virus	20,32 c
P3 Perlakuan Eugenol 20ml + Inokulasi Virus	18,08 b
P4 Perlakuan Eugenol 25ml + Inokulasi Virus	25,42 d
P5 Perlakuan Eugenol 30ml + Inokulasi Virus	20,60 c

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf kesalahan 5%

Pada tabel 5 menunjukkan rerata nilai jumlah klorofil daun tanaman cabai yang sangat berbeda nyata. Perlakuan P0 di peroleh rerata nilai sebesar 33,48 , sangat berbeda nyata dengan nilai rerata perlakuan P1 (15,15 mg/l), P2 (20,32 mg/l), P3 (18,08mg/l), P4 (25,42mg/l), P4 (25,42 mg/l), P5 (20,6 mg/l). Eugenol dari setiap perlakuan memberikan pengaruh dengan rerata nilai yang berbeda-beda.

Rerata nilai jumlah klorofil daun tanaman cabai terbesar pada P0 (tanpa perlakuan eugenol dan inokulasi virus) dengan nilai rerata sebesar 33,48 mg/l dan nilai rerata terendah pada P1 (perlakuan eugenol 10 ml dan inokulasi virus) nilai rerata sebesar 15,15 mg/l. P0 (tanpa perlakuan eugenol dan inokulasi virus) memiliki kandungan jumlah klorofil paling tinggi dikarenakan tanaman pada

perlakuan tersebut tidak mengalami klorosis. Berbeda dengan Perlakuan P1,P2,P3,P4 dan P5 serangan *Gemini Virus* menimbulkan klorosis pada tanaman. Gejala klorosis pada daun terjadi karena tidak normalnya bentuk kloroplas pada sel tanaman.

Gejala mosaik akibat klorosis biasanya dimulai dari sepanjang tulang daun keseluruhan bagaian daun (Akin,2006) . Kloroplas merupakan organel utama yang diserang oleh virus tumbuhan. Penurunan laju fotosintesis disebabkan karena bentuk kloroplas yang abnormal. Funayama *et al.* (2006) mengemukakan bahwa, apabila tanaman terinfeksi virus maka peningkatan kandungan klorofil daun akan terhenti.

Hasil nilai rerata membuktikan bahwa perlakuan eugenol mampu memperbaiki kadar klorofil. Kemampuan eugenol dalam mengendalikan virus, sehingga tidak dapat memperbanyak diri dalam sel tanaman. Eugenol memiliki kemampuan sebagai inhibitor untuk berbagai mikroorganisme seperti jamur, bakteri, dan virus tanaman.(Hamouda, 2001)

4.1.5 Mekanisme Ekstrak Nabati Senyawa Eugenol Mengendalikan Virus Tanaman Cabai.

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan eugenol mampu mengendalikan serangan *Gemini Virus* pada tanaman cabai. Eugenol memperbaiki kadar klorofil daun tanaman cabai, yang semula klorosis karena terhambatnya pembentukan klorofil. Kemampuan eugenol sebagai anti virus mampu menghambat perkembangan virus pada bagian kloroplas yang diserang. Minyak atsiri dan ekstrak tanaman mengandung zat-zat aktif yang dapat menghambat infeksi virus (Maya, 2013). Secara umum mekanisme antivirus yaitu, menghambat reproduksi dengan cara menghambat formasi salah satu protein inti sehingga DNA menjadi hancur karena terhambatnya proses transkripsi . (Syahrurrachman, 1994)

Roswita, (2015) mengemukakan mekanisme anti virus pada ekstrak nabati ada dua yaitu, pertama pada saat aplikasi kandungan ekstrak nabati masuk ke bagian atas epidermis dan bertahan di ruang antar selnya. Kedua, kandungan ekstrak nabati dan virus melakukan penetrasi bersamaan pada saat inokulasi.

Keduanya saling berkompetisi untuk mencari daerah aktif ribosom sehingga dapat mencegah infeksi.

Anti virus pada eugenol menghambat serangan *Gemini Virus* . Kloroplas yang semula rusak dapat di perbaiki sehingga mampu memproduksi klorofil yang berfungsi sebagai pigmen utama dalam proses fotosintesis tanaman cabai.



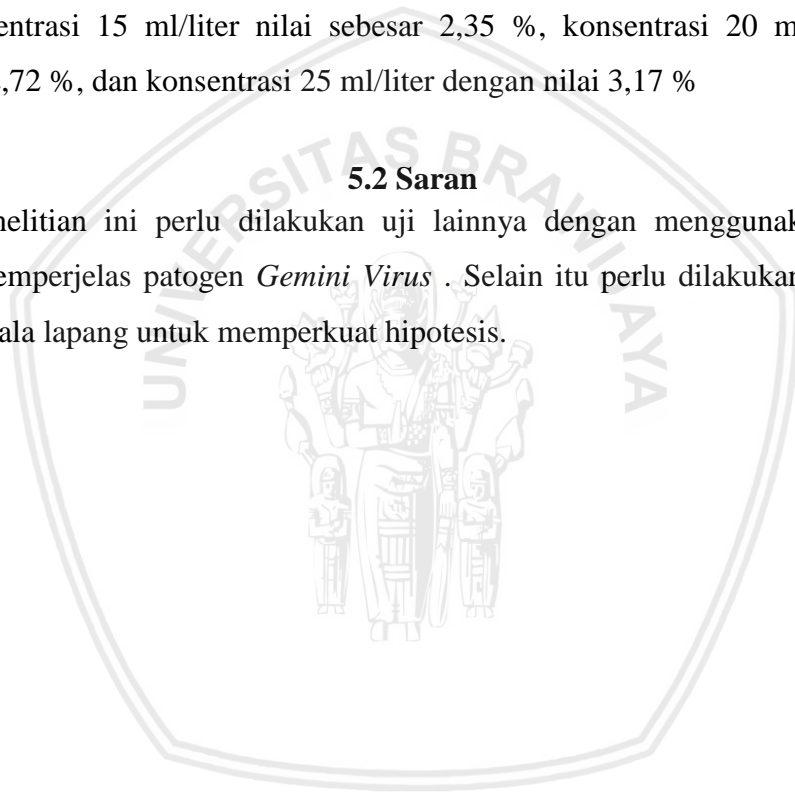
V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan adalah eugenol memberikan pengaruh terhadap intensitas serangan *Gemini Virus* di tanaman cabai. Konsentrasi eugenol 30 ml/liter memberikan hasil terbaik dengan nilai intensitas serangan terendah sebesar 1,32 %. Apabila dibandingkan dengan konsentrasi 10 ml/liter nilai intensitas serangan sebesar 2,51 %, konsentrasi 15 ml/liter nilai sebesar 2,35 %, konsentrasi 20 ml/liter nilai sebesar 2,72 %, dan konsentrasi 25 ml/liter dengan nilai 3,17 %

5.2 Saran

Penelitian ini perlu dilakukan uji lainnya dengan menggunakan ELISA untuk memperjelas patogen *Gemini Virus* . Selain itu perlu dilakukan penelitian dalam skala lapang untuk memperkuat hipotesis.



DAFTAR PUSTAKA

- Ali, F. 2018. Serangan Virus Kuning Terong pada Induksi Ekstrak Daun *Clerodendrum japonicum* dan *Mirabilis jalapa*. Lampung: 101-103
- Agustina, S., dan Hexa, A.H. 2014. Analisis Fenetik Kultivar Cabai Besar *Capsicum annum L* dan Cabai Kecil *Capsicum Frutescens L*. *Jurnal Biologi*.:122
- Akin, H. M. 2006. Virologi Tumbuhan Kanisius. Yogyakarta
- Ashol Hasyim. 2016 . Kutu Kebul Bemisia tabaci Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae) Penyebar Penyakit Virus Mosaik Kuning pada Tanaman Terung. Balai Penelitian Tanaman Sayur. Lembang
- Alma, M.H., M. Ertas, S.N., and H. Kollmannsber. 2007. Chemical Composition and Content of Essential Oil from the Bud of Cultivated Turkish Clove (*Syzygium aromaticum L.*). *Bio Resources* 2(2) :Pp 265-269
- Bos, L. 1983. Introduction to Plant Virology. Center for Agriculture Publishing and Documentation. Wageningen. Pp 225.
- Cronquist, A. 1981. An Integrated System of Clasification Of Flowering Plants. Columbia University Press. New York. Pp 1262
- De Barro P.J., Hidayat, S.H., Frohlich, D., and Subandiyah, S.U.S . 2008. A Virus and its Vector, Pepper Yellow Leaf Curl Virus and Bemisia tabaci, Two New Invaders of Indonesia. *Biol Invasions*. 10:411–433.
- Direktorat Pangan dan Pertanian. 2014. Studi Pendahuluan, Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Bidang Pangan dan Pertanian 2015-2019. Direktorat Pangan dan Pertanian. Bappenas. Jakarta.
- Funayama, S., and Terashima, I. 2006. Effect of Eupatorium Yellow Vein Virus Infection on Photosynthetic Rate, Chlorophyll Content and Chloroplast Structure in Leaves of Eupatorium makinoi During Leaf Development. *Functional Plant Biology*. P.165-175
- Gonçalves, M.C., Vega, J., Oliveira, J.G., and Gomes, M.M.A 2005, Sugarcane Yellow Leaf Virus Infection Leads to Alterations in Photosynthetic Efficiency and Carbohydrate Accumulation in Sugarcane Leaves, *Fitopatol. Bras.*
- Green, S.K., and Kim, J.S . 1991. Tobamovirus on Capsicum Annum in Taiwan.

- Harris K.F, Smith O.P., and Duffus, J.E. 2001. *Virus Insect Plant Interactions*. San Diego: Academic Press.
- Harrison, B.D., and Robinson, D.J. 1999. Natural Genomic and Antigenic Variation in Whitefly-Transmitted Geminiviruses (Begomovirus) *Annu Rev Phytopathol* 37:369-398
- Hamouda, T., Myc, A., Donovan, B., Shih, A. Y., Reuter, J. D. and Baker, J. R. 2001 A Novel Surfactant Nanoemulsion with a Unique Non-Irritant Topical Antimicrobial Activity Against Bacteria, Enveloped Viruses and Fungi. *Microbiol. Res.* 156:1-7
- Hilmayanti, I., W. Dewi, M . 2006. Pewarisan Karakter Umur Berbunga dan Ukuran Buah Cabai Merah (*Capsicum annum L.*). *Zuriat* 17(1):86-93.
- Indriasi , M., Indra C., and Taufik A . 2015. Pemanfaatan Ekstrak Daun Cengkeh (*syzygium aromaticum*) Sebagai Repellent Nabati Dalam Mengurangi Jumlah Lalat yang Hinggap Selama Proses Penjemuran Ikan Asin. *Jurnal. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara.*
- Towaha, J. 2012. Manfaat Eugenol Cengkeh Dalam Berbagai Industri di Indonesia. *Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar. Jawa Barat.Indonesia.*79-80
- Kardinan, A. 2005. *Tanaman Penghasil Minyak Atsiri*. Agromedia Pustaka, Jakarta.Pp 74
- Kumala, S., dan Dian, I .2008. Efek Anti Bakteri Ekstrak Etanol Daun Cengkeh (*Eugenia aromatic L.*). *Jurnal Farmasi Indonesia.* 4(2): 82-87.
- Maya, M., dan Rita, N .2013.Potensi Minyak Atsiri untuk Mengendalikan Potyvirus pada Tanaman Nilam. *Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.*Bogor:54
- Mound, L.A., and Halsey, S.H. 1978. *Bemisia tabaci* (Gennadius) . pp. 118 124. In *Whitefly of the World, A Systematic Catalog of the Aleyrodidae (Homoptera) with Host Plant and Natural Enemy Data*. British Museum (Natural History) and John
- Meliansyah R. 2010. Peranan Gulma sebagai Inang Alternatif Geminivirus di Pertanaman Cabai di Jawa. *Master Tesis*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Pradhan, B., and Tien, V. 2017. *Molecular Biology of Geminivirus DNA Replication*.Institute of Life Sciences,India:Pp 7-8

- Sumarni, N., dan Agus, M .2005.Budidaya Tanaman Cabai Merah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran.Lembang
- Oliveira, M., Henneberry T., and Anderson P. 2001. History Current Status and Collaborative Research Projects for Bemisia tabaci. Crop Protection 20:709–723
- Roswita, N.K., Mintarto, M., dan Tutung, H . 2015. Pengaruh Berbagai Jenis Ekstrak Nabati Terhadap Infeksi Cucumber Mosaic Virus (CMV). Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian.Universitas Brawijaya:33-34
- Rusli, E., Hidayat, S., and Nooraidwati. 1999. Penggunaan Primer Universal dalam Polymerase Chain Reaction untuk Mendeteksi Virus Gemini pada Cabe. Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah PFI, 355-359.
- Noveriza, R., and Maya, M .2016. Antiviral Effect Of Clove Oil Combined With Citronella Oil To Control Mosaic Disease And Its Vector On Patchouli Plant.Bogo. 7
- Samah , M., and Amal, K. Efficiency Of Eugenol Oil Nanoemulsion Against Banana Bunchy Top Virus And Contamination With Fungi In Plant Tissue Culture.Egypt.33-50
- Syahrurchman, A. 1994. Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran Edisi Revisi.Jakarta.Binapura Aksara
- Sudiono, S. 2006. Pengaruh Fungisida dan Waktu Aplikasi Terhadap Penyakit Antraknosa Buah Cabai. LAPTUNILAPP.UNILA
- Sudiono. .2005. Penyebaran dan Deteksi Molekuler *Virus Gemini* Penyebab Penyakit Kuning Pada Tanaman Cabai di Sumatera.Sumatra.113
- Sunaryono, H.H. 2003. Budidaya Cabai Merah. Sinar Baru Algensindo. Cetakan Ke V. Bandung. Pp 46 .
- Sumarni N. 2005 . Budidaya Tanaman Cabai Merah. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung
- Qijuan ,H., and Cheng, L . 2017. Inhibitory Effect of Eugenol Onseed Germination and Pre-Harvest Sprouting of Hybrid Rice (*Oryza sativa L.*):3

LAMPIRAN

Lampiran 1. Anova Pengaruh Perlakuan Eugenol Terhadap Intensitas Serangan *Gemini Virus*

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-hitung	F-tabel
Perlakuan	4	27,06008	6,765021	7,843987	3,055568
Galat	15	12,9367	0,862447		
Total	19	39,99678			

Lampiran 2 . Anova Pengaruh Perlakuan Eugenol Terhadap Tinggi Tanaman Cabai

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-hitung	F-tabel
Perlakuan	5	586,0521	117,2104	5,407112	2,772853
Galat	18	390,1875	21,67708		
Total	23	976,2396			

Lampiran 3. Anova Pengaruh Perlakuan Eugenol Terhadap Jumlah Daun Tanaman Cabai

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-hitung	F-tabel
Perlakuan	5	2796,833	559,3667	0,90655	2,772853
Galat	18	11106,5	617,0278		
Total	23	13903,33			

Lampiran 4. Anova Pengaruh Perlakuan Eugenol Terhadap Jumlah Klorofil Daun Tanaman Cabai.

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel
Perlakuan	5	840,9931	168,1986	112,7135	2,772853
Galat	18	26,86081	1,492267		
Total	23	867,8539			