

**SKRIPSI**

**PERKEMBANGAN PENYAKIT VIRUS PADA TANAMAN  
CABAI (*Capsicum annuum* L.) YANG DIBERI PERLAKUAN  
PRIMING BENIH MENGGUNAKAN  
EKSTRAK FERMENTASI**

***DEVELOPMENT OF VIRUS DISEASE ON CHILI (*Capsicum  
annuum* L.) TREATED WITH SEED PRIMING USING  
FERMENTATION EXTRACT***



**Agung Herdiansyah  
05071181621009**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

## SUMMARY

**Agung Herdiansyah**, The Development of Virus Disease on Chili (*Capsicum annuum* L.) Treated With Seed Priming Using Fermentation Extract (Supervised by **Suwandi** and **A. Muslim**)

Diseases caused by viruses on chili plants can cause a decrease in the quantity and quality of production. The virus causes the growth and development of chili plants to be disrupted. This research aims to determine the effect of fermentation extract on the development of virus diseases, on the growth and yield of chili plants. This research was conducted three times the experiment which was arranged in factorial completely randomized design. Experiments in germination consisted of 7 treatments of fermentation extract priming and 3 treatments of chili varieties, experiments in the nursery consisted of 7 treatments of fermentation extract priming and 2 treatments of varieties of chili, field trials consisted of 6 treatments of fermentation extract and 3 treatments of varieties of chili. Seed priming using fermented extract did not significantly affect germination, maximum growth potential and simultaneity of seed growth in varieties of F1 Lado, Rantau Alai and West Sumatra. Seed priming using fermented extract has no effect on disease attack and plant growth in the nursery of varieties F1 Lado and Rantau Alai. Seed priming followed by spraying fermented extracts containing tannins (formulation N) influences the development of viral diseases as indicated by the low value of the broad field of disease development curve. Seed priming followed by spraying fermented extracts containing tannins and citronella (Formula Ncit) can increase fruit weight and reduce fruit flies attack.

Keywords: Chili plant virus, Seed priming, Fermentation extract, Incidence, Severity

## RINGKASAN

**Agung Herdiansyah**, Perkembangan Penyakit Virus pada Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.) yang Diberi Perlakuan Priming Benih Menggunakan Ekstrak Fermentasi (Dibimbing oleh **Suwandi** and **A. Muslim**)

Penyakit yang disebabkan oleh virus pada tanaman cabai dapat menyebabkan penurunan kuantitas dan kualitas hasil produksi. Virus menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai menjadi terganggu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak fermentasi terhadap perkembangan penyakit virus, terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman cabai. Penelitian ini dilakukan sebanyak tiga kali percobaan yang disusun dalam rancangan acak lengkap faktorial. Percobaan di perkecambahan terdiri dari 7 perlakuan *priming* ekstrak fermentasi dan 3 perlakuan varietas cabai, percobaan di persemaian terdiri dari 7 perlakuan *priming* ekstrak fermentasi dan 2 perlakuan varietas caba, percobaan di lapangan terdiri dari 6 perlakuan ekstrak fermentasi dan 3 perlakuan varietas cabai. *Priming* benih menggunakan ekstrak fermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap daya kecambah, potensi tumbuh maksimum dan keserempakan tumbuh benih pada varietas cabai F1 Lado, Rantau Alai dan Sumatera Barat. *Priming* benih menggunakan ekstrak fermentasi tidak berpengaruh terhadap serangan penyakit dan pertumbuhan tanaman di persemaian pada varietas F1 Lado dan Rantau Alai. *Priming* benih yang diikuti penyemprotan ekstrak fermentasi yang mengandung tanin (formulasi N) berpengaruh terhadap perkembangan penyakit virus yang ditunjukkan oleh rendahnya nilai luas kurva perkembangan penyakit dilapangan. *Priming* benih yang diikuti penyemprotan ekstrak fermentasi yang mengandung tanin dan sitronela (Formula Ncit) dapat meningkatkan berat buah dan menekan serangan lalat buah.

Kata kunci : Virus tanaman cabai, *Priming* benih, Ekstrak fermentasi, Insidensi, Kearifan

**SKRIPSI**

**PERKEMBANGAN PENYAKIT VIRUS PADA TANAMAN  
CABAI (*Capsicum annuum* L.) YANG DIBERI PERLAKUAN  
PRIMING BENIH MENGGUNAKAN  
EKSTRAK FERMENTASI**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**



**Agung Herdiansyah  
05071181621009**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERKEMBANGAN PENYAKIT VIRUS PADA TANAMAN  
CABAI (*Capsicum annum* L.) YANG DIBERI PERLAKUAN  
PRIMING BENIH MENGGUNAKAN  
EKSTRAK FERMENTASI**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian pada  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

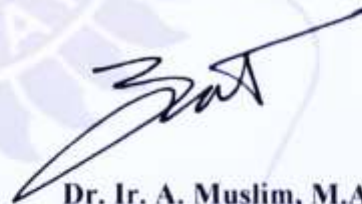
**Agung Herdiansyah**  
05071181621009

Indralaya, Januari 2020  
Pembimbing II

Pembimbing I



**Dr. Ir. Suwandi, M.Agr.**  
NIP 196801111993021001



**Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.**  
NIP 196412291990011001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian



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

Skripsi dengan Judul “Perkembangan Penyakit Virus Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.) yang Diberi Perlakuan *Priming* Benih Menggunakan Ekstrak Fermentasi” oleh Agung Herdiansyah telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 30 Desember 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

### Komisi Penguji

- |  |            |   |
|--|------------|---|
| 1. Dr. Ir. Suwandi, M.Agr.<br>NIP 1968011111993021001      | Ketua      | (  )   |
| 2. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.<br>NIP 196412291990011001     | Sekretaris | (  )    |
| 3. Dr. Ir. Mulawarman, M.Sc.<br>NIP 196709031993021001     | Anggota    | (  )   |
| 4. Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si.<br>NIP 196502191989031004  | Anggota    | (  ) |
| 5. Dr. Ir. Harman Hamidsin, M.P.<br>NIP 196207101988111001 | Anggota    | (  ) |

Ketua Jurusan  
Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Pirdaus Sulaiman, M. Si.  
NIP 195908201986021001

Indralaya, Januari 2020  
Ketua Program Studi  
Agroekoteknologi



Dr. Ir. Munandar, M. Agr.  
NIP 196012071985031005



## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Agung Herdiansyah

Nim : 05071181621009

Judul : Perkembangan Penyakit Virus Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.) yang Diberi Perlakuan *Priming* Benih Menggunakan Ekstrak Fermentasi

Menyatakan bahwa semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah bimbingan pembimbing kecuai yang disebutkan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan unsur plagiasi dalam skripsi ini maka saya menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak mana pun.



Indralaya, Januari 2020



(Agung Herdiansyah)

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis lahir pada tanggal 29 Juni 1998 di Kayuagung. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara. Buah hati dar orang tua bernama Herzon Hadi dan Yulinsa.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 3 Kayuagung Kabupaten Ogan Komering Ilir pada tahun 2010. Lulus Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 3 Kayuagung Kabupaten Ogan Komering Ilir pada tahun 2013, dan lulus Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Kayuagung Kabupaten Ogan Komering Ilir pada tahun 2016. Penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya pada bulan Juni 2016.

Penulis aktif dalam berorganisasi sebagai staf ahli Pendidikan departemen Sosmas (Sosial Masyarakat) di Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (Himagrotek) Universitas Sriwijaya tahun 2016-2017, kepala divisi masyarakat departemen Sosmas (sosial masyarakat) di Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (Himagrotek) Universitas Sriwijaya tahun 2017-2018, Ketua Umum di organisasi Himpunan Mahasiswa Bende Seguguk Kabupaten OKI (HMBS) Universitas Sriwijaya tahun 2017-2018.



## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala serta shalawat dan salam penulis junjungkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wa Sallam, atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Pada kesempatan kali ini izinkan penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Suwandi M.Agr dan Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr. selaku pembimbing yang telah sabar dan perhatian dalam memberikan pengarahan, pembinaan, dan bantuan dalam kegiatan praktek lapangan hingga terselesaikannya penelitian dan penulisan skripsi ini.

Ucapan terimakasih penulis sampaikan juga untuk keluarga tercinta terutama kedua orang tua, ibu, ayah, adik-adik tercinta atas do'a, motivasi moril, materil dan kasih sayang yang telah diberikan. Tak lupa keluarga mahasiswa Agroekoteknologi 2016 yang selalu setia menemani dari awal kuliah sampai pada tahap akhir ini dan selalu membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Terimakasih penulis ucapkan kepada petani keluarga besar Program Studi Agroekoteknologi, keluarga besar Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan mulai dari Dosen-dosen, kakak tingkat, teman-teman seperjuang, pengurus laboratorium, dan semua pihak yang telah terlibat dalam menyelesaikan praktek lapangan ini. Mudah-mudahan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Hipotesis .....	3
1.5. Manfaat .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Tanaman Cabai ( <i>Capsicum annum</i> L.) .....	5
2.1.1. Klasifikasi Tanaman Cabai .....	5
2.1.2. Morfologi Tanaman Cabai .....	5
2.1.3. Syarat Tumbuh Tanaman Cabai .....	6
2.2. Virus Keriting Kuning Tanaman Cabai.....	6
2.3. Virus Mosaik Tanaman Cabai .....	8
2.4. Ekstrak Kompos Kulit Udang (EKKU) .....	9
2.5. Tanin Gambir .....	9
2.6. Minyak <i>Citronella</i> .....	10
2.7. Lerak .....	10
2.8. <i>Beauveria bassiana</i> .....	10
2.9. <i>Priming</i> Benih .....	10
<b>BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN</b>	
2.1. Tempat dan Waktu .....	12
2.2. Bahan dan Alat .....	12
2.3. Metode Penelitian.....	12
2.3.1. Percobaan Perkecambahan .....	12
2.3.2. Percobaan di Persemaian .....	13

	<b>Halaman</b>
2.3.3. Percobaan di Lapangan .....	13
2.4. Cara Kerja .....	14
2.4.1. Persiapan Benih .....	14
2.4.2. <i>Priming</i> Benih .....	14
2.4.3. Perkecambahan .....	14
2.4.4. Penyemaian .....	14
2.4.5. Penanaman .....	15
2.4.6. Penyemprotan Ekstrak Fermentasi .....	15
2.4.7. Pemeliharaan .....	15
2.4.8. Panen.....	15
2.5. Peubah yang diamati.....	15
2.5.1. Perkecambahan .....	15
2.5.1.1. Daya Kecambah .....	16
2.5.1.2. Potensi Tumbuh Maksimum .....	16
2.5.1.3. Keserempakan Tumbuh .....	16
2.5.2. Penyakit .....	16
2.5.2.1. Insidensi Penyakit .....	16
2.5.2.2. Keparahan Penyakit .....	17
2.5.2.3. Luas Kurva Perkembangan Penyakit (LKPP).....	18
2.5.3. Pertumbuhan .....	18
2.5.3.1. Tinggi Tanaman .....	18
2.5.3.2. Luas Kanopi .....	18
2.5.4. Hasil Panen .....	18
2.5.4.1. Berat Total Buah .....	18
2.5.4.2. Jumlah Buah per Tanaman .....	19
2.5.4.3. Berat per Buah .....	19
2.5.4.2. Persentase Serangan Lalat Buah .....	19
2.6. Analisis Data .....	19
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Hasil .....	20
4.1.1. Hasil Uji Kecambah .....	20

	<b>Halaman</b>
4.1.2. Hasil Uji di Persemaian .....	21
4.1.2.1. Gejala Penyakit di Persemaian .....	21
4.1.2.2. Insidensi Penyakit di Persemaian .....	22
4.1.2.3. Keprahan Penyakit di Persemaian .....	23
4.1.2.4. LKPP (Luas Kurva Perkembangan Penyakit) di Persemaian.....	25
4.1.2.5. Pertumbuhan Tanaman .....	25
4.1.2.5.1. Tinggi Tanaman.....	25
4.1.2.5.2. Luas Kanopi.....	26
4.1.3. Hasil Uji di Lapangan.....	28
4.1.3.1. Gejala Penyakit di Lapangan .....	28
4.1.3.2. Insidensi Penyakit di Lapangan .....	28
4.1.3.3. Keprahan Penyakit di Lapangan .....	29
4.1.3.4. LKPP (Luas Kurva Perkembangan Penyakit) di Lapangan .....	31
4.1.3.5. Hasil Panen .....	32
4.1.3.5.1. Berat Total Buah .....	32
4.1.3.5.2. Berat Per Buah .....	32
4.1.3.5.4. Jumlah Buah Per Tanaman .....	33
4.1.3.5.5. Persentase Serangan Lalat Buah .....	34
4.2. Pembahasan .....	34
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	38
5.2. Saran .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>43</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1. Variasi gejala pada tanaman cabai yang terinfeksi geminivirus .....	7
2.2. Gejala mosaik tanaman cabai terinfeksi CMV .....	9
4.1.1.1. Gejala serangan penyakit akibat virus dan tanaman cabai yang dikoloni serangga vektor kutu <i>Aphis gossypii</i> .....	22
4.1.2.1. Insidensi penyakit virus pada cabai varietas F1 Lado yang diberi perlakuan <i>priming</i> ekstrak fermentasi di persemaian .....	23
4.1.2.2. Insidensi penyakit virus pada cabai varietas Rantau Alai yang diberi perlakuan <i>priming</i> ekstrak fermentasi di persemaian .....	23
4.1.2.3. Keparahan penyakit virus pada cabai varietas F1 Lado yang diberi perlakuan <i>priming</i> ekstrak fermentasi di persemaian .....	24
4.1.2.4. Keparahan penyakit virus pada cabai varietas Rantau Alai yang diberi perlakuan <i>priming</i> ekstrak fermentasi di persemaian .....	24
4.1.2.5. Pertumbuhan tinggi tanaman cabai varietas F1 Lado yang diberi perlakuan <i>priming</i> ekstrak fermentasi.....	26
4.1.2.6. Pertumbuhan tinggi tanaman cabai varietas Rantau Alai yang diberi perlakuan <i>biopriming</i> ekstrak fermentasi .....	26
4.1.2.7. Luas kanopi daun tanaman cabai varietas F1 Lado yang di beri perlakuan <i>priming</i> ekstrak fermentasi .....	27
4.1.2.8. Luas kanopi daun tanaman cabai varietas Rantau Alai yang diberi perlakuan <i>priming</i> ekstrak fermentasi .....	27
4.1.3.1. Perkembangan gejala penyakit yang disebabkan virus.....	28
4.1.3.2. Rata-rata Insidensi penyakit tanaman cabai yang diberi perlakuan ekstrak fermentasi .....	29
4.1.3.3. Keparahan penyakit virus pada cabai varietas F1 Lado yang diberi perlakuan ekstrak fermentasi di lapangan .....	30
4.1.3.4. Keparahan penyakit virus pada cabai varietas lokal Rantau Alai yang diberi perlakuan ekstrak fermentasi di lapangan .....	30
4.1.3.5. Keparahan penyakit virus pada cabai varietas Sumatera Barat yang diberi perlakuan ekstrak fermentasi di lapangan .....	31

## Halaman

4.1.3.6. Hasil produksi cabai pada masing-masing perlakuan ekstrak fermentasi setelah 84 hari setelah tanam .....	32
4.1.3.7. Rerata berat buah cabai pada masing-masing perlakuan ekstrak fermentasi setelah 84 hari setelah tanam .....	33
4.1.3.8. Rerata jumlah buah cabai pada masing-masing perlakuan ekstrak fermentasi setelah 84 hari setelah tanam .....	33
4.1.3.9. Rata-rata persentase serangan lalat buah pada masing-masing perlakuan ekstrak fermentasi setelah 84 hari setelah tanam .....	34



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
4.1. Daya kecambah (%) benih cabai pada masing-masing perlakuan <i>priming</i> .....	20
4.2. Potensi tumbuh maksimum (%) benih cabai pada masing-masing perlakuan <i>priming</i> .....	21
4.3. Keserempakan tumbuh benih (%) pada masing-masing perlakuan <i>priming</i> .....	21
4.4. LKPP (luas kurva perkembangan penyakit) keparahan penyakit virus tanaman cabai yang diberi perlakuan <i>priming</i> ekstrak fermentasi di persemaian .....	25
4.5. LKPP (luas kurva perkembangan penyakit) keparahan penyakit virus tanaman cabai yang diberi perlakuan ekstrak fermentasi di lapangan .....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
1a. Daya kecambah benih tanaman cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi .....	43
1b. Analisis sidik ragam daya kecambah benih tanaman cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi.....	43
2a. Potensi tumbuh maksimum benih tanaman cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi .....	44
2b. Analisis sidik ragam potensi tumbuh maksimum benih tanaman cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi .....	44
3a. Keserempakan tumbuh benih tanaman cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi .....	45
3b. Analisis sidik ragam Keserempakan tumbuh benih tanaman cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi .....	45
4a. Insidensi penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 14 hari setelah tanam di persemaian .....	46
4b. Analisis sidik ragam insidensi penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 14 hari setelah tanam di persemaian. ....	46
5a. Insidensi penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 21 hari setelah tanam di persemaian .....	47
5b. Analisis sidik ragam insidensi penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 21 hari setelah tanam di persemaian. ....	47
6a. Insidensi penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 28 hari setelah tanam di persemaian. ....	48
6b. Analisis sidik ragam insidensi penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 28 hari setelah tanam di persemaian .....	48
7a. Keparahan penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 14 hari setelah tanam di persemaian. ....	49
7b. Analisis sidik ragam keparahan penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 14 hari setelah tanam di persemaian. ....	49
8a. Keparahan penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 21 hari setelah tanam di persemaian .....	50

## Halaman

8b. Analisis sidik ragam keparahan penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 21 hari setelah tanam di persemaian. ....	50
9a. Keparahen penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 28 hari setelah tanam di persemaian .....	51
9b. Analisis sidik ragam keparahan penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 28 hari setelah tanam di persemaian. ....	51
10a. LKKP (Luas Kurva Perkembangan Penyakit) virus cabai yang diberi perlakuan biopriming benih menggunakan ekstrak fermentasi di persemaian. ....	52
10b. Analisis sidik ragam LKKP (Luas Kurva Perkembangan Penyakit) virus cabai yang diberi perlakuan biopriming benih menggunakan ekstrak fermentasi di persemaian. ....	52
11a. Tinggi tanaman cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 14 hari setelah tanam di persemaian. ....	53
11b. Analisis sidik ragam tinggi tanaman cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 14 hari setelah tanam di persemaian .....	54
12a. Tinggi tanaman cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 21 hari setelah tanam di persemaian. ....	54
12b. Analisis sidik ragam tinggi tanaman cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 21 hari setelah tanam di persemaian .....	55
13a. Tinggi tanaman cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 28 hari setelah tanam di persemaian. ....	55
13b. Analisis sidik ragam tinggi tanaman cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 28 hari setelah tanam di persemaian .....	55
14a. Luas kanopi daun tanaman cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 14 hari setelah tanam di persemaian .....	56
14b. Analisis sidik ragam luas kanopi tanaman cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 14 hari setelah tanam di persemaian .....	56
15a. Luas kanopi daun tanaman cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 21 hari setelah tanam di persemaian .....	57

15b. Analisis sidik ragam luas kanopi tanaman cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 21 hari setelah tanam di persemaian .....	57
16a. Luas kanopi daun tanaman cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 28 hari setelah tanam di persemaian .....	58
16b. Analisis sidik ragam luas kanopi tanaman cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 28 hari setelah tanam di persemaian .....	58
17. Insidensi penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 7 hari setelah tanam di lapangan .....	59
18. Insidensi penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 14 hari setelah tanam di lapangan .....	60
19. Insidensi penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 21-56 hari setelah tanam di lapangan.....	61
20. Keparahan penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 7 hari setelah tanam di lapangan .....	62
21. Keparahan penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 14 hari setelah tanam di lapangan .....	63
22. Keparahan penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 21 hari setelah tanam di lapangan .....	64
23. Keparahan penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 28 hari setelah tanam di lapangan .....	65
24. Keparahan penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 35 hari setelah tanam di lapangan .....	66
25. Keparahan penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 42 hari setelah tanam di lapangan .....	67
26. Keparahan penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 49 hari setelah tanam di lapangan .....	68
27. Keparahan penyakit virus pada cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi pada 56 hari setelah tanam di lapangan .....	69
28a. LKKP (luas kurva perkembangan penyakit) virus cabai yang diberi perlakuan biopriming benih menggunakan ekstrak fermentasi di lapangan.....	70
28b. Analisis sidik ragam LKKP (luas kurva perkembangan penyakit) virus cabai yang diberi perlakuan biopriming benih menggunakan ekstrak fermentasi di lapangan.....	70

## Halaman

29a. Rerata hasil berat total buah cabai yang diberi perlakuan ekstrak fermentasi.....	71
29b. Analisis sidik ragam rerata hasil berat total buah cabai yang diberi perlakuan ekstrak fermentasi .....	71
30a. Rerata berat per buah cabai yang diberi perlakuan ekstrak fermentasi...	71
30b. Analisis sidik ragam rerata berat per buah cabai yang diberi perlakuan ekstrak fermentasi .....	71
31a. Rerata jumlah buah cabai yang diberi perlakuan ekstrak fermentasi.....	72
31b. Analisis sidik ragam rerata jumlah buah cabai yang diberi perlakuan ekstrak fermentasi .....	72
32a. Serangan lalat buah cabai yang diberi perlakuan ekstrak fermentasi.....	72
32b. Analisis sidik ragam Serangan lalat buah cabai yang diberi perlakuan ekstrak fermentasi .....	72
33. Denah Penelitian Perkecambahan.....	73
34. Denah penelitian di persemaian .....	74
35. Denah penelitian di lapangan.....	75
36. Uji kecambah masing-masing perlakuan ekstrak fermentasi.....	76
37. Bibit tanaman cabai yang diberi perlakuan biopriming ekstrak fermentasi.....	77
38. Vektor kutu <i>Aphis gossypii</i> .....	78
39. Hama lalat buah <i>Bactrocera</i> sp. (imago dan larva) .....	78
40. Gejala Serangan lalat buah.....	78
41. Skor gejala penyakit berdasarkan beberapa kelompok.....	78

# The Development of Virus Disease on Chili (*Capsicum annuum* L.) Treated With Seed Priming Using Fermentation Extract

Agung Herdiansyah<sup>1</sup>, Suwandi<sup>2</sup>, A. Muslim<sup>2</sup>


- 1) Mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya
- 2) Dosen Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya  
Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32 Indralaya, Ogan Ilir 3066, Sumatera selatan

## ABSTRACT

Diseases caused by viruses on chili plants can cause a decrease in the quantity and quality of production. The virus causes the growth and development of chili plants to be disrupted. This research aims to determine the effect of fermentation extract on the development of virus diseases, on the growth and yield of chilli plants. This research was conducted three times the experiment which was arranged in factorial completely randomized design. Experiments in germination consisted of 7 treatments of fermentation extract priming and 3 treatments of chili varieties, experiments in the nursery consisted of 7 treatments of fermentation extract priming and 2 treatments of varieties of chili, field trials consisted of 6 treatments of fermentation extract and 3 treatments of varieties of chili. Seed priming using fermented extract did not significantly affect germination, maximum growth potential and simultaneity of seed growth in varieties of F1 Lado, Rantau Alai and West Sumatra. Seed priming using fermented extract has no effect on disease attack and plant growth in the nursery of varieties F1 Lado and Rantau Alai. Seed priming followed by spraying fermented extracts containing tannins (formulation N) influences the development of viral diseases as indicated by the low value of the broad field of disease development curve. Seed priming followed by spraying fermented extracts containing tannins and citronella (Formula Ncit) can increase fruit weight and reduce fruit flies attack.

Keywords: Chili plant virus, Seed priming, Fermentation extract, Incidence, Severity

Pembimbing I

  
Dr. Ir. Suwandi, M.Agr.  
NIP 196801111993021001

Pembimbing II

  
Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.  
NIP 196412291990011001

Mengetahui:

Ketua Program Studi Agroekoteknologi,

  
Dr. Ir. Munandar, M.Agr.  
NIP.196012071985031005



## Perkembangan Penyakit Virus pada Tanaman Cabai (*Capsicum annuum* L.) yang Diberi Perlakuan Priming Benih Menggunakan Ekstrak Fermentasi

Agung Herdiansyah<sup>1</sup>, Suwandi<sup>2</sup>, A. Muslim<sup>2</sup>

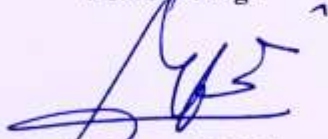
- 1) Mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya
- 2) Dosen Jurusan Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya  
Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32 Indralaya, Ogan Ilir 3066, Sumatera selatan

### Abstrak

Penyakit yang disebabkan oleh virus pada tanaman cabai dapat menyebabkan penurunan kuantitas dan kualitas hasil produksi. Virus menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai menjadi terganggu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak fermentasi terhadap perkembangan penyakit virus, terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman cabai. Penelitian ini dilakukan sebanyak tiga kali percobaan yang disusun dalam rancangan acak lengkap faktorial. Percobaan di perkecambahan terdiri dari 7 perlakuan *priming* ekstrak fermentasi dan 3 perlakuan varietas cabai, percobaan di persemaian terdiri dari 7 perlakuan *priming* ekstrak fermentasi dan 2 perlakuan varietas caba, percobaan di lapangan terdiri dari 6 perlakuan ekstrak fermentasi dan 3 perlakuan varietas cabai. *Priming* benih menggunakan ekstrak fermentasi tidak berpengaruh nyata terhadap daya kecambah, potensi tumbuh maksimum dan keserempakan tumbuh benih pada varietas cabai F1 Lado, Rantau Alai dan Sumatera Barat. *Priming* benih menggunakan ekstrak fermentasi tidak berpengaruh terhadap serangan penyakit dan pertumbuhan tanaman di persemaian pada varietas F1 Lado dan Rantau Alai. *Priming* benih yang diikuti penyemprotan ekstrak fermentasi yang mengandung tanin (formulasi N) berpengaruh terhadap perkembangan penyakit virus yang ditunjukkan oleh rendahnya nilai luas kurva perkembangan penyakit dilapangan. *Priming* benih yang diikuti penyemprotan ekstrak fermentasi yang mengandung tanin dan sitronela (Formula Ncit) dapat meningkatkan berat buah dan menekan serangan lalat buah.

Kata kunci : Virus tanaman cabai, *Priming* benih, Ekstrak fermentasi, Insidensi, Keparahan

Pembimbing I



Dr. Ar. Suwandi, M.Agr.  
NIP 196801111993021001

Pembimbing II



Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.  
NIP 196412291990011001

Mengetahui:

Ketua Program Studi Agroekoteknologi,



Dr. Ir. Munandar, M.Agr.  
NIP.196012071985031005

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang tingkat kebutuhan akan cabai masyarakatnya tinggi. Cabai sering digunakan sebagai pelengkap masakan, bahkan cabai dapat dikatakan sebagai bahan pangan pokok bagi sebagian besar masyarakat di Indonesia. Komoditi cabai menjadi salah satu sektor pertanian yang cukup berpengaruh terhadap inflasi bagi perekonomian nasional dan harga cabai sangat fluktuatif. Produksi cabai di Indonesia setiap tahunnya kurang stabil pada tahun 2014 sebesar 1.072.977 ton, tahun 2015 menurun menjadi 1.045.200 ton dan kembali mengalami kenaikan hingga tahun 2017 mencapai 1.206.272 (Badan Pusat Statistik, 2017). Produksi cabai di Indonesia yang tidak stabil dipengaruhi oleh berbagai faktor dalam kegiatan budidayanya, salah satu penyebab terganggunya produksi cabai adalah penyakit pada tanaman cabai.

Penyakit tanaman cabai yang dapat menyebabkan penurunan kuantitas dan kualitas hasil produksi adalah penyakit yang disebabkan oleh virus. Virus yang menyerang tanaman cabai diantaranya *cucumber mosaic virus* (CMV), *chili veinal mottle virus* (ChiVMV/CVMV), *tobacco mosaic virus* (TMV), *tomato mosaic virus* (ToMV), *tobacco etch virus* (TEV), *potato virus Y* (PVY) (Zitter, 2004) dan *Pepper yellow leaf curl Begomovirus* (PYLCV) (Faizah *et al.*, 2012).

Penyakit virus menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai menjadi terganggu. Gejala yang umumnya timbul pada tanaman cabai yang terinfeksi virus yaitu tanaman menjadi kerdil, daun kerdil, daun menguning (*yellowing*), pertumbuhan lamina daun terhambat, mosaik hijau tua dan hijau muda pada daun (Sutrawati, 2010). Gejala yang ditimbulkan oleh virus menyebabkan terganggunya pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang berimbas terhadap penurunan hasil produksi dan gagal panen. Diketahui tanaman cabai yang terserang virus CMV dan ChiVMV menurunkan hasil panen antara 18,30-98,60%, di Indonesia (Taufik *et al.*, 2007). Keberadaan penyakit yang disebabkan oleh virus sangat merugikan petani tanaman cabai di Indonesia.

Salah satu upaya yang sering dilakukan oleh petani adalah pemberian pestisida, namun upaya ini hanya bertujuan mengendalikan vektor penyebab penyakit mosaik. Beberapa jenis pestisida kurang efektif mengendalikan kutu kebul dan kurang selektif terhadap predatornya, sehingga menyebabkan keberadaan kutu kebul resisten menjadi tidak terkendali (Setiawati *et al.*, 2007). Oleh karena itu perlu dicari cara pengendalian penyakit yang lebih efektif, Selain itu penggunaan pestisida tidak ramah lingkungan dan tidak baik bagi kesehatan manusia selaku konsumen.

Orientasi pengendalian penyakit tanaman dunia sekarang mengarah pada cara yang lebih ramah terhadap lingkungan dan mengupayakan produk hasil pertanian yang bebas residu bahan kimia dan lebih sehat. Salah satu cara pengendalian yang ramah terhadap lingkungan adalah dengan memanfaatkan bahan hasil fermentasi sebagai antiviral atau virus inhibitor yang akhir-akhir ini sering digunakan dalam upaya pengendalian hama dan penyakit tanaman. Diketahui beberapa ekstrak fermentasi organik mengandung senyawa yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap virus. Ekstrak fermentasi berasal dari tumbuhan dapat digunakan dan berpotensi sebagai penginduksi ketahanan pada tanaman dan memiliki aktivitas antivirus (Kurnianingsih dan Damayanti, 2012). Beberapa ekstrak fermentasi yang diketahui mengandung bahan aktif dan antiviral yang dapat memicu aktivitas kerja sistem pertahanan tanaman cabai merah sehingga tanaman mampu mereduksi atau menekan insidensi penyakit dan munculnya gejala pada saat terjadi infeksi virus.

Ekstrak fermentasi yang mengandung asam amino dapat diberikan kepada tanaman sebagai biostimulan. Biostimulan mempunyai banyak fungsi diantaranya sebagai penyedia unsur hara, pengontrol organisme pengganggu tanaman, pengurai bahan organik dan pembentuk humus, serta perombak persenyawaan kimia (Kesaulya *et al.*, 2015). Asam amino pada tanaman mempunyai fungsi bahan pembentukan protein yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman (fungsi struktural) dan enzim (fungsi metabolisme) dengan meningkatkan jumlah klorofil dalam tanaman, meningkatkan aktivitas fotosintesis, dan meningkatkan pertumbuhan akar (Supartha *et al.*, 2012). Tanaman cabai terinfeksi virus

kehilangan kemampuan dalam mensintesis senyawa-senyawa antara termasuk asam organik, gula, asam amino dan protein (Taufik *et al.*, 2007).

Perlakuan benih dengan metode *priming* merupakan salah upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan ketahanan tanaman. *Biopriming* adalah satu metode *priming* benih yang menggunakan bahan organik (Ibrahim *et al.*, 2014). Pada penelitian ini dilakukan *biopriming* pada benih cabai menggunakan ekstrak fermentasi yang mengandung asam amino sebagai biostimulan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh *priming* benih tanaman cabai menggunakan ekstrak fermentasi terhadap perkecambahan benih?
2. Bagaimana pengaruh *priming* benih tanaman cabai menggunakan ekstrak fermentasi terhadap perkembangan penyakit virus tanaman cabai?
3. Bagaimana pengaruh *priming* benih tanaman cabai menggunakan ekstrak fermentasi terhadap pertumbuhan dan hasil produksi?

## 1.3. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui pengaruh *priming* benih tanaman cabai menggunakan ekstrak fermentasi terhadap perkecambahan benih.
2. Untuk mengetahui pengaruh *priming* benih tanaman cabai menggunakan ekstrak fermentasi terhadap perkembangan penyakit virus tanaman cabai.
3. Untuk mengetahui pengaruh *priming* ekstrak fermentasi yang diaplikasikan ke benih tanaman cabai terhadap pertumbuhan dan hasil produksi.

## 1.4. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu :

1. Diduga *priming* benih tanaman cabai menggunakan ekstrak fermentasi dapat meningkatkan perkecambahan benih.
2. Diduga *priming* benih tanaman cabai menggunakan ekstrak fermentasi dapat menekan perkembangan penyakit virus tanaman cabai.
3. Diduga *priming* benih tanaman cabai menggunakan ekstrak fermentasi dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai.

### **1.5. Manfaat**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi petani cabai dan masyarakat pada umumnya mengenai *priming* benih cabai menggunakan ekstrak fermentasi dapat menekan perkembangan penyakit yang disebabkan oleh virus pada tanaman cabai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adilah, N.F. & Hidayat, S.H., 2014. Keparahan Penyakit Daun Keriting Kuning dan Pertumbuhan Populasi Kutukebul pada Beberapa Genotipe Cabai. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 10(6): 195–201.
- Aditya, M. & Ariyanti, P.R. 2016. Manfaat Gambir ( *Uncaria gambir* Roxb ) sebagai Antioksidan. *Medical Journal of Lampung University*. 5(3): 129–133.
- Agustiansyah, Ilyas, S. & Machmud, M. 2010. Pengaruh Perlakuan Benih secara Hayati pada Benih Padi Terinfeksi *Xanthomonas oryzae* pv . *oryzae* terhadap Mutu Benih dan Pertumbuhan Bibit. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 38(3): 185–191.
- Ai, N.S. & Ballo, M., 2010. Peranan Air dalam Perkecambahan Biji. *SAINS*, 10(2) : 190–195.
- Aini, M.N.N., Said, M.I., Nazlina, I., Hanina, M.N. & Ahmad, I.B., 2006, Screening for Antiviral Activity of Sweet Lemon Grass (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle ) Fractions.. *Journal of Biological Sciences*, 6(3): 507–510.
- Amri, A.I. 2017. Respons Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L .) terhadap Aplikasi Pupuk Kompos dan Pupuk Anorganik di Polibag. 8(3): 203–208.
- Apriyadi, RA., Wahyuni WS, Supartini V. 2013. Pengendalian Penyakit Patik (*Cercospora nicotinae*) Pada Tembakau na oogst secara in-vitro dengan Ekstrak Daun Gulma Kipahit (*Tithonia diversifolia*). *Pertanian*, 1(2):30-32.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim Indonesia*.
- Bastian. 2016. Identifikasi Karakter Beberapa Varietas Cabai (*Capsicum annum* L.) Introduksi di Rumah Kaca. *Skripsi*. Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Bawden, F.C. & Kleczkowski, A. 1955. Studies on the Ability of Light to Counteract the Inactivating Action of Ultraviolet Radiation on Plant Viruses. *Journal of general microbiology*. 13(2): 370–382.
- Darmawan, E. 2006. Kajian Daya Hasil Tiga Varietas Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L.) Akibat Pemberian Jenis Pupuk. *skripsi*, Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- Deciyanto, S. & Indrayani, I.G.A.A. 2009. Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* : Potensi dan Prospeknya dalam Pengendalian Hama Tungau', *Perspektif*, 8(2): 65–73.



- Djarwaningsih, T. 2005. *Capsicum* spp. (Cabai): Asal, Persebaran dan Nilai Ekonomi. *BIODIVERSITAS*, 6(4): 292–296.
- Ekowahyuni, L.P., Sutjahjo, S.H., Sujiprihati, S., Suhartanto, M.R. & Syukur, M., 2012. Metode Pengusangan Cepat untuk Pengujian Vigor Daya Simpan Benih Cabai (*Capsicum annuum* L.). *J. Agron. Indonesia*, 40(2): 132–138.
- Engreni, R., 2016, *Pengembangan Metode Uji Daya Hantar Listrik Sebagai Uji Cepat Vigor pada Benih Cabai* – PhD thesis, Institut Pertanian Bogor .
- Entigu, R., Lihan, S. & Ahmad, I. 2013. Isolation of Antiviral Compound from *Cymbopogon nardus* Methanolic Fractions. *International Journal of Health and Pharmatceutical Sciences*, 2(2): 1–7.
- Fadhilah, L.N. & Asri, M.T., 2019. Keefektifan Tiga Jenis Cendawan Entomopatogen terhadap Serangga Kutu Daun *Aphis gossypii* (Hemiptera : Aphididae ) pada Tanaman Cabai. *Lentera Bio*, 8(1): 56–61.
- 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.
- Gunaeni, N. & Wulandari, A.W. 2010. Cara Pengendalian Nonkimiawi terhadap Serangga Vektor Kutudaun dan Intensitas Serangan Penyakit Virus Mosaik pada Tanaman Cabai Merah. *J. Hort*, 20(204): 368–376.
- Harni, R., Taufiq, E. & Amaria, W. 2014. Pengaruh Formula Fungisida Nabati Minyak Cengkeh dan Serai Wangi Terhadap Penyakit Busuk Buah Kakao. *J.TIDP*, 1(1): 41–48.
- Harpenas, A., 2010, *Budidaya Cabai Unggul*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hartati, S.Y. 2012. Efikasi Formula Fungisida Nabati Terhadap Penyakit Bercak Daun Jahe *Phyllosticta* sp. *Bul. Littro*, 24(1): 42–48.
- Ibrahim, A., Ilyas, S. & Manohara, D. 2014. Perlakuan Benih Cabai (*Capsicum annuum* L.) dengan Rizobakteri untuk Mengendalikan *Phytophthora capsici*, Meningkatkan Vigor Benih dan Pertumbuhan Tanaman. *Bul. Agrohorti*, 2(1): 22–30.
- Idris, H. & Nurmansyah. 2016. Potensi Ekstrak Gambir, Sirih-sirihan dan Sambiloto Untuk Mengendalikan *Aphis schneideri* Pada Tanaman Klausena. *Bul. Littro*, 27(2): 171–178.
- itis.gov. 2019. integrated taxonomi information sistem *Capsicum annuum* [https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=30492#null](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=30492#null) (Diakses pada 11 Desember 2019).
- Kesaulya, H., Baharudin, Zakaria, B. & Syaiful, S.A., 2015. Isolation and Physiological Characterization of PGPR from Potato Plant Rhizosphere in Medium Land of Buru Island. *Procedia Food Science*, 3(1): 190–199.

- Kurnianingsih, L. & Damayanti, T.A., 2012. Lima Ekstrak Tumbuhan untuk Menekan Infeksi Bean common mosaic virus pada Tanaman Kacang Panjang. *Jurnal fitopatologi Indonesia*, 8(6):155–160.
- Madyasari, I., Chandra, B., Syamsudin, Manohara, D. & Ilyas, S., 2017. Efektivitas Seed Coating dan Biopriming dengan Rizobakteri dalam Mempertahankan Viabilitas Benih Cabai dan Rizobakteri selama Penyimpanan. *J. Hort. Indonesia*, 8(3): 192–202.
- Miftakhurohmah, Noveriza, R. & Kardinan, A., 2008. Efektifitas Formula Minyak Serai Terhadap Pertumbuhan Kapang Asal Buah Merah dan Sambiloto. *Bul. Littro*, 19(2): 138–144.
- Pratama. 2017. *Teknologi Budidaya Cabai Merah*. Badan Penerbit Universitas Riau.
- Prayudi, B., 2010. Budidaya dan Pasca Panen Cabai Merah ( *Capsicum annum* L.). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Jawa Tengah.
- Rison, T. 2015. Efektifitas Pestisida Alami Mengendalikan Busuk Buah pada Tanaman Cabai Besar. *AgroSain UKI Toraja*, 6(2): 48–53.
- Rosyada, U.R. 2018. Efektifitas Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* L.) dan Ekstrak Buah Lerak (*Sapindus rarak* D.C.) dalam Pengendalian *Myzus persicae* Sulz. pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). thesis, Pasca Sarjana Universitas Bengkulu.
- Salehzade, H., Shishvan, M.I., Ghiyasi, M., Forouzin, F. & Siyahjani, A.A. 2009. Effect of Seed Priming on Germination and Seedling Growth of Wheat ( *Triticum aestivum* L.). *Medwell Journal of Biological Sciences*, 4(5): 629–631.
- Saraswati, A., Safitri, M., Nur, D., Rahmah, H., Monika, C., Camalin, S., Putri, C.S. & Setyaningsih, E. 2019. Potensi Senyawa Antimikrobia Dari Organ Tanaman Ramuan Ngingang. *Prosiding. Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek ke-IV 2019*.
- Setiawati, W., Udiarto, B.K. & Soetiarso, T.A. 2007. Selektivitas Beberapa Insektisida terhadap Hama Kutu Kebul (*Bemisia tabaci* Genn.) dan Predator *Menochilus sexmaculatus* Fabr. *Jurnal Hortikultura*, 17(2): 168–174.
- Subekti, D, Hidayat, S.H, Nurhayati, E. & Sujiprihati, S. 2006. Infeksi Cucumber Mosaic Virus dan Chili Veinal Mottle Virus terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai. *HAYATI Journal of Biosciences*, 13(2): 53–57.
- Sudiono, Yasin, N., Hidayat, S.H. & Hidayat, P. 2005. Penyebaran dan Deteksi Molekuler Virus Gemini Penyebab Penyakit Kuning Pada Tanaman Cabai di Sumatera. *J. HPT Tropika*, 5(2): 113–121.

- Sumardiyono, Y.B., Hartono, S. & Sulandari, S. 2003. Epidemologi Penyakit Daun Keriting Kuning Cabai. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 9(1): 1–3.
- Supartha, I.N.Y., Wijana, G. & Adnyana, G.M. 2012. Aplikasi Jenis Pupuk Organik pada Tanaman Padi Sistem Pertanian Organik', *E-jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 1(2): 98–106.
- Sutrawati, M. 2010. Deteksi Serologi Virus Penyebab Penyakit Mosaik Pada Tanaman Cabai Dengan DAS-ELISA. *Jurnal Agriculture*, 17(1): 626–630.
- Suwandi, Ammar, M. & Irsan, C. 2012. Aplikasi Ekstrak Kompos Meningkatkan Hasil dan Menekan Penyakit Padi Sistem Ratoon di Sawah Pasang Surut Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 1(2):116–122.
- Syaril, Hartono & Suwandi. 2007. Pemanfaatan Ekstrak Kompos Kulit Udang dalam Pengendalian Penyakit dan Peningkatan Produksi Tanaman Sayur. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Selatan*.
- Tarigan & Wiryanta, W. 2003. *Bertanam cabai Hibrida*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Taufik, M., Hidayat, S.H., Sujiprihati, S., Suastika, G. & Sumaraw, M., 2007. Ketahanan Beberapa Kultivar Cabai Terhadap Cucur Mosaik Virus dan Chili Veinal Mottle Virus. *J. HPT Tropika*, 7(2) : 130–139.
- Taufik, M., Rahman, A., Wahab, A. & Hidayat, S.H. 2010. Mekanisme Ketahanan Terinduksi oleh Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) pada Tanaman Cabai Terinfeksi Cucur Mosaik Virus (CMV). *J. Horti*, 20(3): 274–283.
- The International Seed Testing Association, 2014, *International Rules for Seed Testing*.
- Trisno, J., Hidayat, S.H. & Habazar, T. 2009. Detection and Sequence Diversity of Begomovirus Associated with Yellow Leaf Curl Disease of Pepper ( *Capsicum annum* ) in West Sumatra , Indonesia. *Microbiology*, 3(2): 56–61.
- Wang, H., Chen, Y. & Zhang, W. 2019. Supporting information A single-molecule atomic force microscopy study reveals the antiviral mechanism of tannin and its derivatives. *Nanoscale*, 11(35):16368–16376.
- Zitter, T.A., 2004, *Pepper Disease Control – It Starts with the Seed*, Department of Plant Pathology Cornell University.