

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN GAMAL (*Gliricidia maculata*)
SEBAGAI BIOFUNGISIDA TERHADAP CENDAWAN PATOGEN
Colletotrichum capsici, *Fusarium oxysporum* DAN *Cercospora capsici*
PENYEBAB PENYAKIT PADA TANAMAN CABAI MERAH
(*Capsicum annum* L.) SECARA *IN-VITRO***

SKRIPSI

OLEH
YOGI PRANATA
148210120



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2018**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian – bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi – sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 16 Oktober 2018



Yogi Pranata
14 821 0120

**HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yogi Pranata
NPM : 14.821.0120
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian
Jenis Karya : Skripsi

Demi pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalty Noneksklusif (Nonexclusive Royalth Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : "Uji Efektivitas Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) Sebagai Biofungisida Terhadap Cendawan Patogen *Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici* Penyebab Penyakit Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Secara *In-Vitro*".

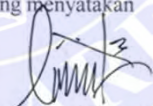
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti noneksklusif ini universitas Universitas Medan Area Berhak menyimpan, mengalih media/formatkan mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Di buat di : Medan

Pada tanggal : 16 Oktober 2018

Yang menyatakan




Yogi Pranata

Judul Skripsi : Uji Efektivitas Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia maculata*)
Sebagai Biofungisida Terhadap Cendawan Patogen
Colletotrichum capsici, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici*
Penyebab Penyakit Pada Tanaman Cabai Merah
(*Capsicum annum* L.) Secara *In-Vitro*

Nama : Yogi Pranata
NPM : 14.821.0120
Fakultas : Pertanian


Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing


(Ir. Maimunah, M. Si)
Pembimbing I


(Dr. Ir. Syahbudin, M. Si)
Pembimbing II

Mengetahui


(Dr. Ir. Syahbudin, M. Si)
Dekan


(Ir. Ellen Lumisar Panggabean, MP)
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 28 September 2018

ABSTRACT

YOGI PRANATA NPM 14.821.0120. Research "Test the Effectiveness of Gamal Leaf Extract (*Gliricidia maculata*) as a Biofungicide on Pathogenic Fungi *Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* and *Cercospora capsici* Causes of Disease in Red Chili Plants (*Capsicum annum* L.) In-Vitro" aims to determine the effectiveness of gamal leaf extract (*Gliricidia maculata*) as a biofungicide for pathogenic fungi (*Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* and *Cercospora capsici*) causes of disease in red pepper plants (*Capsicum annum* L.). This study used Non Factorial Complete Random Design (RAL Non Factorial) with 3 replications. Treatment factors of gamal leaf extract concentration are ED0 = negative control (without treatment); ED1 = Positive control (0.2% synthetic fungicide); ED2 = 10% gamal leaf extract; ED3 = 20% gamal leaf extract; ED4 = 30% gamal leaf extract; ED5 = 40% gamal leaf extract; ED6 = 50% gamal leaf extract; ED7 = 60% gamal leaf extract; ED8 = 70% gamal leaf extract; ED9 = 80% gamal leaf extract; ED10 = 90% gamal leaf extract; ED11 = 100% gamal leaf extract. The results of research on gamal leaf extract (*Gliricidia maculata*) were effective for controlling pathogenic fungi (*Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* and *Cercospora capsici*). At ED3 concentration = 20% gamal leaf extract, the highest inhibitory percentage of *Colletotrichum capsici* was 82.49%, at ED5 concentration = 40% gamal leaf extract obtained the highest inhibition percentage of *Fusarium oxysporum* was 84.67% and ED5 concentration = gamal leaf extract 40 % obtained the highest inhibition percentage of *Cercospora capsici* is 87.73%. The concentration of 20% gamal leaf extract and 40% of the inhibition of each fungus was equivalent to the Benlox 50 WP synthetic fungicide.

Keywords: *Gliricidia* leaf extract, *Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* and *Cercospora capsici*.

RINGKASAN

YOGI PRANATA NPM 14.821.0120. Penelitian “Uji Efektivitas Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) Sebagai Biofungisida Terhadap Cendawan Patogen *Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici* Penyebab Penyakit Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Secara In-Vitro” bertujuan untuk mengetahui keefektifan dari ekstrak daun gamal (*Gliricidia maculata*) sebagai biofungisida terhadap cendawan patogen (*Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici*) penyebab penyakit pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial (RAL Non Faktorial) dengan 3 ulangan. Faktor perlakuan konsentrasi ekstrak daun gamal yaitu ED₀ = Kontrol negatif (tanpa perlakuan); ED₁ = Kontrol positif (fungisida sintetis 0,2%); ED₂ = ekstrak daun gamal 10%; ED₃ = ekstrak daun gamal 20%; ED₄ = ekstrak daun gamal 30%; ED₅ = ekstrak daun gamal 40%; ED₆ = ekstrak daun gamal 50%; ED₇ = ekstrak daun gamal 60%; ED₈ = ekstrak daun gamal 70%; ED₉ = ekstrak daun gamal 80%; ED₁₀ = ekstrak daun gamal 90%; ED₁₁ = ekstrak daun gamal 100%. Hasil penelitian ekstrak daun gamal (*Gliricidia maculata*) efektif untuk mengendalikan cendawan patogen (*Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici*). Pada konsentrasi ED₃ = ekstrak daun gamal 20% didapat persentase penghambatan tertinggi *Colletotrichum capsici* adalah 82,49%, pada konsentrasi ED₅ = ekstrak daun gamal 40% didapat persentase penghambatan tertinggi *Fusarium oxysporum* adalah 84,67% dan pada konsentrasi ED₅ = ekstrak daun gamal 40% didapat persentase penghambatan tertinggi *Cercospora capsici* adalah 87,73%. Konsentrasi ekstrak daun gamal 20% dan 40% dari penghambatan masing-masing jamur setara dengan fungisida sintetis Benlox 50 WP.

Kata Kunci: Ekstrak daun gamal, *Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam tak lupa penulis sampaikan keharibaan junjungan Nabi Besar Muhamad SAW yang membuka mata hati dari alam kegelapan ke alam yang penuh rahmat dan dihiasi dengan ilmu pengetahuan.

Skripsi ini berjudul “Uji Efektivitas Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) Sebagai Biofungisida Terhadap Cendawan Patogen *Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici* Penyebab Penyakit Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Secara *In-Vitro*” yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih banyak kepada:

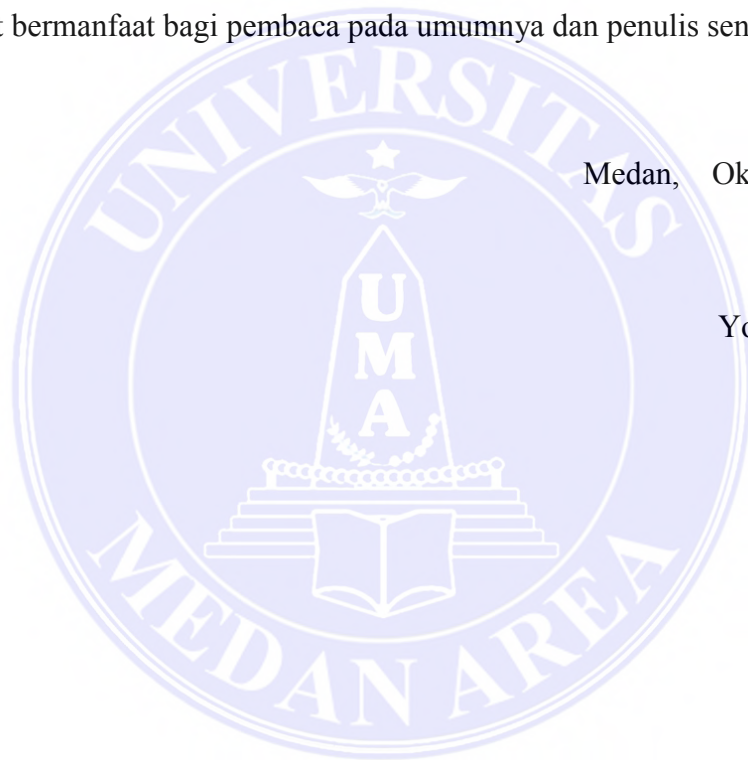
1. Ibu. Ir. Maimunah, M.Si, selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Ir. Syahbudin M.Si, selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
2. Ayahanda Setya Budi dan Ibunda Asniar yang telah banyak memberikan dukungan moril maupun materil serta motivasi yang sangat berharga kepada penulis.
3. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh staf dan pegawai Fakultas Pertanian Universitas Medan Area serta seluruh mahasiswa/i fakultas Pertanian Universitas Medan Area khususnya mahasiswa stambuk 2014 yang telah banyak membantu dan memberikan dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan proposal ini.

4. Rekan-rekan mahasiswa
5. Seluruh staff/ pegawai
6. Semua pihak yang telah membantu selama penelitian dan penyusunan proposal ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan proposal ini. Akhir kata penulis berharap agar proposal ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis sendiri khususnya.

Medan, Oktober 2018

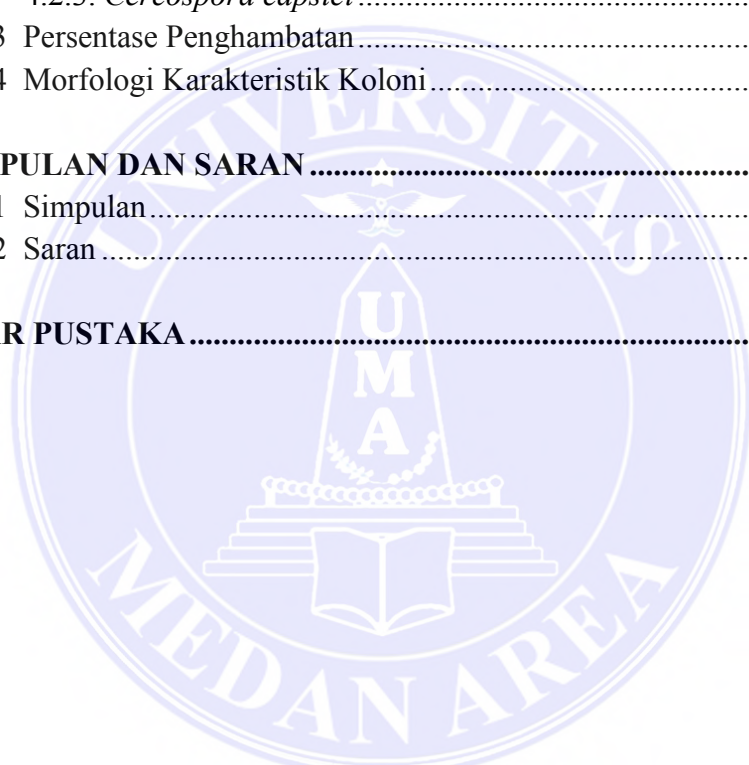
Yogi Pranata



DAFTAR ISI

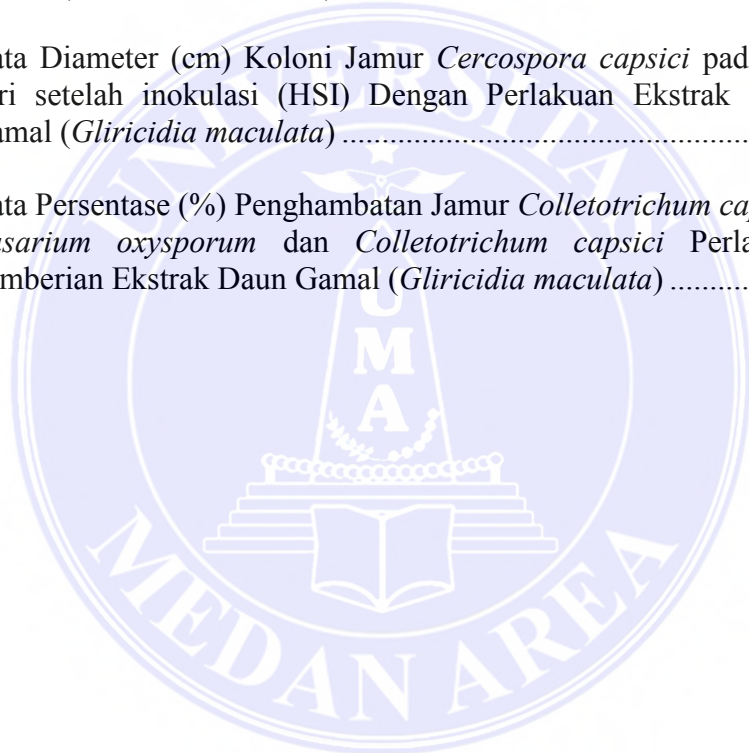
Nomor	Judul	Halaman
	ABSTRACT	i
	RINGKASAN	ii
	RIWAYAT HIDUP	iii
	KATA PENGANTAR	iv
	DAFTAR ISI	vi
	DAFTAR TABEL	viii
	DAFTAR GAMBAR	ix
	DAFTAR LAMPIRAN	x
I.	PENDAHULUAN	1
1.1	Latar Belakang.....	1
1.2	Rumusan Masalah.....	4
1.3	Tujuan penelitian	5
1.4	Hipotesis Penelitian	5
1.5	Manfaat percobaan.....	5
II.	TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1	Tanaman Gamal (<i>Gliricidia maculata</i>)	6
2.2	Penyebaran dan Manfaat Tanaman Gamal	8
2.3	Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Gamal	9
2.4	Cabai Merah (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	10
2.5	Penyakit Pada Tanaman Cabai	11
2.5.1.	Antraknosa (<i>Colletotrichum capsici</i>)	11
2.5.2.	Layu Fusarium (<i>Fusarium oxysporum</i>)	14
2.5.3.	Bercak Daun (<i>Cercospora capsici</i>)	18
III.	BAHAN DAN METODE	21
3.1	Waktu dan Tempat.....	21
3.2	Bahan dan Alat	21
3.3	Metode Penelitian	21
3.4	Metode Analisa.....	23
3.5	Prosedur Kerja	24
3.5.1.	Penyediaan Ekstrak Gamal	24
3.5.2.	Pengenceran Ekstrak Pada Perlakuan.....	24
3.5.3.	Isolasi <i>Colletotrichum capsici</i>	25
3.5.4.	Isolasi <i>Fusarium oxysporum</i>	25
3.5.5.	Isolasi <i>Cercospora capsici</i>	26
3.5.6.	Pengujian In vitro	26

3.6 Parameter Pengamatan.....	27
3.6.1. Uji Fitokimia Ekstrak Daun Gamal.....	27
3.6.2. Diameter Koloni.....	29
3.6.3. Persentase Penghambatan.....	30
3.6.4. Morfologi Karakteristik Koloni.....	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Uji Skrining Fitokimia.....	31
4.2 Diameter Koloni.....	34
4.2.1. <i>Colletotrichum capsici</i>	34
4.2.2. <i>Fusarium oxysforum</i>	36
4.2.3. <i>Cercospora capsici</i>	38
4.3 Persentase Penghambatan.....	43
4.4 Morfologi Karakteristik Koloni.....	48
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	52
5.1 Simpulan.....	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	53



DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
4.1.	Hasil skrining fitokimia pada ekstrak metanol daun gamal (<i>Gliricidia maculata</i>)	31
4.2.	Data Diameter (cm) Koloni Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> pada 2-8 hari setelah inokulasi (HSI) Dengan Perlakuan Ekstrak Daun Gamal (<i>Gliricidia maculata</i>)	35
4.3.	Data Diameter (cm) Koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> pada 2-8 hari setelah inokulasi (HSI) Dengan Perlakuan Ekstrak Daun Gamal (<i>Gliricidia maculata</i>)	37
4.4.	Data Diameter (cm) Koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> pada 2-8 hari setelah inokulasi (HSI) Dengan Perlakuan Ekstrak Daun Gamal (<i>Gliricidia maculata</i>)	39
4.5.	Data Persentase (%) Penghambatan Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> , <i>Fusarium oxysporum</i> dan <i>Colletotrichum capsici</i> Perlakuan Pemberian Ekstrak Daun Gamal (<i>Gliricidia maculata</i>)	44



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	(a) Tanaman gamal, (b) Batang tanaman gamal	6
2.	Daun gamal (<i>G. maculata</i>)	7
3.	(a) Bunga gamal (b) Buah gamal	7
4.	(a) Gejala antraknosa <i>Colletotrichum capsici</i> (b) Karakteristik mikroskopis <i>Colletotrichum capsici</i>	12
5.	(a) Gejala layu fusarium pada cabai merah (b) mikrokonidia spora	14
6.	(a) Gejala bercak daun <i>Cercospora</i> (b) Karakteristik mikroskopis <i>Cercospora capsici</i>	19
7.	Teknik Pengukuran Diameter Koloni Fungi.....	29
8.	Diagram Batang Pertumbuhan Diameter Koloni Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> , <i>Fusarium oxysporum</i> dan <i>Cercospora capsici</i> terhadap Ekstrak Daun Gamal (<i>Gricidia maculata</i>)	41
9.	Grafik Hubungan Antara Diameter Koloni Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> Terhadap Persentase (%) Penghambatan Pertumbuhan Jamur <i>Colletotrichum capsici</i>	46
10.	Grafik Hubungan Antara Diameter Koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Terhadap Persentase (%) Penghambatan Pertumbuhan Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	46
11.	Grafik Hubungan Antara Diameter Koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Terhadap Persentase (%) Penghambatan Pertumbuhan Jamur <i>Cercospora capsici</i>	47
12.	Karakteristik Makroskopis jamur <i>Ceolletotrichum capsici</i> : A (ED ₀) tanpa perlakuan ; B (ED ₂) ekstrak daun gamal 10%	48
13.	Karakteristik Makroskopis jamur <i>fusarium oxysporum</i> : A (ED ₀) tanpa perlakuan ; B (ED ₄) ekstrak daun gamal 30%	50
14.	Karakteristik Makroskopis jamur <i>Cercospora capsici</i> : A (ED ₀) tanpa perlakuan ; B (ED ₄) ekstrak daun gamal 30%	51

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Pembuatan Ekstrak Daun Gamal	61
2.	Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	62
3.	Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	62
4.	Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	63
5.	Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	63
6.	Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	64
7.	Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	64
8.	Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	65
9.	Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	65
10.	Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 6 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	66
11.	Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 6 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	66
12.	Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	67
13.	Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	67
14.	Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	68
15.	Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	68

16. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	69
17. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	69
18. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	70
19. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	70
20. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	71
21. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	71
22. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	72
23. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	72
24. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 6 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	73
25. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 6 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	73
26. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	74
27. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	74
28. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	75
29. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	75
30. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	76
31. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	76

32. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	77
33. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	77
34. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	78
35. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	78
36. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	79
37. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	79
38. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 6 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	80
39. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 6 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	80
40. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	81
41. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	81
42. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	82
43. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	82
44. Persentase Penghambatan $T = \frac{D_0 - D_n}{D_0} \times 100\%$ Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI).	83
45. Daftar Sidik Ragam Persentase Penghambatan Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	83
46. Persentase Penghambatan $T = \frac{D_0 - D_n}{D_0} \times 100\%$ Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI).	84
47. Daftar Sidik Ragam Persentase Penghambatan Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	84

48. Persentase Penghambatan $T = \frac{D_0 - D_n}{D_0} \times 100\%$ Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI).	85
49. Daftar Sidik Ragam Persentase Penghambatan Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	85
50. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Gamal (<i>Gliricidia maculata</i>) (1) Flavonoid dengan hasil positif (+) dan (2) Tanin dengan hasil positif (+).	86
51. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Gamal (<i>Gliricidia maculata</i>) (3) Saponin dengan hasil positif (+) dan (4) Alkaloid dengan hasil positif (+)	86
52. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Gamal (<i>Gliricidia maculata</i>) (5) Steroid/tripernoid dengan hasil positif (+) dan (6) Glikosida dengan hasil positif (+).	87
53. Dokumentasi gambar (A) Pengambilan sampel daun gamal dan (B) Pengeringan sampel daun gamal	87
54. Dokumentasi gambar (A) penghalusan sampel daun dan (B) penimbangan bobot sampel daun.....	88
55. Dokumentasi gambar (A) Proses maserasi perendaman dengan metanol pada daun gamal dan (B) Proses pemisahan larutan dengan ekstrak menggunakan vacuum rotary evaporator	88
56. Dokumentasi gambar (A) Pengambilan sumber inokulasi patogen tanaman cabai (B) Inokulasi sumber patogen tanaman cabai merah.....	89
57. Dokumentasi gambar (A) Hasil pengamatan mikroskopis jamur <i>Fusarium oxysporum</i> (B) Hasil pengamatan mikroskopis jamur <i>Cercospora capsici</i>	89
58. Dokumentasi gambar (A) Pencampuran ekstrak daun gamal ke PDA , (B) Media PDA perlakuan ekstrak siap uji	90
59. Dokumentasi gambar (A) Pengujian ekstrak daun gamal pada jamur <i>Colletotrichum capsici</i> , (B) <i>Fusarium oxysporum</i>	90
60. Dokumentasi gambar (A) Pengujian ekstrak daun gamal pada jamur <i>Cercospora capsici</i> (B) Pengukuran dan pengamatan jamur	91

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman gamal (*Gliricidia maculata*) merupakan tumbuhan asli daerah tropis Pantai Pasifik di Amerika Tengah. Pada tahun 1600-an penyebaran tanaman ini terbatas pada hutan musim kering gugur daun, tetapi banyak tumbuh di dataran rendah yang tersebar di Meksiko, Amerika Tengah, Amerika Selatan bagian utara, Asia dan diperkirakan masuk ke Indonesia pertama kali sekitar tahun 1900 (Elevitch and John, 2006).

Tanaman gamal dari genus *Gliricidia* sudah banyak diketahui manfaatnya oleh masyarakat, salah satunya digunakan sebagai tajar hidup dalam penanaman lada, vanili, dan ubi jalar (Elevitch and John, 2006). Ekstrak daun tanaman gamal memiliki aktivitas biologi antara lain sebagai anti jamur, redontisida dan insektisida nabati. Hasil analisis fitokimia ekstrak daun gamal memperlihatkan ekstrak ini mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, terpenoid, steroid dan flavonoid dengan kandungan flavonoid yang paling banyak. Adanya flavonoid ini diduga sebagai senyawa toksik yang dapat mematikan hama kutu putih (Nukmal, dkk. 2010). Ghazamzadeh, 2011, menerangkan senyawa flavonoid merupakan senyawa kelompok polifenol dan berpotensi sebagai antioksidan dan memiliki manfaat lain antara lain sebagai agen anti jamur (Harborne and Williams, 2000).

Penelitian Noerbaeti. E, dkk. 2016, menyatakan aplikasi ekstrak daun gamal terhadap pertumbuhan bakteri *Vibrio* sp. telah bersifat bakteriosida pada konsentrasi 40% dengan daya hambat 1.5 mm dimana nilai sig. (*p-value*) sebesar 5.87 (>0.05), konsentrasi 40% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 50%

maupun 60%. Potensi ekstrak daun gamal terhadap pertumbuhan bakteri *Flexibacter maritimus*, bersifat bakteriosida pada konsentrasi 60% dengan daya hambat 2 mm dimana nilai sig. (*p-value*) sebesar 33.00 (>0.05), konsentrasi 60% berbeda nyata dengan konsentrasi 50%, 40% dan 30%. Disimpulkan bahwa ekstrak daun gamal memiliki potensi sebagai bakteriosida terhadap bakteri *Vibrio* sp. dan *Flexibacter maritimum*. Hal ini sejalan dengan penelitian Apriliyani, 2016, menyatakan bahwa ekstrak polar (air dan metanol) daun gamal mengandung senyawa flavonoid yang bersifat sebagai insektisida nabati terhadap hama kutu putih pada tanaman kopi dengan nilai LC50 pada 72 jam untuk ekstrak air 0,033% dan ekstrak metanol 0,039%. Ketiga formula ekstrak polar air dan metanol dibuat formula dengan perbandingan (1:1, 2:1, dan 1:2) yang digunakan dapat menyebabkan kematian terhadap hama kutu putih, formula 2 lebih efektif dibandingkan formula 1 dan formula 3.

Berdasarkan penelitian Prabawati. D, dkk. 2016, aplikasi ekstrak daun gamal dengan konsentrasi 25% memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap intensitas serangan serangga hama pada tanaman kubis putih, serta semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun gamal yang diberikan pada tanaman kubis putih maka semakin rendah serangan serangga hama pada tanaman kubis putih tersebut. Pengendalian hama secara terpadu (PHT), di Indonesia terus ditingkatkan dalam pengembangan dan budidaya tanaman oleh petani khususnya petani cabai merah.

Serangan hama dan penyakit tanaman merupakan salah satu faktor pembatas yang cukup penting dalam usaha peningkatan produksi tanaman budidaya, termasuk cabai merah. Menurut Hidayat, dkk. 2004, melaporkan bahwa kerugian yang ditimbulkan dapat mencapai 40-50%. Direktorat Jendral

Hortikultura menyebutkan bahwa pada tahun 2012, tingkat kerusakan tanaman cabai di Indonesia yang diakibatkan oleh penyakit mencapai 50 %.

Provinsi Sumatera Utara menghasilkan produksi cabai merah dalam tiga tahun terakhir ini mengalami fluktuasi produksi yaitu 2012: 197.411 ton, 2013: 161.933 ton, 2014: 147.812 ton, (Badan Pusat Statistik Nasional, 2016). Jika dilihat dari data badan pusat statistik nasional pada tahun 2014 produksi cabai merah di Provinsi Sumatera Utara mengalami penurunan sebesar 14.123 ton atau 8,72% dibandingkan tahun 2013. Salah satu penyebab turunnya flutuasi produksi cabai merah diantaranya terkena penyakit antraknosa, layu fusarium dan bercak daun cercospora. Antraknosa merupakan salah satu penyakit yang menyerang tanaman cabai merah, penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum capsici*. Cendawan ini distimulir dan didukung oleh kondisi yang basah, banyak hujan, dan lembab (Oka, dkk. 2001).

Menurut Efri, 2010, menyatakan kerugian yang disebabkan oleh penyakit *Colletotrichum capsici* mencapai 70%, bahkan penyakit antraknosa dapat menurunkan produksi tanaman cabai hingga 100% apabila didukung oleh kondisi yang basah, banyak hujan, dan lembab (Oka, dkk. 2001). Selain itu serangan penyakit Layu fusarium yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium* sp, menimbulkan kerugian produk tanaman hortikultura mencapai 40% untuk wilayah Asia (Phillips & Hossein 2008). Tingkat Penyebaran cendawan *Fusarium* sangat cepat dan dapat menyebar ke tanaman lain dengan cara menginfeksi akar tanaman dengan menggunakan tabung kecambah atau miselium melalui air (Semangun, 2005). Selain kedua jamur tersebut juga dapat diketahui bahwa di

Indonesia kehilangan hasil produksi tanaman karena penyakit bercak daun *Cercospora* pada cabai berkisar antara 30 - 40 %. (Oka, dkk. 2001).

Sampai saat ini pengendalian penyakit tersebut adalah dengan menggunakan pestisida kimiawi. Tiga puluh persen pestisida terbang ketanah pada saat musim kemarau dan 80% pada musim hujan terbang ke perairan (Sibarani, 2008). Penggunaan pestisida kimiawi yang berlebihan memberikan dampak negatif terhadap lingkungan dan manusia. Serta mengganggu Keseimbangan alam yang mengakibatkan hama menjadi resisten dan menjadi ancaman bagi predator, parasit, ikan, burung, maupun satwa liar tercemar bahan pestisida (Siswandi, dkk. 2016).

Berdasarkan uraian di atas maka akan dilakukan penelitian mengenai uji efektivitas ekstrak daun gamal (*Gliricidia maculata*) sebagai biofungisida terhadap cendawan patogen, *Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici* penyebab penyakit pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah pemberian ekstrak daun gamal (*Gliricidia maculata*) efektif sebagai biofungisida terhadap cendawan patogen (*Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici*) penyebab penyakit pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.).

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui keefektifan dari ekstrak daun gamal (*Gliricidia maculata*) sebagai biofungisida terhadap cendawan patogen (*Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici*) penyebab penyakit pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.).

1.4 Hipotesis Penelitian

Pemberian ekstrak daun gamal (*Gliricidia maculata*) mampu untuk mengendalikan pertumbuhan cendawan patogen (*Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici*) penyebab penyakit pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) secara in-vitro.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Didapatnya konsentrasi ekstrak daun gamal (*Gliricidia maculata*) sebagai biofungisida terhadap cendawan patogen (*Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici*) penyebab penyakit pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.).
2. Sebagai bahan informasi bagi petani dalam penggunaan pestisida nabati dari daun gamal terhadap penyakit yang menyerang tanaman cabai merah (antraknosa, layu fusarium dan bercak daun cercospora) .
3. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata satu (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Medan Area

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Gamal (*Gliricidia maculata*)

Menurut Kementerian Pertanian, 2009, klasifikasi tanaman gamal yaitu Kingdom : Plantae, Divisio : Magnoliophyta, Kelas : Magnoliopsida, Ordo : Fabales, Famili : Fabaceae, Genus : *Gliricidia*, Spesies : *Gliricidia maculata* Hbr. atau *Gliricidia sepium* Hbr.

Tanaman gamal (*Gliricidia maculata*) adalah tanaman jenis perdu dari kerabat polong - polongan (suku Fabaceae atau Leguminosae). Penyebaran alami tidak jelas karena telah dibudidayakan sejak lama, tetapi bukti kuat menunjukkan bahwa penyebarannya terbatas pada hutan musim kering gugur daun di dataran rendah pesisir Pasifik dan beberapa lembah pedalaman di Amerika Tengah dan Meksiko. Tanaman ini sekarang sudah menyebar di seluruh daerah tropika termasuk Indonesia (Direktorat Perbenihan Tanaman Hutan, 2002).



(a)

(b)

Gambar 1. (a) Tanaman gamal, (b) Batang tanaman gamal (Sumber: Tropical Forages, 2015; Dokumentasi pribadi)

Daun gamal majemuk menyirip dengan panjang 19-30 cm, dan jumlah helai daun 7-15 yang saling berhadapan.



Gambar 2. Daun gamal (*G. maculata*)
(Sumber: BBPP, 2015)

Gamal memiliki bunga yang cukup indah dengan warna putih hingga merah muda cerah dan panjang 2,5–15 cm (Stewart, 1996; Direktorat Pembenihan Tanaman Hutan, 2002). Buah gamal berupa polong dengan panjang 10-17 cm yang berwarna coklat kemerahan hingga gelap dengan jumlah 3-8 biji per polong. Pembungaan tanaman gamal terjadi pada November sampai April (Joker, 2002; Elevitch, dkk. 2006).



(a)

(b)

Gambar 3. (a) Bunga gamal (b) Buah gamal (Direktorat Pembenihan Tanaman Hutan, 2002).

2.2 Penyebaran dan Manfaat Tanaman Gamal

Tanaman gamal (*G.maculata*) berasal dari Meksiko yang hidup pada ketinggian 400 m diatas permukaan laut. Penyebaran alami tanaman gamal tidak jelas karena telah dibudidayakan sejak lama, tetapi bukti kuat menunjukkan bahwa penyebarannya terbatas pada hutan musim kering gugur daun di dataran rendah pesisir Pasifik dan beberapa lembah pedalaman di Amerika Tengah dan Meksiko. Tanaman ini sekarang sudah menyebar di seluruh daerah tropika termasuk Indonesia (Direktorat Perbenihan Tanaman Hutan, 2002).

Gamal terutama ditanam sebagai pagar hidup, peneduh tanaman, atau sebagai rambatan untuk vanili dan lada. Tanaman ini berfungsi pula sebagai pengendali erosi dan gulma terutama alang-alang. Gamal merupakan sumber kayu api yang baik, terbakar perlahan dan menghasilkan sedikit asap (Joker, 2002).

Kayu gamal memiliki nilai kalori sebesar 4.900 kkal/kg. Kayunya awet, tahan rayap dan baik untuk membuat perabot rumah tangga, mebel, konstruksi bangunan dan lain-lain. Bunga-bunga gamal merupakan pakan lebah yang baik dan dapat pula dimakan setelah dimasak. Daun, biji, dan kulit batang gamal mengandung zat yang bersifat racun bagi manusia dan ternak, kecuali ruminansia. Ramuan bahan-bahan itu digunakan sebagai pestisida dan rodentisida alami. Gamal juga dapat digunakan sebagai obat tradisional untuk penyembuhan luka, bisul, memar, luka bakar, batuk, kelemahan, demam, patah tulang, sakit kepala, gatal, biang keringat, rematik dan tumor kulit (Orwa dkk., 2009). Selain itu tanaman gamal juga berfungsi sebagai anti mikroba, daun gamal yang sudah diekstrak mampu menghambat pertumbuhan mikroba (Nazli, dkk. 2011).

2.3 Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Gamal

Hasil analisis fitokimia ekstrak daun gamal memperlihatkan ekstrak ini mengandung senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid, terpenoid, steroid dan flavonoid dengan kandungan flavonoid yang paling banyak. Adanya flavonoid ini diduga sebagai senyawa toksik yang dapat mematikan hama kutu putih (Nukmal, dkk. 2010). Flavonoid merupakan metabolit sekunder dari tanaman hijau dengan struktur polifenol. Flavonoid disintesis oleh jalur polypropanoid dan membentuk komponen molekul fenilalanin. Semua flavonoid memiliki kerangka struktural dasar C₆-C₃-C₆, yang terdiri dari dua cincin aromatik C₆ (A dan B) dan cincin heterosiklik (C) yang berisi satu atom oksigen (Nukmal dkk., 2010; Ghazamzade, dkk. 2011).

Menurut Rohyami, 2008; Tapas, dkk. 2008; Ghazamzadeh & Ghazamzadeh, 2011, flavonoid diklasifikasikan ke dalam delapan sub kelompok yaitu: Flavon (luteonin, apigenin, tangeritin), Khalkon (lichocalcon dan calcon panduratin A), Flavonol (quercetin, kaemferol, myricetin, isorhamnetin, pachypodol), Flavanon (hesteretin, naringenin, eriodictyol), Flavan (katecyn dan epicatecyns), Isoflavon (genistein, daidzein, glycitein), Antosianidin (cyanidin, delphinidin, malvidin, pelargonidin, peonidin, petunidin) dan Flavonolol (hisperidin dan naragin)

Flavonoid yang lazim ditemukan pada tumbuhan tingkat tinggi (*Angiospermae*) adalah flavon dan flavonol dengan C- dan O-glikosida, isoflavon C- dan O-glikosida, flavanon C dan O-glikosida, khalkon dengan C- dan O-glikosida, dan dihidrokhalkon, proantosianidin dan antosianin, auron O-glikosida,

dan dihidroflavonol O-glikosida. Golongan flavon, flavonol, flavanon, isoflavon, dan khalkon juga sering ditemukan dalam bentuk aglikonnya (Rohyami, 2008).

Flavonoid pada tumbuhan umumnya sebagai glikosida yang berperan penting menentukan aktivitas kerja tumbuhan tersebut. Flavonoid termasuk senyawa fenolik alam terbesar pada tumbuhan yang potensial sebagai antioksidan (Selawa dkk., 2013). Selain berperan dalam kelangsungan hidup fisiologis tanaman itu sendiri flavonoid memiliki manfaat lain antara lain sebagai agen anti jamur dan pengobatan tradisional (Harborne & Williams, 2000). Flavonoid juga bersifat insektisida, rodentisida, dan bakterisida (Badan Litbang Pertanian, 2011).

Selain itu juga senyawa golongan tanin adalah senyawa polifenol yang bersifat asam dengan rasa sepat. Tanin dapat ditemukan dalam banyak tumbuhan dan tersebar di berbagai organ tanaman seperti batang, daun dan buah. Tanin bersifat antibakteri dan antijamur. Tanin sebagai antifungi berkontribusi banyak pada tanaman untuk menyerang fungi dan mikroorganisme lain (Daniel 2006). Mekanisme tanin sebagai antijamur yaitu menghambat sintesis khitin yang digunakan untuk pembentukan dinding sel pada fungi dan merusak membran sel sehingga pembentukan fungi terhambat (Watson dan Preedy 2007). Selain itu juga senyawa golongan triterpenoid dan steroid diketahui memiliki aktifitas fisiologi juga, seperti antijamur, antibakteri, antivirus, kerusakan hati, gangguan menstruasi dan mengatasi penyakit diabetes. Aktivitas antimikroba dari terpenoid melalui cara mengganggu pertumbuhan dan perkembangan spora jamur akibat sifat toksik yang dimiliki senyawa triterpenoid (Ismaini 2011).

2.4 Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.)

Cabai merah merupakan tanaman perdu dari famili Solanaceae yang memiliki nama ilmiah *Capsicum annuum* L. Dalam Harpenas dan Dermawan, 2010, cabai merah diklasifikasikan sebagai berikut: Divisio : Spermatophyta, Subdivisio : Angiospermae, Klasis : Dicotyledoneae, Ordo : Tubiflorae/Solanales, Family : Solanaceae, Genus : *Capsicum*, Spesies : *Capsicum annuum* L.

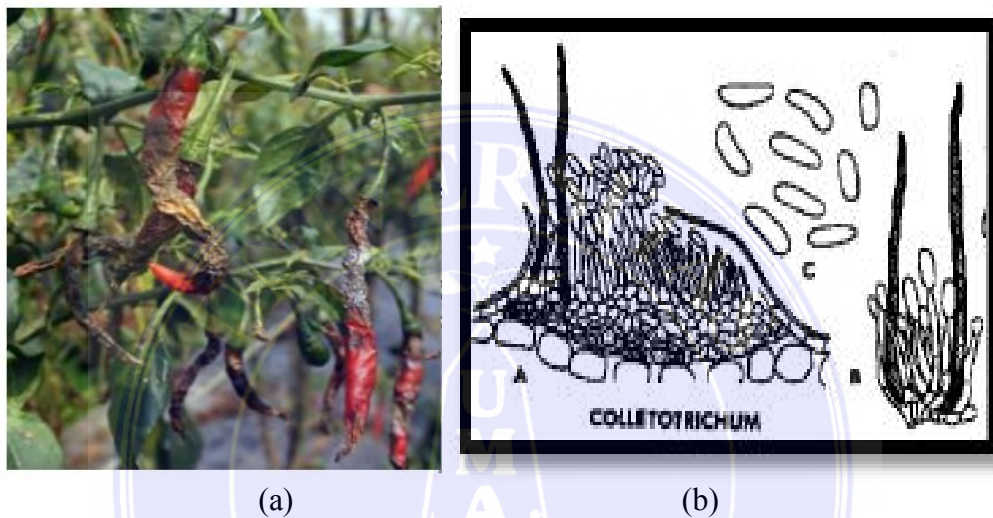
Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan tanaman hortikultura sayur-sayuran buah semusim untuk rempah-rempah yang diperlukan oleh seluruh lapisan masyarakat sebagai penyedap masakan dan penghangat badan. Kebutuhan terhadap mata dagangan ini semakin meningkat sejalan dengan makin bervariasinya jenis dan menu makanan yang memanfaatkan produk ini. Selain itu, cabai merah sebagai rempah-rempah merupakan salah satu mata dagangan yang dapat mendatangkan keuntungan bagi petani dan pengusaha. Karena selain dalam rangka untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri juga termasuk mata dagangan yang mempunyai peluang pemasaran ekspor non migas yang sangat baik (Nugraheni, E. S., 2010).

Penanaman famili Solanaceae secara umum tumbuh dan produksinya sangat dibatasi oleh berbagai macam hama dan penyakit. Terutama di Indonesia yang memiliki iklim ideal bagi beragam hama dan penyakit tanaman serta sistem cocok tanamnya di lahan terbuka. Beragam hama dan penyakit itulah yang menyebabkan tingginya proses produksi (pengendalian hama penyakit) dan bahkan produksi tanaman bisa menurun (Firdaus, 2008).

2.5 Penyakit Pada Tanaman Cabai

2.5.1 Antraknosa (*Colletotrichum capsici*)

Klasifikasi jamur *Colletotrichum capsici* menurut Alexopoulos, Mims, and Blackwell, 1996, yaitu: Filum: Ascomycota, Kelas: Ascomycetes, Ordo: Melanconiales, Suku : Melanconiaceae, Genus : *Colletotrichum*, Spesies : *Colletotrichum capsici* Butl & Bisby.



Gambar 4. (a) Gejala antraknosa *Colletotrichum capsici* (b) Karakteristik mikroskopis *Colletotrichum capsici* (Keterangan: A: Aservulus, B: Konidiofor, C: Konidia) (Sumber; Rudi Prasetyo, 2016; Barnett, 2000).

Salah satu kendala rendahnya hasil produksi cabai adalah adanya gangguan dari organisme pengganggu tanaman (OPT), salah satu diantaranya menyebabkan penyakit antraknosa. Penyakit ini merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman cabai karena dapat menyebabkan kerugian 50% (Rompas, 2001) sedangkan menurut Erfi, 2010, kerugian dapat mencapai 70%.

Serangan antraknosa ini disebabkan oleh jamur dari genus *Colletotrichum*. Jamur ini mempunyai empat jenis utama yaitu *C. gloeosporioides*, *C. acutatum*, *C. dematium*, dan *C. capsici*. Lebih dari 90% antraknosa yang menginfeksi cabai diakibatkan oleh jamur *Colletotrichum capsici* (Syukur, 2007).

Colletotrichum capsici (Syd.) Butl. Et Bisb. mempunyai banyak aservulus, tersebar, di bawah kutikula atau pada permukaan, garis tenganya samapi 100 μm , hitam dengan banyak seta. Seta coklat tua, bersekat, kaku, meruncing ke atas, 75-100 x 2-6,2 μm . Konidium hialin, berbentuk tabung (silindris), 18,6-25,0 x 3,5-5,3 μm , ujung-ujungnya tumpul, atau bengkok seperti sabit. Jamur membentuk banyak sklerotium dalam jaringan tanaman sakit atau dalam medium biakan (Semangun, 2007).

Gejala penyakit antraknosa pada tanaman terlihat adanya ciri berupa bercak bulat panjang, berwarna coklat kehitaman, dengan meninggalkan sepanjang bercak luka (Rachmah, 2015). *Colletotrichum capsici* mula-mula membentuk bercak coklat kehitaman, yang meluas menjadi busuk lunak. Pada tengah bercak terdapat kumpulan titik-titik hitam yang terdiri dari kelompok seta dan konidium jamur. Serangan berat menyebabkan seluruh buah mengering dan mengerut (keriput). Buah yang seharusnya berwarna merah menjadi berwarna seperti jerami. Jika cuaca kering jamur hanya membentuk bercak kecil yang tidak meluas. Tetapi setelah buah dipetik, karena kelembaban udara yang tinggi selama disimpan dan diangkut, jamur akan berkembang dengan cepat (Semangun, 2007).

Penyakit ini kurang terdapat pada musim kemarau, di lahan yang mempunyai drainase baik dan gulmanya terkendali dengan baik. Perkembangan jamur ini paling baik pada suhu 20°C, sedangkan sporulasi *G. piperatum* pada suhu 23°C dan *C. capsici* pada suhu 30°C. Buah yang muda cenderung lebih rentan dari pada yang setengah masak (Semangun, 2007).

2.5.2 Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum*)

Menurut Alexopoulos dan Mims, 1979, bahwa jamur penyebab layu fusarium ini termasuk dalam forma-ordo Moniliales forma famili Tuberculariaceae. Klasifikasinya sebagai berikut: Kingdom : Mycetaceae , Divisi : Amastigomycota, Subdivisi : Deuteromycotina, Forma-kelas : Deuteromycetes, Forma-subkelas : Hypomycetidae, Forma-famili : Moniales, Forma-subfamili : Tuberculariaceae, Genus : Fusarium, Spesies : *Fusarium oxysporum f. sp. capsici*



Gambar 5. (a) Gejala layu fusarium pada cabai merah (b) makrokonidia spora (Sumber; Ellis, 2016)

Fusarium oxysporum (Fo) memiliki lebih dari 120 forma spesialis (f. sp.) (Agrios, 1997). *Fo. capsici* (FOC) merupakan strain yang menyebabkan penyakit layu fusarium pada cabai merah. Forma spesialis merupakan strainstrain fisiologi yang tidak dapat dibedakan dari strain saprofit pada spesies yang sama tetapi menunjukkan ciri-ciri fisiologi yang berbeda dari segi kemampuannya untuk memparasit inang yang khusus (Booth, 1985).

Genus *Fusarium* sp adalah patogen tular tanah yang termasuk Hyphomycetes (sub divisio Deuteromycotina). Sebagian besar dari genus ini

merupakan jamur saprofit yang umumnya terdapat di dalam tanah, tetapi ada juga yang bersifat parasit. *Fusarium* sp yang menyebabkan penyakit pembuluh dikelompokkan ke dalam spesies *F. oxysporum*. Jenis ini dibagi lagi menjadi forma-forma spesialis (f.s.p) yang menyesuaikan diri pada tumbuhan inang tertentu yang diinfeksi sehingga jamur *F. oxysporum* yang menyerang tanaman cabai disebut *F. oxysporum f. sp. capsici* (Semangun, 2001).

Cendawan *Fusarium* sp mempunyai 3 alat reproduksi, yaitu mikrokonidia (terdiri dari 1-2 sel), makrokonidia (3-5 septa), dan kladospora (pembengkakan pada hifa). Makrokonidia berbentuk melengkung, panjang dengan ujung yang mengecil dan mempunyai satu atau tiga buah sekat. Mikrokonidia merupakan konidia bersel 1 atau 2, dan paling banyak dihasilkan di setiap lingkungan bahkan pada saat patogen berada dalam pembuluh inangnya. Makrokonidia mempunyai bentuk yang khas, melengkung seperti bulan sabit, terdiri dari 3-5 septa, dan biasanya dihasilkan pada permukaan tanaman yang terserang lanjut. Kladospora memiliki dinding tebal, dihasilkan pada ujung miselium yang sudah tua atau didalam makrokonidia, terdiri dari 1-2 septa dan merupakan fase atau spora bertahan pada lingkungan yang kurang baik. Menurut Agrios, 1997, miselium yang dihasilkan oleh cendawan patogen penyebab penyakit layu ini mulanya berwarna putih keruh, kemudian menjadi kuning pucat, merah muda pucat sampai keunguan.

Secara ekonomi *Fusarium* sp adalah patogen penting dalam pertanian di dunia hortikultura (Singleton *et al.*, 1993). Penyakit layu fusarium menyerang akar dan menimbulkan kerugian yang cukup besar (Semangun, 2000). Jamur *Fusarium* bersifat *soil inhabitant* sehingga dapat bertahan sangat lama sampai

beberapa tahun di dalam tanah tanpa adanya inang dari jamur pathogen *Fusarium* tersebut (Semangun, 2001).

Cendawan mengadakan infeksi pada akar terutama melalui luka-luka. Bila luka telah menutup, patogen berkembang sebentar dalam jaringan parenkim, lalu menetap dan berkembang dalam berkas pembuluh. Huda, 2010, menyebutkan bahwa cendawan *Fusarium* tidak dapat menginfeksi batang atau akar-rimpang meskipun bagian ini dilukai. Nematoda (*Radopholus similis*) membantu dalam infeksi *Fusarium* sp. Penularan penyakit melalui bibit terinfeksi, pemindahan bibit, angin, air, tanah terinfestasi, permukaan air drainase, pembubunan, luka karena serangga, alat pertanian, dan lain-lain (Booth, 1985; Semangun, 2001). Maria *et al.* 2004; *cit.* Winarsih, 2007, menerangkan bahwa inokulum patogen dapat masuk melalui akar dengan penetrasi langsung atau melalui luka. Di dalam jaringan tanaman, patogen dapat berkembang secara interseluler maupun intraseluler. Klon tanaman yang rentan tidak dapat ditanam kembali hingga 30 tahun pada tanah yang sudah terinfeksi *Fusarium* sp. Di dalam tanah, cendawan *Fusarium* sp dapat bertahan sebagai parasit pada tanaman gulma yang bukan inangnya. Ujung akar atau bagian permukaan rizoma yang luka merupakan daerah awal utama dari infeksi (Ploetz, 2003).

Layu fusarium umumnya terjadi pada pertengahan musim panas ketika temperatur udara dan tanah tinggi. Awal terbentuknya penyakit tanaman ini adalah perubahan warna daun yang paling tua menjadi kekuningan (daun yang dekat dengan tanah). Seringkali perubahan warna menjadi kekuningan terjadi pada satu sisi tanaman atau pada daun yang sejajar dengan petiole tanaman. Daun yang terinfeksi akan layu dan mengering, tetapi tetap menempel pada tanaman.

Kelayuan akan berlanjut ke bagian daun yang lebih muda dan tanaman akan segera mati. Batang tanaman akan tetap keras dan hijau pada bagian luar, tetapi pada jaringan vaskular tanaman, terjadi diskolorisasi, berupa luka sempit berwarna coklat. Diskolorisasi dapat dilihat dengan mudah dengan cara memotong batang tanaman didekat tanah dan akan terlihat luka sempit berbentuk cincin berwarna coklat, diantara daerah sumbu tanaman dan bagian terluar batang (Cahyono, B. 2008).

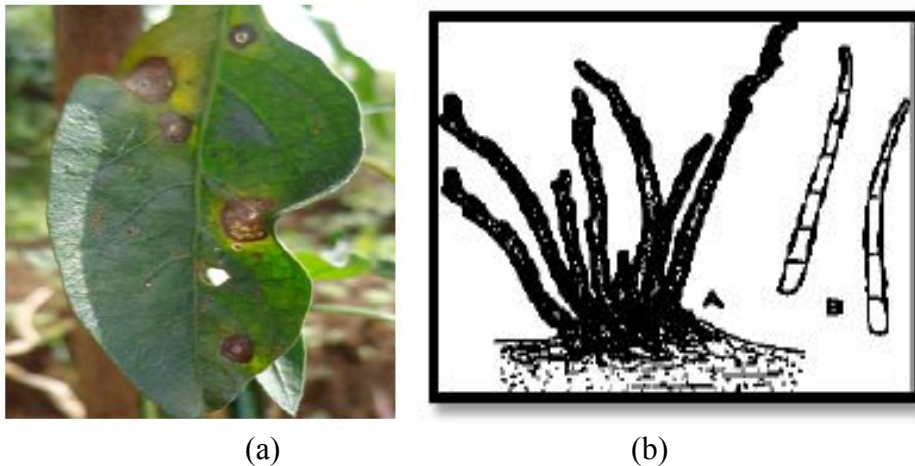
Infeksi *Fusarium* sp terjadi pada bagian jaringan pembuluh xylem. Akibat gangguan pada jaringan xylem, tanaman menunjukkan gejala layu, daun menguning, dan akhirnya mati. Gejala layu seringkali disertai gejala klorosis dan nekrosis pada daun. Gejala yang terjadi pada tanaman cabai merah yang terserang penyakit layu fusarium adalah menguningnya daun dari tepi daun selanjutnya menjadi coklat dan mati secara perlahan hingga tulang daun. Menguning dan matinya daun-daun dimulai dari daun yang lebih tua. Hal ini disebabkan patogen menginfeksi tanaman melalui luka pada akar dan masuk kedalam jaringan xylem melalui aktivitas air sehingga merusak dan menghambat proses menyebarnya air dan unsur hara keseluruh bagian tanaman terutama pada bagian daun yang tua (Huda, 2010). Gejala lain pada organ daun yaitu perubahan bentuk dan ukuran ruas daun yang baru muncul lebih pendek, dan kadang-kadang lapisan luar batang terbelah dari permukaan tanah. Gejala yang paling khas adalah gejala pada bagian dalam. Jika pengkal batang dibelah membujur, terlihat garis-garis coklat kehitaman menuju ke semua arah, dari batang ke atas melalui jaringan pembuluh ke pangkal daun dan tangkai. Berkas pembuluh akar biasanya tidak berubah warnanya, namun seringkali akar tanaman sakit berwarna hitam dan membusuk.

Indikasi pertama dari penyakit ini adalah daun bagian bawah menguning. Pada tanaman yang masih sangat muda, penyakit ini dapat menyebabkan matinya tanaman secara mendadak, karena pada pangkal batang terjadi kerusakan atau kanker yang menggelang (Semangun, 2001).

Beberapa hal menjadi faktor yang mendukung perkembangan penyakit layu sistem pembuluh yang khas ini. Faktor-faktor tersebut adalah temperatur, kelembaban tanah yang rendah, panjang hari yang pendek, intensitas cahaya yang rendah, nutrisi N dan P yang rendah, nutrisi K yang tinggi dan pH yang rendah (Booth, 1985). Penyakit berkembang pada temperatur tanah 21-33⁰C, temperatur optimumnya adalah 28⁰C. Kapang *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* mampu bertahan hidup pada kisaran pH tanah yang luas yaitu 3,8-8,4 dan pH optimum untuk pertumbuhan berada pada pH 7,7. Sumber karbon (C) sangat diperlukan kapang *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* dalam pembentukan spora. Pembentukan spora terjadi pada kisaran suhu antara 20-25⁰C (Soesanto, 2008). *Fusarium oxysporum* f.sp. *capsici* akan berkembang biak sangat cepat bila tanah mengandung banyak Kalium tapi miskin Nitrogen.

2.5.3 Bercak Daun (*Cercospora capsici*)

Menurut Singh, 1998, *Cercospora capsici* di klasifikasikan sebagai berikut: Kingdom : Fungi, Filum : Ascomycota, Kelas : Dothideomycetidae, Ordo : Capnodiales, Famili : Mycosphaerellaceae, Genus : *Cercospora*, Spesies : *Cercospora capsici*.



Gambar 6. (a) Gejala bercak daun *Cercospora* (b) Karakteristik mikroskopis *Cercospora capsici* (Keterangan: A: Konidiofor, B: Konidia) (Sumber; Rudi Prasetyo, 2016; Barnett, 2000).

Sifat yang khas bagi Ascomycota adalah pembentukan askospora sebagai hasil dari plasmogami, kariogami, dan meiosis, karena itu askospora bersifat haploid. Askospora dibentuk dalam satu kantong yang disebut askus, sedangkan askus dibentuk di dalam badan buah yang disebut askokarp, yang bentuknya bermacam-macam (Triharso, 2004).

Hifa pada umumnya berseptata dan terdiri dari sel berinti tunggal. Dalam beberapa Ascomycetes miselia mengalami agregasi ke dalam masa yang kompak. Dalam tingkat ini jamur mampu bertahan dalam waktu lama dengan kondisi yang tidak cocok. Dalam beberapa spesies obligat hifa mempertahankan diri dalam ranting atau kuncup dan miseliumnya adalah perennial (Djafaruddin, 2008).

Menurut Setiadi, 2004, gejala penyakit ini biasanya tampak pada daun. Daun biasanya akan dipenuhi bercak-bercak berwarna keputihan yang awalnya berukuran kecil akhirnya secara perlahan membesar. Pada bagian pinggiran daun terdapat bercak berwarna lebih tua (sering berwarna kecoklatan) dari berwarna coklat di bagian tengahnya.

Jamur *Cercospora capsici* menyerang tanaman inangnya pada bagian daun cabai saja. Jamur ini sangat berbahaya karena dapat mengganggu proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai (mengganggu metabolisme tubuh tanaman cabai) (Rachmah, 2015).

Penyakit bercak daun cabai adalah salah satu penyakit terpenting yang menyerang cabai di Indonesia. Penyakit ini distimulir oleh kondisi lembab dan suhu relatif tinggi. Penyakit bercak daun cabai dapat menyebabkan kerusakan sejak dari persemaian sampai tanaman cabai berbuah. Jamur *Cercospora capsici* dapat terbawa biji dan mungkin dapat bertahan pada sisa-sisa tanaman sakit selama satu musim. Penyakit ini menyebabkan masalah serius terhadap perkembangan tanaman cabai (Syamsuddin, 2007).

Penyakit bercak daun cabai akan berkurang pada musim kemarau, di lahan yang mempunyai drainase baik, dan gulmanya terkendali dengan baik. Perkembangan bercak daun cabai paling baik terjadi pada suhu 30⁰C. Daun yang lebih muda lebih mudah terserang daripada daun yang lebih tua (Setiadi, 2004).

Pola jarak tanam juga mempengaruhi proses perkembangbiakan penyakit bercak daun cabai. Apabila jarak tanam terlalu rapat maka akan menyebabkan perkembangbiakan penyakit tersebut semakin mudah dan cepat, sebaliknya apabila jarak tanam terlalu jauh maka akan mengurangi hasil produksi. Maka sebaiknya pola jarak tanam disesuaikan dengan keadaan topografi daerah pertanaman (Semangun, 2004).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Proteksi Tanaman fakultas Pertanian Universitas Medan Area, Laboratorium Biofarmasi Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara, Medan Sumatera Utara dari bulan April 2018 sampai dengan bulan Juli 2018.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : daun gamal, biakan cendawan *Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum f.sp. capsici*, *Cercospora capsici*, aquades, alkohol 70%, methanol, HCl 2 N, serbuk logam Mg, pereaksi Dragendorff, pereaksi Liebermann-Burchard, pereaksi meyer, pereaksi molish, larutan (III) klorida, larutan asam klorida 2 N, n-heksan, asam sulfat pekat, timbal (II) asetat, fungisida Benlox 50 WP dan pereaksi FeCl₃ 1%.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : Laminar air flow, gelas kimia, gelas ukur, pinset, mikroskop, kaca objek, cawan petri, kertas label, jarum ose, cork borer, handsprayer, timbangan analitik, mikropipet, labu erlyenmeyer, oven, incubator, hot plate stirrer, autoclave, vacuum rotary evaporator, alat tulis , blender, pipet tetes, plat tetes, tabung reaksi, haemocytometer, botol tempat sampel dan kamera.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental yaitu melakukan percobaan langsung dan dilakukan secara *In vitro*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial (RAL Non Faktorial). Faktor perlakuan

konsentrasi ekstrak daun gamal dengan notasi (ED) yang terdiri dari 12 taraf perlakuan adalah sebagai berikut:

ED₀ = Kontrol negatif (tanpa perlakuan)

ED₁ = Kontrol positif (fungisida sintetis 0,2%)

ED₂ = Media PDA dengan perlakuan ekstrak daun gamal 10%

ED₃ = Media PDA dengan perlakuan ekstrak daun gamal 20%

ED₄ = Media PDA dengan perlakuan ekstrak daun gamal 30%

ED₅ = Media PDA dengan perlakuan ekstrak daun gamal 40%

ED₆ = Media PDA dengan perlakuan ekstrak daun gamal 50%

ED₇ = Media PDA dengan perlakuan ekstrak daun gamal 60%

ED₈ = Media PDA dengan perlakuan ekstrak daun gamal 70%

ED₉ = Media PDA dengan perlakuan ekstrak daun gamal 80%

ED₁₀ = Media PDA dengan perlakuan ekstrak daun gamal 90%

ED₁₁ = Media PDA dengan perlakuan ekstrak daun gamal 100%

Maka diperoleh 12 taraf perlakuan. Selanjutnya untuk mencari ulangan yang digunakan dalam penelitian ini dihitung menurut perhitungan ulangan minimum pada Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial menggunakan rumus:

$$t(r-1) = 15$$

$$12(r-1) = 15$$

$$12r - 12 = 15$$

$$12r = 15 + 12$$

$$r = 27/12$$

$$r = 2,25 \quad r = 3$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka keseluruhan jumlah sampel dan perlakuan adalah sebagai berikut:

Jumlah seluruh perlakuan	: 12 Perlakuan
Jumlah sampel biakan <i>Colletotrichum capsici</i>	: 48 Cawan Petri
Jumlah sampel biakan <i>Cercospora capsici</i>	: 48 Cawan Petri
Jumlah sampel biakan <i>Fusarium oxysporum</i>	: 48 Cawan Petri
Jumlah keseluruhan sampel	: 144 Cawan Petri

3.4 Metode Analisa

Setelah data hasil penelitian diperoleh maka akan dilakukan analisis data dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial dengan rumus sebagai berikut:

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \sum_{j} \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

- Y_{ij} = Nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dalam kelompok ke-j
- μ = Nilai rata-rata umum
- α_i = Pengaruh perlakuan ke-i (1, 2, 3, 4, 5)
- Σ_{ij} = Galat percobaan dari perlakuan ke-i pada pengamatan ke-j

Apabila hasil penelitian ini berpengaruh nyata, maka di lakukan pengujian lebih lanjut dengan uji jarak Duncan, dan apabila penelitian ini tidak berpengaruh nyata maka tidak perlu di uji lanjut (Thomas dan Jackson 1978).

3.5 Prosedur Kerja

3.5.1 Penyediaan Ekstrak Gamal

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun gamal yang cukup tua diperoleh dari tanaman gamal di Desa Sumber Jaya Kecamatan Sirapit Kabupaten Langkat. Pembuatan ekstrak dilakukan dengan menyediakan simplisia sebanyak 3000 gr yang sudah di kering anginkan dan di haluskan, kemudian direndam dengan pelarut methanol 15 L selama 3 x 24 jam. Larutan disaring menggunakan kertas saring, kemudian diuapkan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator* (Buchii/R205). Cairan hasil saringan disatukan dan dimasukkan dalam labu penguap yang telah ditimbang, kemudian methanol diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu (45–50)°C, kecepatan putaran (50 – 60) rpm, dan tekanan rendah (150 – 200) mm Hg. Setelah penguapan selesai, labu berisi ekstrak ditimbang dan selisih antara hasil kedua penimbangan tersebut merupakan bobot ekstrak untuk mendapatkan larutan pekat ekstrak di tambahkan aquades dengan perbandingan 1 : 1 (b/v) setelah itu disimpan dalam lemari es ($\pm 4^{\circ}\text{C}$) untuk uji hayati. Ekstrak selanjutnya dibuat seri konsentrasinya yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100%, dalam pembuatan media agar sebanyak 150 ml dari masing-masing perlakuan.

3.5.2 Pengenceran Ekstrak Pada Perlakuan

Hasil ekstraksi daun gamal (*Gliricidia muculata*) dalam berbagai konsentrasi pada perlakuan pembuatan media agar sebanyak 150 ml diperoleh dengan cara sebagai berikut:

Konsentrasi 0 % (kontrol negatif) = 150 ml aquades + 6 gr PDA

Konsentrasi 0 % (kontrol positif) = 150 ml aquades + 6 gr PDA + fungisida sintesis Benlox 50 WP 0,2%

Konsentrasi 10 % = 15 ml ekstrak daun gamal + 135 ml aquades + 6 gr PDA
Konsentrasi 20 % = 30 ml ekstrak daun gamal + 120 ml aquades + 6 gr PDA
Konsentrasi 30 % = 45 ml ekstrak daun gamal + 105 ml aquades + 6 gr PDA
Konsentrasi 40 % = 60 ml ekstrak daun gamal + 90 ml aquades + 6 gr PDA
Konsentrasi 50 % = 75 ml ekstrak daun gamal + 75 ml aquades + 6 gr PDA
Konsentrasi 60 % = 90 ml ekstrak daun gamal + 60 ml aquades + 6 gr PDA
Konsentrasi 70 % = 105 ml ekstrak daun gamal + 45 ml aquades + 6 gr PDA
Konsentrasi 80 % = 120 ml ekstrak daun gamal + 30 ml aquades + 6 gr PDA
Konsentrasi 90 % = 135 ml ekstrak daun gamal + 15 ml aquades + 6 gr PDA
Konsentrasi 100 % = 150 ml ekstrak daun gamal + 0 ml aquades + 6 gr PDA

3.5.3 Isolasi *Colletotrichum capsici*

Isolasi *C.capsici* diperoleh dari buah cabai yang menunjukkan gejala antraknosa. Bagian buah yang menunjukkan gejala antraknosa dipotong dengan ukuran $\pm 0,5 \times 0,5 \text{ cm}^2$ dan direndam ke dalam alkohol 70 % selama 2,5 menit untuk mengurangi kontaminan organisme lain. Potongan buah cabai tersebut dibilas dengan aquades dan dikering anginkan dengan menggunakan tissue. Potongan cabai tersebut selanjutnya ditumbuhkan dimedia PDA dalam cawan petri dan diinkubasi selama ± 7 hari pada ruang bersuhu 26–28°C. Setelah inkubasi selanjutnya dilakukan identifikasi secara mikroskopik bentuk konidia cendawan .

3.5.4 Isolasi *Fusarium oxysporum*

Isolasi *Fusarium oxysporum* diperoleh dari tanaman cabai yang menunjukkan gejala layu fusarium. Bagian tanaman yang menunjukkan gejala layu fusarium diambil bagian akar dan dipotong dengan ukuran \pm panjang 0,5 cm dan direndam ke dalam alkohol 70 % selama 2,5 menit untuk mengurangi

kontaminan organisme lain. Potongan akar cabai tersebut dibilas dengan aquades dan dikering anginkan dengan menggunakan tissue. Potongan akar cabai tersebut selanjutnya ditumbuhkan dimedia PDA dalam cawan petri dan diinkubasi selama ± 7 hari pada ruang bersuhu 26–28°C. Setelah inkubasi selanjutnya dilakukan identifikasi secara mikroskopik bentuk konidia cendawan atau makrospora .

3.5.5 Isolasi *Cercospora capsici*

Isolasi *Cercospora capsici* diperoleh dari buah cabai yang menunjukkan gejala bercak daun cabai. Bagian daun yang menunjukkan gejala bercak daun cabai dipotong dengan ukuran $\pm 0,5 \times 0,5 \text{ cm}^2$ dan direndam ke dalam alkohol 70 % selama 2,5 menit untuk mengurangi kontaminan organisme lain. Potongan daun cabai tersebut dibilas dengan aquades dan dikering anginkan dengan menggunakan tissue. Potongan daun cabai tersebut selanjutnya ditumbuhkan dimedia PDA dalam cawan petri dan diinkubasi selama ± 7 hari pada ruang bersuhu 26–28°C. Setelah inkubasi selanjutnya dilakukan identifikasi secara mikroskopik bentuk konidia cendawan .

3.4.5 Pengujian *In vitro*

Uji daya hambat ekstrak daun gamal terhadap *Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum f. sp. capsici*, dan *Cercospora capsici* secara *in vitro* dilakukan di dalam cawan petri dengan menggunakan metode biakan cendawan. Dengan cara mencampurkan ekstrak daun gamal sesuai konsentrasi perlakuan ke dalam media PDA dan selanjutnya disterilisasi menggunakan *autoclave* (pada kontrol positif tidak ditambahkan ekstrak daun gamal sedangkan pada kontrol negatif yang dicampurkan ke media PDA adalah fungisida sintetik). Setelah itu pada bagian tengah media PDA yang telah beku diletakan potongan dari biakan

Colletotrichum capsici, *Fusarium oxysporum f. sp. capsici*, dan *Cercospora capsici* dengan cork borer diameter 1,5 mm. Setelah inkubasi selama 2 x 24 jam hari maka dilakukan pengamatan parameter.

3.6 Parameter Pengamatan

3.6.1 Uji Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk menganalisis kandungan bioaktif yang berguna untuk pengujian anti cendawan patogen. Adapun uji skrining fitokimia dari serbuk daun gamal, yaitu :

1. Pemeriksaan Flavonoid

Sebanyak 10 g serbuk simplisia ditambahkan dengan 100 ml air panas. Campuran kemudian di didihkan selama lebih kurang 5 menit, kemudian disaring ketika panas. Sebanyak 5 ml filtrat yang diperoleh, ditambahkan 0.1 g serbuk Mg, 1 ml HCL pekat dan 2 ml amil alkohol, dikocok dan dibiarkan memisah. Flavonoid positif jika terjadi warna merah, kuning, jingga pada lapisan amil alkohol (Marjoni, 2016).

2. Pemeriksaan Tanin

Sebanyak 0,5 g sampel diekstrak menggunakan 10 ml aquadest. Hasil ekstrasi disaring kemudian filtrat yang diperoleh diencerkan dengan aquadest sampai tidak berwarna. Hasil pengenceran ini diambil sebanyak 2 ml, kemudian ditambahkan dengan 1-2 tetes besi (III) klorida. Terjadi warna biru atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin (Marjoni, 2016).

3. Pemeriksaan Saponin

Sebanyak 0,5 g serbuk simplisia dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 10 ml aquadest panas, didinginkan kemudian dikocok kuat-kuat selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 cm buih yang diperoleh. Pada

penambahan asam klorida 2 N, apabila buih tidak hilang menunjukkan adanya saponin (Marjoni, 2016).

4. Pemeriksaan Alkaloida

Serbuk simplisia ditimbang 0,5 g kemudian ditambahkan 1 ml HCL 2 N dan 9 ml aquadest, dipanaskan diatas penangas air selama dua menit, dinginkan dan saring, Filtrat yang didapat digunakan untuk pengujian. Diambil 10 tetes filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambahkan 2 tetes pereaksi meyer dan terbentuk endapan putih/kuning. Selanjutnya diambil 10 tetes filtrat dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan 2 tetes pereaksi bouchardat sehingga terbentuk endapan coklat sampai hitam. Kemudian 10 tetes filtrat dimasukkan kedalam tabung reaksi ditambahkan 2 tetes pereaksi dragendrof dan terbentuk endapan jingga sampai merah coklat. Bila sedikitnya 2 dari 3 pereaksi menghasilkan endapan yang sama maka positif mengandung alkaloida (Sentat, 2015).

5. Pemeriksaan Steroida/triterpenoid

Sebanyak 1 g sampel di maserasi dengan 20 ml n-heksan selama 2 jam, lalu disaring. Filtrat diuapkan dalam cawan penguap. Pada sisa ditambahkan 2 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat. Timbul warna ungu atau merah kemudian berubah menjadi hijau biru menunjukkan adanya steroida/triterpenoid (Marjoni, 2016).

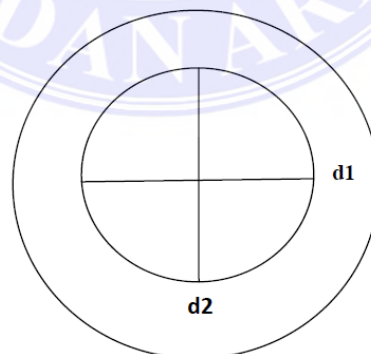
6. Pemeriksaan Glikosida

Sebanyak 3 g ekstrak ditimbang, lalu ditambahkan dengan 10 ml asam klorida 2 N, kemudian direfluks selama 30 menit, didinginkan dan disaring. Filtrat sebanyak 20 ml ditambahkan 25 ml air suling dan 25 ml timbal (II) asetat 0,4 M,

dikocok selama 5 menit dan disaring. Filtrat disaring dengan 20 ml campuran 3 bagian kloroform dan 2 bagian isopropanol dan dilakukan berulang sebanyak 3 kali. Kumpulan sari diuapkan pada temperatur tidak lebih dari 50⁰C, sisanya dilarutkan dalam 2 ml metanol. Sebanyak 0,1 ml larutan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, diuapkan di penangas air, sisanya dilarutkan dalam 2 ml air suling dan 5 tetes pereaksi Molish. Secara perlahan-perlahan ditambahkan 2 ml asam sulfat pekat melalui dinding tabung. Glikosida dinyatakan positif jika terbentuk cincin berwarna ungu (Marjoni, 2016).

3.6.2 Diameter Koloni

Pengamatan dilakukan dengan mengukur masing-masing dari setiap konsentrasi perlakuan diameter koloni jamur. Pengamatan ini dilakukan setiap hari dimulai pada 2 hari setelah inokulasi (hsi) sampai dengan 8 hari setelah inokulasi (hsi). Data pertumbuhan koloni jamur yang didapat merupakan rata - rata dua kali pengukuran diameter pada daerah yang berbeda (Agung Susilo, 2016).



Gambar 7. Teknik Pengukuran Diameter Koloni Fungi (Agung Susilo, 2016).

3.6.3. Persentase Penghambatan

Pengamatan ini dilakukan pada 8 hari setelah inokulasi (hsi) atau pada akhir pengamatan. Menurut Sumardiyono. C, dan Y.M.S. Maryudani, 2009. Daya hambat dapat dihitung dengan rumus:

$$T = \frac{D_0 - D_n}{D_0} \times 100\%$$

Keterangan:

T : tingkat penghambatan (%)

D₀ : diameter pertumbuhan jamur pada cawan petri kontrol (0%)

D_n : diameter pertumbuhan jamur pada cawan petri perlakuan

3.6.4. Morfologi Karakteristik Koloni

Isolat dari ketiga jamur (*Colletothricum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici*), diamati secara makroskopis. Pengamatan ini dilakukan pada pengamatan terakhir. H. R, dkk. 2015, juga menjelaskan dalam melakukan pengamatan morfologi koloni, dapat dilihat dari warna permukaan koloni, selain itu dilihat ada tidaknya garis-garis radial dari pusat koloni ke arah tepi koloni dan juga ada tidaknya lingkaran–lingkaran konsentris.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios GN. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Busnia, M penerjemah. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Terjemahan dari Plant Pathology 3rd ed.
- Agung, S. 2016. Efektivitas Ekstrak Daun Mimba, Mengkudu, Jarak, Sirih, Dan Serai Sebagai Biofungisida Penyebab Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum Gloeosporioides*) Pada Jambu Biji (*Psidium Guajava*) Secara In Vitro. Skripsi. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung 2016. Diakses 28 Juli 2018.
- Alexopoulos, C.J., C.W.Mins, dan M. Blackwell. 1996. Introductory Micology 4th edition John Wiley and Sons. New York. 869 hlm.
- Apriliyani, 2016. Pengembangan Insektisida Nabati Dari Senyawa Flavonoid Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia maculata*, Hbr.) Untuk Mengendalikan Hama Kutu Putih (*Planococcus citri*, Risso.) Pada Tanaman Kopi (*Coffea robusta*, L.). Tesis. Program Pasca Sarjana Magister Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung Bandar Lampung 2016. Diakses 28 Juli 2018.
- Astuti, SM, M Sakinah, R Andayani, and A Risch. 2011. Determination of saponin compound from *Anredera cordifolia* (Ten) Steenis plant (binahong) to potential treatment for several diseases. *Journal of Agricultural Science*. 3(4): 224-232.
- Ata. H, Nurmaya. P dan Bahtiar. 2015. Identifikasi Cendawan Patogen pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L). Diakses 28 Juli 2018.
- Badan Pusat Statistik Nasional. 2016. Data Produksi Sayuran Cabai Besar (ton). <http://www.bps.go.id/site/result> Tab. Diakses pada 2 Februari 2018.
- Badan Litbang Pertanian. 2011 . Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Obat Scabies Pada Kambing. Sinar Tani. Edisi 30 Maret-5 April 2011 No.3399 Tahun XLI.
- Barnett, H. L and B. B. Hunter. 2000. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Third Edition. Buergess Publishing Company.
- BBPP, Balai Besar Pelatihan Peternakan. 2015. *Daun Gamal Obat Scabies Pada Kambing*. <http://bbppbatu.bppsdp.pertanian.go.id>. Diakses 2 Februari 2018 pukul 15.52 WIB.
- Booth S. 1985. The Genus *Fusarium*. England. The Lavenham Press Ltd.

- Cahyono, B. 2008. Layu Fusarium dan Layu Verticillium pada Tomat (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*, *Verticillium* spp. <http://jhiagoek.blogspot.com/2008/12/layu-fusarium-dan-layu-verticillium-pada.html>. Diakses 2 Februari 2018.
- Daniel M. 2006. *Medicinal Plants: Chemistry and Properties*. New Hampshire (US): Science Publishers.
- Direktorat Jendral Hortikultura. 2012. *Produktivitas Cabai Besar di Indonesia 2008-2012*. <http://www.deptan.go.id/infoeksekutif/horti/ATAPHorti2012/Prodtv-Cb.Besar.pdf>. Diakses 2 Februari 2018.
- Direktorat Pembenihan Tanaman Hutan. 2002. *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. Informasi Singkat Benih. <http://www.dephut.go.id/informasi.rrl/Gliricidiasepim.pdf/>. Diakses 2 februari 2018, pukul 12.49 WIB.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2009. Pengenalan Pestisida. <http://www.ditjenbun.pertanian.go.id>. Diakses 5 Februari 2018, pukul 13.56 WIB.
- Djafaruddin. 2008. *Dasar-Dasar Pengendalian Penyakit Tanaman*. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta. 9 hlm.
- Djunaedy, A. 2008. Aplikasi Fungisida Sistemik dan Pemanfaatan Mikoriza dalam Rangka Pengendalian Patogen Tular Tanah pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Embryo*, 5 (2): 149-157.
- Efri. 2010. Pengaruh Ekstrak Berbagai Bagian Tanaman Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Perkembangan Penyakit Antraknosa Pada Tanaman Cabe (*Capsicum annuum* L.). Lampung. Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. *J. HPT Tropika*. ISSN 1411-7525. Vol. 10, No. 1: 52 – 58.
- Elevitch, C.R. and John, K. 2006. *Gliricidia sepium* (*Gliricidia*) *Fabaceae* (*legume family*) *Species Profiles For Pacific Island Agroforestry*. www.traditionaltree.org. Diakses 2 Februari 2018, 20.00 WIB.
- Ellis, D. 2015. *Fusarium oxysporum*. [http://www.mycology.adelaide.edu.au/Fungal Description/Hypomycetes \(hyaline\)/Fusarium/oxysporum/html](http://www.mycology.adelaide.edu.au/Fungal%20Description/Hypomycetes%20(hyaline)/Fusarium/oxysporum/html). Diakses 3 Februari 2018, 19.00 WIB.
- Firdaus. 2008. Varitas Cabe Tahan Penyakit Tanpa Obat & Pestisida. <http://www.kilasberita.com/kb-news/kilas-dunia>. Diakses 3 Februari 2018, 20.00 WIB.

- Fitriani Melly.2014. Mikrobiota Pada Buah Cabai: Pengaruhnya Terhadap *Colletotrichum capsici*, Cendawan Penyebab Antraknosa. Departemen Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor
- Ghasemzadeh, A. & Ghasemzadeh, N. 2011. Flavonoids and phenolic acids: Role and biochemical activity in plants and human. *Journal of Medicinal Plants Research* Vol. 5(31), pp. 6697-6703. Available online at <http://www.academicjournals.org/JMPR>, ISSN 1996-0875 ©2011 Academic Journals DOI: 10.5897/JMPR11.1404. Iran.
- Gholib, D. 2009. Uji Daya Hambat Daun Senggani (*Melastoma malabathricum L.*) terhadap *Trichophyton mentagrophytes* dan *Candida albicans*. *Berita Biologi*. Balai Besar Penelitian Veteriner Bogor. 9(5).253-259.
- Harborne, J. B. & Williams, C. A. 2000. Advances in Favonoid research since 1992. *Phytochemistry* 55 (2000) 481-504.
- Harpenas, Asep dan R. Dermawan. 2010. *Budidaya Cabai Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hidayat, I.M.,I. Sulastrini, Y. Kusandriani, &A.H. Permadi. 2004. Lesio sebagai tanggap buah 20 galur dan varietas cabai terhadap inokulasi *Collectroticum capsici*.*Jurnal Hortikutura*. 14(3): 161-162.
- Hoffmann D. 2003. *Medical Herbalism: The Science and Practice of Herbal Medicine*. Rochester (US) : Healing Art Press.
- Huda, Miftahul. 2010. Pengendalian Layu Fusarium pada Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca L.*) secara Kultur Teknis dan Hayati. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Ismaini L. 2011. Aktivitas antifungi ekstrak (*Centella asiatica L.*) urban terhadap fungi patogen pada daun anggrek (*Bulbophyllum flavidiflorumCarr.*). *Jurnal Penelitian Sains* 14(1):47-50.
- Joker. 2002. *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. Danidia Forest Seed Centre. Denmark.
- Juanda, Ilham Febby. 2003. Potensi Rhizobakteria sebagai Agen Biofungisida untuk Pengendalian Jamur Fitopatogen Fusarium sp. Jurusan Pendidikan Biologi Program Studi Biologi (Non Kependidikan) Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Regional Sales Office (RSO): Bandung.
- Kalaisezhiyen P, Sasikumar V. 2012. GC-MS evaluation of chemical constituents from methanolic leaf extract of *Kedrostis foetidissima* (Jacq.) Cogn. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. Vol 5(4): 77-81.

- Kementerian Pertanian, Ditjen Peternakan & Keswan. 2009. Keunggulan Gamal Sebagai Pakan Ternak. BPTU Sembawa. Sumatera Selatan.
- Kristiana, Riajeng. 2004. Integrasi Pengendalian Penyakit Layu Fusarium Pada Bawang Merah (*Allium cepa* var. *ascalonicum*) Dengan Binucleate Rhizoctonia, Dolomit, dan Kalium Fosfat. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Lumowa, Vandalita. M, Magdalena R. 2017. Analisis Kandungan Kimia Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Dan Kulit Buah Nanas (*Ananascomosus* L) Sebagai Bahan Baku Pestisida Nabati. Prosiding Seminar Nasional Kimia 2017 ISBN 978-602-50942-0-0 Kimia FMIPA UNMUL.
- Marjoni Riza Mhd. 2016. Dasar-dasar Fitokimia. Cv. Trans Info Media. Jakarta Timur.
- Mustanir, Hendra, F., Nurhaida, dan Nurdin, S. 2013. Antifungal Ekstrak N-Heksana Tumbuhan Obat di Aceh terhadap *Candida albicans*. *J. Ind. Soc. Integ. Chem*, 5 (2): 7-14.
- Nazli, R., Sohail,T., Nawab, B., & Yaqeen, Z. 2011. Antimicrobial Property Of *Gliricidia sepium* Plant Extract. *Journal Agriculture Resource*. Vol 24 No.1-4. Pakistan.
- Noerbaeti, E. Hamida, P. Wa, N. 2016. Potensi Ekstrak Daun Gamal *Gliricidia sepium* Sebagai antibakteri *Vibrio sp.* dan *Flexibacter maritimum* *Jurnal Teknologi Budidaya Laut* Volume 6 Tahun 2016.
- Nugraheni, E. S., 2010. Karakterisasi Biologi Isolat-Isolat *Fusarium* Sp Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annuum* L.) Asal Boyolali. Skripsi Program Studi/Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta 2010.
- Nukmal, N, N.Utami, dan Suprpto. 2010. Skrining Potensi Daun Gamal (*Gliricidia maculata* Hbr.) Sebagai Insektisida Nabati. *Laporan Penelitian Hibah Strategi Unila*. Universitas Lampung. 2010.
- Oka, Ida Bagus. 2001. Induced Systemic Resistance to *Cercospora capsici* Heald & Wolf, *Fusarium oxysporum* Schlecht. F.sp *vasinectum* Snyder & Hans., and *Colletotricum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. On Hot Pepper (*Capsicum annuum* L.) by Inoculation of *Rhizopseudomonas*. Disertasi. Program Pasca Sarjana Universitas Padjadjaran.Bandung. (Tidak Dipublikasikan).
- Olivia, F., Alam, S., dan Hadibroto, I. 2004. *Seluk Beluk Food Suplemen*. Jakarta: Gramedia.

- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R. , Jamnadass, R., & Anthony, S. 2009. Agroforestry Database 4.0 : *Gliricidia sepium*. <http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.asp>. Diakses 3 Februari 2018, pukul 16.09WIB.
- Phillips, D & Hossein, G 2008, 'Strawberry root and crown rot disease survey 2005 and 2006 seasons'. Departement of Agriculture and Food Government of Western Australia. Bulletin 4747, pp. 72 - 83.
- Ploetz Randy C, editor. 2003. Diseases of Tropical Fruit Crops. USA: University of Florida, IFAS, Tropical Research and Education Center Home Stead, Florida.
- Prabawati, D. Sonja, V.T. L, Sri, P. 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Terhadap Intensitas Serangga Hama Pada Tanaman Kubis Putih (*Brassica oleracea* L. Var. Capitata L.) Sebagai Penunjang Mata Kuliah Entomologi. Prosiding Seminar Nasional II Biologi, Sains, Lingkungan, dan Pembelajaran, Pendidikan Biologi FKIP Universitas Mulawarman, Samarinda, 2016. Diakses 28 Februari 2018.
- Putri, A. U. 2013. Uji Potensi Antifungi Vitro. ASIAN J. EXP. BIOL. SCI. SPL. Hal. 122. ISSN 0975-5845.
- Rachmah, M. 2015. Epidemiologi beberapa penyakit penting pada tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) di Desa Ciputri Kecamatan Pacet Kabupaten Cianjur. Skripsi. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Rohyami, Y. 2008. Penentuan Kandungan Flavonoid dari Ekstrak Metanol Daging Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* Scheff Boerl). Jurnal Penelitian & Pengabdian dppm.uii.ac.id. Yogyakarta.
- Rompas, J.P. 2001. Efek isolasi bertingkat *Colletotrichum capsici* terhadap penyakit antraknosa pada cabai. Prosiding Kongres Nasional CVI dan Seminar Ilmiah, 22-24 Agustus 2001, Bogor. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. 163 hlm.
- Rudi, P. 2016. Inventarisasi Penyakit Tanaman Cabai (*Capsicum Annum* L.) Di Kecamatan Gisting Dan Sumberejo Kabupaten Tanggamus Provinsi Lampung. Skripsi. Universitas Lampung Fakultas Pertanian Bandar Lampung 2016.
- Selawa, W., Runtuwene, M. R. J., & Citraningtyas, G. 2013. Kandungan Flavonoid Dan Kapasitas Antioksidan Total Ekstrak Etanol Daun Binahong [*Anredera cordifolia*(Ten.)Steenis.]. Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT Vol. 2 No. 01 ISSN 2302 - 2493 . Manado.

- Semangun. 2000. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- , 2001. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. 754 hal.
- , 2004. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. University Gadjah Mada Press. Yogyakarta. 120 hlm.
- , 2005. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- , 2007. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 50 hlm.
- Sentat, T., Permatasari, R. (2015). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persa Americana* Mill.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Punggung Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*). Samarinda : Akademi Farmasi Samarinda. Vol 1 (2) : 101-102.
- Setiadi. 2004. Bertanam Cabai. Penebar Swadaya. Jakarta. 12 hlm.
- Shofiana. H. R. Liliek S, Anton M. 2015. Eksplorasi Jamur Endofit Dan Khamir Pada Tanaman Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Serta Uji Potensi Antagonismenya Terhadap Jamur Akar Putih (*Rigidoporus microporus*). Jurnal HPT Volume 3 Nomor 1. Januari 2015. ISSN : 2338 - 4336
- Soesanto, L. 2008. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman. Rajawali Press Jakarta.
- Sibarani M Friska. 2008. Uji Efektivitas Beberapa Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L) Di Lapangan. Skripsi. Medan.
- Singh, R.S. 1998. Plant Diseases. Seventh Edition. Oxford & IPH Publishing CO. PVT. LTD. New Dehli. 640 hlm.
- Singleton, L. L, D. Mihail, and C. M. Rush. 1993. Methods for Research on Soil Borne Phytopathogenic Fungi. APS Press. St. Paul. Minnesota. 265 p.
- Siswandi. Ahmad, F. Ahmad, A. Ahmad, R. 2016 . Laporan Program Kreativitas Mahasiswa (PKMP). Judul Program Uji Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium Jiringa*) Sebagai Biofungisida Terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum Capsici*) Pada Tanaman Cabai (*Capsicum Annum* L). Universitas Medan Area Medan 2016.

- Sulistiyawati, D. & Mulyati, S. 2009. *Uji Aktivitas Antijamur Infusa Daun Jambu Mete (Anacardium occidentale, L.) terhadap Candida albicans*. Biomedika. 2(1): 47-51.
- Sumardiyono, C, Y.M.S. Maryudani. 2009. Identifikasi Dan Pengendalian Jamur Busuk Putih Buah Salak Dengan Ekstrak Bunga Kecombrang (*Nicolaia speciosa*). Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia, Vol. 15, No. 2, 2009: 65 – 70.
- Susetyo, Aryo Pratomo. 2010. Hubungan Keanekaragaman Cendawan Rizosfer Tanaman Pisang (*Musa spp.*) dan Penyakit Layu Fusarium. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Suwastika, A. A. N. G., Sutari, N, W. S., & Muriani, N. W. 2015. Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) pada Beberapa Waktu Inkubasi. AGROTROP, 5 (2): 206 – 215
- Syamsudin. 2007. Pengendalian Penyakit Terbawa Benih pada tanaman Cabai (*Capsicum annum L.*) Menggunakan Agen Biocontrol dan Ekstrak Botani. [http://www.indobiogen.or.id/terbitan/agrobio/abstrak/agrobiovol2\(2\)-1999-dwinita.php](http://www.indobiogen.or.id/terbitan/agrobio/abstrak/agrobiovol2(2)-1999-dwinita.php). Diakses 5 Februari 2018.
- Syukur, M. 2007. Mencari Genotip Cabai Tahan Antraknosa. <http://ipb.Bogor.Agricultural.University/mencari.genotip.cabai.tahan.antraknosa.htm>. Diakses 5 Februari 2018.
- Tapas, A. R., Sakarkar, D. M., & Kakde R. B., 2008. Flavonoids as Nutraceuticals. Tropical Journal of Pharmaceutical Research(3): 1089-1099. Faculty of Pharmacy, University of Benin-Nigeria.
- Thomas M. Little and F. Jackson Hils 1978. Agricultural Experimentation. United State Of America Canada.
- Tropical Forages. 2015. *Gliricidia sepium*. http://www.tropicalforages.info/key/Forages/Media/Html/Gliricidia_sepium.htm. Diakses 7 Februari 2018.
- Triharso. 2004. Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 60 hlm.
- Wahyuningtyas, E. 2008. Pengaruh Ekstrak *Graptophyllum pictum* terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* pada Plat Gigi Tiruan Resin Akrilik. *Indonesian Journal of Dentistry*, 15 (3):187-191. Diakses 27 Juli 2018.

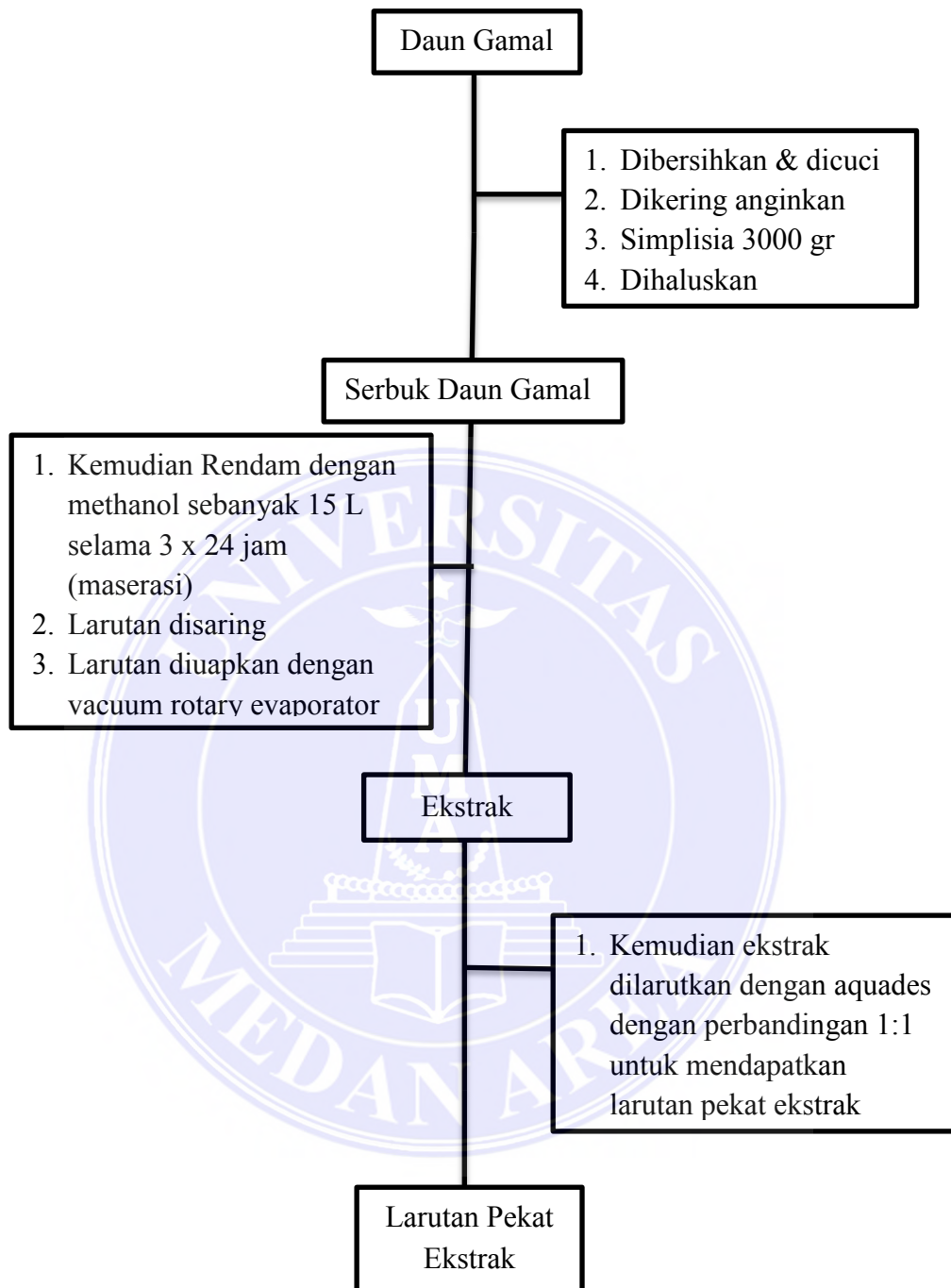
Watson RR, Preedy VR. 2007. *Botanical Medicine in Clinical Practice*. Cambridge (UK) : Cromwell Press.

Winarsih, Sri. 2007. Pengaruh bahan organik pada pertumbuhan *Gliocladium virens* dan daya antagonisnya terhadap *Fusarium oxysporum* secara in-vitro. ISSN 1411 – 0067 Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia. Edisi Khusus, No. 3 2007, Hlm. 386 - 390 386. Diakses 25 Juli 2018.

Wulandari, 2012. Aktivitas Antijamur Senyawa Bioaktif Ekstrak *Gelidium latifolium* terhadap *Candida albicans*. Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan. 2012; 1 (1): 1-8. Diakses 26 Juli 2018.



Lampiran 1. Pembuatan Ekstrak Daun Gamal



Lampiran 2. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Colletrotichum capsici* Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	1,50	1,45	1,50	4,45	1,48
ED1	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED2	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED3	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED4	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	12,50	12,45	12,50	37,45	-
Rataan	1,04	1,04	1,04	-	1,04

Lampiran 3. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Colletrotichum capsici* Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	38,958				
Perlakuan	11	0,642	0,058403	841	**	2,22
Galat	24	0,002	0,000069			3,09
Total	36	39,603				
					KK	0,56 %

Keterangan :

- ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 4. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Colletrotichum capsici* Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	2,45	2,65	2,50	7,60	2,53
ED1	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED2	1,15	1,05	1,20	3,40	1,13
ED3	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED4	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	13,60	13,70	13,70	41,00	-
Rataan	1,13	1,14	1,14	-	1,14

Lampiran 5. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Colletrotichum capsici* Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	46,694				
Perlakuan	11	6,412	0,582929	419,7091	**	2,22 3,09
Galat	24	0,033	0,001389			
Total	36	53,140				
					KK	2,31%

Keterangan :

- ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 6. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Colletrotichum capsici* Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	3,15	3,35	3,45	9,95	3,32
ED1	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED2	1,70	2,10	2,00	5,80	1,93
ED3	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED4	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	14,85	15,45	15,45	45,75	-
Rataan	1,24	1,29	1,29	-	1,27

Lampiran 7. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Colletrotichum capsici* Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	58,141				
Perlakuan	11	16,074	1,461231	263,0216	**	2,22
Galat	24	0,133	0,005556			3,09
Total	36	74,348				
					KK	4,14%

Keterangan :

- ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 8. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Colletrotichum capsici* Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	3,45	3,75	3,40	10,60	3,53
ED1	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED2	1,25	2,05	2,75	6,05	2,02
ED3	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED4	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	14,70	15,80	16,15	46,65	-
Rataan	1,23	1,32	1,35	-	1,30

Lampiran 9. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Colletrotichum capsici* Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	60,451				
Perlakuan	11	19,204	1,745777	34,96409	**	2,22
Galat	24	1,198	0,049931			3,09
Total	36	80,853				
					KK	12,19%

Keterangan :

- ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 10. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Colletrotichum capsici* Pada 6 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	4,00	4,50	4,00	12,50	4,17
ED1	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED2	2,35	2,70	2,80	7,85	2,62
ED3	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED4	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	16,35	17,20	16,80	50,35	-
Rataan	1,36	1,43	1,40	-	1,40

Lampiran 11. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Colletrotichum capsici* Pada 6 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	70,420				
Perlakuan	11	32,204	2,927645	252,4437 **	2,22	3,09
Galat	24	0,278	0,011597			
Total	36	102,903				
					KK	5,44%

Keterangan :

** : sangat nyata

KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 12. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Colletrotichum capsici* Pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	5,00	5,40	4,95	15,35	5,12
ED1	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED2	2,70	3,10	3,25	9,05	3,02
ED3	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED4	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	17,70	18,50	18,20	54,40	-
Rataan	1,48	1,54	1,52	-	1,51

Lampiran 13. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Colletrotichum capsici* Pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	82,204				
Perlakuan	11	53,637	4,876111	413,0353	**	2,22
Galat	24	0,283	0,011806			3,09
Total	36	136,125				
					KK	5,08%

Keterangan :

** : sangat nyata

KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 14. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Colletrotichum capsici* Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	5,80	5,80	5,55	17,15	5,72
ED1	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED2	3,50	3,85	3,80	11,15	3,72
ED3	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED4	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	19,30	19,65	19,35	58,30	-
Rataan	1,61	1,64	1,61	-	1,62

Lampiran 15. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Colletrotichum capsici* Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	94,414				
Perlakuan	11	75,068	6,824369	1445,16	**	2,22
Galat	24	0,113	0,004722			3,09
Total	36	169,595				
					KK	3,00 %

Keterangan :

** : sangat nyata

KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 16. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Fusarium oxysporum* Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	2,45	2,40	2,35	7,20	2,40
ED1	1,00	1,10	1,10	3,20	1,07
ED2	1,50	1,40	1,50	4,40	1,47
ED3	1,10	1,10	1,10	3,30	1,10
ED4	1,10	1,10	1,10	3,30	1,10
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	14,15	14,10	14,15	42,40	-
Rataan	1,18	1,18	1,18	-	1,18

Lampiran 17. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Fusarium oxysporum* Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	49,938				
Perlakuan	11	5,469	0,497172	650,843	**	2,22
Galat	24	0,018	0,000764			3,09
Total	36	55,425				
					KK	1,65 %

Keterangan :

- ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 18. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Fusarium oxysporum* Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	3,30	3,00	3,10	9,40	3,13
ED1	1,10	1,10	1,10	3,30	1,10
ED2	2,00	1,90	1,90	5,80	1,93
ED3	1,15	1,20	1,20	3,55	1,18
ED4	1,20	1,30	1,00	3,50	1,17
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	15,75	15,50	15,30	46,55	-
Rataan	1,31	1,29	1,28	-	1,29

Lampiran 19. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Fusarium oxysporum* Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	60,192				
Perlakuan	11	13,389	1,217191	287,3368	**	2,22
Galat	24	0,102	0,004236			3,09
Total	36	73,683				
					KK	3,55%

Keterangan :

** : sangat nyata

KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 20. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Fusarium oxysporum* Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	3,70	3,40	3,45	10,55	3,52
ED1	1,10	1,10	1,15	3,35	1,12
ED2	2,45	2,10	2,15	6,70	2,23
ED3	1,40	1,50	1,40	4,30	1,43
ED4	1,55	1,40	1,00	3,95	1,32
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	17,20	16,50	16,15	49,85	-
Rataan	1,43	1,38	1,35	-	1,38

Lampiran 21. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Fusarium oxysporum* Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	69,028				
Perlakuan	11	19,141	1,740069	142,3693	**	2,22
Galat	24	0,293	0,012222			3,09
Total	36	88,463				
					KK	5,64%

Keterangan :

- ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 22. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Fusarium oxysporum* Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	4,55	4,20	4,25	13,00	4,33
ED1	1,10	1,10	1,15	3,35	1,12
ED2	2,90	2,50	2,60	8,00	2,67
ED3	2,50	2,60	2,45	7,55	2,52
ED4	1,70	1,55	1,45	4,70	1,57
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	19,75	18,95	18,90	57,60	-
Rataan	1,65	1,58	1,58	-	1,60

Lampiran 23. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Fusarium oxysporum* Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	92,160				
Perlakuan	11	36,612	3,328333	392,8525	**	2,22
Galat	24	0,203	0,008472			3,09
Total	36	128,975				
					KK	4,06 %

Keterangan :

- ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 24. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Fusarium oxysporum* Pada 6 Hari Setelah Inokulasi (HSI).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	5,50	5,30	5,30	16,10	5,37
ED1	1,10	1,10	1,15	3,35	1,12
ED2	3,20	3,00	3,10	9,30	3,10
ED3	2,90	3,05	3,10	9,05	3,02
ED4	2,00	1,80	1,55	5,35	1,78
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	21,70	21,25	21,20	64,15	-
Rataan	1,81	1,77	1,77	-	1,78

Lampiran 25. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Fusarium oxysporum* Pada 6 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit		0,5	0,1
Nilai Tengah	1	114,312					
Perlakuan	11	62,504	5,682191	794,4034	**	2,22	3,09
Galat	24	0,172	0,007153				
Total	36	176,988					
						KK	3,35%

Keterangan :

- ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 26. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Fusarium oxysporum* Pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	6,30	6,00	6,10	18,40	6,13
ED1	1,10	1,10	1,15	3,35	1,12
ED2	3,75	3,50	4,00	11,25	3,75
ED3	3,60	3,30	3,60	10,50	3,50
ED4	2,00	2,00	1,70	5,70	1,90
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	23,75	22,90	23,55	70,20	-
Rataan	1,98	1,91	1,96	-	1,95

Lampiran 27. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Fusarium oxysporum* Pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	136,890				
Perlakuan	11	90,472	8,224697	672,9298	**	2,22
Galat	24	0,293	0,012222			3,09
Total	36	227,655				
					KK	4,00 %

Keterangan :

** : sangat nyata

KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 28. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Fusarium oxysporum* Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	6,80	6,30	6,50	19,60	6,53
ED1	1,10	1,10	1,15	3,35	1,12
ED2	4,00	3,80	4,40	12,20	4,07
ED3	3,80	3,50	3,55	10,85	3,62
ED4	2,10	2,10	1,80	6,00	2,00
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	24,80	23,80	24,40	73,00	-
Rataan	2,07	1,98	2,03	-	2,03

Lampiran 29. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Fusarium oxysporum* Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	148,028				
Perlakuan	11	105,621	9,601869	540,1051	**	2,22 3,09
Galat	24	0,427	0,017778			
Total	36	254,075				
					KK	4,64 %

Keterangan :

** : sangat nyata

KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 30. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Cercospora capsici* Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	2,35	2,60	2,55	7,50	2,50
ED1	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED2	2,10	1,45	1,10	4,65	1,55
ED3	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED4	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	14,45	14,05	13,65	42,15	-
Rataan	1,20	1,17	1,14	-	1,17

Lampiran 31. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Cercospora capsici* Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	49,351				
Perlakuan	11	6,607	0,600625	26,20909	**	3,09
Galat	24	0,550	0,022917			
Total	36	56,508				
					KK	9,142514

Keterangan :

- ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 32. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Cercospora capsici* Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	3,20	3,00	3,40	9,60	3,20
ED1	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED2	2,40	1,90	1,80	6,10	2,03
ED3	1,10	1,20	1,25	3,55	1,18
ED4	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	15,70	15,10	15,45	46,25	-
Rataan	1,31	1,26	1,29	-	1,28

Lampiran 33. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Cercospora capsici* Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	59,418				
Perlakuan	11	14,906	1,355069	109,0112	**	2,22
Galat	24	0,298	0,012431			3,09
Total	36	74,623				
					KK	6,13 %

Keterangan :

- ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 34. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Cercospora capsici* Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	4,50	3,50	4,44	12,44	4,15
ED1	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED2	2,50	2,30	2,15	6,95	2,32
ED3	1,10	1,30	1,35	3,75	1,25
ED4	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	17,10	16,10	16,94	50,14	-
Rataan	1,43	1,34	1,41	-	1,39

Lampiran 35. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Cercospora capsici* Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	69,834				
Perlakuan	11	29,539	2,685363	88,80494	**	2,22 3,09
Galat	24	0,726	0,030239			
Total	36	100,099				
					KK	8,82 %

Keterangan :

- ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 36. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Cercospora capsici* Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	5,50	4,20	5,00	14,70	4,90
ED1	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED2	2,70	2,60	2,50	7,80	2,60
ED3	1,40	1,45	1,55	4,40	1,47
ED4	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	18,60	17,25	18,05	53,90	-
Rataan	1,55	1,44	1,50	-	1,50

Lampiran 37. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Cercospora capsici* Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	80,700				
Perlakuan	11	45,063	4,096641	110,2647	**	2,22
Galat	24	0,892	0,037153			3,09
Total	36	126,655				
					KK	9,10 %

Keterangan :

- ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 38. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Cercospora capsici* Pada 6 Hari Setelah Inokulasi (HSI).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	6,40	5,30	6,00	17,70	5,90
ED1	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED2	3,10	2,90	2,95	8,95	2,98
ED3	1,60	1,60	1,70	4,90	1,63
ED4	1,10	1,10	1,10	3,30	1,10
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	20,20	18,90	19,75	58,85	-
Rataan	1,68	1,58	1,65	-	1,63

Lampiran 39. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Cercospora capsici* Pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	96,203				
Perlakuan	11	70,561	6,414615	237,4562	**	2,22 3,09
Galat	24	0,648	0,027014			
Total	36	167,413				
					KK	7,10 %

Keterangan :

- ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 40. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Cercospora capsici* Pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	7,50	7,00	7,50	22,00	7,33
ED1	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED2	3,50	3,50	3,50	10,50	3,50
ED3	1,80	1,90	2,10	5,80	1,93
ED4	1,10	1,10	1,10	3,30	1,10
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	21,90	21,50	22,20	65,60	-
Rataan	1,83	1,79	1,85	-	1,82

Lampiran 41. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Cercospora capsici* Pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	119,538				
Perlakuan	11	117,389	10,671717	1200,568	**	2,22
Galat	24	0,213	0,008889			3,09
Total	36	237,140				
					KK	3,65 %

Keterangan :

- ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 42. Data Diameter (cm) koloni Jamur *Cercospora capsici* Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	8,10	8,15	8,20	24,45	8,15
ED1	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED2	4,10	3,85	3,75	11,70	3,90
ED3	2,20	2,10	2,25	6,55	2,18
ED4	1,10	1,10	1,10	3,30	1,10
ED5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
ED11	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Total	23,50	23,20	23,30	70,00	-
Rataan	1,96	1,93	1,94	-	1,94

Lampiran 43. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur *Cercospora capsici* Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit		0,5	0,1
Nilai Tengah	1	136,111					
Perlakuan	11	150,717	13,701566	4026,583	**	2,22	3,09
Galat	24	0,082	0,003403				
Total	36	286,910					
						KK	2,12 %

Keterangan :

- ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 44. Data Transformasi Arcsin $\sqrt{(x + 0,5)}$ Persentase Penghambatan Jamur *Colletotrichum capsici* Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	0,70	0,70	0,70	2,10	0,70
ED1	9,12	9,12	9,08	27,32	9,11
ED2	6,33	5,84	5,65	17,82	5,94
ED3	9,12	9,12	9,08	27,32	9,11
ED4	9,12	9,12	9,08	27,32	9,11
ED5	9,12	9,12	9,08	27,32	9,11
ED6	9,12	9,12	9,08	27,32	9,11
ED7	9,12	9,12	9,08	27,32	9,11
ED8	9,12	9,12	9,08	27,32	9,11
ED9	9,12	9,12	9,08	27,32	9,11
ED10	9,12	9,12	9,08	27,32	9,11
ED11	9,12	9,12	9,08	27,32	9,11
Total	98,23	97,74	97,15	293,12	-
Rataan	8,19	8,15	8,10	-	8,14

Lampiran 45. Daftar Sidik Ragam Persentase Penghambatan Jamur *Colletotrichum capsici* Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai						
Tengah	1	2386,648				
Perlakuan	11	208,614	18,964905	1771,961	**	2,22
Galat	24	0,257	0,010703			3,09
Total	36	2595,519				
					KK	0,89 %

Keterangan :

** : sangat nyata

KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 46. Data Transformasi Arcsin $\sqrt{(x + 0,5)}$ Persentase Penghambatan Jamur *fusarium oxysporum* Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	0,70	0,70	0,70	2,10	0,70
ED1	9,18	9,11	9,09	27,38	9,13
ED2	6,45	6,33	5,72	18,50	6,17
ED3	6,67	6,70	6,77	20,14	6,71
ED4	8,34	8,19	8,53	25,06	8,35
ED5	9,26	9,19	9,22	27,67	9,22
ED6	9,26	9,19	9,22	27,67	9,22
ED7	9,26	9,19	9,22	27,67	9,22
ED8	9,26	9,19	9,22	27,67	9,22
ED9	9,26	9,19	9,22	27,67	9,22
ED10	9,26	9,19	9,22	27,67	9,22
ED11	9,26	9,19	9,22	27,67	9,22
Total	96,16	95,36	95,35	286,87	-
Rataan	8,01	7,95	7,95	-	7,97

Lampiran 47. Daftar Sidik Ragam Persentase Penghambatan Jamur *Fusarium oxysporum* Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	2285,955				
Perlakuan	11	210,494	19,135863	1172,98	**	2,22
Galat	24	0,392	0,016314			3,09
Total	36	2496,842				

KK 1,13 %

Keterangan :

** : sangat nyata

KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 48. Data Transformasi Arcsin $\sqrt{(x + 0,5)}$ Persentase Penghambatan Jamur *Cercospora capsici* Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
ED0	0,70	0,70	0,70	2,10	0,70
ED1	9,38	9,39	9,39	28,16	9,39
ED2	7,23	7,29	7,40	21,92	7,31
ED3	8,56	8,64	8,54	25,74	8,58
ED4	9,32	9,32	9,33	27,97	9,32
ED5	9,38	9,39	9,39	28,16	9,39
ED6	9,38	9,39	9,39	28,16	9,39
ED7	9,38	9,39	9,39	28,16	9,39
ED8	9,38	9,39	9,39	28,16	9,39
ED9	9,38	9,39	9,39	28,16	9,39
ED10	9,38	9,39	9,39	28,16	9,39
ED11	9,38	9,39	9,39	28,16	9,39
Total	100,85	101,07	101,09	303,01	-
Rataan	8,40	8,42	8,42	-	8,42

Lampiran 49. Daftar Sidik Ragam Persentase Penghambatan Jamur *Fusarium oxysporum* Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0,5	0,1
Nilai Tengah	1	2550,418				
Perlakuan	11	207,465	18,860445	21486,58 **	2,22	3,09
Galat	24	0,021	0,000878			
Total	36	2757,904				
					KK	0,24 %

Keterangan :

** : sangat nyata

KK : Koefisien Keragaman

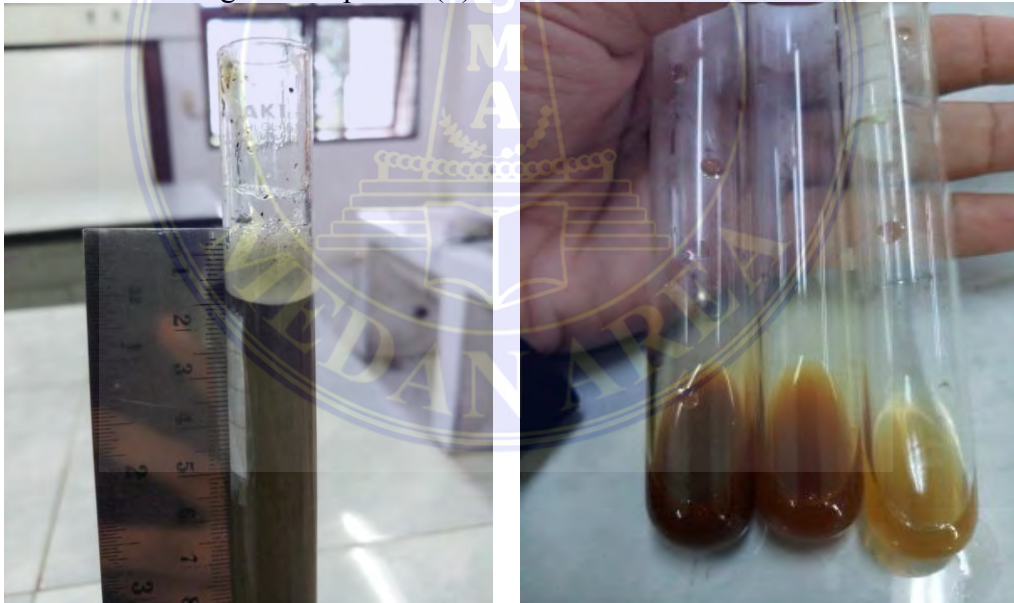
Lampiran 50. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) (1) Flavonoid dengan hasil positif (+) dan (2) Tanin dengan hasil positif (+)



(1)

(2)

Lampiran 51. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) (3) Saponin dengan hasil positif (+) dan (4) Alkaloid dengan hasil positif (+)



(3)

(4)

Lampiran 52. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) (5) Steroid/tripernoid dengan hasil positif (+) dan (6) Glikosida dengan hasil positif (+)



(5)



(6)

Lampiran 53. Dokumentasi gambar (A) Pengambilan sampel daun gamal dan (B) Pengeringan sampel daun gamal



(A)



(B)

Lampiran 54. Dokumentasi gambar (A) penghalusan sampel daun dan (B) penimbangan bobot sampel daun



(A)



(B)

Lampiran 55. Dokumentasi gambar (A) Proses maserasi perendaman dengan metanol pada daun gamal dan (B) Proses pemisahan larutan dengan ekstrak menggunakan vacum rotary evaporator



(A)



(B)

Lampiran 56. Dokumentasi gambar (A) Pengambilan sumber inokulasi patogen tanaman cabai (B) Inokulasi sumber patogen tanaman cabai merah

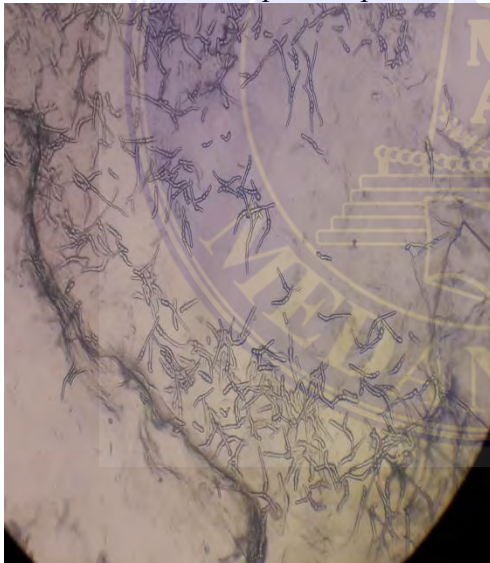


(A)

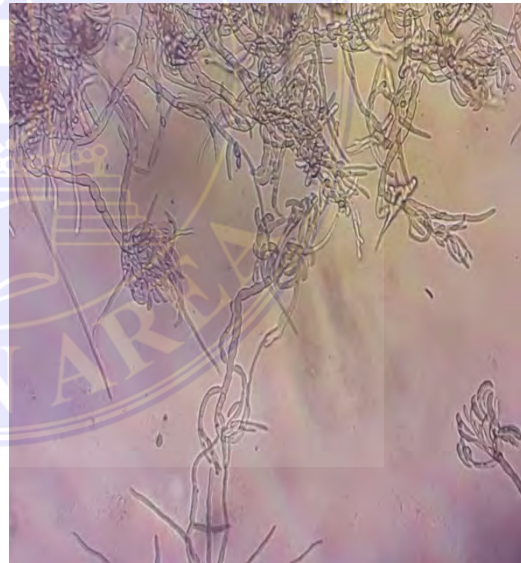


(B)

Lampiran 57. Dokumentasi gambar (A) Hasil pengamatan mikroskopis jamur *Fusarium oxysporum* (B) Hasil pengamatan mikroskopis jamur *Cercospora capsici*



(A)



(B)

Lampiran 58. Dokumentasi gambar (A) Pencampuran ekstrak daun gamal ke PDA , (B) Media PDA perlakuan ekstrak siap uji



(A)



(B)

Lampiran 59. Dokumentasi gambar (A) Pengujian ekstrak daun gamal pada jamur *Colletotrichum capsici*, (B) *Fusarium oxysporum*



(A)



(B)

Lampiran 60. Dokumentasi gambar (A) Pengujian ekstrak daun gamal pada jamur *Cercospora capsici* (B) Pengukuran dan pengamatan jamur



(A)



(B)

