

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK KULIT JENGKOL
(*Pithecellobium jiringa*) SEBAGAI BIOFUNGISIDA TERHADAP
PENYEBAB PENYAKIT LAYU FUSARUM (*Fusarium oxysporum*)
,ANTRAKNOSA (*Colletotrichum capsici*) DAN BERCAK DAUN
(*Cercospora capsici*) PADA TANAMAN CABAI MERAH
(*Capsicum annum L.*) SECARA *IN-VITRO***

SKRIPSI

OLEH

SISWANDI

158210040



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2019

UNIVERSITAS MEDAN AREA

.....
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
.....

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruhnya karya ini tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 10/21/19

Access from repository.uma.ac.id

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK KULIT JENGKOL
(*Pithecellobium jiringa*) SEBAGAI BIOFUNGISIDA TERHADAP
PENYEBAB PENYAKIT LAYU FUSARUM (*Fusarium oxysporum*)
,ANTRAKNOSA (*Colletotrichum capsici*) DAN BERCAK DAUN
(*Cercospora capsici*) PADA TANAMAN CABAI MERAH
(*Capsicum annum L.*) SECARA *IN-VITRO***

SKRIPSI

Oleh:

SISWANDI

158210040

*Skripsi Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Studi S1 di Fakultas Pertanian
Universitas Medan Area*



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2019

UNIVERSITAS MEDAN AREA

.....
© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
.....

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruhnya karya ini tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 10/21/19

Access from repository.uma.ac.id

RINGKASAN

Penelitian bertujuan Untuk mengetahui keefektifan dari ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium jiringa*) efektif sebagai biofungisida terhadap penyebab penyakit Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum*), Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) dan Bercak Daun (*Cercospora capsici*) pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Proteksi Tanaman fakultas Pertanian Universitas Medan Area, Laboratorium Biofarmasi Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara, dari bulan Maret sampai dengan bulan Mei 2019. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial dengan 3 ulangan. Faktor perlakuan konsentrasi ekstrak kulit jengkol yaitu kontrol negatif (tanpa perlakuan); kontrol positif (fungisida sintetis 0,2%); dan konsentrasi berturut-turut adalah 10%; 20%; 30%; 40%; 50%; 60%; 70%; 80%; 90%; dan 100%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kulit jengkol efektif untuk mengendalikan cendawan patogen (*Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici*) penyebab penyakit pada tanaman cabai merah. Pada konsentrasi ekstrak kulit jengkol 90% didapat persentase penghambatan tertinggi *Fusarium oxysporum* sebesar 78.43% berbeda sangat nyata dengan perlakuan ekstrak kulit jengkol 10% dan Kontrol negatif (tanpa perlakuan), pada konsentrasi ekstrak kulit jengkol 20% didapat persentase penghambatan tertinggi *Colletotrichum capsici* sebesar 82.49% berbeda sangat nyata dengan perlakuan ekstrak kulit jengkol 10%, kontrol negatif (tanpa perlakuan) dan pada konsentrasi ekstrak kulit jengkol 50% didapat persentase penghambatan tertinggi *Cercospora capsici* sebesar 83.43% berbeda sangat nyata dengan perlakuan ekstrak kulit jengkol 10%, ekstrak kulit jengkol 20%, ekstrak kulit jengkol 30% dan hasil analisis.

Kata Kunci: Ekstrak Kulit Jengkol, *Fusarium oxysporum*, *Colletotrichum capsici*, dan *Cercospora capsici*.

ABSTRACT


Research aims To determine the effectiveness of skin extract jengkol (*Pithecellobium jiringa*) effective as biofungisida against the disease-causing Fusarium wilt (*Fusarium oxysporum*), Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) and patches leaf (*Cercospora capsici*) on a red pepper plant (*Capsicum annum L.*), This research was conducted at the Laboratory of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Medan Area, Biopharmaceutical Laboratories Faculty of Pharmacy, University of North Sumatra, from March to May 2019. This research used non factorial completely randomized design with three replications. Factors treatment of skin extract concentration jengkol ie negative control (no treatment); positive control (synthetic fungicides 0.2%); and successive concentration is 10%; 20%; 30%; 40%; 50%; 60%; 70%; 80%; 90%; and 100%. The results showed that administration jengkol skin extract effective for controlling fungal pathogens (*Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* and *Cercospora capsici*) that cause disease in plants red chili. Jengkol bark extract at a concentration of 90% obtained the highest percentage inhibition *Fusarium oxysporum* as big as 78.43% Highly significant with bark extract treatment jengkol 10% and a negative control (no treatment), at a concentration of 20% jengkol skin extract obtained the highest percentage inhibition of *Colletotrichum capsici* 82.49% Highly significant with bark extract treatment jengkol 10%, negative control (no treatment) and at a concentration of 50% jengkol skin extract obtained the highest percentage inhibition *Cercospora capsici* as big as 83.43% Highly significant with bark extract treatment jengkol 10%, 20% jengkol bark extract, bark extract jengkol 30% and analytical results.


Keywords: Skin Extract Jengkol, *Fusarium oxysporum*, *Colletotrichum capsici*, and *Cercospora capsici*.

Judul Skripsi : “Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa*)
Sebagai biofungisida terhadap penyebab penyakit layu
fusarium (*Fusarium oxysporum*), antraknosa
(*Colletotrichum capsici*) dan bercak daun (*Cercospora
capsici*) pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*)
secara *In-Vitro*.”

Nama : Siswandi
NPM : 15.821.0040
Fakultas : Pertanian

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing


Prof. Dr. Ir. Retna Astuti K, MS
Ketua


Ir. Maimunah, M.Si
Anggota



Abdulla Hasibuan, M.Si
Dekan


Ir. Ellen I. Panggabean, MP
Ketua Program Studi

Tanggal lulus : 9 September 2019

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun ini sebagai syarat untuk 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 yang telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan karya ilmiah. Saya menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 9 September 2019



Siswandi
15.821.0040

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

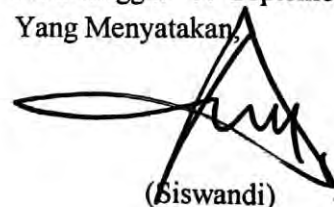
Nama : Siswandi
NPM : 15.821.0040
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian
Jenis Karya : Skripsi

Dengan mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : “Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) Sebagai biofungisida terhadap penyebab penyakit layu fusarium (*Fusarium oxysporum*), antraknosa (*Colletotrichum capsici*) dan bercak daun (*Cercospora capsici*) pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*) secara *In-Vitro*”.

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Fakultas Pertanian
Pada tanggal : 9 September 2019
Yang Menyatakan,



(Siswandi)

RIWAYAT HIDUP

Siswandi di lahirkan di Panjang Bidang Kel Gunting Saga, Kec Kualuh Selatan, Kab Labuhan Batu Utara Pada tanggal 12 Mei 1996 dari ayahanda Ahmad Gianto dan ibunda Suratmi. Penulis merupakan putra ke dua dari tiga bersaudara.

Tahun 2009 Penulis lulus dari sekolah SD Alwashliyah Gunting Saga No 83, dan pada tahun 2011 penulis lulus dari SMP Negeri 1 Kualuh Selatan dan pada tahun 2014 penulis lulus dari sekolah SMK Pertanian Pembangunan Negeri 1 Kualuh Selatan Kab. Labuhan Batu Utara dan pada tahun 2015 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.

Selama mengikuti perkuliahan, pada tahun 2016-2017 penulis pernah memenangkan ajang Program Kreatifitas Mahasiswa dalam bidang Penelitian (esakta) yang di selenggarakan oleh Kementrian Riset dan Teknologi Perguruan Tinggi, di tahun yang sama penulis mendapatkan penghargaan sebagai mahasiswa berprestasi oleh Universitas Medan Area. Tahun 2016-2017 penulis mengikuti kegiatan dakwah kampus sampai menjadi anggota KAMMI (Kesatuan Aksi Mahasiswa Indonesia). Disamping itu juga penulis menjadi asisten praktikum mata kuliah Dasar Perlindungan Tanaman pada tahun ajaran 2016/2017, dan pada tahun 2017-2018 penulis diangkat kembali menjadi asisten praktikum Dasar Mikrobiologi dan Pestisida dan Teknik Aplikasi, pada tahun yang sama juga penulis memenangkan ajang Program Kompetisi Bisnis Mahasiswa Indonesia yang di selenggarakan oleh Kementrian Riset dan Teknologi Perguruan Tinggi, di samping itu juga penulis aktif dalam membantu penelitian dosen. Pada tahun 2018

Penulis menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Socfindo SSPL (*Seed Production and Laboratories*). Pada tahun 2018-2019 penulis di angkat menjadi asisten praktikum Pengelolaan Hama Penyakit dan Dasar Mikrobiologi.



UNIVERSITAS MEDAN AREA

.....
©Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
.....

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruhnya karya ini tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 10/21/19

Access from repository.uma.ac.id

KATA PENGANTAR

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

Skripsi ini berjudul “Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) Sebagai Biofungisida Terhadap Penyebab Penyakit, Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum*) Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) dan Bercak Daun (*Cercospora capsici*) 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. Ayahanda Ahmad Gianto dan Ibunda Suratmi yang telah banyak memberikan dukungan moriil maupun materil serta motivasi yang sangat berharga kepada penulis.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Reno Astuti K, MS Sebagai ketua komisi pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan saran yang membangun kepada penulis.
3. Ibu Ir.Maimunah, M.Si Sebagai ketua komisi pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan saran yang membangun kepada penulis.
4. Dr. Ir. Syahbudin Hasibuan, M.Si selaku Dekan, Ir. Ellen Lumisar Panggabean, MP selaku ketua program studi Agroteknologi dan seluruh

dosen Fakultas Pertanian Universitas Medan Area yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.

5. Bapak / Ibu Dosen beserta Staff dan Pegawai Fakultas Pertanian yang ikut serta mendukung dan melayani penulis selama menyiapkan kripsi penelitian ini.
6. Mahasiswa dan Mahasiswi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area yang ikut serta membantu dan mendukung dalam menyusun skripsi penelitian ini.
7. Semua pihak yang telah membantu selama penelitian dan penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

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

Medan, 9 September 2019

Penulis,

Siswandi

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	iii
ABSTRACT	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan penelitian	6
1.4 Hipotesis Penelitian	6
1.5 Manfaat percobaan.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tanaman Jengkol (<i>Pithecellobium jiringa</i>)	8
2.2 Klasifikasi Tumbuhan Jengkol	9
2.3 Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Jengkol	10
2.4 Cabai Merah (<i>Capsicum annuum</i> L.).....	11
2.5 Penyakit Pada Tanaman Cabai	11
2.5.1. Layu Fusarium (<i>Fusarium oxysporum</i>)	12
2.5.2. Antraknosa (<i>Colletotrichum capsici</i>)	17
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	22
3.4 Metode Analisa.....	23
3.5 Prosedur Kerja	24
3.5.1. Penyediaan Ekstrak Jengkol	24
3.5.2. Pengenceran Ekstrak Pada Perlakuan.....	25
3.5.3. Isolasi <i>Fusarium oxysporum</i>	26
3.5.4. Isolasi <i>Colletotrichum capsici</i>	26
3.5.5. Isolasi <i>Cercospora capsici</i>	27
3.5.4. Pengujian In vitro	27
3.6 Parameter Pengamatan.....	28
3.6.1. Uji Fitokimia Ekstrak Kulit Jengkol.....	28
3.6.2. Diameter Koloni	29
3.6.3. Persentase Penghambatan.....	30
3.6.4. Morfologi Karakteristik Koloni.....	30
3.7 Bagan Alur Penelitian	32
3.7.1. Bagan Alur Penelitian	32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Uji Skrining Fitokimia.....	33
4.2 Hasil Pengamatan Diameter Koloni Beberapa Jamur Penyakit Pada Tanaman Cabai	37
4.2.1. <i>Fusarium oxysporum</i>	37
4.2.2. <i>Colletotrichum capsici</i>	39
4.2.3. <i>Cercospora capsici</i>	41
4.3 Persentase Penghambatan.....	46
4.4 Morfologi Karakteristik Koloni.....	49
V. SIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Simpulan.....	54
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	63

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Hasil skrining fitokimia pada ekstrak metanol kulit jengkol (<i>Pithecelobium jiringa</i>)	33
4.2. Data Diameter (cm) Koloni Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> pada 2-8 hari setelah inokulasi (HSI) Dengan Perlakuan Ekstrak kulit jengkol (<i>Pithecelobium jiringa</i>).....	38
4.3. Data Diameter (cm) Koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> pada 2-8 hari setelah inokulasi (HSI) Dengan Perlakuan Ekstrak kulit jengkol (<i>Pithecelobium jiringa</i>).....	40
4.4. Data Diameter (cm) Koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> pada 2-8 hari setelah inokulasi (HSI) Dengan Perlakuan Ekstrak kulit jengkol (<i>Pithecelobium jiringa</i>).....	42
4.5. Data Persentase (%) Penghambatan Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> , <i>Fusarium oxysporum</i> dan <i>Colletotrichum capsici</i> Perlakuan Pemberian Ekstrak kulit jengkol (<i>Pithecelobium jiringa</i>)	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar Jengkol dan biji jengkol (<i>Pithecelobium jiringa</i>) 8	
2. (a) Gejala layu fusarium (<i>fusarium oxysporum</i>) (b) Karakteristik mikroskopis <i>(fusarium oxysporum)</i> 12	
3. (a) Gejala antraknosa (<i>Colletotrichum capsici</i>) (b) Karakteristik mikroskopis <i>(Colletotrichum capsici)</i> 17	
4. (a) Gejala bercak daun (b) Karakteristik (<i>Cercospora capsici</i>).....	19
5. Teknik Pengukuran Diameter Koloni Fungi.....	30
6. Bagan alur Penelitian	32
7. Diagram Batang Pertumbuhan Diameter Koloni Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> , <i>Fusarium oxysporum</i> dan <i>Cercospora capsici</i> terhadap Ekstrak Kulit Jengkol (<i>Pithecelobium jiringa</i>)	33
8. Karakteristik Makroskopis jamur <i>Colletotrichum capsici</i> : A (ED ₀) tanpa perlakuan ; B (ED ₂) ekstrak kulit jengkol (<i>Pithecelobium jiringa</i>) 10%.....	50
9. Karakteristik Makroskopis jamur <i>fusarium oxysporum</i> : A (ED ₀) tanpa perlakuan ; B (ED ₄) ekstrak kulit jengkol (<i>Pithecelobium jiringa</i>) 30%.....	51
10. Karakteristik Makroskopis jamur <i>Cercospora capsici</i> : A (ED ₀) tanpa perlakuan ; B (ED ₄) ekstrak kulit jengkol (<i>Pithecelobium jiringa</i>) 30%.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Pembuatan Ekstrak kulit jengkol (<i>Pithecelobium jiringa</i>)	64
2. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	65
3. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	65
4. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	66
5. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	66
6. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	67
7. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	67
8. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	68
9. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	68
10. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 6 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	69
11. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 6 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	69
12. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	70
13. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	70
14. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	71
15. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Colletrotichum capsici</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	71

16. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	72
17. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	72
18. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	73
19. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	73
20. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	74
21. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	74
22. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	75
23. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	75
24. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 6 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	76
25. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 6 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	76
26. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	77
27. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	77
28. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	78
29. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	78
30. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	79
31. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 2 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	79

32. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	80
33. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 3 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	80
34. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	81
35. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 4 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	81
36. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	82
37. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 5 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	82
38. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 6 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	83
39. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 6 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	83
40. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	84
41. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 7 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	84
42. Data Diameter (cm) koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	85
43. Daftar Sidik Ragam Diameter koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	85
44. Persentase Penghambatan $T = \frac{D_0 - D_n}{D_0} \times 100\%$ Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI).	86
45. Daftar Sidik Ragam Persentase Penghambatan Jamur <i>Colletotrichum capsici</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	86
46. Persentase Penghambatan $T = \frac{D_0 - D_n}{D_0} \times 100\%$ Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI).	87
47. Daftar Sidik Ragam Persentase Penghambatan Jamur <i>Fusarium oxysporum</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)	87

48. Persentase Penghambatan $T = \frac{D_0 - D_n}{D_0} \times 100\%$ Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI).....	88
49. Daftar Sidik Ragam Persentase Penghambatan Jamur <i>Cercospora capsici</i> Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI) .	88
50. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak (1) Flavonoid dengan hasil positif (+) dan (2) Tanin dengan hasil positif (+).	89
51. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Jengkol (<i>Pithecelobium jiringa</i>) (3) Saponin dengan hasil positif (+) dan (4) Alkaloid dengan hasil positif (+).....	89
52. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Jengkol (<i>Pithecelobium jiringa</i>) (5) Steroid/tripernoid dengan hasil positif (+) dan (6) Glikosida dengan hasil positif (+).....	90
53. Dokumentasi gambar (A) Pengambilan sampel kulit jengkol dan (B) Pengeringan sampel kulit jengkol	90
54. Dokumentasi gambar (A) penghalusan sampel kulit jengkol (B) penimbangan bobot sampel kulit jengkol	91
55. Dokumentasi gambar (A) Proses maserasi perendaman dengan metanol pada kulit jengkol dan (B) Proses pemisahan larutan dengan ekstrak menggunakan <i>vacum rotary evaporator</i>	91
56. Dokumentasi gambar (A) Pengambilan sumber inokulasi patogen tanaman cabai (B) Inokulasi sumber patogen tanaman cabai merah.....	92
57. Dokumentasi gambar (A) Hasil pengamatan mikroskopis jamur <i>Fusarium oxysporum</i> (B) Hasil pengamatan mikroskopis jamur <i>Cercospora capsici</i>	92
58. Dokumentasi gambar (A) Pencampuran ekstrak kulit jengkol ke PDA , (B) Media PDA perlakuan ekstrak siap uji.....	93
59. Dokumentasi gambar (A) Pengujian ekstrak kulit jengkol pada jamur <i>Colletotrichum capsici</i> , (B) <i>Fusarium oxysporum</i>	93
60. Dokumentasi gambar (A) Pengujian ekstrak kulit jengkol pada jamur <i>Cercospora capsici</i> (B) Pengukuran jamur	94

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia salah satu negara tropis yang berada di garis khatulistiwa dengan sumber daya hayati \pm 30.000 spesies tumbuhan, dan baru \pm 7000 spesies di antaranya yang dikenal sebagai tumbuhan berkhasiat obat. Dengan kata lain masih banyak spesies tumbuhan di Indonesia yang belum dikenal manfaatnya diantaranya sebagai obat tradisional, pestisida nabati dan rempah masakan, sehingga berpeluang untuk dikaji lebih lanjut untuk tumbuhan yang lainnya. Sejak tahun 1993 telah dikembangkan *organic farming* yang lebih ramah lingkungan, karena tidak menggunakan bahan-bahan kimia sintetis (Kardinan, 2001). Salah satu prospek yang bisa dikembangkan adalah pemanfaatan bahan organik, khususnya limbah organik yang masih memiliki senyawa aktif dan berpotensi sebagai obat. Salah satu limbah organik yang dapat digunakan dan bahan bakunya melimpah serta mudah didapat yaitu kulit jengkol (*Pithecellobium jiringa*).

Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) selama ini tergolong limbah organik yang berserakan dipasar tradisional dan sampai saat ini masih merupakan limbah yang tidak termanfaatkan dan tidak memberikan nilai ekonomis. Sampah organik ini mengotori lingkungan dengan tujuan mengganggu masyarakat dan parahnya memberi kontribusi pada banjir yang terjadi di daerah Medan (Hutasuhut, 2012). Tidak hanya di propinsi Sumatera Utara, di propinsi lain juga sampah organik ini tidak dimanfaatkan. Dikutip dari Lay (2009) bahkan daerah Pontianak mengeluarkan peraturan untuk menangkap masyarakat yang membuang kulit jengkol sembarangan. Hal tersebut menunjukkan bahwa perhatian akan kulit

jengkol masih sangat kurang, namun kulit jengkol sendiri masih memiliki manfaat dari kandungan senyawa yang dikandungnya.

Kulit buah jengkol dinyatakan mengandung senyawa flavonoid berdasarkan hasil skrining fitokimia yang dilakukan dengan pereaksi FeCL₃ 1%, NaOH 10%, Mg-HCL, dan H₂SO₄(p) (Arifin 2014). Bukan hanya senyawa flavonoid yang terkandung dalam kulit jengkol namun menurut hasil penelitian Rahayu, *dkk* (1998) diungkapkan bahwa kandungan senyawa kimia dalam kulit jengkol yaitu alkaloid, steroid/triterpenoid, saponin, dan tannin. Senyawa metabolik sekunder yang terkandung dalam kulit jengkol merupakan senyawa anti bakteri dan anti cendawan.

Senyawa flavonoid memiliki sejumlah kegunaan salah satunya terhadap serangan hama dan penyakit, sehingga dapat digunakan sebagai pestisida nabati karena kerjanya sebagai anti mikroba dan anti virus (Parubak, A. S. 2013). Robinson (1995) juga menyatakan senyawa tanin yang terkandung dalam kulit jengkol sebagai antibakteri, Pernyataan ini diperkuat oleh penelitian (Nurussakinah, 2010) bahwa Ekstrak etanol kulit jengkol dapat dimanfaatkan sebagai anti bakteri terhadap *Streptococcus mutans*, dan *Eschericia coli*. Senyawa anti jamur salah satunya saponin, saponin yang terkandung dalam kulit jengkol dapat menjadi antibakteri dan antifungi, dimana menurut (Osbourn *et al* 1996) keberadaan saponin dapat menjadi indikator ketahanan suatu jenis tumbuhan terhadap infeksi jamur, pernyataan ini diperkuat oleh pernyataan (Sugianitri, 2011) Saponin bersifat surfaktan yang berbentuk polar sehingga akan memecah lapisan lemak pada membran sel yang pada akhirnya menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel, hal tersebut mengakibatkan proses difusi bahan atau

zat-zat yang diperlukan oleh jamur dapat terganggu, akhirnya sel membengkak dan pecah.

Berdasarkan kandungan senyawa yang ada pada kulit jengkol juga memungkinkan digunakan sebagai pestisida nabati dalam mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman budidaya, karena beberapa senyawa metabolit sekunder dan sulfur yang telah diuji mempunyai kemampuan yang berbeda dalam membunuh atau mengendalikan hama. Hal ini telah dikemukakan oleh Aminah, *dkk* (2001), uji fitokimia dilakukan terhadap senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tannin karena senyawa tersebut dapat berfungsi sebagai insektisida. Menurut Aminah *dkk* (2001), Tannin bekerja sebagai zat astringent, menyutuskan jaringan dan menutup struktur protein pada kulit dan mukosa. Saponin bekerja menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa straktus digestivus larva sehingga dingsing traktus digestivus menjadi korosif dan akhirnya rusak. Pada penelitian Agnetha (2005), menunjukkan bahwa Allicin (Sulfur) akan merusak membrane sel larva sehingga terjadi lisis yang berakibat larva maenjadi mati. Kandungan dari bahan alam yang diduga berperan dalam kematian larva adalah flavonoid. Zat ini bekerja sebagai inhibitor pernapasan. Flavonoid diduga mengganggu metabolisme energy didalam mitokondria dengan menghambat system pengangkutan elektron.

Beberapa hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pemanfaatan kulit jengkol dapat digunakan sebagai pestisida nabati, kemungkinan juga dapat mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman cabe merah, yang dikarenakan tingkat serangan pada tanaman cabe merah sangat tinggi Menurut Hidayat *dkk*. (2004), melaporkan bahwa kerugian yang ditimbulkan dari serangan hama dan

penyakit dapat mencapai 40-50%. Direktorat Jendral Hortikultura menyebutkan bahwa pada tahun 2012, tingkat kerusakan tanaman cabai di Indonesia yang diakibatkan oleh hama dan penyakit mencapai 35 %.

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 fluktuasi produksi cabai merah diantaranya terkena penyakit layu fusarium, antraknosa, 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 penyakit layu fusarium merupakan salah satu penyakit yang juga menyerang tanaman cabai merah, penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum*. Cendawan ini distimulir dan didukung oleh kondisi yang basah, banyak hujan, dan lembab (Oka, dkk. 2001). Adanya serangan cendawan ini menjadikan salah satu faktor pembatas yang menyebabkan terjadinya penurunan produksi cabai merah. Penyebaran cendawan Fusarium sangat cepat

dan dapat menyebar ke tanaman lain dengan cara menginfeksi akar tanaman dengan menggunakan tabung kecambah atau miselium (Semangun, 2005). Menurut Phillips *dkk*, (2008). Serangan penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium sp*, menimbulkan kerugian produk tanaman hortikultura mencapai 40% untuk wilayah Asia. 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 beberapa 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 terbuang ke tanah pada saat musim kemarau dan 80% pada musim hujan terbuang 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). Eksplorasi senyawa kimia yang berasal dari tumbuhan sebagai bahan pestisida nabati yang sifatnya ramah lingkungan penting untuk dilakukan penelitian.

Berdasarkan uraian di atas maka sudah dilakukan penelitian mengenai Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) Sebagai biofungisida terhadap penyebab penyakit layu fusarium (*Fusarium oxysporum*), antraknosa

(*Colletotrichum capsici*) dan bercak daun (*Cercospora capsici*) pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*) secara *In-Vitro*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah pemberian ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium jiringa*) efektif sebagai biofungisida terhadap penyebab penyakit Layu Fusarium (*Fusarium oxyosporum*), Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) dan Bercak Daun (*Cercospora capsici*) pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*).

1.3 Tujuan Penelitian

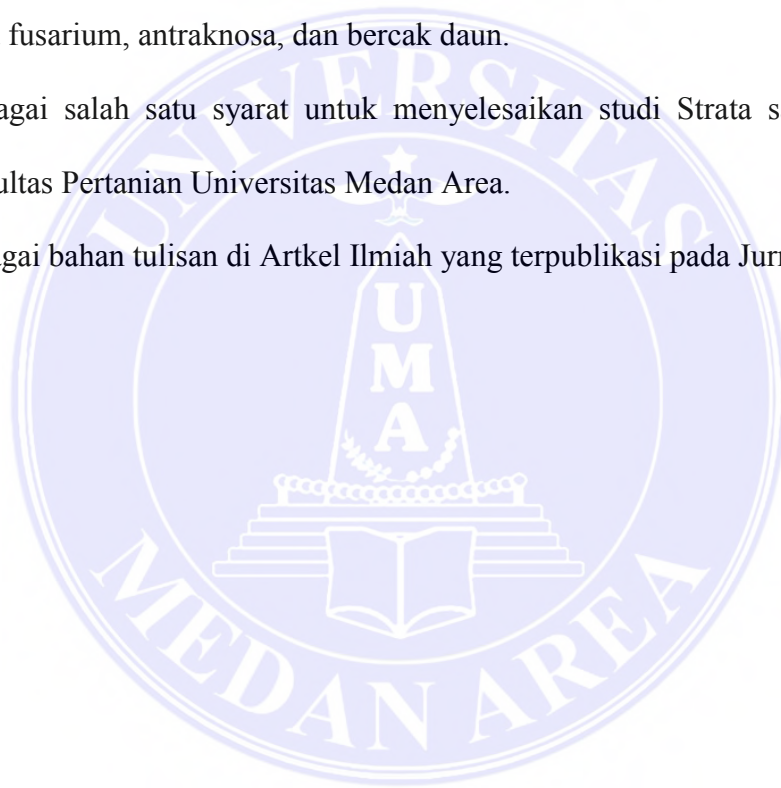
Untuk mengetahui keefektifan dari ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium jiringa*) efektif sebagai biofungisida terhadap penyebab penyakit Layu Fusarium (*Fusarium oxyosporum*), Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) dan Bercak Daun (*Cercospora capsici*) pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*).

1.4 Hipotesis Penelitian

Pemberian ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium jiringa*) pada media PDA mampu untuk mengendalikan pertumbuhan cendawan patogen penyebab penyakit Layu Fusarium (*Fusarium oxyosporum*), penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) dan penyakit Bercak Daun (*Cercospora capsici*) pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*).

1.5 Manfaat Penelitian

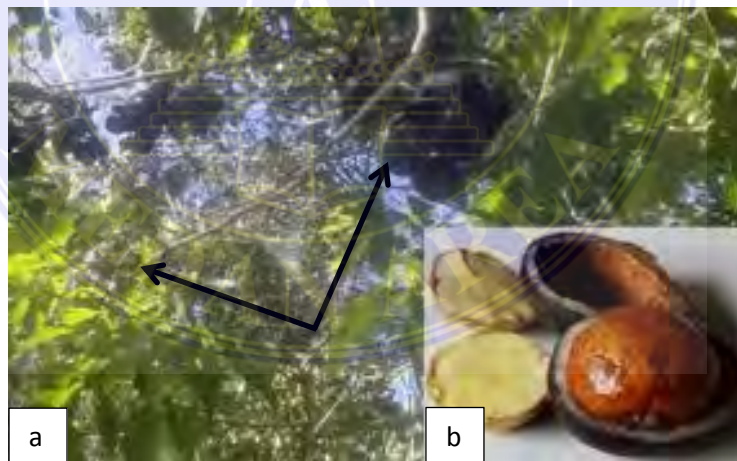
1. Didapatnya konsentrasi ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium jiringa*) sebagai biofungisida terhadap penyebab penyakit layu fusarium (*Fusarium oxysporum*), antraknosa (*Colletotrichum capsici*) dan bercak daun (*Cercospora capsici*) pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum L.*).
2. Sebagai bahan informasi bagi petani dalam penggunaan pestisida nabati dari kulit jengkol terhadap penyakit yang menyerang tanaman cabai merah seperti layu fusarium, antraknosa, dan bercak daun.
3. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata satu (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
4. Sebagai bahan tulisan di Artkel Ilmiah yang terpublikasi pada Jurnal nasional



I. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jengkol (*Pithecollobium jiringa*)

Tanaman jengkol (*Pithecollobium jiringa*) dikenal masyarakat luas sebagai salah satu tanaman dengan buah yang berbau unik. Apalagi bagi para penggemar wisata kuliner nusantara, dipastikan tidak ada yang tidak mengenal buah yang satu ini. Karena jengkol ini sering dijadikan sebagai masakan khas yang unik sehingga banyak masyarakat yang menggilainya. Tetapi tidak sedikit pula masyarakat yang menjauhinya karena tidak menyukai aroma khasnya tersebut. Tanaman Jengkol termasuk dalam family Fabaceae (suku biji-bijian). Tumbuhan ini memiliki nama latin *Pithecollobium jiringa* dengan nama sinonimnya yaitu *A.jiringa*, *Pithecollobium lobatum* Benth., dan *archidendron pauciflorum*. Tanaman jengkol merupakan tanaman khas di wilayah Asia Tenggara.



Gambar 1. Tanaman Jengkol (*Pithecollobium jiringa*)

(Sumber: Bunawan et al., 2013).

Keterangan : a Tanaman jengkol , b. Buah Jengkol

Tanaman ini memiliki akar tunggang, buahnya berwarna coklat kotor, batang tegak, bulat, berkayu, banyak percabangan. Daun majemuk, anak daun berhadapan, berbentuk lonjong, panjang 10-20 cm, lebar 5-15 cm, tepi rata, ujung

runcing, pangkal membulat, pertulangan menyirip, berwarna hijau tua. Bunga majemuk, berbentuk tandan, terletak di ujung batang, dan ketiak daun, berwarna ungu, kelopak berbentuk mangkok, benang sari dan putik berwarna kuning, mahkota berbentuk lonjong berwarna putih kekuningan.



Gambar 1.a Pohon Tanaman Jengkol
Sumber : warasfarm.wordpress.com

Buah berbentuk bulat pipih, berwarna coklat kehitaman. Biji berbentuk bulat pipih, berkeping dua, dan berwarna putih kekuningan pohon jengkol sangat bermanfaat dalam konservasi air di suatu tempat hal ini di karenakan ukuran pohonnya yang sangat tinggi (Hutahuruk, 2010).



Gambar 1.b Buah Jengkol
Sumber : warasfarm.wordpress.com

2.2 Klasifikasi Tanaman Jengkol

Menurut (Nurussakinah, 2010) tanaman jengkol di klasifikasikan sebagai berikut: Kerajaan : Plantae Divisi : *Spermatophyta* Kelas : *Dycotyledonae* Bangsa : *Rosales* Suku: *fabaceae* Genus : *Pithecellobium* Spesies : *Pithecellobium jiringa*.

Tanaman jengkol (*Pithecellobium jiringa* (Jack) Prain.) adalah salah satu tanaman hortikultura yang digunakan sebagai bahan pangan masyarakat Indonesia. Manfaat lainnya, jengkol dapat dijadikan tanaman obat, kompos, dan pestisida nabati. Tanaman jengkol yang populer sebagai bahan pangan ternyata juga memiliki berbagai potensi yang dapat diperluas kegunaannya. Jengkol termasuk keluarga polong-polongan dan merupakan tanaman asli dari Asia Tenggara. Tanaman jengkol dapat tumbuh dengan baik di daerah dengan curah hujan yang sedang. Buahnya berupa polong, bentuknya gepeng berbelit membentuk spiral dan berwarna coklat kehitaman (Sastrapraja, 2012).

2.3. Kandungan Senyawa Kimia Tanaman Jengkol

Berdasarkan penelitian, ditemukan bahwa kandungan senyawa kimia yang terdapat didalam kulit jengkol (terpenoid, saponin, asam fenolat serta alkaloid) ampuh untuk melindungi tanaman dari serangan hama dan penyakit. Unsur tannin dan flavonoid dalam kulit jengkol ternyata sama ampuhnya dengan tannin pada tumbuhan berkayu dan herba yang berfungsi untuk memproteksi diri dari hama dan penyakit. Dengan adanya kandungan tannin ini, kulit jengkol kemudian memiliki potensi untuk digunakan sebagai biopestisida (Nurussakinah, 2010).

Hasil penelitian sebelumnya bahwa kulit jengkol digunakan hanya sebagai bioinsektisida, larvasida, biobakterisida. Hal ini terbukti dari beberapa penelitian

pemanfaatan kulit jengkol sebagai bioinsektisida diantaranya: penelitian (Ambarningrum *dkk*, 2007) terhadap larva *Heliothis armigera* dengan konsentrasi larutan yang terbaik 4,4%. Sedangkan untuk larvasida Pengendalian larva nyamuk *Aedes Aegypti* konsentrasi konsentrasi larutan 17,94% (Pradani 2009). Sedangkan pemanfaatan kulit jengkol sebagai biobakterisida diantaranya yaitu: penelitian Nurussakinah (2010) yang menyatakan bahwa kulit jengkol sebagai antibakteria pada bakteri *Streptococcus mutans* dengan konsentarsi 90 mg/ml, dan *Eschericia coli* 60 mg/ml, penelitian (patimah, abun dan supratman, 2012) yang menyatakan bahwa pemberian 0,02% ekstrak kulit jengkol merupakan dosis optimal dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* dan mempertahankan jumlah bakteri *Lactobacillus sp.*

2.4 Cabai Merah (*Capsicum annum L.*)

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

Cabai merah (*Capsicum annum L.*) merupakan tanaman hortikultura 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).

Budidaya tanaman cabai merah secara umum tumbuh dan produksinya sangat dibatasi oleh berbagai macam serangan hama dan penyakit. Terutama di Indonesia yang memiliki iklim ideal bagi beragam hama dan penyakit tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Beragam hama dan penyakit itulah yang menyebabkan tingginya proses pengendalian hama penyakit dan bahkan produksi tanaman bisa menurun (Firdaus, 2008).

2.5 Penyakit Pada Tanaman Cabai

2.5.1. Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum*)

Menurut *Alexopoulos* dan *Mims*, 1979, bahwa jamur penyebab layu fusarium ini termasuk dalam forma-ordo Moniliales forma famili *Tuberculariaceae*. Klasifikasi 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 2. (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 strain 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 klamidospora (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. Klamidospora 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.



Gambar 2.b Makrokonidia spora *Fusarium oxysporum*
Sumber: (Damayanti,2009)

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 di dalam pertanian termasuk di bidang 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 menginfeksi akar terutama melalui luka-luka, bila luka telah menutup, patogen berkembang sebentar dalam jaringan parenkim, lalu menetap dan berkembang dalam berkas pembuluh. Nematoda (*Radopholus similis*)

membantu dalam infeksi *Fusarium* sp. Penularan penyakit dapat melalui beberapa mekanisme yaitu bibit terinfeksi, pemindahan bibit, angin, air, tanah terinfestasi, permukaan air drainase, pembubunan, luka karena serangga, alat pertanian, dan lain-lain (Booth, 1985; Semangun, 2001). Lebih lanjut 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. Tanaman 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).

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 sering kali 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).

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).

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).



Gambar 2.a Gejala Serangan Penyakit *Fusarium oxysporum*

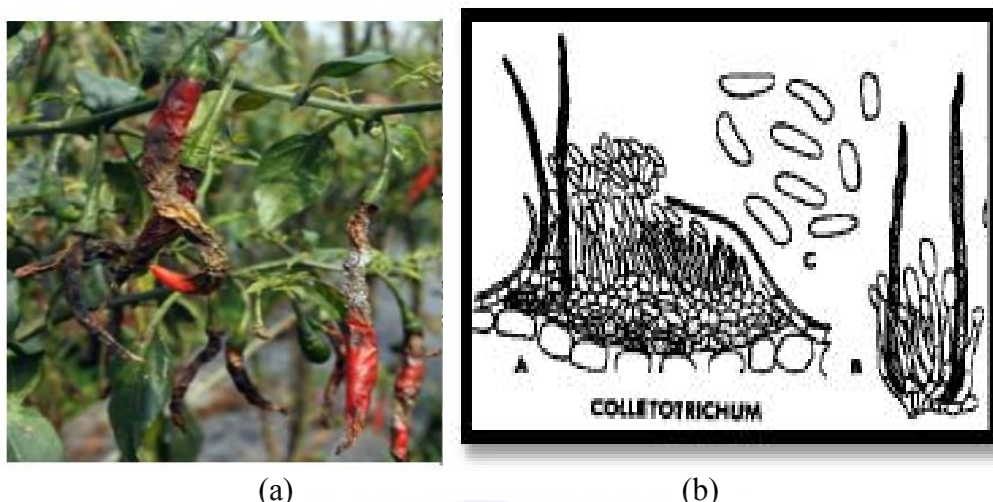
Sumber : <https://docplayer.com>

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.

2.5.2. Antraknosa (*Colletotrichum capsici*)

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



Gambar 3. (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 *Coletotrichum*, jamur dari spesies 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 tengahnya 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.



Gambar 3.b Mikroskopis *Colletotrichum capsici*
Sumber : USDA (2014)

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).



Gambar 3.a Gejala Serangan antraknosa (*Colletotrichum capsici*)
Sumber : Dokumentasi pribadi.

Buah yang seharusnya berwarna merah menjadi berwarna seperti jerami.

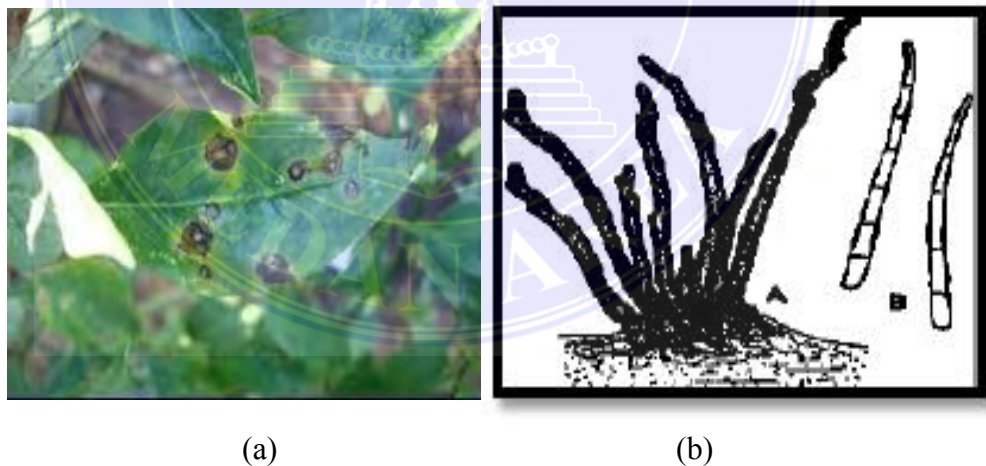
Jika cuaca kering jamur hanya membentuk bercak kecil yang tidak meluas. Tetapi

setelah buah dipetik, karena kelembaban udara yang tinggi selama disimpan dan diangkut, jamur akan berkembang dengan cepat (Semangun, 2007).

Penyakit ini menyerang rendah pada saat musim kemarau, di lahan yang mempunyai drainase baik dan gulmanya terkendali dengan baik. Perkembangan jamur ini paling baik pada suhu 20°C, sedangkan jenis cendawan jamur yang lain seperti 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).

2.5.3. 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 4. (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 askopora 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).

Gambar 4.b Badan Buah Askokarp (*Cercospora capsici*)
Sumber : alkafyuone.wordpress

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.



Gambar 4.a Gejala Penyakit Bercak Daun (*Cercospora capsici*)
Sumber : Saung sumber jambe.com

Jamur *Cercospora capsici* menyerang tanaman inangnya pada bagian daun

cabai saja. Jamur ini sangat berbahaya karena dapat mengganggu proses

pertumbuhan dan perkembangan tanaman cabai (menggangu 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).

I. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini sudah dilaksanakan di Laboratorium Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Medan Area, dan Laboratorium Biofarmasi Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara, Medan Sumatera Utara dari bulan Maret 2019 sampai dengan bulan Mei 2019.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : kulit jengkol, biakan *Fusarium oxysporum f.sp. capsici*, biakan *Colletotrichum capsici*, biakan *Cercospora Capsici*, aquades, alkohol 70%, spiritus, plastik crabs, aluminium foil, tissue, kapas, 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, bunsen, spatula, handsprayer, timbangan analitik, mikropipet, labu erlenmeyer, beaker glass, oven, incubator, hot plate stirrer, autoclave, vacuum rotary evaporator, ATK (alat tulis kantor), 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 kulit jengkol dengan notasi (EJ) yang terdiri dari 12 taraf perlakuan, perlakuan yang dilakukan berdasarkan uji pendahuluan yang dilakukan, adapun perlakuan yang dilakukan sebagai berikut:

EJ₀ = Kontrol negatif (tanpa perlakuan 100% PDA)

EJ₁ = Kontrol positif (fungisida sintetis 0,2% + 100% PDA)

EJ₂ = Media PDA dengan perlakuan ekstrak kulit jengkol 10%

EJ₃ = Media PDA dengan perlakuan ekstrak kulit jengkol 20%

EJ₄ = Media PDA dengan perlakuan ekstrak kulit jengkol 30%

EJ₅ = Media PDA dengan perlakuan ekstrak kulit jengkol 40%

EJ₆ = Media PDA dengan perlakuan ekstrak kulit jengkol 50%

EJ₇ = Media PDA dengan perlakuan ekstrak kulit jengkol 60%

EJ₈ = Media PDA dengan perlakuan ekstrak kulit jengkol 70%

EJ₉ = Media PDA dengan perlakuan ekstrak kulit jengkol 80%

EJ₁₀ = Media PDA dengan perlakuan ekstrak kulit jengkol 90%

EJ₁₁ = Media PDA dengan perlakuan ekstrak kulit jengkol 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:

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

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

$$12r - 12 = 15$$

$$12 r = 15 + 12$$

$$r = 27/12$$

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

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

Jumlah seluruh perlakuan	: 12 Perlakuan
Jumlah sampel biakan <i>Fusarium oxysporum</i>	: 36 Cawan Petri
Jumlah sampel biakan <i>Colletotrichum capsici</i>	: 36 Cawan Petri
Jumlah sampel biakan <i>Cercospora capsici</i>	: 36 Cawan Petri
Jumlah keseluruhan sampel	: 108 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:

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \sum_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = 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)

\sum_{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 Kulit Jengkol

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit jengkol yang cukup tua dan masih dalam keadaan segar diperoleh dari tumpukan sampah di Jalan Kolam Medan Estate Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatra Utara. Pembuatan ekstrak dilakukan dengan menyediakan bahan 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 setelah itu disimpan dalam lemari es ($\pm 4^0$ C) untuk uji hayati. Ekstrak selanjutnya dilarutkan dengan pelarut aquades dengan konsentrasi 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

Ekstrak yang sudah disaring kemudian dipekatkan dengan alat *vacuum rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kulit jengkol dengan konsentrasi 100%. Hasil ekstraksi kulit jengkol (*Pithecellobium jiringa*) dalam berbagai konsentrasi pada perlakuan pembuatan media agar sebanyak 150 ml diperoleh dengan cara sebagai berikut:

Konsentrasi 0 % (kontrol negatif) = 150 ml aquades + 10 gr PDA

Konsentrasi 0 % (kontrol positif) = 150 ml aquades + 10 gr PDA + fungisida sintesis Benlox 50 WP 0,5 gr (0,2%)

Konsentrasi 10 % = 15 ml ekstrak kulit jengkol + 135 ml aquades + 10 gr PDA

Konsentrasi 20 % = 30 ml ekstrak kulit jengkol + 120 ml aquades + 10 gr PDA

Konsentrasi 30 % = 45 ml ekstrak kulit jengkol + 105 ml aquades + 10 gr PDA

Konsentrasi 40 % = 60 ml ekstrak kulit jengkol + 90 ml aquades + 10 gr PDA

Konsentrasi 50 % = 75 ml ekstrak kulit jengkol + 75 ml aquades + 10 gr PDA

Konsentrasi 60 % = 90 ml ekstrak kulit jengkol + 60 ml aquades + 10 gr PDA

Konsentrasi 70 % = 105 ml ekstrak kulit jengkol + 45 ml aquades + 11 gr PDA

Konsentrasi 80 % = 120 ml ekstrak kulit jengkol + 30 ml aquades + 12 gr PDA

Konsentrasi 90 % = 135 ml ekstrak kulit jengkol + 15 ml aquades + 13 gr PDA

Konsentrasi 100 % = 150 ml ekstrak kulit jengkol + 0 ml aquades + 14 gr PDA

Menurut Siswandi, *dkk* (2016). Bahwa semakin tingginya konsentrasi ekstrak yang diberikan pada bagian sampel, maka semakin banyak pula media PDA yang di masukkan kedalam media sampel yang di uji.

3.5.3. Isolasi *Fusarium oxysporum*

Isolasi *Fusarium oxysporum* diperoleh dari tanaman cabai yang menunjukkan gejala layu fusarium. Bahan inokulum ini diambil dari daerah Sampali Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. 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 1,5- 2 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 \pm 7 hari pada ruang bersuhu 26–28°C. Setelah inkubasi selanjutnya dilakukan identifikasi secara mikroskopik bentuk konidia cendawan atau makrospora .

3.5.4. Isolasi *Colletotrichum capsici*

Isolasi *Colletotrichum capsici* diperoleh dari buah cabai yang menunjukkan gejala busuk kering. Bahan inokulum ini diambil dari dataran tinggi Brastagi Provinsi Sumatera Utara. Bagian buah yang menunjukkan gejala busuk kering dipotong dengan ukuran \pm 0,5 x 0,5 cm² 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 \pm 7 hari pada ruang bersuhu 26–28°C. Setelah inkubasi selanjutnya dilakukan identifikasi secara mikroskopik bentuk konidia cendawan .

3.5.5. Isolasi *Cercospora capsici*

Isolasi *Cercospora capsici* diperoleh dari buah cabai yang menunjukkan gejala bercak daun cabai. Bahan inokulum ini diambil dari daerah Sampali Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. 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 di media 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 .

3.5.6. Pengujian *In vitro*

Uji daya hambat ekstrak kulit jengkol terhadap *Fusarium oxysporum f. sp. capsici*, *Colletotrichum capsici*, *Cercospora capsici* secara *in vitro* dilakukan di dalam cawan petri dengan menggunakan metode biakan cendawan. Dengan cara mencampurkan ekstrak kulit jengkol sesuai konsentrasi perlakuan ke dalam media PDA dan selanjutnya disterilisasi menggunakan *autoclave* (pada kontrol positif tidak ditambahkan ekstrak kulit jengkol 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 *Fusarium oxysporum f. sp. capsici*, biakan *Colletotrichum capsici*, biakan *Cercospora capsici* dengan cork borer diameter 1 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 kulit jengkol, 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 Alkaloid

Serbuk simplisia ditimbang 0,5 g kemudian ditambahkan 1 ml HCL 2 N dan 9 ml aquadest, dipanaskan diatas pemanas 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).

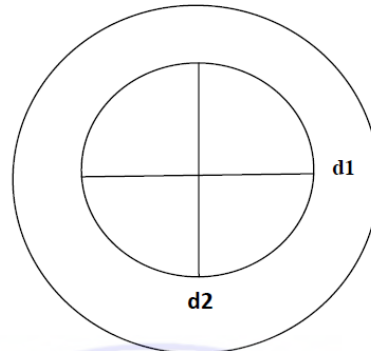
5. Pemeriksaan Steroida/triterpenoid

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).

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 5. Teknik Pengukuran Diameter Koloni Fungi.

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%)

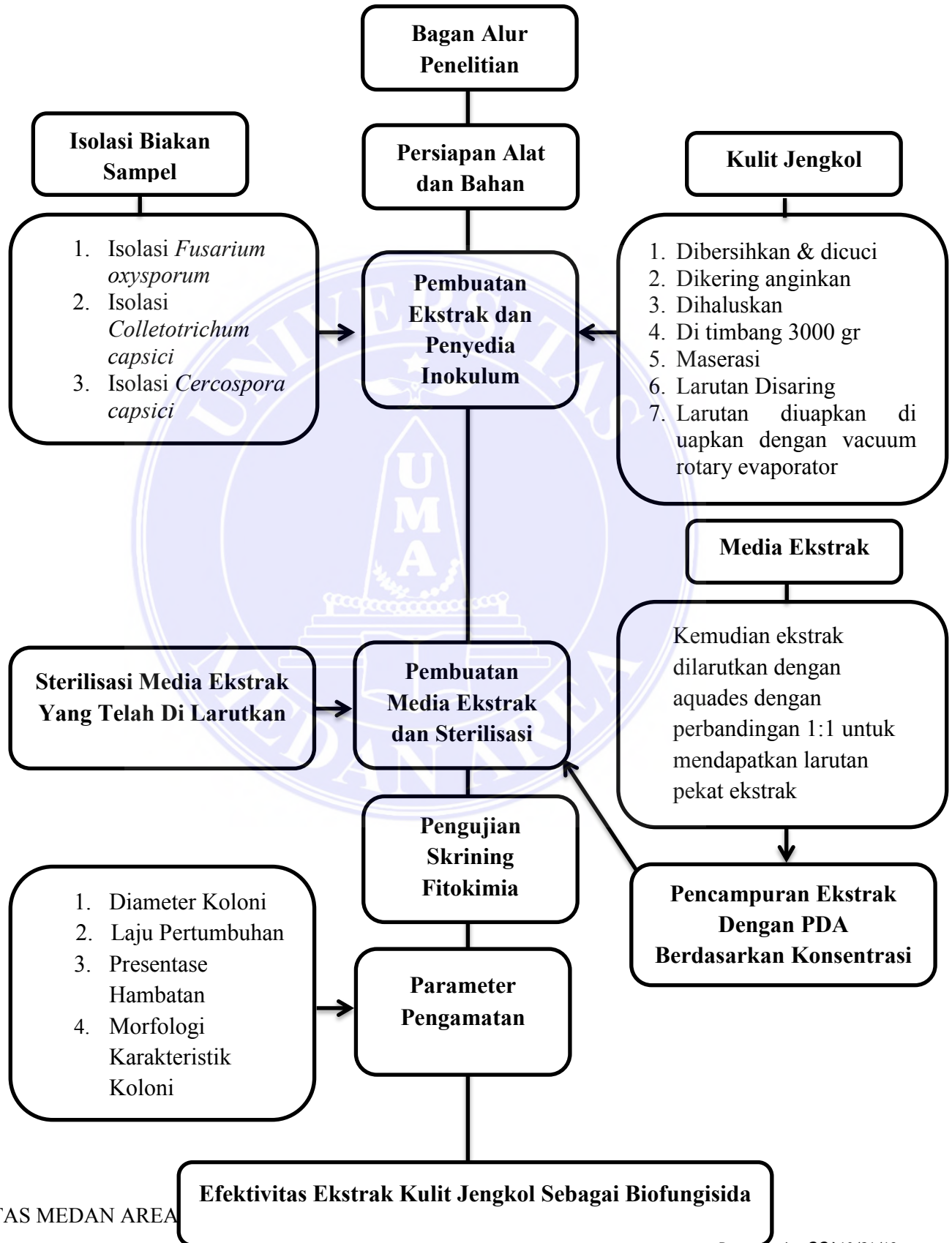
D_n : diameter pertumbuhan jamur pada cawan petri perlakuan

3.6.4. Morfologi Karakteristik Koloni

Isolat dari jamur (*Fusarium oxysporum*), (*Colletotrichum capsici*), (*Cercospora capsici*) diamati secara makroskopis. Pengamatan ini dilakukan pada 8 hari setelah inokulasi (hsi). Berdasarkan penelitian Shofiana. H. R, dkk. 2015, 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.

3.7. Bagan Alur Penelitian

3.7.1 Bagan Alur Penelitian



V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia yang dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Sumatra Utara diketahui bahwa kulit jengkol mengandung senyawa kimia flavonoid, tannin, saponin, alkaloida, dan steroid/triterpenoid. Dan juga terlihat pada hasil pemberian ekstrak kulit jengkol (*Pithecelobium jiringa*) pada PDA dapat mengendalikan pertumbuhan cendawan patogen (*Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici*) penyebab penyakit pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) dan bersifat biofungisida setara dengan penggunaan fungisida sintetik 50 WP 0,2%. Pemberian ekstrak kulit jengkol (*Pithecelobium jiringa*) dengan perlakuan EJ₃ konsentrasi 20% sangat nyata menekan pertumbuhan koloni *Colletotrichum capsici* perlakuan EJ₁₀ konsentrasi 90% sangat nyata menekan pertumbuhan koloni pada jamur *Fusarium oxysporum* dan perlakuan EJ₆ konsentrasi 50% sangat nyata menekan pertumbuhan koloni jamur *Cercospora capsici*.

Berdasarkan hasil identifikasi secara makroskopis di Laboratorium Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Medan Area, yang didasarkan pada karakteristik morfologi jamur pada hari ke-8 setelah diinkubasi pada medium PDA yaitu *Colletotrichum capsici*, sebagai penyebab penyakit tanaman cabai merah (*Capsicum annum*). Biakan jamur *Colletotrichum Capsici* yang telah berhasil diisolasi dan tidak terkontaminasi pada media PDA berwarna kelabu dengan miselium berwarna kelabu keputihan yang bertumbuh secara bertahap terlihat konodia spora jamur telah tumbuh sempurna.

Dari hasil identifikasi secara makroskopis menunjukkan bahwa jamur *Fusarium oxysporum* dalam media PDA pada Gambar A (EJ₀) tanpa perlakuan dan B (EJ₄) ekstrak kulit jengkol (*Pithecelobium jiringa*) 30%, diatas menunjukkan bahwa mempunyai kenampakan morfologi yang sama yaitu koloni putih seperti kapas, bagian tepi tidak rata, dan miselium udara sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit jengkol (*Pithecelobium jiringa*) konsentrasi 30% sama sekali tidak mempengaruhi karakteristik morfologi jamur *Fusarium oxysporum*.

Dari biakan jamur *Cercospora capsici* hasil perlakuan ekstrak 30 %, cendawan ini memiliki koloni berwarna putih, berdiameter 8,5 cm, sifat koloni beludru, warna khas bagian dasar putih. Secara makroskopik cendawan ini menunjukkan warna hifa hampir keputih keemasan. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit jengkol (*Pithecelobium jiringa*) konsentrasi 30% sama sekali tidak mempengaruhi karakteristik morfologi jamur *Cercospora capsici*.

5.2. Saran

Sebaiknya perlu dilakukan uji lapangan secara (*in vivo*) pada tanaman cabai merah dengan luasan areal yang lebih bervariasi dan juga perlu dilakukan nya uji skrining fitokimia yang lebih spesifik dan pengaruhnya terhadap berbagai penyakit patogen dari beberapa jenis tanaman yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios GN. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Busnia, M penerjemah. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Terjemahan dari Plant Pathology 3rd ed.
- Agnetha, A. Y., 2005, Efek ekstrak sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes sp.* Skripsi, Universitas Brawijaya Malang, Indonesia.
- 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.
- Alexopoulos, C.J., C.W.Mins, dan M. Blackwell. 1996. Introductory Micology 4th edition John Wiley and Sons. New York. 869 hlm.
- Ambarningrum, T.B., Arthadi, P. Hery, dan P. Slamet. 2007. Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium lobatum*): Pengaruhnya Sebagai Anti Makan Dan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Makanan Larva Instar V *Heliothis armigera*. *J. Sains MIPA* 13:165-170
- Aminah. 2001. S. rarak, D. metel dan E. prostata Sebagai Larvasida *Aedes aegypti*, Cermin Dunia Kedokteran No. 131.
- Arifin Nur Ridwan. 2014. Pembuatan Pestisida Alami, Campuran Ekstrak Daun Mindi (*Melia azedarach L.*) Dan Kulit Buah Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) Untuk Pengendalian Ulat Biji (*Tenebrio molitor*). Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta
- 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.
- Barnett, H. L and B. B. Hunter. 2000. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Third Edition. Buergess Publishing Company.
- Booth S. 1985. The Genus Fusarium. England. The Lavenham Press Ltd.

- Bunawan H, Dusik L, Bunawan SN, Amin NM. 2013. Botany, traditional uses, phytochemistry and Pharmacology of Archidendron jiringa: A review. *Global Journal of Pharmacology*. 7(4):474–478.
- 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 Jenderal Perkebunan. 2009. Pengenalan Pestisida. <http://www.ditjenbun.pertanian.go.id>. Diakses 5 Februari 2018, pukul 13.56 WIB.
- 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 annum* L.). Lampung. Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. *J. HPT Tropika*. ISSN 1411-7525. Vol. 10, No. 1: 52 – 58
- Ellis, D. 2016. *Fusarium oxysporum*. [http://www.mycology.adelaide.edu.au/Fungal-Description/Hypomyces-\(hyaline\)/Fusarium/oxysporum/html](http://www.mycology.adelaide.edu.au/Fungal-Description/Hypomyces-(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
- 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.

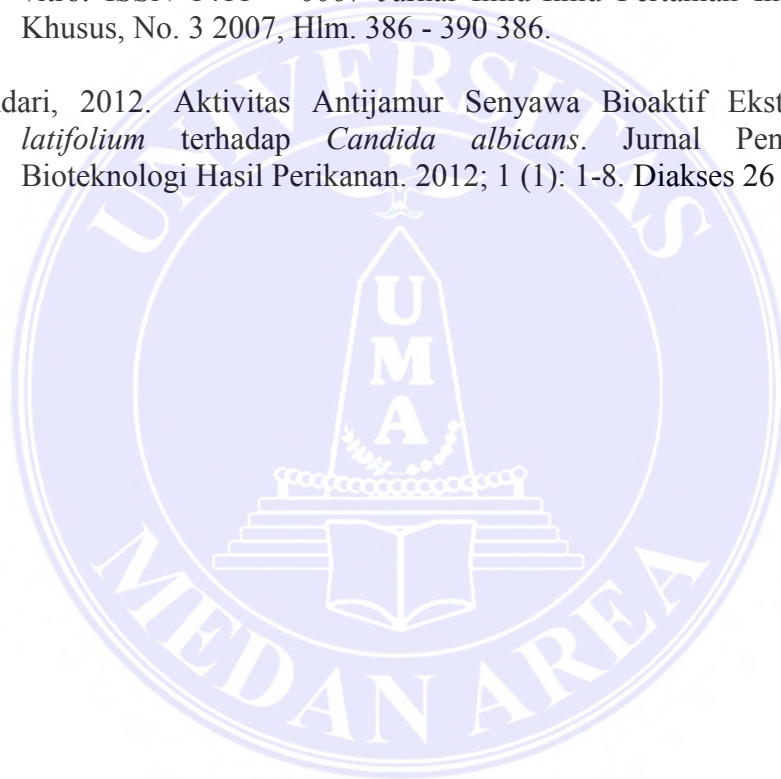
- Harpenas, Asep dan R. Dermawan. 2010. *Budidaya Cabai Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hidayat, I.M., I. Sulastrini, Y. Kusandriani, & A.H. Permadi. 2004. Lesio sebagai tanggap buah 20 galur dan varietas cabai terhadap inokulasi *Collectroticum capsici*. *Jurnal Hortikutura*. 14(3): 161-162.
- 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.
- Hutasuhut, A.B., (2012), Banjar, Jengkol, Rahudman, <http://www.hariansumutpos.com/2012/01/23377/banjir-jengkol-rahudman.html>, 13 Maret 2012.
- Hutahuruk, J.E., (2010), *Isolasi Senyawa Flavonoida Dari Kulit Buah Tanaman Jengkol (Pithecellobium lobatum Benth.)*, Skripsi, FMIPA, Universitas Sumatera Utara.
- Ismaini L. 2011. Aktivitas antifungi ekstrak (*Centella asiatica L.*) urban terhadap fungi patogen pada daun anggrek (*Bulbophyllum flavidiflorum Carr.*). *Jurnal Penelitian Sains* 14(1):47-50.
- Kalaisezhien 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.
- Kardinan, A. 2001. *Pestisida nabati, ramuan, dan aplikasi*. PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- Kementerian Pertanian, Ditjen Peternakan & Keswan. 2009. Keunggulan Gamal Sebagai Pakan Ternak. BPTU Sembawa. Sumatera Selatan.
- Lay, A., (2009), Pembuang Kulit Jengkol sedang Diintai, <http://www.borneotribune.com/pontianak-kota/pembuang-kulit-jengkol-sedang-diintai.html>, Jumat, 6 Maret 2009, 14:58
- Lily dan Barnet (1951) dalam Djajati, Mulyadi, Wahyudi. 1998. Pengaruh Pemberian Dolomit terhadap Serangan Cendawan *Fusarium oxysporum* pada Tanaman Pisang Varietas Ambon Kuning di Rumah Kaca. Prosiding Seminar Nasional. Seminar IV Perhimpunan Fitopatologi Indonesia (PFI) Komisariat Daerah Jateng dan DIY: 157. FP UNS. Surakarta.

- 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.
- Mustikasari, K & Ariyani, D. (2010). Skrining fitokimia ekstrak metanol biji Kalangkala (*Litsea angulata*). Sains dan Terapan Kimia. Vol.4, No.2, Hal.131-136.
- 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.
- Nurussakinah. 2010. Skrinning Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Tanaman Jengkol (*Pithecellobium jiringa* (Jack) Prain) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, dan *Eschericia coli*, Skripsi, Fakultas Farmasi, USU, Medan. 45
- 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.
- 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 anuum* 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.
- Osbourn AE. Preformed antimicrobial compounds and plant defense againts fungal attack. *Plant Cell*.8: 1821-1831,1996.
- Parubak Sulu Apriani.2013. Senyawa Flavonoid Yang Bersifat Antibakteri Dari Akway (*Drimys becariana*.Gibbs). Jurnal. Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Papua.
- Patimah, S., Abun, and Supratman, R.H. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobiumjiringa* (Jack) Prain) dalam Ransum Terhadap Jumlah koloni Bakteri *Escherichia coli* dan *Lactobacillus sp.* Pada usus Halus Ayam Broiler. Thesis Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. 2012

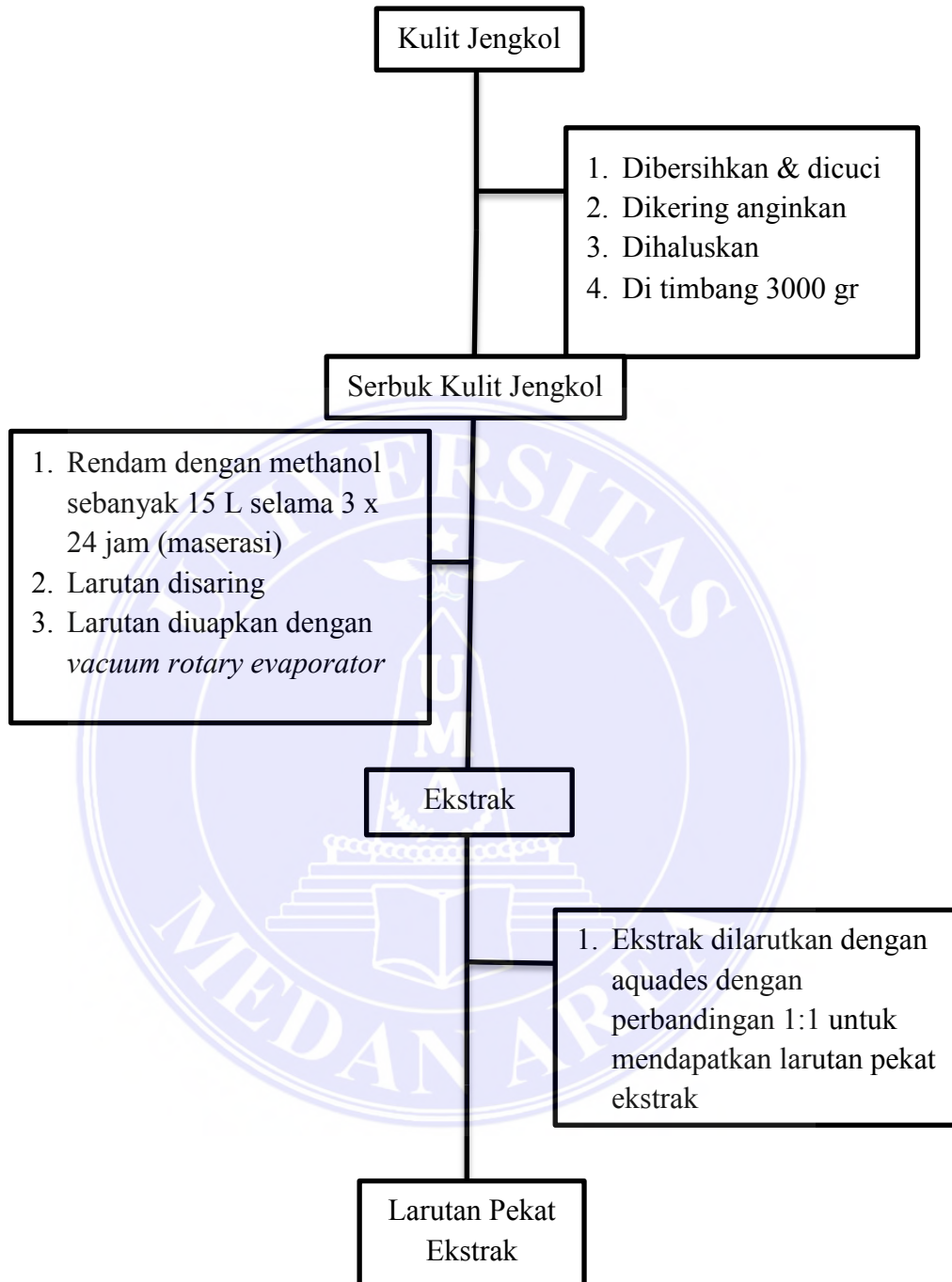
- Phillips, D & Hossein, G 2008, 'Strawberry root and crown rot disease survey 2005 and 2006 seasons'. Departement of Agriculture and Food Government of Western Australia. Bulletin 4747, pp. 72 - 83.
- Pradani F. Y. 2009. Indeks Pertumbuhan Larva *Aedes aegypti* L. Yang Terdedah Dalam Ekstrak Air Kulit Jengkol (*Pithecellobium lobatum*). *Aspirator*. 1 (2): 81-86.
- 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.
- Rahayu, E. S. & K. K. Pukan. 1998. Kandungan Senyawa Alelokkemi Kulit Buah Jengkol dan Pengaruhnya Terhadap Beberapa Patogen. FMIPA IKIP Semarang, Semarang.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Penerjemah: Padmawinata, K. Edisi VI. Bandung: ITB Press.
- Sastrapraja S. 2012. Perjalanan Panjang Tanaman Indonesia. Yayasan Pustaka Obor Indonesia. Jakarta.
- Semangun, H. 2005. Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Semangun, H. 2007. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 50 hlm.
- Semangun. 2001. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. 754 hal.
- Semangun. 2000. Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Semangun, H. 2004. Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan. University Gajah Mada Press. Yogyakarta. 120 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. <http://nad.litbang.pertanian.go.id/ind/images/11carasuksesmenanamcabemerah.pdf>

- 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.
- 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.
- Soesanto, L. 2008. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman. Rajawali Press Jakarta.
- Sugianitri, N. K. 2011. Ekstrak Biji Buah Pinang (*Areca catechu* L.) dapat Menghambat Pertumbuhan Koloni *Candida albicans* secara *In Vitro* pada Resin Akrilik *Heat Cured*. Tesis. Program Pascasarjana Program Studi Ilmu Biomedik Universitas Udayana, Bali.
- Susetyo, Aryo Pratomo. 2010. Hubungan Keanekaragaman Cendawan Rizosfer Tanaman Pisang (*Musa spp.*) dan Penyakit Layu Fusarium. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- 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.

- 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.
- 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 Kulit Jengkol



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

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
EJ ₀	1,50	1,45	1,50	4,45	1,48
EJ ₁	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₂	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₃	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₄	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₅	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₆	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₇	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₈	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₉	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₁₀	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₁₁	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			
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		
EJ ₀	2,45	2,65	2,50	7,60	2,53
EJ ₁	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₂	1,15	1,05	1,20	3,40	1,13
EJ ₃	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₄	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₅	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₆	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₇	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₈	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₉	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₁₀	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₁₁	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		
EJ ₀	3,15	3,35	3,45	9,95	3,32
EJ ₁	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₂	1,70	2,10	2,00	5,80	1,93
EJ ₃	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₄	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₅	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₆	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₇	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₈	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₉	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₁₀	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₁₁	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				

Keterangan :

- ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

KK 4,14%

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

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
EJ ₀	3,45	3,75	3,40	10,60	3,53
EJ ₁	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₂	1,25	2,05	2,75	6,05	2,02
EJ ₃	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₄	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₅	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₆	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₇	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₈	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₉	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₁₀	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₁₁	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				

Keterangan :

- ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

KK 12,19%

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

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
EJ ₀	4,00	4,50	4,00	12,50	4,17
EJ ₁	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₂	2,35	2,70	2,80	7,85	2,62
EJ ₃	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₄	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₅	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₆	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₇	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₈	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₉	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₁₀	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₁₁	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
Galat	24	0,278	0,011597			3,09
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		
EJ0	5,00	5,40	4,95	15,35	5,12
EJ1	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ2	2,70	3,10	3,25	9,05	3,02
EJ3	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ4	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ5	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ6	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ7	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ8	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ9	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ10	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ11	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				

Keterangan :

- ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

KK 5,08%

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

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
EJ ₀	5,80	5,80	5,55	17,15	5,72
EJ ₁	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₂	3,50	3,85	3,80	11,15	3,72
EJ ₃	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₄	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₅	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₆	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₇	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₈	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₉	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₁₀	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00
EJ ₁₁	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		
EJ0	1.65	2.00	1.55	5.20	1.73
EJ1	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ2	1.30	1.37	1.07	3.74	1.25
EJ3	1.10	1.02	1.07	3.19	1.06
EJ4	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ5	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ6	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ7	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ8	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ9	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ10	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ11	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
Total	13.05	13.39	12.69	39.13	13.04
Rataan	1.09	1.12	1.06	3.26	1.09

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	42.532				
Perlakuan	11	1.536	0.139615	20.40656	**	2.22
Galat	24	0.164	0.006842			3.09
Total	36	44.232				5.38%

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		
EJ0	1.95	2.35	2.45	6.75	2.25
EJ1	1.0	1.0	1.0	3.00	1.00
EJ2	1.3	1.75	1.85	4.90	1.63
EJ3	1.2	1.05	1.0	3.25	1.08
EJ4	1.05	1.0	1.2	3.25	1.08
EJ5	1.05	1.0	1.2	3.25	1.08
EJ6	1.0	1.0	1.15	3.15	1.05
EJ7	1.0	1.0	1.15	3.15	1.05
EJ8	1.0	1.0	1.1	3.10	1.03
EJ9	1.0	1.0	1.1	3.10	1.03
EJ10	1.0	1.0	1.1	3.10	1.03
EJ11	1.0	1.0	1.1	3.10	1.03
Total	13.55	14.15	15.40	43.10	14.37
Rataan	1.13	1.18	1.28	3.59	1.20

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	51.600				
Perlakuan	11	4.581	0.416490	23.06713	**	2.22 3.09
Galat	24	0.433	0.018056			
Total	36	56.615				7.93%

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		
EJ0	3.0	3.15	3.3	9.45	3.15
EJ1	1.0	1.0	1.0	3.00	1.00
EJ2	1.7	1.77	2.3	5.77	1.92
EJ3	1.5	1.27	1.17	3.94	1.31
EJ4	1.27	1.37	1.37	4.01	1.34
EJ5	1.2	1.35	1.4	3.95	1.32
EJ6	1.2	1.37	1.45	4.02	1.34
EJ7	1.37	1.1	1.37	3.84	1.28
EJ8	1.35	1.22	1.37	3.94	1.31
EJ9	1.32	1.2	1.43	3.95	1.32
EJ10	1.15	1.17	1.32	3.64	1.21
EJ11	1.3	1.17	1.3	3.77	1.26
Total	17.36	17.14	18.78	53.28	17.76
Rataan	1.45	1.43	1.57	4.44	1.48

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	78.854					
Perlakuan	11	10.578	0.961606	46.59195	**	2.22	3.09
Galat	24	0.495	0.020639				
Total	36	89.927					6.86%

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		
EJ0	4.1	3.95	4.15	12.20	4.07
EJ1	1.0	1.0	1.0	3.00	1.00
EJ2	2.25	1.8	2.75	6.80	2.27
EJ3	1.8	1.5	1.35	4.65	1.55
EJ4	1.5	1.75	1.55	4.80	1.60
EJ5	1.35	1.7	1.6	4.65	1.55
EJ6	1.4	1.75	1.75	4.90	1.63
EJ7	1.75	1.3	1.6	4.65	1.55
EJ8	1.7	1.45	1.65	4.80	1.60
EJ9	1.65	1.4	1.7	4.75	1.58
EJ10	1.3	1.35	1.55	4.20	1.40
EJ11	1.6	1.35	1.5	4.45	1.48
Total	21.40	20.30	22.15	63.85	21.28
Rataan	1.78	1.69	1.85	5.32	1.77

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	113.245				
Perlakuan	11	19.769	1.797191	42.35605	**	2.22 3.09
Galat	24	1.018	0.042431			
Total	36	134.033				8.21%

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		
EJ0	4.9	4.35	5.45	14.70	4.90
EJ1	1.15	1.05	1	3.20	1.07
EJ2	2.55	2.4	3.15	8.10	2.70
EJ3	2.05	1.75	1.4	5.20	1.73
EJ4	1.65	1.85	1.65	5.15	1.72
EJ5	1.52	1.9	1.6	5.02	1.67
EJ6	1.5	1.92	1.75	5.17	1.72
EJ7	1.77	1.35	1.6	4.72	1.57
EJ8	1.87	1.65	1.65	5.17	1.72
EJ9	1.7	1.5	1.7	4.90	1.63
EJ10	1.35	1.5	1.55	4.40	1.47
EJ11	1.65	1.4	1.5	4.55	1.52
Total	23.66	22.62	24.00	70.28	23.43
Rataan	1.97	1.89	2.00	5.86	1.95

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	137.202					
Perlakuan	11	32.968	2.997123	46.67608	**	2.22	3.09
Galat	24	1.541	0.064211				
Total	36	171.712					9.17%

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		
EJ0	5.85	5	6.55	17.40	5.80
EJ1	1.15	1.05	1.0	3.20	1.07
EJ2	3.3	3.1	3.6	10.00	3.33
EJ3	2.35	1.75	1.4	5.50	1.83
EJ4	1.65	1.85	1.65	5.15	1.72
EJ5	1.52	1.9	1.6	5.02	1.67
EJ6	1.5	1.92	1.75	5.17	1.72
EJ7	1.77	1.35	1.6	4.72	1.57
EJ8	1.9	1.65	1.65	5.20	1.73
EJ9	1.7	1.5	1.7	4.90	1.63
EJ10	1.35	1.5	1.55	4.40	1.47
EJ11	1.65	1.4	1.5	4.55	1.52
Total	25.69	23.97	25.55	75.21	25.07
Rataan	2.14	2.00	2.13	6.27	2.09

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	157.126				
Perlakuan	11	54.571	4.961031	53.82349	**	2.22 3.09
Galat	24	2.212	0.092172			
Total	36	213.910				10.27%

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		
EJ0	6.65	6.4	7.4	20.45	6.82
EJ1	1.05	1.05	1.05	3.15	1.05
EJ2	3.9	3.95	4.5	12.35	4.12
EJ3	2.35	1.75	1.4	5.50	1.83
EJ4	1.65	1.85	1.65	5.15	1.72
EJ5	1.52	1.9	1.6	5.02	1.67
EJ6	1.5	1.92	1.75	5.17	1.72
EJ7	1.77	1.4	1.6	4.77	1.59
EJ8	1.9	1.65	1.65	5.20	1.73
EJ9	1.7	1.5	1.7	4.90	1.63
EJ10	1.35	1.5	1.55	4.40	1.47
EJ11	1.65	1.4	1.5	4.55	1.52
Total	26.99	26.27	27.35	80.61	26.87
Rataan	2.25	2.19	2.28	6.72	2.24

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	180.499				
Perlakuan	11	87.239	7.930819	118.1158	**	2.22
Galat	24	1.611	0.067144			3.09
Total	36	269.350				8.18%

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		
EJ0	1.45	1.30	1.20	3.95	1.32
EJ1	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ2	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ3	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ4	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ5	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ6	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ7	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ8	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ9	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ10	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ11	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
Total	12.45	12.30	12.20	36.95	12.32
Rataan	1.04	1.03	1.02	3.08	1.03

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	37.925				
Perlakuan	11	0.276	0.025069	19	**	2.22
Galat	24	0.032	0.001319			
Total	36	38.233				2.50%

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		
EJ0	2.20	2.35	2.40	6.95	2.32
EJ1	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ2	1.65	1.40	1.55	4.60	1.53
EJ3	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ4	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ5	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ6	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ7	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ8	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ9	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ10	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ11	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
Total	13.85	13.75	13.95	41.55	13.85
Rataan	1.15	1.15	1.16	3.46	1.15

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	47.956				
Perlakuan	11	5.199	0.472595	212.6676	**	2.22 3.09
Galat	24	0.053	0.002222			
Total	36	53.208				2.88%

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		
EJ0	3.15	2.85	3.55	9.55	3.18
EJ1	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ2	1.85	1.55	1.85	5.25	1.75
EJ3	1.00	1.00	1.20	3.20	1.07
EJ4	1.25	1.00	1.15	3.40	1.13
EJ5	1.00	1.05	1.05	3.10	1.03
EJ6	1.00	1.00	1.05	3.05	1.02
EJ7	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ8	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ9	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ10	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ11	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
Total	15.25	14.45	15.85	45.55	15.18
Rataan	1.27	1.20	1.32	3.80	1.27

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	57.633				
Perlakuan	11	13.526	1.229615	80.1197	**	2.22
Galat	24	0.368	0.015347			3.09
Total	36	71.528				6.92%

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		
EJ0	3.35	3.85	4.25	11.45	3.82
EJ1	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ2	2.25	1.85	2.10	6.20	2.07
EJ3	1.25	1.20	1.35	3.80	1.27
EJ4	1.25	1.15	1.25	3.65	1.22
EJ5	1.05	1.35	1.30	3.70	1.23
EJ6	1.05	1.05	1.15	3.25	1.08
EJ7	1.05	1.05	1.05	3.15	1.05
EJ8	1.05	1.05	1.05	3.15	1.05
EJ9	1.05	1.05	1.05	3.15	1.05
EJ10	1.05	1.05	1.05	3.15	1.05
EJ11	1.05	1.05	1.05	3.15	1.05
Total	16.45	16.70	17.65	50.80	16.93
Rataan	1.37	1.39	1.47	4.23	1.41

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	71.684				
Perlakuan	11	21.706	1.973232	83.81872	**	2.22
Galat	24	0.565	0.023542			
Total	36	93.955				7.68%

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		
EJ0	4.87	4.57	5.00	14.44	4.81
EJ1	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00
EJ2	2.42	2.12	2.50	7.04	2.35
EJ3	1.50	1.42	1.52	4.44	1.48
EJ4	1.70	1.35	1.45	4.50	1.50
EJ5	1.05	1.35	1.30	3.70	1.23
EJ6	1.05	1.05	1.05	3.15	1.05
EJ7	1.05	1.05	1.05	3.15	1.05
EJ8	1.05	1.05	1.05	3.15	1.05
EJ9	1.05	1.05	1.05	3.15	1.05
EJ10	1.05	1.05	1.05	3.15	1.05
EJ11	1.05	1.05	1.05	3.15	1.05
Total	18.84	18.11	19.07	56.02	18.67
Rataan	1.57	1.51	1.59	4.67	1.56

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	87.173				
Perlakuan	11	39.581	3.598296	288.0557	**	2.22 3.09
Galat	24	0.300	0.012492			
Total	36	127.054				5.07%

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		
EJ0	6.40	5.30	5.75	17.45	5.82
EJ1	1.05	1.05	1.05	3.15	1.05
EJ2	2.60	2.40	2.90	7.90	2.63
EJ3	1.75	1.65	1.70	5.10	1.70
EJ4	2.15	1.55	1.65	5.35	1.78
EJ5	1.05	1.35	1.30	3.70	1.23
EJ6	1.05	1.05	1.05	3.15	1.05
EJ7	1.05	1.05	1.05	3.15	1.05
EJ8	1.05	1.05	1.05	3.15	1.05
EJ9	1.05	1.05	1.05	3.15	1.05
EJ10	1.05	1.05	1.05	3.15	1.05
EJ11	1.05	1.05	1.05	3.15	1.05
Total	21.30	19.60	20.65	61.55	20.52
Rataan	1.78	1.63	1.72	5.13	1.71

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	105.233				
Perlakuan	11	62.997	5.727039	137.2202	**	2.22 3.09
Galat	24	1.002	0.041736			
Total	36	169.233				8.44%

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		
EJ0	7.60	6.35		13.95	6.98
EJ1	1.05	1.05	1.05	3.15	1.05
EJ2	3.15	2.90	3.30	9.35	3.12
EJ3	2.60	2.05	2.15	6.80	2.27
EJ4	2.15	1.80	1.85	5.80	1.93
EJ5	1.15	1.85	1.50	4.50	1.50
EJ6	1.15	1.15	1.15	3.45	1.15
EJ7	1.10	1.15	1.15	3.40	1.13
EJ8	1.10	1.15	1.15	3.40	1.13
EJ9	1.10	1.10	1.15	3.35	1.12
EJ10	1.10	1.10	1.10	3.30	1.10
EJ11	1.10	1.10	1.10	3.30	1.10
Total	24.35	22.75	16.65	63.75	21.25
Rataan	2.03	1.90	1.51	5.31	1.81

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	112.891				
Perlakuan	11	40.477	3.679716	2.613589	**	2.22 3.09
Galat	24	33.790	1.407917			
Total	36	187.158				46.28%

Keterangan :

- ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 44. Persentase Penghambatan $T = \frac{D_0 - D_n}{D_0} \times 100\%$ Jamur *Colletotrichum capsici* Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
EJ0	0	0	0	0,00	0,00
EJ1	82,75	82,75	81,98	247,48	82,49
EJ2	39,65	33,62	31,53	104,80	34,93
EJ3	82,75	82,745	81,98	247,48	82,49
EJ4	82,75	82,75	81,98	247,48	82,49
EJ5	82,75	82,75	81,98	247,48	82,49
EJ6	82,75	82,75	81,98	247,48	82,49
EJ7	82,75	82,75	81,98	247,48	82,49
EJ8	82,75	82,75	81,98	247,48	82,49
EJ9	82,75	82,75	81,98	247,48	82,49
EJ10	82,75	82,75	81,98	247,48	82,49
EJ11	82,75	82,75	81,98	247,48	82,49
Total	867,15	861,12	851,33	2579,60	-
Rataan	72,26	71,76	70,94	-	71,66

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	184841,955				
Perlakuan	11	22972,735	2088,430471	1268,773	**	2,22 3,09
Galat	24	39,505	1,646024			
Total	36	207854,194				

KK 1,26 %

Keterangan :

** : sangat nyata

KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 46. Persentase Penghambatan $T = \frac{D_0 - D_n}{D_0} \times 100\%$ Jamur *fusarium oxysporum* Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
EJ0	0	0	0	0.00	0.00
EJ1	82.7	81.25	86.48	250.43	83.48
EJ2	41.35	38.28	39.18	118.81	39.60
EJ3	64.66	72.65	81.08	218.39	72.80
EJ4	75.18	71.09	77.7	223.97	74.66
EJ5	77.14	70.31	78.37	225.82	75.27
EJ6	77.44	70	76.35	223.79	74.60
EJ7	73.38	78.12	78.37	229.87	76.62
EJ8	74.43	74.21	77.7	226.34	75.45
EJ9	71.42	76.56	77.02	225.00	75.00
EJ10	79.69	76.56	79.05	235.30	78.43
EJ11	75.18	78.12	79.72	233.02	77.67
Total	792.57	787.15	831.02	2410.74	803.58
Rataan	66.05	65.60	69.25	200.90	66.97

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	161435.204				
Perlakuan	11	18606.067	1691.460639	132.8758	**	2.22 3.09
Galat	24	305.511	12.729636			
Total	36	180346.782				3.67%

Keterangan :

- ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

Lampiran 48. Persentase Penghambatan $T = \frac{D_0 - D_n}{D_0} \times 100\%$ Jamur *Cercospora capsici* Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI).

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	1	2	3		
EJ0	0	0	0	0.00	0.00
EJ1	86.18	83.46	85	254.64	84.88
EJ2	58.55	54.33	52.85	165.73	55.24
EJ3	65.78	67.71	69.28	202.77	67.59
EJ4	71.71	71.65	73.57	216.93	72.31
EJ5	84.86	70.86	78.57	234.29	78.10
EJ6	84.86	81.88	83.57	250.31	83.44
EJ7	85.52	81.88	83.57	250.97	83.66
EJ8	85.52	81.88	83.57	250.97	83.66
EJ9	85.52	82.67	83.57	251.76	83.92
EJ10	85.52	82.67	84.28	252.47	84.16
EJ11	85.52	82.67	84.28	252.47	84.16
Total	879.54	841.66	862.11	2583.31	861.10
Rataan	73.30	70.14	71.84	215.28	71.76

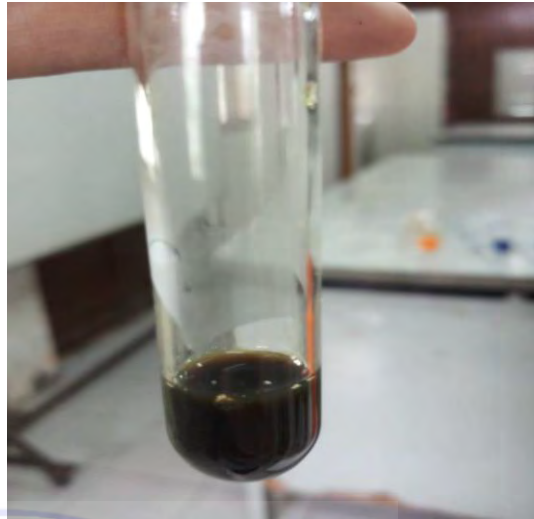
Lampiran 49. Daftar Sidik Ragam Persentase Penghambatan Jamur *Fusarium oxysporum* Pada 8 Hari Setelah Inokulasi (HSI)

SK	dB	JK	KT	F.Hit	0.5	0.1
Nilai Tengah	1	185374.738				
Perlakuan	11	19580.710	1780.064506	269.9879	**	2.22 3.09
Galat	24	158.235	6.593128			
Total	36	205113.682				2.53%

Keterangan :
 ** : sangat nyata
 KK : Koefisien Keragaman

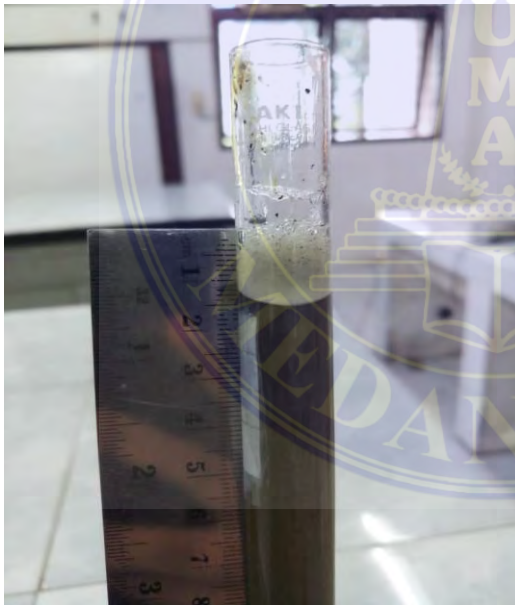


(1)



(2)

Lampiran 50. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecelobium jiringa*) (1) Flavonoid dengan hasil positif (+) dan (2) Tanin dengan hasil positif (+)



(2)



(4)

Lampiran 51. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecelobium jiringa*) (3) Saponin dengan hasil positif (+) dan (4) Alkaloid dengan hasil positif (+)



(5)

(6)

Lampiran 52. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecelobium jiringa*) (5) Steroid/tripernoid dengan hasil positif (+) dan (6) Glikosida dengan hasil positif (+)



(A)

(B)

Lampiran 53. Dokumentasi gambar (A) Pengambilan sampel kulit jengkol dan (B) Pengeringan sampel kulit jengkol



(A)

(B)

Lampiran 54. Dokumentasi gambar (A) penghalusan sampel kulit jengkol (B) penimbangan bobot sampel kulit jengkol



(A)

(B)

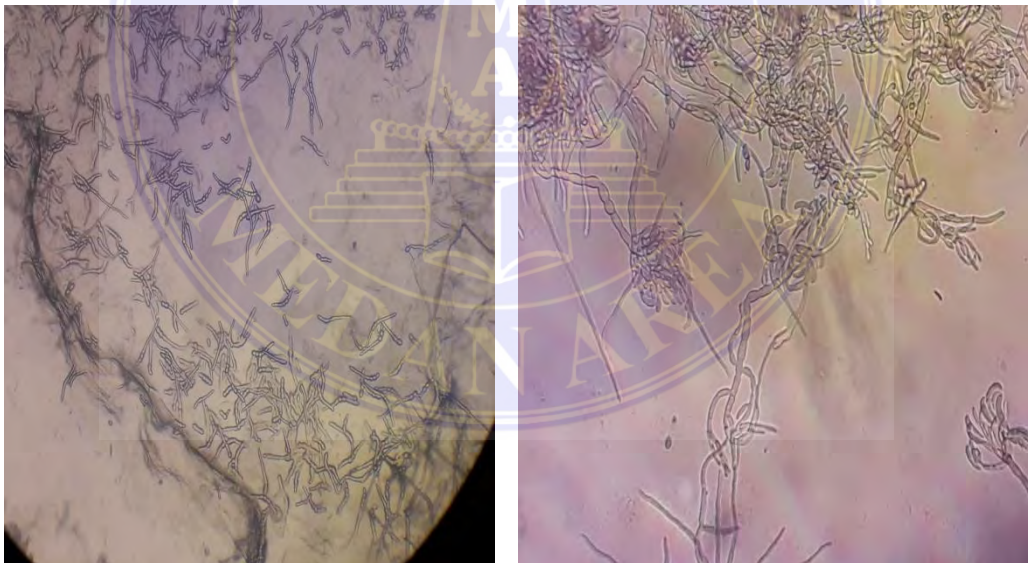
Lampiran 55. Dokumentasi gambar (A) Proses maserasi perendaman dengan metanol pada kulit jengkol dan (B) Proses pemisahan larutan dengan ekstrak menggunakan *vacum rotary evaporator*



(A)

(B)

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

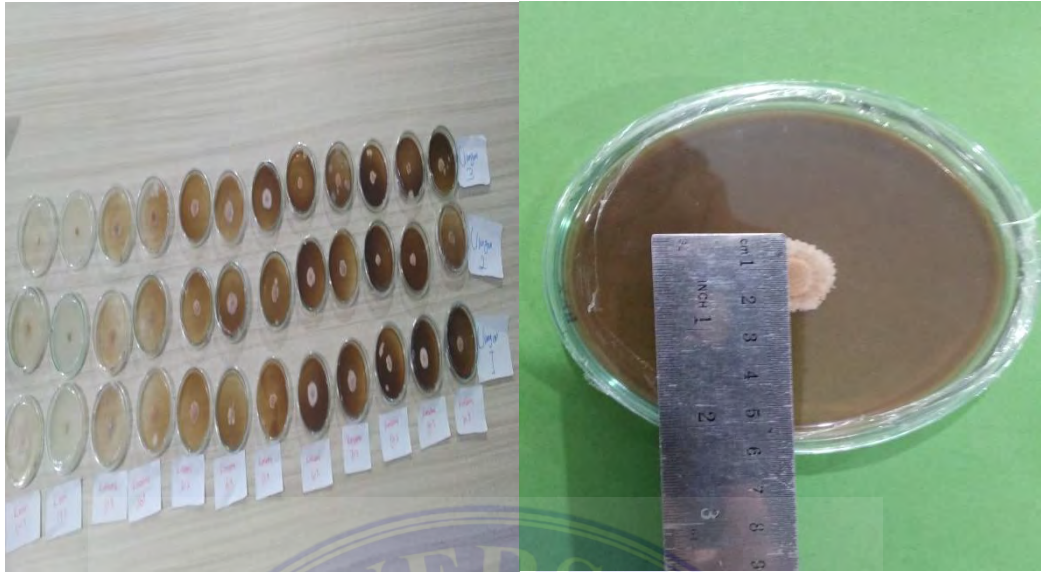
Lampiran 58. Dokumentasi gambar (A) Pencampuran ekstrak kulit jengkol ke PDA , (B) Media PDA perlakuan ekstrak siap uji



(A)

(B)

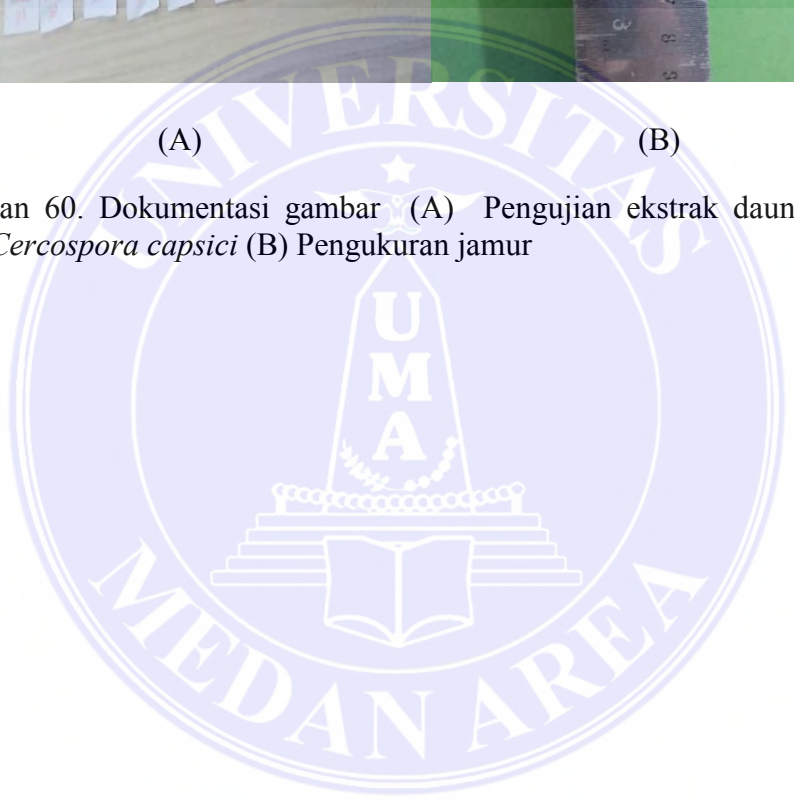
Lampiran 59. Dokumentasi gambar (A) Pengujian ekstrak kulit jengkol pada jamur *Colletotrichum capsici*, (B) *Fusarium oxysporum*



(A)

(B)

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



**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK KULIT JENGKOL (*Pithecellobium jiringa*)
SEBAGAI BIOFUNGISIDA TERHADAP PENYEBAB PENYAKIT LAYU
FUSARUM (*Fusarium oxysporum*), ANTRAKNOSA (*Colletotrichum capsici*)
DAN BERCAK DAUN (*Cercospora capsici*) PADA TANAMAN CABAI
MERAH (*Capsicum annum L.*) SECARA *IN-VITRO***

Siswandi, Retna Astuti Kuswardani, dan Maimunah

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Pertanian Prodi Agroteknologi Universitas Medan Area

^{2),3)} Dosen Fakultas Pertanian Prodi Agroteknologi Universitas Medan Area

Jln Kolam No.1 Medan Estate, Medan, 20223, Indonesia

ABSTRACT

Research aims To determine the effectiveness of skin extract jengkol (*Pithecellobium jiringa*) effective as biofungisida against the disease-causing Fusarium wilt (*Fusarium oxysporum*), Antraknosa (*Colletotrichum capsici*) and patches leaf (*Cercospora capsici*) on a red pepper plant (*Capsicum annum L.*). This research was conducted at the Laboratory of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Medan Area, Biopharmaceutical Laboratories Faculty of Pharmacy, University of North Sumatra, from March to May 2019. This research used non factorial completely randomized design with three replications. Factors treatment of skin extract concentration jengkol ie negative control (no treatment); positive control (synthetic fungicides 0.2%); and successive concentration is 10%; 20%; 30%; 40%; 50%; 60%; 70%; 80%; 90%; and 100%. The results showed that administration jengkol skin extract effective for controlling fungal pathogens (*Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* and *Cercospora capsici*) that cause disease in plants red chili. Jengkol bark extract at a concentration of 90% obtained the highest percentage inhibition *Fusarium oxysporum* as big as 78.43% Highly significant with bark extract treatment jengkol 10% and a negative control (no treatment), at a concentration of 20% jengkol skin extract obtained the highest percentage inhibition of *Colletotrichum capsici* 82.49% Highly significant with bark extract treatment jengkol 10%, negative control (no treatment) and at a concentration of 50% jengkol skin extract obtained the highest percentage inhibition *Cercospora capsici* as big as 83.43% Highly significant with bark extract treatment jengkol 10%, 20% jengkol bark extract, bark extract jengkol 30% and analytical results.

Keywords: Skin Extract Jengkol, *Fusarium oxysporum*, *Colletotrichum capsici*, and *Cercospora capsici*.

PENDAHULUAN

Indonesia salah satu negara tropis yang berada di garis khatulistiwa dengan sumber daya hayati ± 30.000 spesies tumbuhan, dan baru ± 7000 spesies di antaranya yang dikenal sebagai tumbuhan berkhasiat

obat. Dengan kata lain masih banyak spesies tumbuhan di Indonesia yang belum dikenal manfaatnya diantaranya sebagai obat tradisional, pestisida nabati dan rempah masakan, sehingga berpeluang untuk dikaji lebih lanjut untuk tumbuhan yang lainnya. Sejak tahun 1993 telah dikembangkan

organic farming yang lebih ramah lingkungan, karena tidak menggunakan bahan-bahan kimia sintesis (Kardian, 2001). Salah satu prospek yang bisa dikembangkan adalah pemanfaatan bahan organik, khususnya limbah organik yang masih memiliki senyawa aktif dan berpotensi sebagai obat. Salah satu limbah organik yang dapat digunakan dan bahan bakunya melimpah serta mudah didapat yaitu kulit jengkol (*Pithecellobium jiringa*).

Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) selama ini tergolong limbah organik yang tidak termanfaatkan dan tidak memberikan nilai ekonomis. Sampah organik ini selain mengganggu masyarakat dan parahnya memberi kontribusi pada banjir yang terjadi di daerah Medan (Hutasuhut, 2012). Sampah kulit jengkol selain mengganggu lingkungan juga mengganggu kenyamanan masyarakat dari bau yang tidak sedap. Di Pontianak mengeluarkan peraturan untuk menangkap masyarakat yang membuang kulit jengkol sembarangan. Lay (2009). Hal tersebut menunjukkan bahwa perhatian akan kulit jengkol masih sangat kurang.

Hasil penelitian Rahayu, *dkk* (1998) diungkapkan bahwa kandungan senyawa kimia dalam kulit jengkol yaitu alkaloid, steroid/triterpenoid, saponin, dan tannin. Senyawa metabolik sekunder yang terkandung dalam kulit jengkol merupakan senyawa anti bakteri dan anti cendawan.

Senyawa flavonoid memiliki fungsi salah satunya digunakan sebagai anti mikroba dan anti virus (Parubak, A. S. 2013). Robinson (1995) juga menyatakan senyawa

tannin yang terkandung dalam kulit jengkol sebagai antibakteri. Pernyataan (Osborn *et al* 1996) keberadaan saponin dapat menjadi indikator ketahanan suatu jenis tumbuhan terhadap infeksi jamur, pernyataan ini diperkuat oleh pernyataan (Sugianitri, 2011) Saponin bersifat surfaktan yang berbentuk polar sehingga akan memecah lapisan lemak pada membran sel yang pada akhirnya menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel, hal tersebut mengakibatkan proses difusi bahan atau zat-zat yang diperlukan oleh jamur dapat terganggu, akhirnya sel membengkak dan pecah.

Menurut Aminah *dkk* (2001), Tannin bekerja sebagai zat astringent, *menyusutkan* jaringan dan menutup struktur protein pada kulit dan mukosa. Saponin bekerja menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa straktus *digestivus* larva sehingga *dinsing traktus digestivus* menjadi korosif dan akhirnya rusak.

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 fluktuasi produksi cabai merah diantaranya terkena penyakit layu fusarium, antraknosa, dan bercak daun *Cercospora*.

Antraknosa merupakan salah satu penyakit yang menyerang tanaman cabai merah, penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Colletotrichum capsici*. 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 penyakit layu fusarium merupakan salah satu penyakit yang juga menyerang tanaman cabai merah, penyakit ini disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum*. Adanya serangan cendawan ini menjadikan salah satu faktor pembatas yang menyebabkan terjadinya penurunan produksi cabai merah. Penyebaran cendawan *Fusarium* sangat cepat dan dapat menyebar ke tanaman lain dengan cara menginfeksi akar tanaman dengan menggunakan tabung kecambah atau miselium (Semangun, 2005). Menurut Phillips dkk, (2008), serangan penyakit layu fusarium yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium sp.* menimbulkan kerugian produk tanaman hortikultura mencapai 40% untuk wilayah Asia. 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 beberapa 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 masih mengandalkan pestisida kimiawi. Tiga puluh persen pestisida terbuang ke tanah pada saat musim kemarau dan 80% pada musim hujan terbuang 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). Eksplorasi senyawa kimia yang berasal dari tumbuhan tingkat tinggi sebagai bahan pestisida nabati yang sifatnya ramah lingkungan penting untuk dilakukan penelitian.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : kulit jengkol, biakan *Fusarium oxysporum f.sp. capsici*, biakan *Colletotrichum capsici*, biakan *Cercospora Capsici*, aquades, alkohol 70%, spritus, plastik crabs, aluminium foil, tissue, kapas, 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, bunsen, spatula, handsprayer, timbangan analitik, mikropipet, labu erlyenmeyer, beaker glass, oven, incubator, hot plate stirrer, autoclave, vacuum rotary evaporator, ATK (alat tulis kantor), blender, pipet tetes, plat tetes, tabung reaksi, haemocytometer, botol tempat sampel dan kamera. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental yaitu melakukan

percobaan langsung dan dilakukan secara *In vitro*.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial. Faktor perlakuan konsentrasi ekstrak kulit jengkol dengan notasi (EJ) yang terdiri dari 12 taraf perlakuan sebagai berikut: EJ₀ = Kontrol negatif (tanpa perlakuan 100% PDA) EJ₁ = Kontrol positif (fungisida sintesis 0,2% + 100% PDA) dan berturut-turut pada konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100%. Jumlah seluruh perlakuan : 12 Perlakuan Jumlah sampel biakan *Fusarium oxysporum* : 36 Cawan Petri Jumlah sampel biakan *Colletotrichum capsici* : 36 Cawan Petri Jumlah sampel biakan *Cercospora capsici* : 36 Cawan Petri Jumlah keseluruhan sampel : 108 Cawan Petri

Pembuatan ekstrak dilakukan dengan menyediakan bahan sebanyak 3000 gr yang sudah di kering anginkan dan di haluskan, kemudian dimaserasi dengan pelarut methanol 15 L selama 3 x 24 jam. Larutan disaring kemudian diuapkan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator* (Buchii/R205) pada suhu (45–50)°C, kecepatan putaran (50 – 60) rpm, dan tekanan rendah (150 – 200) mm Hg, untuk mendapatkan larutan pekat ekstrak di tambahkan aquades dengan perbandingan 1 : 1 setelah itu disimpan dalam lemari es ($\pm 4^{\circ}\text{C}$) untuk uji hayati.

Selanjutnya pembuatan media agar sebanyak 150 ml diperoleh dengan cara sebagai berikut: Konsentrasi 0 % (kontrol negatif) = 150 ml aquades + 10 gr PDA, konsentrasi 0 % (kontrol positif) = 150 ml aquades + 10 gr PDA + fungisida sintesis Benlox 50 WP 0,5 gr (0,2%) Konsentrasi 10 % = 15 ml ekstrak + 135 ml aquades + 10 gr

PDA, konsentrasi 20% = 30 ml ekstrak + 120 ml aquades + 10 gr PDA, konsentrasi 30% = 45 ml ekstrak + 105 ml aquades + 10 gr PDA, konsentrasi 40% = 60 ml ekstrak + 90 ml aquades + 10 gr PDA, konsentrasi 50 % = 75 ml ekstrak + 75 ml aquades + 10 gr PDA, konsentrasi 60 % = 90 ml ekstrak + 60 ml aquades + 10 gr PDA, konsentrasi 70 % = 105 ml ekstrak + 45 ml aquades + 11 gr PDA, konsentrasi 80 % = 120 ml ekstrak + 30 ml aquades + 12 gr PDA, konsentrasi 90 % = 135 ml ekstrak + 15 ml aquades + 13 gr PDA, konsentrasi 100 % = 150 ml ekstrak + 0 ml aquades + 14 gr

Isolasi patogen jamur *Fusarium oxysporum*, *Colletotrichum capsici* dan *Cercospora capsici* diperoleh dari tanaman cabai yang menunjukkan gejala layu fusarium, busuk kering pada buah dan bercak daun. Bagian tanaman yang menunjukkan gejala diambil bagian akar, buah dan daun dipotong dengan ukuran \pm panjang 0,5 cm dan direndam ke dalam alkohol 70 % selama 1,5- 2 menit untuk mengurangi kontaminan organisme lain. Potongan sampel tersebut selanjutnya ditumbuhkan dimedia PDA dalam cawan petri dan diinkubasi selama \pm 7 hari pada ruang bersuhu 26–28°C. Setelah inkubasi selanjutnya dilakukan identifikasi secara mikroskopik bentuk konidia cendawan atau makrospora .

Selanjutnya melakukan pengujian secara *in vitro* Uji daya hambat ekstrak kulit jengkol terhadap *Fusarium oxysporum f. sp. capsici*, *Colletotrichum capsici*, *Cercospora capsici* secara *in vitro* dilakukan di dalam cawan petri dengan menggunakan metode biakan cendawan. (pada kontrol positif tidak ditambahkan ekstrak kulit jengkol

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 *Fusarium oxysporum f. sp. capsici*,

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Uji Skrining Fitokimia

Uji (skrining) fitokimia merupakan salah satu cara dalam upaya mengungkap potensi sumber daya metabolit skunder tumbuhan. Hasil analisis fitokimia dapat memberikan petunjuk tentang keberadaan komponen kimia (senyawa) jenis golongan steroid/triterpenoid, alkaloid, fenolik,

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia ekstrak metanol kulit jengkol (*Pithecelobium jiringa*)

No	Uji Fitokimia	Hasil	Kesimpulan
1	Flavonoid	Terjadi warna merah, kuning, jingga pada lapisan amil alkohol	+
2	Tanin	Terjadi warna biru atau hijau kehitaman	+
3	Saponin	Buih tidak hilang setinggi 1-10 cm	+
4	Alkaloida	2 dari 3 pereaksi menghasilkan endapan yang sama	+
5	Steroid/Triterpenoid	Terjadi warna ungu atau merah kemudian berubah menjadi hijau biru	+

Keterangan : + (positif) = ada ; - (negatif) = tidak ada

Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia pada Tabel 1 dapat diketahui bahwa kulit jengkol mengandung senyawa kimia flavonoid, tannin, saponin, alkaloida, dan steroid/triterpenoid. Berdasarkan penelitian, ditemukan bahwa kandungan senyawa kimia yang terdapat didalam kulit jengkol (terpenoid, saponin, asam fenolat serta alkaloid), kulit jengkol kemudian memiliki potensi untuk digunakan sebagai biopestisida (Nurussakinah, 2010).

Senyawa-senyawa kimia pada tanaman tersebut diketahui memiliki beberapa senyawa yang

biakan *Colletotrichum capsici*, biakan *Cercospora capsici* dengan cork borer diameter 1 mm. Setelah inkubasi selama 2 x 24 jam/hari maka dilakukan pengamatan parameter.

flavonoid, saponin, dan tanin pada tumbuhan. Sebelum dilakukan skrining fitokimia dilakukan ekstraksi dan maserasi terhadap kulit jengkol. Ekstraksi dilakukan dengan pelarut metanol 96% dan dimaserasi selama 3 x 24 jam. Didapatkan hasil ekstrak kulit jengkol dengan warna hijau pekat. Hasil skrining fitokimia kandungan kimia pada kulit jengkol terdapat pada Tabel. 1

berperan sebagai antimikroba seperti alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid, dan komarin (Astuti et al., 2011; Djamil et al., 2012). Diantara senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki mekanisme fisiologi tertentu, seperti anti jamur, anti bakteri, dan antivirus. Senyawa anti jamur mempunyai berbagai mekanisme penghambatan terhadap sel jamur. Djunaedy (2008) menyatakan bahwa senyawa anti jamur memiliki mekanisme kerja dengan cara menetralkan enzim yang terkait dalam invasi dan kolonisasi jamur, merusak membran sel jamur, menghambat sistem enzim

jamur sehingga mengganggu terbentuknya ujung hifa dan mempengaruhi sintesis asam nukleat dan protein.

Senyawa flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa polifenol. Flavonoid bekerja dengan cara denaturasi protein sehingga meningkatkan permeabilitas membran sel. Denaturasi protein menyebabkan gangguan dalam pembentukan sel sehingga merubah komposisi komponen protein (Wahyuningtyas, 2008). Cowan (1999) dalam Firdaus (2015), menambahkan bahwa senyawa fenol yang terdapat pada flavonoid dapat mendenaturasi protein sel dan mengerutkan dinding sel sehingga menyebabkan lisisnya dinding sel jamur. Selain itu, senyawa fenol melalui gugus hidroksi yang akan berikatan dengan gugus sulfhidril dari protein jamur sehingga mampu mengubah konformasi protein membran sel target yang mengakibatkan pertumbuhan sel jamur terganggu bahkan dapat mengalami kematian.

Saponin sebagai anti jamur, saponin merupakan senyawa larut air dan bersifat seperti *foam* (busa). Saponin tersebar luas pada tanaman tingkat tinggi dan telah dideteksi pada 70 keluarga tanaman (Daniel 2006). Saponin ditemukan sebagai antimikroba di alam. Saponin juga memiliki fungsi aktivitas biologi seperti antikanker, antiinflamasi dan antijamur (Kalaisezhien dan Sasikumar 2012; Senthilkumar dan Vijayakumari 2013). Wulansari (2009) juga menyatakan bahwa senyawa saponin mempunyai efek antibakteri dan anti jamur. Saponin sebagai anti jamur dengan mekanisme mengakibatkan sel mikroba lisis yaitu dengan

mengganggu stabilitas membran selnya. Mekanisme saponin sebagai antifungi yaitu adanya pembentukan kompleks antara saponin dengan sterol pada membran plasma fungi, kemudian menghancurkan sel semipermeabel dan menyebabkan kematian pada sel fungi (Hoffmann 2003).

Tanin adalah senyawa polifenol yang bersifat asam dengan rasa sepat. 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).

Sedangkan alkaloid adalah zat aktif dari tanaman yang berfungsi sebagai obat (Olivia, 2004). Secara umum tumbuhan yang mengandung senyawa alkaloid, secara fisik dapat diidentifikasi dengan ciri - ciri jelas, misalnya bergetah dan terasa pahit jika dicicipi (Mustanir, 2013). Menurut Aniszewki (2007) dalam Gholib (2009), alkaloid merupakan senyawa yang memiliki aktivitas antimikroba, yaitu menghambat esterase dan juga DNA dan RNA polimerase, juga menghambat respirasi sel dan berperan dalam interkalasi DNA. Mustikasari dan Ariyani (2010) menyatakan bahwa senyawa alkaloid memiliki aktivitas sebagai antimikroba dengan merusak dinding sel mikroba.

Senyawa - senyawa golongan triterpenoid dan steroid diketahui memiliki aktifitas fisiologi tertentu, seperti antijamur, antibakteri, antivirus. Dimana aktivitas antimikroba dari terpenoid bekerja dengan mengganggu pertumbuhan dan perkembangan spora jamur akibat sifat toksik yang dimiliki senyawa triterpenoid (Ismaini 2011).

2. Hasil Pengamatan Diameter Koloni Jamur Penyakit Pada Tanaman Cabai *Fusarium oxysporum*

Dari daftar sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak kulit jengkol (*Pithecelobium jiringa*) terhadap media pertumbuhan jamur pada 2-8 hari setelah inokulasi (HSI) berpengaruh sangat nyata terhadap

penghambatan pertumbuhan diameter koloni jamur *Fusarium oxysporum*. Rataan pertumbuhan diameter koloni jamur *Fusarium oxysporum* dengan perlakuan pemberian ekstrak kulit jengkol (*Pithecelobium jiringa*) terhadap media pertumbuhan jamur pada 2-8 hari setelah inokulasi (HSI) selama pengamatan dan notasinya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Diameter (cm) Koloni Jamur *Fusarium oxysporum* pada 2-8 hari setelah inokulasi (HSI) Dengan pemberian Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecelobium jiringa*)

Perlakuan	Diameter Koloni Jamur <i>Fusarium Oxysporum</i>													
	2 His		3 His		4 Hsi		5 Hsi		6 Hsi		7 Hsi		8 His	
EJ ₀	1.73	a	2.25	a	3.15	a	4.06	a	4.90	a	5.80	a	6.81	a
EJ ₁	1.00	c	1.00	c	1.00	d	1.00	d	1.00	d	1.10	d	1.10	d
EJ ₂	1.24	b	1.65	b	1.97	b	2.26	b	2.70	b	3.33	b	4.11	b
EJ ₃	1.00	c	1.18	c	1.31	c	1.55	c	1.73	c	1.83	c	1.83	c
EJ ₄	1.00	c	1.08	c	1.33	c	1.60	c	1.71	c	1.71	c	1.71	c
EJ ₅	1.00	c	1.08	c	1.31	c	1.55	c	1.67	c	1.67	c	1.67	c
EJ ₆	1.00	c	1.05	c	1.34	c	1.63	c	1.72	c	1.72	c	1.72	c
EJ ₇	1.00	c	1.05	c	1.28	c	1.56	c	1.57	c	1.57	cd	1.57	c
EJ ₈	1.00	c	1.03	c	1.31	c	1.60	c	1.72	c	1.73	c	1.73	c
EJ ₉	1.00	c	1.03	c	1.31	c	1.58	c	1.63	c	1.63	c	1.63	c
EJ ₁₀	1.00	c	1.03	c	1.21	cd	1.40	c	1.46	c	1.46	cd	1.46	cd
EJ ₁₁	1.00	c	1.03	c	1.25	c	1.48	c	1.51	c	1.51	cd	1.51	cd

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 0,01$

Dengan perlakuan pemberian ekstrak kulit jengkol pada media pertumbuhan jamur memberikan pengaruh sangat nyata pada 2-8 hari setelah inokulasi. Hasil pengamatan perlakuan EJ₁₀ sudah memberikan hasil yang dapat menghambat pertumbuhan koloni jamur (*Fusarium oxysporum*) di cawan petri, perlakuan ekstrak kulit jengkol (90%) menunjukkan berbeda sangat nyata dengan EJ₂ ekstrak kulit jengkol (10%), dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan EJ₀ kontrol negatif (-) tanpa perlakuan, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan EJ₁ (+) fungisida sintetis Benlox 50 WP 0,2% dan tidak berbeda nyata dengan beberapa perlakuan EJ₄ sampai EJ₉, dan perlakuan EJ₁₁ ekstrak kulit jengkol

(100%) tidak berbeda nyata dengan perlakuan EJ₁ dan EJ₁₀. Perlakuan EJ₁₀ ekstrak kulit jengkol (90%), merupakan perlakuan yang dapat menghambat pertumbuhan diameter koloni. Akan tetapi pada perlakuan EJ₃ ekstrak kulit jengkol (20%) sudah mampu menghambat pertumbuhan koloni jamur tetapi tingkat penghambatan yang lebih baik berada pada perlakuan EJ₁₀. Dimana perlakuan EJ₁₀ ekstrak kulit jengkol (90%), setara dengan perlakuan EJ₁ kontrol positif (+) fungisida sintetis Benlox 50 WP 0,2%, hal ini juga terjadi pada jenis jamur yang dilakukan pada penelitian ini yaitu *Colletotrichum capsici*.

3. Hasil Pengamatan Diameter Koloni Jamur Penyakit Pada Tanaman

Dari daftar sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak kulit jengkol (*Pithecelobium jiringa*) terhadap media pertumbuhan jamur berpengaruh sangat nyata terhadap penghambatan pertumbuhan diameter koloni jamur *Colletotrichum capsici*.

Cabai *Colletotrichum capsici*

Rataan pertumbuhan diameter koloni jamur *Colletotrichum capsici* dengan perlakuan pemberian ekstrak kulit jengkol (*Pithecelobium jiringa*) terhadap media pertumbuhan jamur pada 2-8 hari setelah inokulasi (HSI) selama pengamatan dan notasinya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Diameter (cm) Koloni Jamur *Colletotrichum capsici* pada 2-8 hari setelah inokulasi (HSI) Dengan Perlakuan Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecelobium jiringa*)

Perlakuan	Diameter Koloni Jamur <i>Colletotrichum Capsici</i>													
	2 Hsi		3 Hsi		4 Hsi		5 Hsi		6 His		7 His		8 His	
EJ ₀	1.48	a	2.53	a	3.31	a	3.53	a	4.16	a	5.11	a	5.71	a
EJ ₁	1.00	b	1.00	c	1.00	c	1.00	c	1.00	c	1.00	c	1.00	c
EJ ₂	1.00	b	1.13	b	1.93	b	2.26	b	2.61	b	3.01	b	3.71	b
EJ ₃	1.00	b	1.00	c	1.00	b	1.00	c	1.00	c	1.00	c	1.00	c
EJ ₄	1.00	b	1.00	c	1.00	b	1.00	c	1.00	c	1.00	c	1.00	c
EJ ₅	1.00	b	1.00	c	1.00	b	1.00	c	1.00	c	1.00	c	1.00	c
EJ ₆	1.00	b	1.00	c	1.00	b	1.00	c	1.00	c	1.00	c	1.00	c
EJ ₇	1.00	b	1.00	c	1.00	b	1.00	c	1.00	c	1.00	c	1.00	c
EJ ₈	1.00	b	1.00	c	1.00	b	1.00	c	1.00	c	1.00	c	1.00	c
EJ ₉	1.00	b	1.00	c	1.00	b	1.00	c	1.00	c	1.00	c	1.00	c
EJ ₁₀	1.00	b	1.00	c	1.00	b	1.00	c	1.00	c	1.00	c	1.00	c
EJ ₁₁	1.00	b	1.00	c	1.00	b	1.00	c	1.00	c	1.00	c	1.00	c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 0,01$

Dengan perlakuan pemberian ekstrak kulit jengkol pada media pertumbuhan jamur memberikan pengaruh sangat nyata, hasil pengamatan menunjukkan perlakuan EJ₃ = ekstrak kulit jengkol (20%) sudah memberikan hasil yang dapat menghambat pertumbuhan koloni jamur (*Colletotrichum capsici*) di cawan petri, perlakuan EJ₀ = kontrol negatif (-) tanpa perlakuan ini berbeda sangat nyata dengan perlakuan EJ₂ = ekstrak kulit jengkol (10%). Perlakuan ekstrak kulit

Dari daftar sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak kulit jengkol (*Pithecelobium jiringa*) pada media pertumbuhan jamur pada 2-8 hari setelah inokulasi (HSI) berpengaruh sangat nyata terhadap

jengkol EJ₃ tidak berbeda nyata dengan perlakuan EJ₁ = kontrol (+) positif fungisida sintesis Benlox 50 WP 0,2%, dan juga tidak berbeda nyata dengan perlakuan EJ₄ dan EJ₁₁. Hal ini menunjukkan perlakuan EJ₃ = (20%) merupakan perlakuan ekstrak yang cukup baik dengan menghambat pertumbuhan diameter koloni yang tidak bertambah yaitu 1,00 cm dan setara

4. Hasil Pengamatan Diameter Koloni Jamur Penyakit Pada Tanaman

Cabai *Cercospora capsici*

penghambatan pertumbuhan diameter koloni jamur *Cercospora capsici*. Rataan pertumbuhan diameter koloni jamur *Fusarium oxysporum* dengan perlakuan pemberian ekstrak kulit jengkol (*Pithecelobium jiringa*) terhadap media pertumbuhan jamur

pada 2-8 hari setelah inokulasi (HSI) selama pengamatan dan notasinya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Diameter (cm) Koloni Jamur *Cercospora capsici* pada 2-8 hari setelah inokulasi (HSI) Dengan Perlakuan Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecelobium jiringa*)

Perlakuan	Diameter Koloni Jamur <i>Cercospora capsici</i>													
	2 Hsi		3 Hsi		4 Hsi		5 Hsi		6 Hsi		7 Hsi		8 Hsi	
EJ ₀	1.91	a	2.31	a	3.18	a	3.81	a	4.81	a	5.81	a	6.98	a
EJ ₁	1.00	b	1.00	c	1.00	c	1.00	d	1.00	e	1.05	d	1.05	e
EJ ₂	1.00	b	1.53	b	1.75	b	2.06	b	2.34	b	2.63	b	3.11	b
EJ ₃	1.00	b	1.00	c	1.06	c	1.26	c	1.48	c	1.70	c	2.26	c
EJ ₄	1.00	b	1.00	c	1.13	c	1.21	cd	1.50	c	1.78	c	1.95	c
EJ ₅	1.00	b	1.00	c	1.03	c	1.23	cd	1.23	d	1.23	d	1.50	d
EJ ₆	1.00	b	1.00	c	1.01	c	1.08	cd	1.05	de	1.05	d	1.15	de
EJ ₇	1.00	b	1.00	c	1.00	c	1.05	cd	1.05	de	1.05	d	1.13	de
EJ ₈	1.00	b	1.00	c	1.00	c	1.05	cd	1.05	de	1.05	d	1.13	de
EJ ₉	1.00	b	1.00	c	1.00	c	1.05	cd	1.05	de	1.05	d	1.11	de
EJ ₁₀	1.00	b	1.00	c	1.00	c	1.05	cd	1.05	de	1.05	d	1.10	e
EJ ₁₁	1.00	b	1.00	c	1.00	c	1.05	cd	1.05	de	1.05	d	1.10	e

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 0,01$

Dengan perlakuan pemberian ekstrak kulit jengkol pada media pertumbuhan jamur memberikan pengaruh sangat nyata pada 2-8 hari setelah inokulasi, hasil pengamatan menunjukkan perlakuan EJ₆ sudah memberikan hasil yang dapat menghambat pertumbuhan koloni jamur (*Cercospora capsici*) di cawan petri, perlakuan ekstrak kulit jengkol (50%), menunjukan berbeda sangat nyata dengan EJ₂ ekstrak kulit jengkol (10%) dan EJ₀ kontrol negatif (-) tanpa perlakuan, akan tetapi pada perlakuan EJ₅ tidak berbeda nyata dengan perlakuan EJ₁ kontrol positif (+) fungisida sintetis Benlox 50 WP 0,2% dan perlakuan EJ₁₀ sampai dengan EJ₁₁. Akan tetapi perlakuan EJ₆ berbeda nyata dengan perlakuan EJ₃ sampai EJ₄ ekstrak kulit jengkol (30%). Perlakuan EJ₆ ekstrak kulit jengkol merupakan perlakuan terbaik dengan menghambat pertumbuhan diameter koloni setara dengan perlakuan EJ₁

kontrol positif (+) fungisida sintetis Benlox 50 WP 0,2%. Hal ini

Hasil pengamatan diameter pertumbuhan dari ketiga jamur dengan pemberian ekstrak kulit jengkol pada media pertumbuhan jamur memperlihatkan pengaruh konsentrasi yang berbeda, hal ini dikarenakan kemampuan pertumbuhan jamur dan fisiologi dari masing-masing jamur berbeda dalam mekanisme pertumbuhan.

Pada pengamatan diameter pertumbuhan jamur *Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici* dengan perlakuan pemberian ekstrak kulit jengkol pada media pertumbuhan jamur memberikan pengaruh yang berbeda, dimana pengaruh pemberian ekstrak kulit jengkol pada media pertumbuhan jamur pada EJ₃ konsentrasi 20% sudah mampu menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum capsici*, tetapi tidak mampu menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* dan

Cercospora capsici. Pemberian ekstrak kulit jengkol pada media pertumbuhan jamur pada EJ₁₀ konsentrasi 90% sudah mampu menghambat pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* tetapi tidak mampu menghambat pertumbuhan *Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici*. Perlakuan EJ₃ ekstrak kulit jengkol (*Pithecelobium jiringa*) (20%) pada jamur *Colletotrichum capsici* dan perlakuan EJ₁₀ ekstrak kulit jengkol (90%) pada jamur *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici* adalah perlakuan terbaik EJ₆ dengan konsentrasi (50%) sudah setara dengan perlakuan EJ₀ kontrol positif (+) fungisida sintesis Benlox 50 WP 0,2% yang sudah dapat menghambat

5. Persentase Penghambatan Ketiga Jamur Patogen

Dari daftar sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak kulit jengkol terhadap media pertumbuhan jamur berpengaruh sangat nyata terhadap persentase penghambatan pertumbuhan jamur *Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan

Tabel 5. Data Persentase (%) Penghambatan Jamur *Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici* Perlakuan Pemberian Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecelobium jiringa*)

Perlakuan	Persentase Penghambatan Jamur Patogen					
	<i>Colletotrichum capsici</i>		<i>Fusarium oxysporum</i>		<i>Cercospora capsici</i>	
EJ ₀	0	c	0	d	0	f
EJ ₁	82.49	a	83.47	a	84.88	a
EJ ₂	34.93	b	39.6	c	55.24	e
EJ ₃	82.49	a	72.79	b	67.59	d
EJ ₄	82.49	a	74.65	b	72.31	c
EJ ₅	82.49	a	75.27	b	78.09	b
EJ ₆	82.49	a	74.59	b	83.43	a
EJ ₇	82.49	a	76.62	b	83.65	a
EJ ₈	82.49	a	74.44	b	83.92	a
EJ ₉	82.49	a	76	b	83.92	a
EJ ₁₀	82.49	a	78.43	ab	84.15	a
EJ ₁₁	82.49	a	77.67	ab	84.15	a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 0,01$

jamur *Cercospora capsici*. Pemberian ekstrak kulit jengkol *Fusarium oxysporum* pada media pertumbuhan jamur pada EJ₆ konsentrasi 50% mampu menghambat pertumbuhan dari jamur tersebut yaitu, pertumbuhan dari *Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici*.

Penghambatan pertumbuhan diameter koloni dari ketiga jamur yaitu, *Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici* diakibatkan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yang dimiliki oleh kulit jengkol yang bersifat antifungi. Senyawa antifungi mempunyai berbagai mekanisme penghambatan terhadap sel jamur.

Cercospora capsici. Rataan persentase penghambatan pertumbuhan ketiga jamur tersebut dengan perlakuan pemberian ekstrak kulit jengkol terhadap media pertumbuhan jamur pada 8 hari setelah inokulasi (HSI) selama pengamatan dan notasinya dapat dilihat pada Tabel 5.

Pada parameter pengamatan rata-rata persentase penghambatan pertumbuhan jamur patogen *Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Colletotrichum capsici* dengan perlakuan pemberian ekstrak kulit jengkol terhadap media pertumbuhan jamur memberikan pengaruh sangat nyata. Pada pengamatan rata-rata persentase penghambatan pertumbuhan jamur patogen *Colletotrichum capsici*, perlakuan EJ₃ ekstrak kulit jengkol (20%) sudah memberikan hasil yang dapat menghambat pertumbuhan koloni jamur (*Colletotrichum capsici*) di cawan petri, perlakuan adalah EJ₃ ekstrak kulit jengkol (20%) menunjukkan berbeda sangat nyata dengan, EJ₂ ekstrak kulit jengkol (10%) dan EJ₀ kontrol negatif (-) tanpa perlakuan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan EJ₁ kontrol positif (+) fungisida sintetis Benlox 50 WP 0,2% dan perlakuan ekstrak EJ₄ sampai dengan EJ₁₁. Pada pengamatan rata-rata persentase penghambatan pertumbuhan jamur patogen *Fusarium oxysporum* menunjukkan perlakuan EJ₁₀ sudah memberikan hasil yang dapat menghambat pertumbuhan koloni jamur (*Colletotrichum capsici*) di cawan petri, perlakuan ekstrak kulit jengkol (90%), menunjukkan berbeda sangat nyata dengan EJ₂ ekstrak kulit jengkol (10%), akan tetapi pada perlakuan EJ₃ sampai EJ₉ pemberian ekstrak kulit jengkol (20%-80%) tidak berbeda nyata dengan perlakuan EJ₀ kontrol negatif (-) tanpa perlakuan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan EJ₁ kontrol positif (+) fungisida sintetis Benlox 50 WP 0,2%. Pada pengamatan rata-rata persentase penghambatan pertumbuhan jamur patogen

Cercospora capsici menunjukkan perlakuan EJ₆ sudah memberikan hasil yang dapat menghambat pertumbuhan koloni jamur (*Colletotrichum capsici*) di cawan petri, perlakuan ekstrak kulit jengkol (50%), berbeda sangat nyata dengan EJ₂ ekstrak kulit jengkol (10%), dan berbeda sangat nyata terhadap perlakuan EJ₃ dan EJ₄ ekstrak kulit jengkol (20% dan 30%), akan tetapi pada perlakuan EJ₆ sampai EJ₁₁ pemberian ekstrak kulit jengkol tidak berbeda nyata dengan perlakuan EJ₁ kontrol positif (+) fungisida sintetis Benlox 50 WP 0,2%. Pada Perlakuan EJ₆ ekstrak kulit jengkol (50%) jamur patogen *Cercospora capsici* merupakan perlakuan yang sudah mampu megambat pertumbuhan koloni jamur karena setara dengan perlakuan EJ₁ kontrol positif (+) fungisida sintetis Benlox 50 WP 0,2%.

Ekstrak kulit jengkol menunjukkan ekstrak yang aktif dalam menghambat pertumbuhan mikroba (jamur). Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu dilaporkan bahwa senyawa aktif kulit jengkol yang memiliki aktivitas antimikroba dan bersifat bakteriosida pada konsentrasi 60% adalah senyawa bahan aktif tanin (Noerbaeti. E, dkk. 2016). Berdasarkan penelitian Noerbaeti. E, dkk. (2016) terdahulu dapat dilihat bahwa pengujian ekstrak kulit jengkol ternyata hasilnya lebih baik dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen dibandingkan dengan bakteri. Pada jamur patogen *Colletotrichum capsici* konsentrasi 20% sudah dapat menghambat pertumbuhan jamur sedangkan konsentrasi 90% dan 50% dapat menghambat pertumbuhan jamur

patogen *Fusarium oxysporum* dan

6. Morfologi Karakteristik Koloni

Berdasarkan hasil identifikasi secara makroskopis di Laboratorium Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Medan Area, yang didasarkan pada karakteristik morfologi jamur pada hari ke-8 setelah diinkubasi pada medium PDA yaitu *Colletotrichum capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici* sebagai

Dari hasil identifikasi secara makroskopis menunjukkan bahwa jamur *Colletotrichum capsici* dalam media PDA tanpa perlakuan menunjukkan bahwa koloni biakan jamur menghasilkan banyak miselium, morfologi berbeda juga terlihat pada perlakuan ekstrak kulit jengkol (*Pithecelobium jiringa*) 10% terlihat bahwa pertumbuhan miselium koloni biakan murni jamur terlihat meluas dan tipis, koloni tidak berwarna atau transparan dan tidak ada perubahan warna pada permukaan koloni jamur pada kultur tua, hal ini dikarenakan pengaruh dari pemberian ekstrak kulit jengkol (*Pithecelobium jiringa*) pada media pertumbuhan jamur dengan konsentrasi 10 %.

Hasil identifikasi secara makroskopis menunjukkan bahwa jamur *Fusarium oxysporum* dalam media tanpa perlakuan dan ekstrak kulit jengkol 30%, diatas

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia yang dilakukan kulit jengkol mengandung senyawa kimia flavonoid, tannin, saponin, alkaloida, dan steroid/triterpenoid. Dan juga terlihat pada hasil pemberian ekstrak kulit jengkol (*Pithecelobium jiringa*) pada PDA dapat mengendalikan pertumbuhan cendawan patogen (*Colletotrichum capsici*, *Fusarium*

Cercospora capsici.

penyebab penyakit tanaman cabai merah.

Biakan jamur *Colletotrichum Capsici* yang telah berhasil diisolasi dan tidak terkontaminasi pada media PDA berwarna kelabu dengan miselium berwarna kelabu keputihan yang bertumbuh secara bertahap (Fitriani, 2014).

menunjukkan bahwa mempunyai kenampakan morfologi yang sama yaitu koloni putih seperti kapas, bagian tepi tidak rata, dan miselium udara sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit jengkol konsentrasi 30% sama sekali tidak mempengaruhi karakteristik morfologi jamur *Fusarium oxysporum*.

Hasil identifikasi secara makroskopis juga menunjukkan hasil yang sama dengan jamur *Fusarium* yaitu tidak terpengaruh dalam perubahan karakteristik morfologi. Jamur *Cercospora capsici* mempunyai kenampakan yang sama yaitu warna miselium putih pucat, arah pertumbuhan kesamping dan ke atas, struktur miselium agak kasar. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit jengkol (*Pithecelobium jiringa*) konsentrasi 30% sama sekali tidak mempengaruhi karakteristik morfologi jamur *Cercospora capsici*.

oxysporum dan *Cercospora capsici*) penyebab penyakit pada tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) dan bersifat biofungisida setara dengan penggunaan fungisida sintetik 50 WP 0,2%. Pemberian ekstrak kulit jengkol (*Pithecelobium jiringa*) konsentrasi 20% sangat nyata menekan pertumbuhan koloni *Colletotrichum capsici* pada

perlakuan konsentrasi 90% sangat nyata menekan pertumbuhan koloni pada jamur *Fusarium oxysporum* dan pada konsentrasi 50% sangat nyata menekan pertumbuhan koloni jamur *Cercospora capsici*.

Berdasarkan hasil identifikasi secara makroskopis morfologi jamur *Colletotrichum Capsici*, *Fusarium oxysporum* dan *Cercospora capsici* yang telah berhasil diisolasi dan tidak terkontaminasi pada media PDA terlihat berwarna kelabu dengan miselium berwarna kelabu keputihan yang bertumbuh secara bertahap terlihat konodia spora jamur telah tumbuh sempurna.

Pada jamur *Fusarium oxysporum* dalam media PDA tanpa perlakuan dan kulit jengkol (*Pithecellobium jiringa*) 30%, diatas menunjukkan bahwa mempunyai kenampakan morfologi yang sama

yaitu koloni putih seperti kapas, bagian tepi tidak rata, dan miselium udara sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa.

Dari Gambar biakan jamur *Cercospora capsici* secara makroskopik cendawan ini menunjukkan warna hifa hampir keputih keemasan. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit jengkol (*Pithecellobium jiringa*) konsentrasi 30% sama sekali tidak mempengaruhi karakteristik morfologi jamur *Cercospora capsici*.

Sebaiknya perlu dilakukan uji lapangan secara (*in vivo*) pada tanaman cabai merah dengan luasan areal yang lebih bervariasi dan juga perlu dilakukannya uji skrining fitokimia yang lebih spesifik dan pengaruhnya terhadap berbagai penyakit patogen dari beberapa jenis tanaman yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnetha, A. Y., 2005, Efek ekstrak sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes sp.* Skripsi, Universitas Brawijaya Malang, Indonesia.
- Ambarningrum, T.B., Arthadi, P. Hery, dan P. Slamet. 2007. Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium lobatum*): Pengaruhnya Sebagai Anti Makan Dan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Makanan Larva Instar V *Heliothis armigera*. *J. Sains MIPA* 13:165-170
- Aminah. 2001. S. rarak, D. metel dan E. prostata Sebagai Larvasida *Aedes aegypti*, Cermin Dunia Kedokteran No. 131.
- Arifin Nur Ridwan. 2014. Pembuatan Pestisida Alami, Campuran Ekstrak Daun Mindi (*Melia azedarach L.*) Dan Kulit Buah Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) Untuk Pengendalian Ulat Biji (*Tenebrio molitor*). Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Badan Pusat Statistik Nasional. 2016. Data Produksi Sayuran Cabai Besar (ton). <http://www.bps.go.id/site/result> Tab. Diakses pada 2 Februari 2018.
- Daniel M. 2006. *Medicinal Plants: Chemistry and*

- Properties.* New
Hompshire (US):
Science Publishers.
- Direktorat Jendral Hortikultura.
2012. *Produktivitas Cabai
Besar di Indonesia 2008-
2012*. [http://www.deptan.go.
id/infoeksekutif/horti/ATAP
Horti2012/ Prodtv-
Cb.Besar.pdf](http://www.deptan.go.id/infoeksekutif/horti/ATAPHorti2012/Prodtv-Cb.Besar.pdf). Diakses 2
Februari 2018.
- 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*
- Firdaus. 2008. Varitas Cabe Tahan
Penyakit Tanpa Obat &
Pestisida.
[http://www.kilasberita.com/
kb-news/kilas-dunia](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
- Gholib, D. 2009. *Uji Daya Hambat
Daun Senggani (Melastoma
malabathricum L.) terhadap
Trichophyton
mentagrophytees dan
Candida albicans*. Berita
Biologi. Balai Besar
Penelitian Veteriner Bogor.
9(5).253-259.
- Hoffmann D. 2003. *Medical
Herbalism: The Science and
Practice of Herbal
Medicine*. Rochester (US) :
Healing Art Press.
- Hutasuhut, A.B., (2012), Banjar,
Jengkol, Rahudman,
[http://www.hariansumutp
os.com/2012/01/23377/ba
njir-jengkol-
rahudman.html](http://www.hariansumutp
os.com/2012/01/23377/ba
njir-jengkol-
rahudman.html), 13 Maret
2012.
- 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.
- Kardinan, A. 2001. *Pestisida nabati,
ramuan, dan aplikasi*. PT
Penebar Swadaya,
Jakarta.
- Lay, A., (2009), Pembuang Kulit
Jengkol sedang Diintai,
[http://www.borneotribune.com/
pontianak-kota/pembuang-
kulit-jengkol-sedang
diintai.html](http://www.borneotribune.com/pontianak-kota/pembuang-kulit-jengkol-sedang-diintai.html), Jumat, 6 Maret
2009, 14:58
- 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.
- Nurussakinah. 2010. Skrinning
Fitokimia dan Uji
Aktivitas Antibakteri
Ekstrak Kulit Buah
Tanaman Jengkol
(*Pithecellobium jiringa*
(Jack) Prain) Terhadap
Bakteri *Streptococcus*
mutans, *Staphylococcus*
aureus, dan *Escherichia*
coli, Skripsi, Fakultas
Farmasi, USU, Medan. 45
- 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.
- 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.
- Osborn AE. Preformed
antimicrobial compounds
and plant defense against
fungal attack. *Plant Cell*.8:
1821-1831, 1996.
- Parubak Sulu Apriani. 2013. Senyawa
Flavonoid Yang Bersifat
Antibakteri Dari Akway
(*Drimys beccariana*. Gibbs).
Jurnal. Jurusan Kimia,
Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Papua.
- Patimah, S., Abun, and Supratman,
R.H. Pengaruh Penambahan
Ekstrak Kulit Jengkol
(*Pithecellobium jiringa*
(Jack) Prain) dalam
Ransum Terhadap Jumlah
koloni Bakteri *Escherichia*
coli dan *Lactobacillus sp.*
Pada usus Halus Ayam
Broiler. Thesis Fakultas
Peternakan Universitas
Padjadjaran. 2012
- Phillips, D & Hossein, G 2008,
'*Strawberry root and crown*
rot disease survey 2005 and
2006 seasons'. Department
of Agriculture and Food
Government of Western
Australia. Bulletin 4747, pp.
72 - 83.
- Pradani F. Y. 2009. Indeks
Pertumbuhan Larva *Aedes*
aegypti L. Yang Terdedah
Dalam Ekstrak Air Kulit
Jengkol (*Pithecellobium*
lobatum). *Aspirator*. 1 (2):
81-86.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan*
Organik Tumbuhan
Tinggi. Penerjemah:
Padmawinata, K. Edisi VI.
Bandung: ITB Press.
- Sastrapraja S. 2012. Perjalanan
Panjang Tanaman
Indonesia. Yayasan Pustaka
Obor Indonesia. Jakarta.
- Semangun, H. 2005. Pengantar Ilmu
Penyakit Tumbuhan. Gadjah

- Mada University Press,
Yogyakarta.
- Semangun, H. 2007. Penyakit-
Penyakit Tanaman
Hortikultura di Indonesia.
Gajah Mada University
Press. Yogyakarta. 50 hlm.
- Sibarani M Friska. 2008. Uji
Efektivitas Beberapa
Pestisida Nabati untuk
Mengendalikan Penyakit
Antraknosa (*Colletotrichum
capssci*) Pada Tanaman
Cabai (*Capsicum annum* L)
Di Lapangan. Skripsi.
Medan.
- 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.
- Sugianitri, N. K. 2011. Ekstrak Biji
Buah Pinang (*Areca
catechu* L.) dapat
Menghambat Pertumbuhan
Koloni *Candida albicans*
secara *In Vitro* pada Resin
Akrilik *Heat Cured*. Tesis.
Program Pascasarjana
Program Studi Ilmu
Biomedik Universitas
Udayana, Bali.
- Thomas M. Little and F. Jackson
Hils 1978. Agricultural
Experimentation. United
State Of America Canada.
- 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.
- 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.