



**PEMANFAATAN EKSTRAK GULMA ANTING-ANTING
(*Acalypha indica* L.) SEBAGAI ANTFUNGAL BEBERAPA
PATOGEN PADI SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

Oleh

**Akhmad Nanang Imrosi
NIM 101510501162**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**PEMANFAATAN EKSTRAK GULMA ANTING-ANTING
(*Acalypha indica* L.) SEBAGAI ANTFUNGAL BEBERAPA
PATOGEN PADI SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Persyaratan Untuk Menyelesaikan
Program Sarjana Pada Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh

**Akhmad Nanang Imrosi
NIM 101510501162**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih dan Penyayang, saya persembahkan skripsi ini dengan segala cinta dan kasih kepada:

1. Ayahanda Jumhari dan Ibunda Hawiya yang selalu ikhlas mendukung setiap langkahku, memberi kasih sayang, doa, motivasi, pengorbanan baik moral maupun materi;
2. Nenek-nenekku tercinta Amalia dan Ruhmina serta saudara-saudaraku yang selalu memberiku motivasi dan kasih sayang yang tulus;
3. Teman-temanku yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang selalu memberiku semangat dan doa;
4. Bapak dan ibu guru serta dosen dari TK, SDN, SMPN, SMAN, sampai PTN yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat dan bimbingan dengan sepenuh hati;
5. Almamater tercinta Fakultas Pertanian Universitas Jember yang kubanggakan.

MOTTO

*Menjadi pribadi yang berkualitas dengan berprinsip pada kejujuran,
kebertanggungjawaban, keberanian, ketekunan, dan ketabahan.
(My Self)*



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Akhmad Nanang Imrosi

NIM : 101510501162

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul: **“Pemanfaatan Ekstrak Gulma Anting-anting (*Acalypha indica* L.) Sebagai Antifungal Beberapa Patogen Padi Secara In Vitro”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 4 Juni 2015
Yang Menyatakan

Akhmad Nanang Imrosi
NIM 101510501162

SKRIPSI

**PEMANFAATAN EKSTRAK GULMA ANTING-ANTING
(*Acalypha indica* L.) SEBAGAI ANTIFUNGAL BEBERAPA
PATOGEN PADI SECARA IN VITRO**

Oleh

Akhmad Nanang Imrosi
NIM 101510501162

Pembimbing :

Pembimbing Utama : Ir. Paniman Ashna Mihardjo, MP.
NIP 19500903 198003 1 000

Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Mohammad Hoesain, MS.
NIP 19640107 198802 1 000

PENGESAHAN

Skripsi berjudul : **“Pemanfaatan Ekstrak Gulma Anting-anting (*Acalypha indica* L.) Sebagai Antifungal Beberapa Patogen Padi Secara In Vitro”** telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pertanian pada:

Hari, Tanggal : Kamis, 4 Juni 2015

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Penguji,

Prof. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni, MS., Ph. D.
NIP. 19521217 198003 2 000

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Ir. Paniman Ashna Mihardjo, MP.
NIP. 19500903 198003 1 000

Dr. Ir. Mohammad Hoesain, MS.
NIP. 19640107 198802 1 000

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Ir. Jani Januar, M.T.
NIP. 19590102 198803 1 002

RINGKASAN

Pemanfaatan Ekstrak Gulma Anting-anting (*Acalypha indica* L.) Sebagai Antifungal Beberapa Patogen Padi Secara In Vitro. Akhmad Nanang Imrosi. 101510501162. Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Jember.

Rhizoctonia solani Kühn merupakan patogen penyebab penyakit hawar pelepah daun padi yang menyebabkan kerugian hingga mencapai 25%. *Cercospora oryzae* Miyake adalah penyebab penyakit bercak cokelat sempit daun yang menyebabkan kerugian hingga mencapai 40%. *Sclerotium oryzae* Cattaneo adalah patogen penyebab penyakit busuk batang tanaman padi yang dilaporkan dapat menurunkan hasil 5-80% pada areal pertanaman padi. *Pyricularia oryzae* Cavara adalah patogen penyebab penyakit blas yang menyebabkan penurunan hasil 10-20% pada beberapa varietas rentan, tapi kerusakan bisa mencapai 80%.

Pengendalian penyakit-penyakit ini merupakan salah satu tujuan utama dalam upaya peningkatan produksi tanaman padi. Anting-anting (*Acalypha indica* L.) merupakan gulma semusim yang tumbuh dengan tinggi mencapai 30-50 cm dan bercabang. Cabang memiliki rambut-rambut halus. Daunnya tunggal berbentuk bulat telur dengan bagian ujung runcing. Secara fitokimia tanaman ini telah dilaporkan mengandung alkaloid, flavonoid, senyawa fenol, saponin dan minyak atsiri.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui manfaat ekstrak gulma anting-anting sebagai antifungal terhadap beberapa patogen padi secara in vitro. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak gulma anting-anting yang mampu menghambat pertumbuhan beberapa jamur patogen padi. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial AxB. Faktor A yaitu ekstrak anting-anting dengan 8 konsentrasi yaitu K+, K-, 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Faktor B yaitu jamur patogen tanaman padi yaitu *Rhizoctonia* sp., *S. oryzae*, *C. oryzae*, dan *P. oryzae*. Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 96 perlakuan.

Pengujian dilakukan secara berpasangan dengan cara meletakkan kertas saring berbentuk bulat ke dalam cawan petri. Jamur patogen diinokulasikan terlebih dahulu ke dalam cawan petri yang berisi PDA. Pengukuran dilakukan pada 8 HSI.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak anting-anting (*Acalypha indica* L.) menunjukkan semakin tinggi aktivitas penghambatannya. Rata-rata diameter hambatan tertinggi yaitu konsentrasi 25% pada *Rhizoctonia* sp. sebesar 62,70 mm. Ekstrak anting-anting (*Acalypha indica* L.) hanya bersifat sebagai fungistatik.

SUMMARY

Anting-anting (*Acalypha indica* L.) Extract as Antifungal to Several Rice Pathogens In Vitro. Akhmad Nanang Imrosi. 101510501162. Agrotecnology Study Program. Faculty of Agriculture. University of Jember.

Rhizoctonia solani Kühn is pathogenic fungus causes sheath blight of rice that yield losses until 25%. *Cercospora oryzae* M. is pathogenic fungus causes narrow brown leaf spot that yield losses until 40%. *Sclerotium oryzae* Catt. is pathogenic fungus causes stem rot on rice was reported can reduced production 5-80% on rice planting areal. *Pyricularia oryzae* Cav. is pathogenic fungus causes blast that yield reduction 10-20% in several susceptible varieties, but in several cases may be up to 80%.

The control of diseases is one of main aim to increase rice production. Anting-anting is annual weed which growing up 30-50 cm and branched. The branches have fine hairs. It has a single leaf and shaped oval to sharp tip. Anting-anting in phitochemically has been detected contain alkaloid, flavonoid, phenolic compounds, saponin, and volatile oil.

This research wants to know that anting-anting extract can be used as antifungal to control several diseases of rice in vitro. It was used to know the concentration anting-anting extract that able inhibiting growth of several rice pathogen. This research was done by Completely Randomized Design (CRD) Factorial AxB. A factor consist of 8 concentrations of anting-anting extract are K+, K-, 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, and 25%. B factor consist of 4 rice pathogenic fungus are *Rhizoctonia* sp., *Sclerotium oryzae*, *Cercospora oryzae*, and *Pyricularia oryzae*. Every treatment was repeated 3 times until gotten 96 treatments.

Testing was done pair in the petridish. Round filter paper was soaked in anting-anting extract for a second. After that, filter paper was put in the petridish which rice pathogen was already inoculated on PDA before. The measurement was done on the eighth day after incubation.

The results showed that the higher concentration causes higher inhibition activity. The average of higher inhibition diameter is concentration 25% in *Rhizoctonia* sp. of 62,70 mm. anting-anting extract is only be fungistatic.

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat serta hidayah-Nya yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah tertulis (skripsi) yang berjudul “Pemanfaatan Ekstrak Gulma Ating-anting (*Acalypha indica* L.) Sebagai Antifungal Beberapa Patogen Padi Secara In Vitro”. Penyusunan karya ilmiah tertulis ini banyak mendapat bantuan, bimbingan dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Jani Januar, M.T. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Jember,
2. Ir. Paniman Ashna Mihadjo, MP., selaku Dosen Pembimbing Utama, Dr. Ir. Mohammad Hoesain, MS., selaku Dosen Pembimbing Anggota, dan Prof. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni, MS., Ph. D., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan motivasi dan bimbingan dalam penyelesaian karya ilmiah tertulis ini.
3. Orang tuaku tercinta Ayahanda Jumhari dan Ibunda Hawiya, Nenek-nenekku tercinta Amalia dan Ruhmina serta saudara-saudaraku yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan doa serta semangat dalam penulisan karya ilmiah ini.
4. Sahabat, teman-teman, dan semua pihak yang telah membantu dan memberikan motivasi dalam penyelesaian karya ilmiah ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga karya ilmiah tertulis ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Jember, 04 Juni 2015

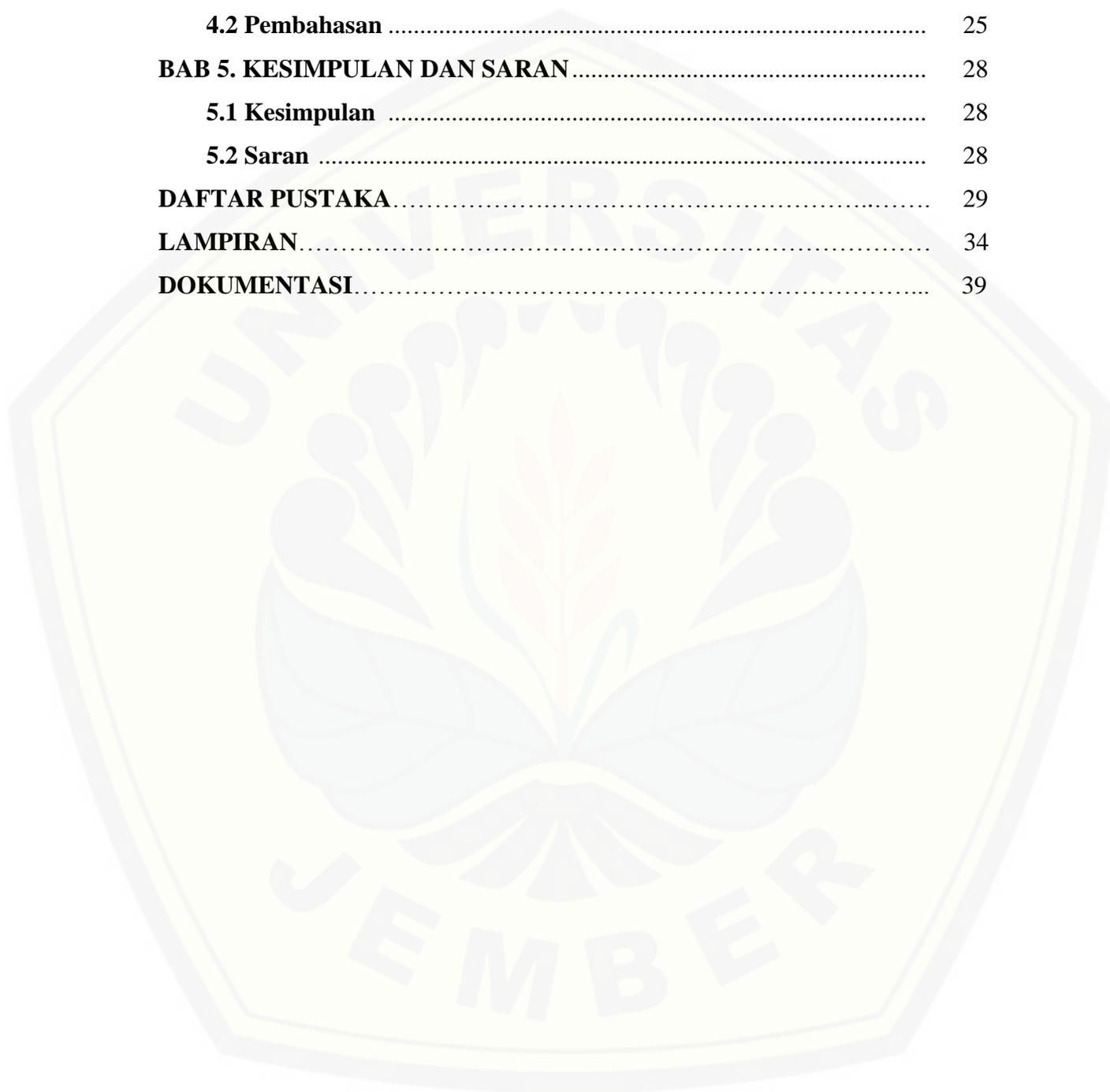
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.3.1 Tujuan.....	3
1.3.2 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pestisida Nabati	4
2.2 Anting-anting (<i>Acalypha indica</i> L.)	4
2.2.1 Deskripsi Anting-anting.....	4
2.2.2 Morfologi Anting-anting.....	5
2.2.3 Fitokimia Anting-anting	5
2.3 Ekstraksi	6
2.4 Jamur <i>Rhizoctonia solani</i>	7
2.4.1 Deskripsi Jamur <i>Rhizoctonia solani</i>	7

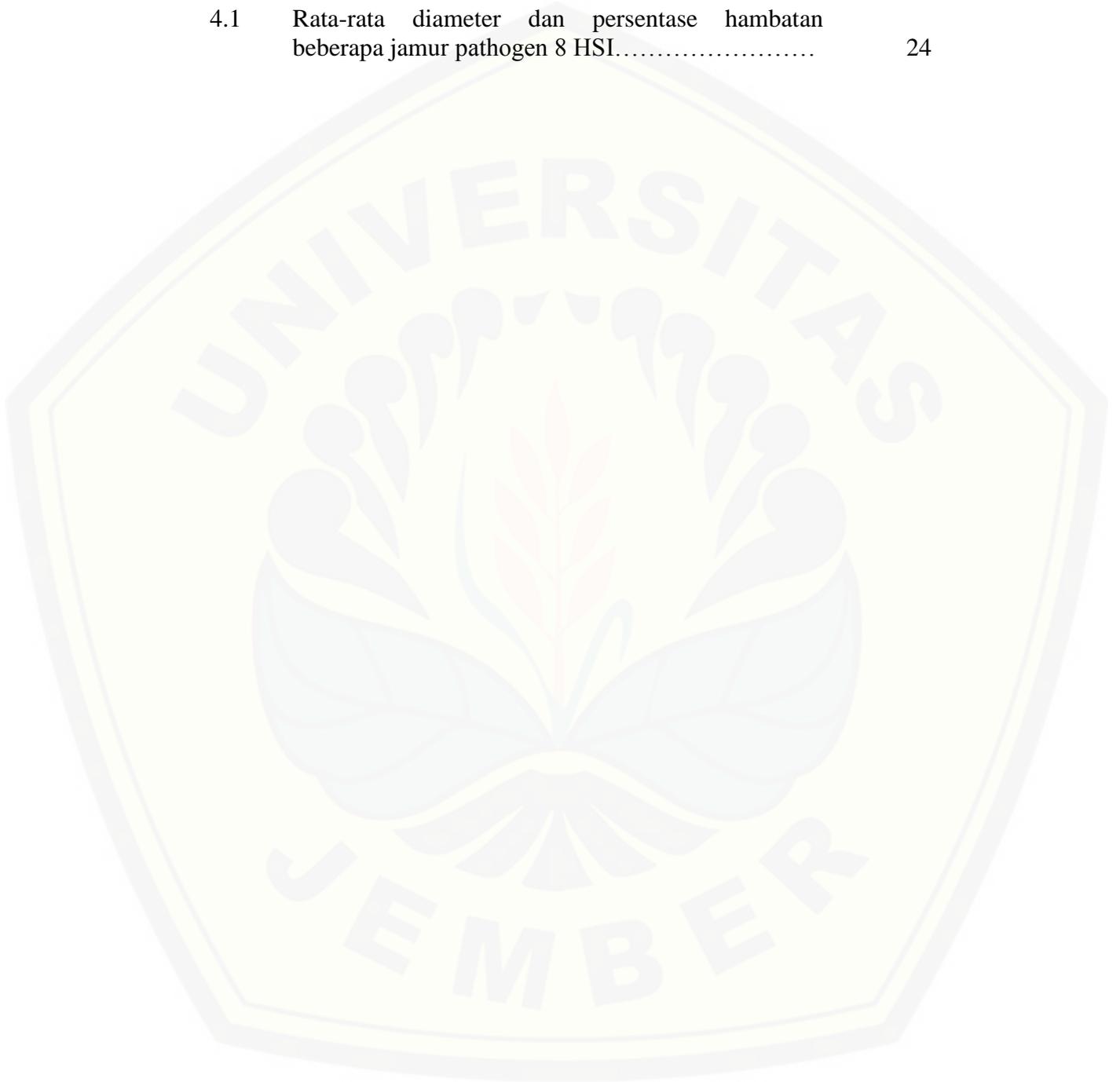
2.4.2	Morfologi Jamur <i>Rhizoctonia solani</i>	7
2.4.3	Gejala Serangan Jamur <i>Rhizoctonia solani</i>	9
2.4.4	Daur Penyakit Jamur <i>Rhizoctonia solani</i>	10
2.5	Jamur <i>Slerotium oryzae</i>	10
2.5.1	Deskripsi Jamur <i>Slerotium oryzae</i>	10
2.5.2	Gejala Serangan Jamur <i>Slerotium oryzae</i>	11
2.5.3	Morfologi Jamur <i>Slerotium oryzae</i>	11
2.5.4	Daur Penyakit Jamur <i>Slerotium oryzae</i>	12
2.6	Jamur <i>Cercospora oryzae</i>	12
2.6.1	Deskripsi Jamur <i>Cercospora oryzae</i>	12
2.6.2	Morfologi <i>Cercospora oryzae</i>	12
2.6.3	Gejala Serangan Jamur <i>Cercospora oryzae</i>	13
2.6.4	Daur Penyakit Jamur <i>Cercospora oryzae</i>	13
2.7	Jamur <i>Piricularia oryzae</i>	14
2.7.1	Deskripsi Jamur <i>Piricularia oryzae</i>	14
2.7.2	Morfologi <i>Piricularia oryzae</i>	14
2.7.3	Gejala Serangan Jamur <i>Piricularia oryzae</i>	15
2.7.4	Daur Penyakit Jamur <i>Cercospora oryzae</i>	16
2.8	Hipotesis	16
BAB 3.	METODE PENELITIAN	17
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2	Bahan dan Alat Penelitian	17
3.3	Rancangan Penelitian	17
3.4	Pelaksanaan Penelitian	17
3.4.1	Pembuatan Ekstrak Anting-anting.....	17
3.4.2	Pengenceran Ekstrak Anting-anting.....	18
3.4.3	Isolasi dan Identifikasi Jamur.....	19
3.4.4	Penghambatan Pertumbuhan Jamur.....	19
3.5	Analisis Data	21
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1	Hasil	22

4.1.1 Ekstrak Anting-anting	22
4.1.2 Identifikasi Morfologi Patogen.....	23
4.1.3 Penghambatan Pertumbuhan Jamur Patogen.....	24
4.2 Pembahasan	25
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN.....	34
DOKUMENTASI.....	39



DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Takaran ekstrak anting-anting dan akuades.....	19
4.1 Rata-rata diameter dan persentase hambatan beberapa jamur pathogen 8 HSI.....	24



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Anting-anting tumbuh tegak.....	5
2.2 a. Sklerotia kecil dan miselium, b. bagian sklerotia yang terpisah, dan c. miselium.....	9
2.3 a. hifa <i>S. oryzae</i> , b. sklerotia <i>S. oryzae</i>	12
2.4 Bentuk konidia <i>C. oryzae</i>	13
2.5 a. Konidiofor <i>P. oryzae</i> , b. Konidia <i>P. oryzae</i>	15
3.1 Pengukuran rata-rata diameter koloni jamur patogen.....	20
3.2 Rancangan uji diameter hambatan ekstrak anting-anting. A. Jamur Patogen, B Ekstrak anting-anting.....	20
4.1 Ekstrak anting-ganting	22
4.2 Bentuk koloni jamur pathogen secara makroskopis. A. Jamur <i>P.oryzae</i> , B. jamur <i>C. oryzae</i> , C. Jamur <i>S. oryzae</i> , dan D. Jamur <i>Rhizoctonia</i> sp.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1A Data Diameter Koloni Jamur Patogen.....	34
1B Data Perbedaan Rata-rata Diameter Hambatan Beberapa Jamur Patogen 8 HSI.....	35
2B Uji ANNOVA Diameter.....	36
3B Uji Duncan 5% Rata-rata Diameter Hambatan Antar Jamur Patogen 8 HSI.....	36
4B Uji Duncan 5% Rata-rata Diameter Hambatan Antar Konsentrasi 8 HSI.....	36
5B Uji Duncan 5% Rata-rata Diameter Hambatan Beberapa Jamur Patogen 8 HSI.....	37
1C Data Persentase Penghambatan Pertumbuhan Koloni Jamur Patogen.....	37

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi merupakan tanaman pangan penting yang telah menjadi makanan pokok lebih dari setengah penduduk dunia. Di Indonesia, padi merupakan komoditas utama dalam menyokong pangan masyarakat. Indonesia sebagai salah satu negara dengan jumlah penduduk yang cukup besar diharapkan mampu memenuhi kebutuhan pangan penduduk (Anggraini *et al.*, 2013). Produksi padi pada tahun 2013 sebesar 71,28 juta ton yang terus mengalami peningkatan sebesar 2,22 juta ton (3,22%) dibandingkan tahun 2012. Peningkatan ini terjadi di Pulau Jawa sebesar 0,97 juta ton dan di luar Jawa sebesar 1,25 juta ton. Produksi pada tahun 2014 sebesar 69,87 juta ton yang mengalami penurunan sebesar 1,41 juta ton (1,98%) dibandingkan tahun 2013 (BPS, 2014).

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat produksi padi sangat penting diperhatikan. Salah satu faktor itu adalah serangan hama dan penyakit (Harahap dan Tjahjono, 2000). Serangan penyakit pada tanaman padi menjadi salah satu masalah dalam usahatani padi sejak dipersemaian sampai tanaman menjelang panen. Penyakit menyebabkan tanaman padi tidak berproduksi sesuai potensinya yang berakibat pada hasil panen yang tidak stabil. Penyakit pada tanaman padi salah satunya disebabkan oleh jamur yang berperan sebagai patogen (Mahfud dan Kustiono, 2012).

Beberapa jamur yang berperan sebagai patogen pada tanaman padi antara lain seperti *Rhizoctonia solani* Kühn dan *Cercospora oryzae* Miyake. *Rhizoctonia solani* Kühn merupakan patogen penyebab penyakit hawar pelepah daun padi yang menjadi salah satu masalah utama dalam peningkatan produksi padi, khususnya pada sistem penanaman yang intensif (Banerjee *et al.*, 2012). Sebelumnya penyakit hawar pelepah daun sebagai penyakit kedua dan sering bersaing posisinya dengan penyakit blas karena mempengaruhi hasil produksi sejak 1960. Epidemik dari penyakit ini tercatat dalam bagian berbeda di dunia yang sering menurunkan hasil pertanian padi (Prasad and Kumar, 2011). Di Indonesia penyakit ini tersebar di seluruh sentra penanaman padi dengan kerugian

mencapai 25%, tergantung pada kerentanan varietas dan lingkungan (Susilo, 2004).

Cercospora oryzae Miyake merupakan penyebab penyakit bercak cokelat sempit daun yang menjadi penyakit utama pada padi. Penyakit ini merupakan penyakit penting padi di Indonesia. Intensitas penyakit ini mampu mencapai 40% dan spora patogen dapat bertahan di sisa-sisa tanaman seperti jerami dan beterbangan di udara (Hersanti, 2011).

Penyebab penyakit utama pada tanaman padi yang lain yaitu *Sclerotium oryzae* Cattaneo dan *Pyricularia oryzae* Cavara. *Sclerotium oryzae* Cattaneo merupakan patogen penyebab penyakit busuk batang tanaman padi yang terjadi di areal pertanaman padi di dunia (Erper *et al.*, 2007). Penyakit menyebabkan pembusukan pada batang tanaman padi. patogen ini dilaporkan dapat menurunkan hasil 5-80% pada areal pertanaman padi (Kumar *et al.*, 2011). Penyakit busuk batang terjadi hampir diseluruh dunia dan menjadi salah satu penyakit utama tanaman padi (Oster, 1992).

Pyricularia oryzae Cavara merupakan patogen penyebab penyakit blas yang cukup serius pada tanaman padi. Penyakit ini khususnya terjadi di area pertanaman padi, baik di wilayah dingin maupun tropis (Mackill and Bonman, 1985). Umumnya, penyakit ini menyebabkan penurunan hasil 10-20% pada beberapa varietas rentan, tapi kerusakan bisa mencapai 80% (Pasha *et al.*, 2013). Serangan penyakit blas dapat mencapai luas 1.285 juta Ha atau sekitar 12% dari total luas areal pertanaman padi di Indonesia. Penyakit muncul akibat adanya varietas yang peka terhadap patogen dan pengaruh lingkungan (Kharisma *et al.*, 2013).

Penyakit-penyakit ini berpotensi menimbulkan kerusakan pada tanaman padi yang cukup besar. Kerusakan tanaman akan menyebabkan terjadinya penurunan hasil panen secara serius. Pengendalian penyakit-penyakit ini merupakan salah satu tujuan utama dalam upaya peningkatan produksi tanaman padi (Muñoz *et al.*, 2007). Manajemen pencegahan yang dilakukan antara lain penggunaan bahan kimia yang tidak hanya berbahaya terhadap lingkungan, tetapi

juga menunjukkan pengaruh yang kurang baik terhadap populasi mikrobia yang ada dalam ekosistem (Prasad dan Kumar, 2011).

Berbagai jenis tanaman banyak dijumpai di alam yang dapat dimanfaatkan sebagai penghasil pestisida nabati baik tanaman dari jenis semak, perdu atau herba, pohon, serta tanaman liar maupun tanaman yang dibudidayakan (Yudiarti, 2010). Anting-anting (*Acalypha indica* L.) merupakan gulma yang sangat umum ditemukan tumbuh liar di pinggir jalan, lapangan rumput maupun di lereng gunung (Kawatu *et al.*, 2013). Secara fitokimia tanaman ini telah dilaporkan mengandung alkaloid (acalypus dan acalyphine). Daun dan ranting mengandung acalyphamide, aurantamid asetat, succinamide, acalyphol asetat. Flavonoid, khususnya kaempferol mauritianin glycoside, clitorin, dan nicotiflorin biorobin, naringin, quercitrin, hesperitin diisolasi dari bunga dan daun. Kandungan lainnya yaitu alkaloid, catachol, flavonoid, senyawa fenol, saponin dan steroid. Minyak atsiri dan asam lemak juga terkandung dalam tanaman ini (Masih *et al.*, 2011). Untuk itu keberadaannya yang melimpah di alam supaya tidak hanya berperan sebagai gulma, tetapi juga bisa dimanfaatkan sebagai bahan alami yang mampu mengendalikan serangan jamur patogen penting penyebab penyakit pada tanaman padi. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, peneliti merasa penting untuk melakukan penelitian tentang “Pemanfaatan Ekstrak Gulma Anting-anting (*Acalypha indica* L.) Sebagai Antifungal Beberapa Patogen Padi Secara In Vitro”.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka dapat dirumuskan beberapa masalah diantaranya adalah :

- a. Apakah ekstrak gulma anting-anting dapat bermanfaat sebagai antifungal terhadap beberapa patogen padi secara in vitro?
- b. Berapakah konsentrasi ekstrak gulma anting-anting yang mampu menghambat pertumbuhan beberapa jamur patogen padi?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

- a. Untuk mengetahui manfaat ekstrak gulma anting-anting sebagai antifungal terhadap beberapa patogen padi secara in vitro.
- b. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak gulma anting-anting yang mampu menghambat pertumbuhan beberapa jamur patogen padi.

1.3.2 Manfaat

- a. Bagi ilmu pengetahuan dan masyarakat, hasil penelitian ini dapat memberikan informasi tentang manfaat ekstrak gulma anting-anting sebagai antifungal dalam mengendalikan serangan beberapa patogen padi.
- b. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian berikutnya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pestisida Nabati

Pestisida nabati diartikan sebagai pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan karena terbuat dari bahan-bahan alami. Jenis pestisida ini mudah terurai di alam sehingga lebih aman bagi manusia (Sinaga, 2009). Pestisida nabati pada dasarnya memanfaatkan senyawa sekunder tumbuhan sebagai bahan aktifnya. Senyawa ini berfungsi sebagai penolak, penarik, penghambat pertumbuhan dan pembunuh patogen. Penggunaan bahan-bahan tanaman yang telah diketahui memiliki sifat tersebut, khususnya sebagai bahan aktif pestisida nabati diharapkan mampu mensubstitusi penggunaan pestisida sintetis sehingga residu bahan kimia pestisida sintetis dapat ditekan seminimal mungkin (Wiratno, 2011).

2.2 Anting-anting (*Acalypha indica* L.)

2.2.1 Deskripsi Anting-anting

Anting-anting (*Acalypha indica* L.) merupakan tumbuhan herba semusim yang banyak tumbuh liar di tepi jalan, lapangan rumput ataupun lereng-lereng gunung (Peni *et al.*, 2004). Anting-anting dikenal sebagai jenis gulma yaitu tumbuhan liar yang sering menjadi pengganggu di lahan pertanian. Keberadaannya yang melimpah dan mudah diperoleh memberikan peluang terhadap tumbuhan ini sehingga dapat ditingkatkan nilai gunanya (Hayati *et al.*, 2012).

Anting-anting dapat diperbanyak dengan biji. Anting-anting mempunyai rasa pahit, sifatnya sejuk, dan astringen. Nama lain dari tumbuhan anting-anting adalah ceka mas (Melayu), lelatang, rumput bolong-bolong (Jawa), rumput kokosongan (Sunda) serta *copperleaf herb* (Ambarwati, 2007).

2.2.2 Morfologi Anting-anting



Gambar 2.1 Anting-anting tumbuh tegak (Spears, 2013)

Anting-anting merupakan herba semusim, tumbuh tegak, tinggi mencapai 30-50 cm, bercabang dengan garis memanjang kasar dan berambut halus. Daun tunggal, bertangkai panjang dan letak tersebar. Helaian daun berbentuk bulat telur sampai lanset, tipis, ujung dan pangkal runcing, tepi bergerigi, panjang 2,5-8 cm, lebar 1,5-3,5 cm dan berwarna hijau. Bunga majemuk, berkelamin satu, keluar dari ketiak daun, dan berukuran kecil dalam rangkaian berbentuk bulir. Buahnya kotak, bulat, dan hitam. Biji bulat panjang, berwarna cokelat. Berakar tunggang dengan warna putih kotor (Ambarwati, 2007).

2.2.3 Fitokimia Anting-anting

Secara fitokimia tanaman ini telah dilaporkan mengandung alkaloid (acalypus dan acalyphine). Daun dan ranting mengandung acalyphamide, aurantamid asetat, succinamide, acalyphol asetat. Flavonoid, khususnya

kaempferol mauritianin glycoside, clitorin, dan nicotiflorin biorobin, naringin, quercitrin, hesperitin diisolasi dari bunga dan daun. Kandungan lainnya yaitu alkaloid, flavonoid, campuran fenolik, saponin, tannin, dan steroid. Minyak atsiri dan asam lemak juga terkandung dalam tanaman ini (Masih *et al.*, 2011).

Senyawa bioaktif tanaman yang bersifat antifungal umumnya adalah minyak atsiri, senyawa aldehida dan senyawa fenol. Minyak atsiri tanaman terdiri dari senyawa monoterpen dan sesquiterpen dengan hidrokarbon sebagai rumus umumnya $(C_5H_8)_n$. Turunan senyawa teroksigenasi dari hidrokarbon ini adalah alkohol, aldehida, ester, eter, senyawa keton, fenol dan oksida (Ridawati *et al.*, 2011).

Molekul hidrofobik penyusun minyak atsiri dapat menyebabkan perubahan permeabilitas dan kerusakan membran sehingga sel menjadi mati. Molekul minyak atsiri juga dapat mengganggu kerja enzim-enzim yang terikat pada membran sel jamur sehingga mengganggu aktivitas kerja pada membran sel (Ridawati *et al.*, 2011). Asam Heksadekanoik (asam palmitat) termasuk asam lemak yang memiliki sifat antifungal dengan merusak struktur dinding dan membran sel dengan mekanisme secara sinergis dengan berbagai senyawa aktif seperti terpenoid sehingga dapat meningkatkan pengaruh aktivitas antifungal (Warsinah *et al.*, 2011).

Ekstrak etanol dari *Acalypha indica* L. dievaluasi mampu menyembuhkan luka pada tikus. Ekstrak aseton dan etanol cukup efektif sebagai antifungal dan berpengaruh nyata (Saha *et al.*, 2013). Aktivitas antifungal dari *Acalypha Indica* L. yang diekstrak menggunakan pelarut etanol dan asam etil asetat menunjukkan zona hambat. Ekstrak etanol dari *Acalypha Indica* L. (300 mg/ml) menunjukkan zona hambat maksimum terhadap *Aspergillus flavus* (28 mm), *Candida albicans* (18 mm), *Aspergillus fumigatus* (16 mm), *Penicillium chrysogenum* (14 mm) dan *Candida glabrata* (11 mm) (Sakthi *et al.*, 2011).

2.3 Ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses penarikan zat aktif suatu simplisia dengan menggunakan pelarut tertentu. Proses ekstraksi bertujuan untuk mendapatkan

bagian-bagian tertentu dari bahan yang mengandung komponen-komponen aktif. Ada dua jenis ekstraksi yaitu ekstraksi tunggal dan ekstraksi bertingkat. Ekstraksi tunggal yaitu teknik ekstraksi pada bahan-bahan secara langsung menggunakan satu jenis pelarut. Ekstraksi bertingkat adalah ekstraksi dengan menggunakan pelarut organik yang tingkat kepolarannya berbeda-beda. Prinsip ekstraksi menggunakan pelarut organik adalah bahan yang diekstrak dikontakkan dengan pelarut selama selang waktu tertentu. Proses kontak ini menyebabkan komponen yang diekstrak akan terlarut dalam pelarut. Kelebihan ekstraksi menggunakan pelarut organik adalah mendapatkan senyawa yang lebih terkonsentrasi dan memiliki aroma yang hampir sama dengan bahan alami awal (Malthaputri dalam Putri, 2013).

Penggunaan etanol sebagai pelarut dalam proses ekstraksi senyawa aktif yang terkandung di dalam Anting-anting jauh lebih baik daripada menggunakan air. Ekstraksi dengan menggunakan etanol menghasilkan ekstrak yang lebih kental, produksi minyak lebih banyak, dan aroma serta warna yang lebih kuat dibandingkan dengan ekstrak yang dihasilkan dari ekstraksi menggunakan air. Beberapa substansi yang larut dalam minyak (lipofilik) dapat diekstrak menggunakan etanol meskipun etanol bukan yang terbaik untuk ekstraksi senyawa yang bersifat lipofilik. Pada umumnya etanol merupakan pelarut yang paling efisien untuk mengekstraksi senyawa aktif dari tanaman. Etanol juga memiliki titik didih rendah sehingga tidak berbahaya. Kepolaran etanol yang tinggi mampu melarutkan senyawa organik dan asam lemak (Yulia, 2006).

2.4 Jamur *Rhizoctonia solani*

2.4.1 Deskripsi Jamur *Rhizoctonia solani*

R. solani merupakan jamur polifag yang umum terdapat dalam tanah (soil borne). Jamur biasanya menyerang tanaman yang masih muda dan menyebabkan penyakit rebah semai (*damping-off*). Jamur juga menyerang padi, kacang hijau, kacang panjang, jeruk, manga, dan kina (Semangun, 1996). Pada tanaman padi jamur ini menyebabkan penyakit hawar pelepah daun. Jamur dapat bertahan dalam tanah atau sisa tanaman dalam bentuk benang-benang atau gumpalan yang

keras (sklerotia). Jamur berkembang pesat pada kondisi lembap seperti di bawah rumpun padi yang rapat. Pada tanaman yang dipupuk berat dengan pupuk N, jamur juga berkembang pesat (Harahap dan Tjahjono, 2000).

2.4.2 Morfologi jamur *Rhizoctonia solani*.

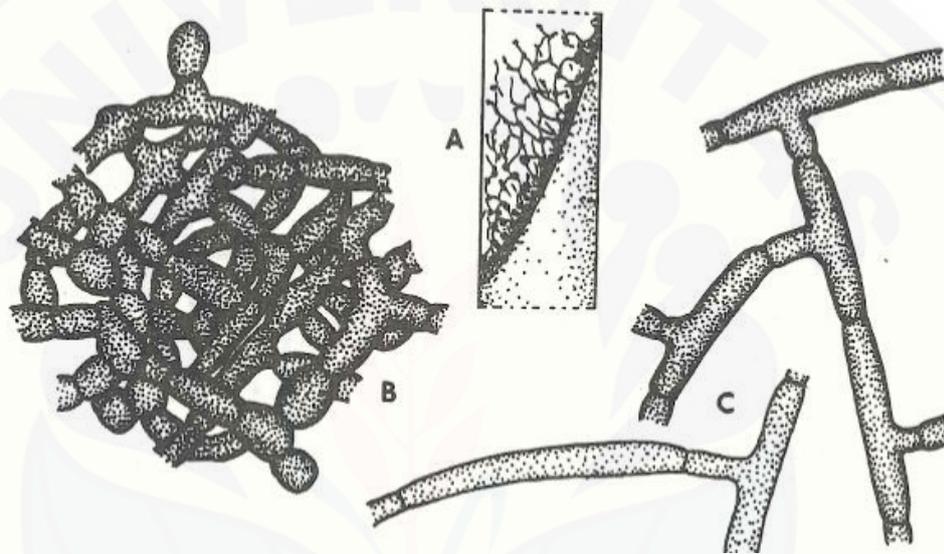
R. solani termasuk jamur deuteromycota yang dikelompokkan ke dalam ordo moniliales yang dulu disebut *Mycelia Sterilia*. Dua marga yang penting dalam kelas ini adalah *Rhizoctonia* dan *Sclerotium* (Semangun, 1996). Jamur ini merupakan jamur yang bereproduksi secara seksual (*anamorph*) dan memiliki fase seksual (*teleomorph* sebagai jamur *Thanatephorus cucumeris*) (Nurhasanah, 2012).

Benang-benang miselium mempunyai lebar 6-10 μm dengan percabangan membentuk sudut runcing pada hifa vegetatif yang muda. Pada titik percabangan terdapat konstiksi (lekukan) dan terdapat sekat di dekatnya. Kemudian jamur membentuk hifa bersel pendek-pendek dan mempunyai banyak percabangan yang membentuk sudut siku-siku. Sebagian dari benang-benang ini membentuk benang yang tebal dan pendek (Semangun, 2008).

Pada media Potato Dextrose Agar (PDA) koloni *R. solani* bisa menunjukkan variasi warna miselium yang bermacam-macam. Umumnya, miselium pertama berwarna putih dan kemudian berubah menjadi beragam warna mulai dari cerah sampai cokelat gelap. Koloni menghasilkan sklerotia dengan beragam ukuran dan bentuk setelah beberapa hari di media tumbuh (Supyani dan Gutomo, 2014).

R. solani membentuk sklerotia sebagai struktur bertahan hidup yang berwarna coklat kehitaman. Sklerotia terdiri dari kelompok melanin berkerak, berdinding sel tebal, kaya nutrisi, terbentuk oleh cabang pendek yang berulang-ulang, tebal, hifa lateral (Sharma *et al.*, 2013). Sklerotia berwarna cokelat, tidak berkulit, bentuk tidak teratur, biasanya terletak pada permukaan tumbuhan inang. Sklerotia dihubungkan oleh benang-benang miselium berwarna cokelat antara satu dengan yang lain (Semangun, 1996). Sklerotia yang terbentuk pada tanaman akan sulit memisah dan melekat satu sama lain. Suhu sangat berpengaruh selama

pembentukan sklerotia terhadap pertumbuhan dan perkembangannya. Fitotoksisitas pada metabolisemenya membuat bintik pada daun-daun sehingga daun menjadi kehijau-hijauan sampai coklat kemerah-merahan dan kemudian berubah menjadi coklat kehitaman. Pada saat sklerotia mengeras dapat merusak seluruh daun. Selain itu juga menghambat pemanjangan akar sehingga menyebabkan pembusukan akar dipersemaian (Sharma *et al.*, 2013).



Gambar 2.2 a. Sklerotia kecil dan miselium
b. Bagian sklerotia yang terpisah
c. Miselium (Lyons, 2012)

2.4.3 Gejala Serangan jamur *Rhizoctonia solani*

Pada pelepah daun dan batang padi terdapat bercak-bercak besar, bertepi tidak teratur, dan berbentuk oval. Pada bagian tepi bercak berwarna coklat kemerahan dan pusatnya berwarna seperti jerami, kuning kehijauan. Bercak kadang-kadang terdapat di dekat lidah daun. Pada batang padi bercak mempunyai ukuran yang lebih kecil. Pada saat kondisi lembap dari bercak tumbuh benang-benang jamur putih atau coklat muda (Semangun, 2008). Jika kondisinya lembab sekali, pelepahnya dapat busuk sehingga penyakit disebut juga busuk pelepah.

Biasanya gumpalan benang jamur dapat dijumpai pada pelepah yang terinfeksi (Harahap dan Tjahjono, 2000).

Bercak pertama muncul pada pelepah daun bagian bawah yang terus berkembang ke pelepah atau helai daun di bagian atasnya. Bercak mula-mula berwarna abu-abu kehijauan, berbentuk oval, dan memiliki panjang kurang lebih 1 cm. bercak dapat terus tumbuh memanjang sampai 2-3cm, berwarna putih keabu-abuan dengan tepi berwarna coklat. Bercak dapat membentuk sklerotia berwarna coklat dan mudah lepas. Miselium jamur menjalar ke bagian atas tanaman dan menginfeksi pelepah daun atau helai daun melalui cara persentuhan satu sama lain (Joko dan Wibisono, 2007).

2.4.4 Daur Penyakit jamur *Rhizoctonia solani*

R. solani adalah jamur yang umum terdapat dalam tanah dan jika keadaan membantu dapat menyerang bermacam-macam tanaman muda. Pada tanaman padi infeksi terjadi pada semai dan tanaman-tanaman dewasa jika keadaan lingkungan membantu penyakit (Semangun, 2008). Sumber inokulum awal hawar pelepah daun padi adalah *R. solani* yang bertahan pada jerami, rumput, dan sisa tanaman lain di persawahan tropis. Dibandingkan dengan bahan-bahan tadi sklerotia kurang berperan sebagai sumber inokulum. Sklerotia di daerah tropis tidak berfungsi sebagai alat bertahan terhadap gejolak iklim, tetapi lebih berperan sebagai alat bertahan terhadap kondisi kekurangan sumber makanan (Semangun, 2008).

Miselium dan sklerotia dapat bertahan pada jerami dan rumput-rumputan. Banyak gulma yang dapat menjadi tumbuhan inang *R. solani* sehingga dapat disimpulkan bahwa sumber infeksi untuk padi selalu ada. *R. solani* juga dapat menyerang semua spesies *Azolla* yang sering terdapat di sawah, tetapi yang paling rentan adalah *Azolla pinnata*. Tetapi ternyata *R. solani* dari *A. pinnata* mempunyai patogenisitas yang rendah pada padi (Semangun, 2008).

Sklerotia jamur mampu bertahan hidup 1-2 tahun di dalam tanah atau 3 tahun pada jerami tergantung suhu dan kelembapan tanah. Sklerotia terapung di permukaan air pada saat pengolahan tanah. Kemudian sklerotia menempel pada

batang padi yang baru ditanam. Miselium akan tumbuh baik di dalam maupun di bagian luar jaringan hingga membentuk bercak sekunder dan membentuk sklerotia lagi. Sklerotia akan rontok pada saat panen dan bertahan dalam tanah atau sisa-sisa jerami, terutama pada lahan yang tidak diiri (Joko dan Wibisono, 2007).

2.5 Jamur *Sclerotium oryzae*

2.5.1 Deskripsi Jamur *Sclerotium oryzae*

S. oryzae merupakan jamur penyebab busuk batang (stem rot) pada padi yang awalnya ditemukan oleh Cattaneo (1876) di Italia. Kemudian jamur ini disebut sebagai *S. oryzae* Catt. (Semangun, 2008). Holiday (dalam Semangun, 2008) menyatakan bahwa dewasa ini stadium sklerotia dari jamur busuk batang disebut *S. oryzae* Catt., sedang stadium konidium dari jamur ini disebut *Nakataea sigmoidea* (Cav.) Hara, dan stadium seksualnya disebut *Magnaporthe salvinii* (Catt.) Krause et Webster.

Penyakit ini terdapat di semua negara penanam padi di daerah tropis dan beriklim sedang. Busuk batang terdapat diseluruh areal pertanaman padi di Indonesia. Pada pengamatan tahun 2000/2001 diketahui bahwa penyakit tersebar di Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, dan Jawa Timur. Serangan penyakit yang paling parah terjadi di Ciamis dan Cirebon. Penyakit ini juga menyerang pertanaman padi di wilayah Sumatera. Penyakit ini dianggap sebagai penyakit yang endemis di Subang dan Karawang (Semangun, 2008).

2.5.2 Gejala Serangan Jamur *Sclerotium oryzae*

Gejala serangan biasanya baru tampak jika tanaman sudah tua. Pada pelepah daun sebelah luar dekat dengan permukaan air mulai timbul bercak-bercak nekrotik. Bercak akan terus meluas ke dalam dan masuk ke pelepah daun sebelah dalam dan ke pangkal batang. Tanaman dapat rebah pada saat malai masak, dan akan muncul sklerotia di dalam jaringan-jaringan tersebut. Kerusakan pada pangkal batang dapat menyebabkan sebagian dari biji-biji menjadi hampa dan butir-butir menjadi ringan. Infeksi yang lambat dapat menyebabkan terjadinya

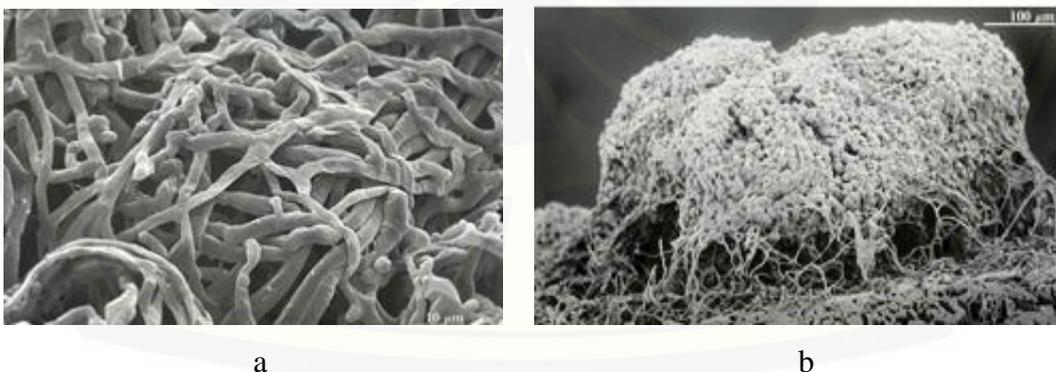
anakan yang kecil, meskipun masih diragukan apakah patogen dapat menyebabkan terbentuknya anakan secara berlebihan (Semangun, 2008).

2.5.3 Morfologi Jamur *Sclerotium oryzae*

Jamur membentuk koloni hitam. Miselium sebagian berada di dalam jaringan, sebagian lagi dipermukaannya. Jamur membentuk sklerotia bulat, atau agak bulat, berwarna hitam, dengan garis tengah 200-300 mikrometer. Stadium ini yang disebut sebagai *S. oryzae* (Semangun 2008).

Konidiofor tidak atau sedikit bercabang, cokelat, halus, bersekat, membentuk konidium pada ujung atau dekat ujungnya. konidium bersekat 3, panjang 40-83 mikrometer dengan bagian yang terlebar 11-14 mikrometer. Sel-sel ujung hialin atau sangat pucat, sel-sel ditengah cokelat pucat. Ini adalah stadium yang disebut sebagai *Nakataea sigmoidea* (Semangun, 2008).

Peritesium gelap, bulat, terdapat di dalam upih daun yang sebelah luar, dengan garis tengah 250-6650 mikrometer, panjang dengan leher 500-11--mikrometer, leher tidak atau sedikit menonjol pada permukaan upih daun. Askus panjang, seperti tabung, berdinding tipis, bertangkai pendek, 104-165 x 8,7-17,4 mikrometer, berisi 8 askospora. Askospora membentuk dua barisan, agak terpilin, bersekat 3, agak melekuk pada sekat, 35-65 x 8,7 mikrometer, berbentuk kumparan, bengkak. Stadium seksual ini yang disebut sebagai *Magnaporthe salvinii* (Semangun, 2008).



a

b

Gambar 2.3 a. Hifa *S. oryzae*
b. Sklerotia *S. oryzae* (Mycobank, 2014)

2.5.4 Daur Penyakit Jamur *Sclerotium oryzae*

Infeksi dibantu oleh adanya luka. Infeksi permulaan terjadi karena sklerotia yang membentuk appresorium dan bantal infeksi. Rupa-rupanya infeksi sekunder karena konidium kurang memegang peranan penting (Semangun, 2008). Pemencaran penyakit terutama terjadi karena sklerotia yang terbawa air, sedang peranan konidium dan askospora kurang diketahui. Konidium terdapat banyak diudara pada tengah hari (pukul 10- 14), dan hanya sedikit di waktu malam (pukul 17-6) (Semangun, 2008).

2.6 Jamur Jamur *Cercospora oryzae*

2.6.1 Deskripsi Jamur *Cercospora oryzae*

Bercak coklat sempit (narrow brown leaf spot) tersebar luas di negara-negara penanam padi, kecuali di Eropa. Penyakit ini ditemukan oleh Raciborski (1900) untuk pertama kalinya di Jawa (Indonesia) (Semangun, 2008). Penyakit ini lebih ganas menyerang padi yang sudah matang. Bercak berbentuk garis lurus berwarna coklat kemerah-merahan (Groth, 2007).

2.6.2 Morfologi Jamur *Cercospora oryzae*

Jamur *C.oryzae* memiliki konidia yang bersekat 3-10 dengan tangkai berwarna coklat (Harahap dan Tjahjono, 1991). Jamur membentuk konidiofor berwarna coklat. Jamur bisa sendiri-sendiri atau membentuk koloni sampai 3 dengan ukuran 88-140 x 4-5 μm . Konidium berbentuk gada terbalik, bersekat 3-10 dengan ukuran 20-60 x 5 μm (Semangun, 2008).



Gambar 2.4 Bentuk konidia *C. oryzae* (Rios, 2009)

2.6.3 Gejala Serangan Jamur *Cercospora oryzae*

Pada daun dan pelepah daun terdapat bercak cokelat yang sempit seperti garis-garis pendek. Pada varietas yang tahan bercak berukuran 0,2-1 cm x 0,1 cm, berwarna cokelat gelap. Pada varietas yang rentan bercaknya lebih besar dan berwarna cokelat terang (Harahap dan Tjahjono, 1991). Bercak lebih luas dengan jumlah yang lebih banyak dan berwarna cokelat terang dengan terdapat nekrosis berwarna abu-abu pada bagian tengahnya untuk varietas rentan. Bercak lebih sempit dengan ukuran yang lebih pendek dan berwarna lebih gelap untuk varietas tahan (Groth, 2007). Bercak-bercak pada daun juga berukuran sempit memanjang, berwarna cokelat kemerahan sejajar dengan ibu tulang daun. Jumlah bercak akan semakin meningkat pada waktu tanaman membentuk anakan. Pada serangan berat bercak-bercak muncul pada pelepah daun, batang dan bunga. Gejala berat dapat terlihat pada daun bendera ketika tanaman mulai masak (Semangun, 2008).

2.6.4 Daur Penyakit Jamur *Cercospora oryzae*

Konidium jamur disebarkan oleh angin dan infeksi terjadi melalui mulut kulit. Gejala baru tampak 30 hari atau lebih setelah infeksi sehingga menyebabkan lambatnya gejala di lapangan. Infeksi jamur dapat terjadi pada daun padi muda atau tua. Jamur mempertahankan diri dari musim ke musim pada biji-bijian dan jerami. Jamur ini juga diduga bertahan pada rumput-rumput liar (Semangun,

2008). Penularan terjadi melalui udara dan inang alternatif seperti *Panicum repens* (Harahap dan Tjahjono, 1991).

2.7 Jamur *Piricularia Oryzae*

2.7.1 Deskripsi Jamur *Piricularia Oryzae*

Penyakit blas (blast) yang sering juga disebut sebagai penyakit *Pyricularia* sudah lama dikenal di Indonesia. Pada tahun 1913 penyakit ini bersama bercak coklat banyak timbul di persemaian padi di daerah Surabaya dan Madura, tetapi tidak teralu menimbulkan kerugian yang cukup besar pada waktu itu (Semangun, 2008).

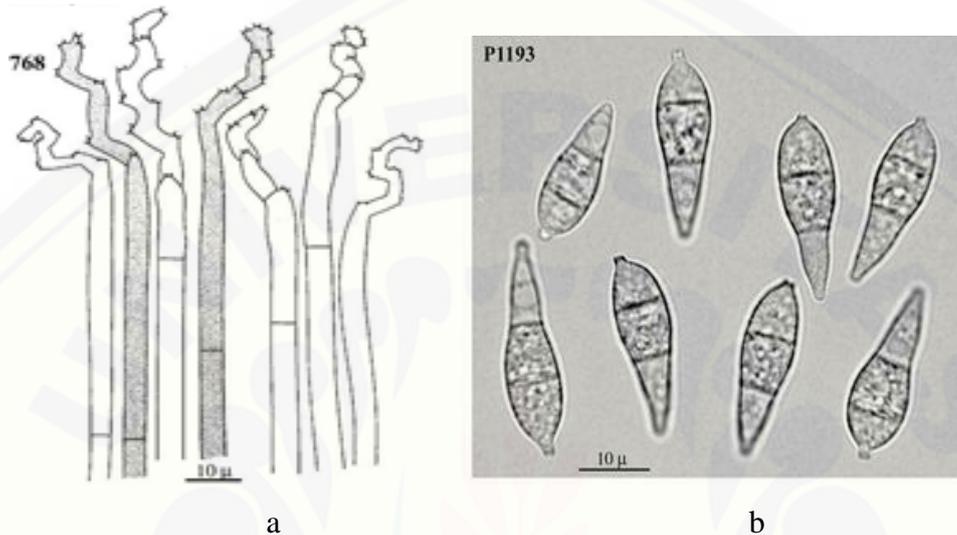
Patogen ini banyak berada di daun yang menyebabkan blas daun selama stadia vegetatif atau di leher dan cabang selama stadia reproduksi yang menyebabkan blas leher. Umumnya, penyakit ini menyebabkan penurunan hasil 10-20% pada beberapa varietas rentan, tapi kerusakan bisa mencapai 80% (Pasha *et al.*, 2013).

Di Indonesia serangan penyakit blas dapat mencapai luas 1.285 juta Ha atau sekitar 12% dari total luas areal pertanaman padi di Indonesia. Penyakit muncul akibat adanya varietas yang peka terhadap patogen dan pengaruh lingkungan (Kharisma *et al.*, 2013). Walaupun ada varietas tahan serangan patogen ini, tetapi *P. Oryzae* mudah menyesuaikan dengan perubahan inangnya sehingga tanaman padi masih rentan terserang blas (Gandalera *et al.*, 2013). Patogen mampu menyesuaikan hidupnya dengan perubahan-perubahan dalam lingkungan hidupnya (Kharisma *et al.*, 2013).

2.7.2 Morfologi Jamur *Piricularia Oryzae*

Jamur dicirikan dengan konidia bersel 3 yang berwarna coklat pucat sampai hialin dan piriform (berbentuk seperti buah per). *P. Oryzae* bisa sporulasi di jaringan tanaman inang (Gandalera *et al.*, 2013). *P.oryzae* mempunyai konidiofor bersekat-sekat, jarang bercabang, berwarna kelabu, membentuk konidium pada ujungnya. Bentuk konidium bulat telur dengan ujung meruncing dan bersekat 2 dengan ukuran 20-22 x 10-12 μm jika masak (Semangun, 2008).

Koloni *P. oryzae* memiliki sekat, bercabang, dan miselium yang hialin. Konidiofor yang baru tumbuh akan bercabang sedikit demi sedikit dan terus memanjang dan bersekat. Konidiofor berwarna cokelat cerah dan tipis di bagian pangkal (Gandalera *et al.*, 2013).



Gambar 2.5 a. Konidiofor *P. oryzae*
b. Konidia *P. oryzae* (Mycobank, 2014)

2.7.3 Gejala Serangan Jamur *Piricularia Oryzae*

Jamur menyerang seluruh bagian tanaman padi dari udara dengan membentuk bercak pada semua stadia. Daun dan leher malai umumnya banyak terserang (Daniels, 2000). Pada daun dan pelepah terdapat bercak-bercak belah ketupat. Pusat bercak berwarna kelabu atau keputih-putihan dengan pinggiran berwarna cokelat. Ukuran dan warna bercak ini dapat bervariasi tergantung pada kondisi lingkungan, umur bercak, dan kerentanan tanaman. Bila penyakit terjadi pada tanaman yang rentan, maka bercak-bercak dapat meluas dan bersatu sehingga dapat mengakibatkan rusaknya sebagian besar daun (Harahap dan Tjahjono, 1991).

Penyakit ini juga menunjukkan gejala seperti timbulnya bintik pada daun. Bintik terus meluas menjadi noda berbentuk gelendong atau kumparan. Noda ini berubah-ubah dari 0,5 cm sampai beberapa sentimeter. Pusat noda berkembang

dengan baik dengan warna abu-abu keputih-putihan disertai warna coklat pada bagian tepi. Pada bagian tangkai gejala semakin parah pada bagian sisinya (mencapai 1-2 cm) (Daniels, 2000).

Tangkai malai dapat membusuk dan patah sehingga penyakit ini disebut pula busuk leher. Bila infeksi ini terjadi sebelum masa pengisian bulir, maka bulir bisa menjadi hampa. Batangpun dapat terinfeksi akibat penularan dari pelepah daun sehingga batang membusuk dan mudah rebah (Harahap dan Tjahjono, 1991). Leher malai terinfeksi ketika muncul pertama kali. Fase ini disebut leher hitam atau blas leher karena area leher mengerut dan menghitam (Daniels, 2000).

2.7.4 Daur Penyakit Jamur *Piricularia Oryzae*

Jamur terkadang persisten di dalam benih dan menginfeksi sisa-sisa tanaman inang. Miselium jamur bertahan hidup dengan cara menginfeksi jerami selama satu atau dua tahun pada kondisi kering. Bagaimanapun juga miselium secara mudah merusak jika terendam di dalam air dalam jangka waktu yang cukup lama. Benih yang disimpan dan terinfeksi bisa menjadi sumber infeksi yang baik dalam menyebarkan penyakit secara alami (Daniels, 2000).

Jamur ini umumnya menyerang padi pada kondisi basah. Jamur tidak tumbuh dan berkembang dengan baik jika terkena sinar matahari langsung. Cuaca mendung dan mengembun merupakan kondisi yang baik untuk pertumbuhan jamur di alam. Suhu malam sekitar 20⁰ C berganti dengan suhu siang sekitar 30⁰ C, 14 jam penyinaran, 10 jam gelap, dan kelembaban 92% relatif cukup ideal untuk pertumbuhan jamur. Serangan jamur pada tanaman inang secara merata berada pada suhu 24-28⁰ C (Daniels, 2000).

Konidia dibentuk pada ujung suatu tangkai dan umumnya dilepas pada malam hari saat ada embun atau angin sehingga penyebaran konidia dapat terjadi melalui benih dan angin. Sisa tanaman di lapang dan inang lain terutama jenis padi-padian (family Graminae) yang terinfeksi dapat menjadi sumber penularan bagi pertanaman padi berikutnya (Harahap dan Tjahjono, 1991).

2.8 Hipotesis

Ekstrak gulma anting-anting (*Acalypha indica* L.) pada konsentrasi tertentu mampu menghambat pertumbuhan beberapa patogen padi secara in vitro.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pakan Ternak Jurusan Peternakan Politeknik Negeri Jember dan Laboratorium Penyakit di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penelitian ini dilakukan pada bulan September sampai dengan Desember 2014.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah anting-anting yang diperoleh di sekitar area kampus Universitas Jember. Isolat *Rhizoctonia* sp., *S. oryzae*, *C. oryzae*, dan *P. oryzae* diperoleh dari hasil isolasi tanaman padi yang terserang hawar pelepah daun, busuk batang, bercak cokelat sempit daun, dan blas daun, aquadest steril, alkohol 70%, etanol 70%, Potato Dextrose Agar, Ketoconazole 1%, dan spiritus

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung reaksi, cawan petri, pinset, ose, eppendorf tube, kertas saring, inkubator, autoklaf, kompor gas, oven listrik, timbangan, blender, *vacum rotary evaporator*, bunsen, pipet mikro, penggaris, karet gelang, kertas label, kapas, korek api, sprayer, erlenmeyer, mikroskop, object glass, dan deglass.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap Faktorial Ax_B. Faktor A yaitu ekstrak anting-anting dengan 8 konsentrasi yaitu K⁺, K⁻, 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Faktor B yaitu jamur patogen tanaman padi yaitu *Rhizoctonia* sp., *S. oryzae*, *C. oryzae*, dan *P. oryzae*. Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 96 perlakuan.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan Ekstrak Anting-anting

Ekstrak anting-anting ini dibuat dari anting-anting dewasa, sebagai berikut: anting-anting diambil dan dicuci dengan air mengalir. Anting-anting dipotong kecil-kecil dan dikeringkan anginkan selama 5 hari pada suhu kamar. Selanjutnya ditimbang sebagai berat basah (Solomon *et al.*, 2005). Anting-anting dioven pada suhu 50 °C selama 2 hari (48 jam) sehingga didapatkan berat kering. Anting-anting dihaluskan menggunakan blender. Anting-anting yang telah halus diayak agar didapatkan serbuk yang sangat halus. 200 g serbuk anting-anting dimaserasi dengan menggunakan 1000 ml pelarut etanol 70 % selama 3x24 jam (3 hari). Setiap hari dilakukan pengadukan secara homogen pagi dan sore (Sakthi *et al.*, 2011). Serbuk anting-anting yang telah larut dalam etanol 70 % disaring menggunakan kertas saring untuk mendapatkan filtrat dan ekstrak. Ekstrak yang didapatkan dari proses maserasi dan penyaringan diuapkan menggunakan *vacum rotary evaporator* untuk memisahkan pelarut dan ekstrak anting-anting. Selanjutnya diperoleh ekstrak anting-anting yang benar-benar terpisah dari pelarut (Balasubramanian *et al.*, 2012).

3.4.2 Pengenceran Ekstrak Anting-anting

Pengenceran ekstrak anting-anting dilakukan dengan menambahkan aquadest steril sehingga didapatkan serial konsentrasi yang berbeda-beda untuk dilakukan uji hambat terhadap pertumbuhan jamur *Rhizoctonia* sp., *S. oryzae*, *C. oryzae*, dan *P. oryzae*. Beberapa serial konsentrasi yang dibuat adalah K-, 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25% sehingga masing-masing mencapai 1000µL. Kontrol negatif yang digunakan adalah aquades steril dan kontrol positif adalah Ketokonazol.

Pembuatan serial konsentrasi ekstrak anting-anting disesuaikan dengan formulasi pengenceran sebagai berikut:

$$V_1 \cdot N_1 = V_2 \cdot N_2$$

Keterangan:

V_1 = volume larutan pertama (volume total larutan yang akan dibuat)

N_1 = konsentrasi larutan pertama (konsentrasi larutan stok)

V_2 = volume larutan kedua

N_2 = konsentrasi larutan kedua (konsentrasi larutan yang akan dibuat)

Tabel 3.1 Takaran ekstrak anting-anting dan akuades

Konsentrasi	Volume Ekstrak Anting-anting (μ l)	Volume Akuades (μ l)
K-	0	1000
1%	20	980
5%	100	900
10%	200	800
15%	300	700
20%	400	600
25%	500	500

3.4.3 Isolasi dan Identifikasi Jamur

Inokulum *Rhizoctonia* sp., *S. oryzae*, *C. oryzae*, dan *P. oryzae* diperoleh dari daun dan batang tanaman padi yang terserang penyakit hawar pelepah daun, bercak coklat sempit daun, busuk batang, dan blas daun. Selanjutnya dilakukan isolasi pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Pembuatan turunan (subkultural) dari isolat murni untuk persediaan stok isolat dilakukan dengan cara mengambil 1 ose isolat *Rhizoctonia* sp., *S. oryzae*, *C. oryzae*, dan *P. oryzae*. Selanjutnya ditanam pada media PDA dan diinkubasi pada suhu 30 °C selama 96 jam dalam inkubator.

Identifikasi morfologi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah jamur yang digunakan dalam penelitian ini benar-benar *Rhizoctonia* sp., *C. oryzae*, *S. oryzae*, dan *P. oryzae*. Identifikasi dilakukan dengan cara mengamati ciri morfologi jamur yang meliputi miselium dan konidia jamur secara langsung menggunakan mikroskop. Secara makroskopis dilakukan dengan melihat

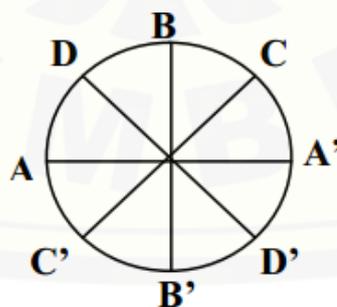
langsung warna hifa dan warna sklerotia sebagai ciri khas jamur *Rhizoctonia* sp. dan *S. oryzae*.

3.4.4 Penghambatan Pertumbuhan Jamur

Taraf perlakuan faktor A yang digunakan pada uji penghambatan pertumbuhan jamur yaitu kontrol dan beberapa serial konsentrasi ekstrak anting-anting. Kontrol yang digunakan adalah ketokonazol sebagai kontrol positif dan aquades setril sebagai kontrol negatif. Penentuan serial konsentrasi dari ekstrak anting-anting adalah K-, 1%, 5%, 10%, 15, 20%, dan 25%.

Uji hambat secara *in vitro* dilakukan terhadap semua jamur yang telah diisolasi dari tanaman padi. Medium PDA dituang ke dalam cawan petri sebanyak 10 ml secara merata. Selang beberapa menit dilakukan peletakan kertas saring berbentuk bulatan kecil-kecil yang sudah dicelupkan ke dalam ekstrak anting-anting pada bagian tepi cawan petri dengan menggunakan pinset. Setiap cawan petri diberi 5 kertas saring.

Pengujian dilakukan secara berpasangan dengan menumbuhkan koloni jamur dan meletakkan kertas saring ke dalam cawan petri yang sebelumnya sudah dicelupkan ke dalam ekstrak. Jamur patogen masing-masing diinokulasikan pada cawan petri sejajar dengan ekstrak. Pengamatan dilakukan setiap hari untuk melihat ada tidaknya kontaminasi. Setelah biakan jamur patogen berumur satu minggu diameter koloninya diukur. Pengukuran diameter jamur dilakukan dengan membuat garis vertikal, horizontal, dan diagonal pada permukaan luar cawan petri yang terlihat pertumbuhan jamur patogen.

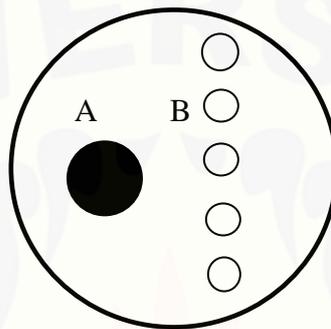


Gambar 3.1 Pengukuran rata-rata diameter koloni jamur patogen

Rata-rata diameter koloni (d) jamur patogen dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$d = \frac{(AA') + (BB') + (CC') + (DD')}{4}$$

Uji diameter hambatan pertumbuhan jamur patogen dapat dilakukan dengan menghitung diameter hambatan yang tampak pada masing-masing konsentrasi ekstrak anting-anting dengan layout uji hambat yang ada dalam medium sebagai berikut:



Gambar 3.2 Rancangan uji diameter hambatan ekstrak anting-anting
A. Jamur patogen
B. Ekstrak anting-anting

Perhitungan diameter hambatan pertumbuhan jamur patogen dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$D = dc - dt$$

Keterangan perhitungan:

D = Diameter hambatan

dt = Rata-rata diameter koloni perlakuan

dc = Rata-rata diameter koloni kontrol negatif (Suminingtyas, 2008).

Perhitungan persentase hambatan pertumbuhan miselium jamur patogen dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ penghambatan} = \frac{dc - dt}{dc} \times 100$$

Keterangan perhitungan:

dc = rata-rata peningkatan pertumbuhan koloni jamur patogen (kontrol negatif)

dt = rata-rata peningkatan pertumbuhan koloni jamur patogen (perlakuan) (Kaur *et al.*, 2012).

3.5 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji Analisis of Varians (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95% ($p < 0,05$) untuk mengetahui adanya pengaruh antifungal ekstrak gulma anting-anting terhadap pertumbuhan *Rhizoctonia* sp., *S. oryzae*, *C. oryzae*, dan *P. oryzae*. Apabila terdapat perbedaan dilakukan uji selanjutnya yaitu uji Duncan dengan taraf kepercayaan 95% ($p < 0,05$).



BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Penelitian pemanfaatan ekstrak gulma Anting-anting (*Acalypha indica* L.) sebagai antifungal beberapa patogen padi secara in vitro telah dilakukan pada tanggal 15 September 2014 sampai dengan 25 Desember 2014 di Laboratorium Teknologi Pakan Ternak Jurusan Peternakan Politeknik Negeri Jember dan Laboratorium Penyakit di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember.

4.1.1 Ekstrak Anting-anting



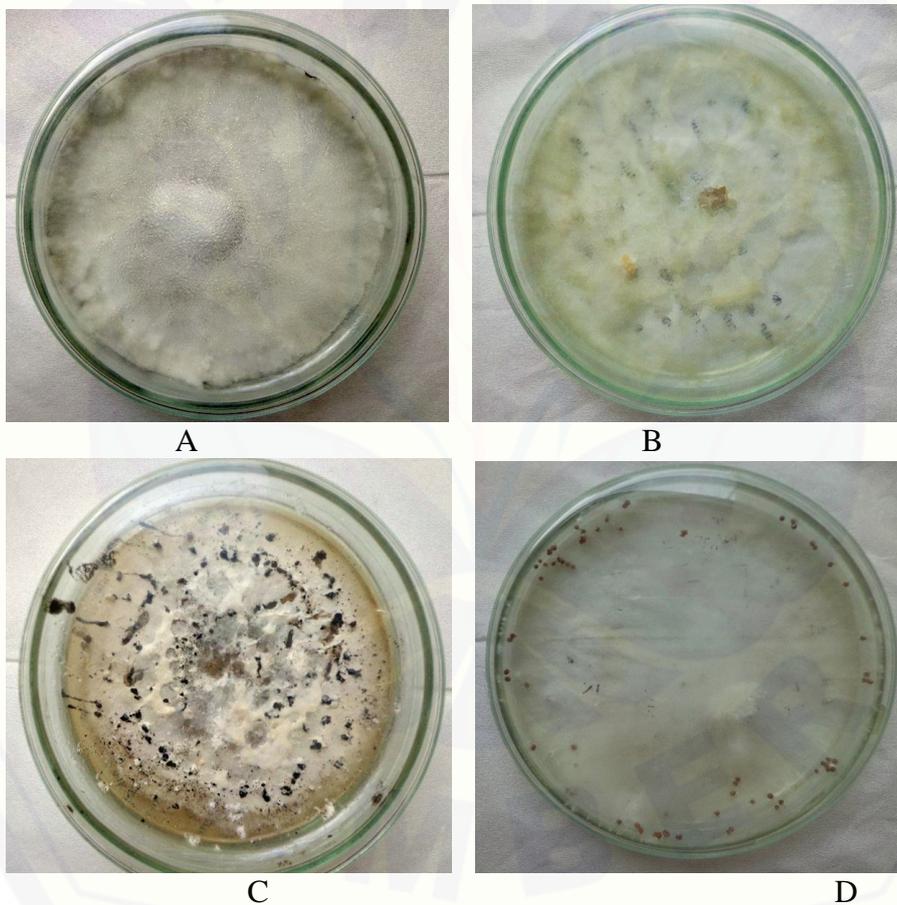
Gambar 4.1 Ekstrak anting-anting

Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode maserasi yaitu serbuk anting-anting direndam di dalam pelarut selama 3x24 jam (3 hari). Filtrat dipisahkan dengan ekstrak dengan menggunakan kertas saring. Ekstrak diuapkan dengan menggunakan vacum rotary evaporator supaya terpisah dengan etanol 70% yang berfungsi sebagai pelarut. Berdasarkan hasil ekstraksi dengan metode maserasi didapatkan ekstrak anting-anting dalam bentuk pasta agak cair berwarna coklat tua. Ekstrak yang dihasilkan memiliki bau seperti kecap. Ekstrak yang

didapatkan untuk setiap 200 g serbuk anting-anting sekitar 10 ml. Ekstrak anting-anting yang diperoleh diencerkan dengan menggunakan aquades steril menjadi 6 serial konsentrasi yaitu 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%.

4.1.2 Identifikasi Morfologi Patogen

Identifikasi morfologi dari beberapa jamur patogen padi ini dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Beberapa jamur mudah diidentifikasi secara makroskopis dengan mengamati ciri-ciri morfologi seperti miselium dan sklerotianya. Berikut adalah gambar beberapa jamur patogen padi yang diamati secara makroskopis.



Gambar 4.2 Bentuk koloni jamur patogen secara makroskopis

- A. Jamur *P. oryzae*
- B. Jamur *C. oryzae*
- C. Jamur *S. oryzae*
- D. Jamur *Rhizoctonia* sp.

4.1.3 Penghambatan Pertumbuhan Jamur Patogen

Tabel 4.1 Rata-rata diameter dan persentase hambatan beberapa jamur patogen 8 HSI

Patogen	Konsentrasi Ekstrak Anting-anting	Rata-rata diameter hambatan (mm)	Rata-rata persentase Hambatan (%)
<i>Piricularia oryzae</i>	K-	0.00 ^a	0.00
	K+	0.00 ^a	0.00
	1%	0.00 ^a	0.00
	5%	7.10 ^b	7.85
	10%	12.80 ^{bcdef}	20.19
	15%	19.30 ^{fgh}	21.44
	20%	22.00 ^{ghi}	24.44
	25%	24.30 ^{hi}	27.04
<i>Cercospora oryzae</i>	K-	0.00 ^a	0.00
	K+	87.50 ^o	97.10
	1%	8.10 ^{bc}	6.18
	5%	10.20 ^{bcd}	8.59
	10%	12.00 ^{bcde}	10.57
	15%	14.30 ^{cdef}	13.25
	20%	17.50 ^{efg}	16.95
	25%	19.50 ^{fgh}	19.16
<i>Sclerotium oryzae</i>	K-	0.00 ^a	0.00
	K+	68.40 ⁿ	74.12
	1%	16.70 ^{defg}	12.41
	5%	25.90 ⁱ	23.87
	10%	37.20 ^j	36.89
	15%	45.90 ^k	47.44
	20%	46.30 ^k	47.69
	25%	55.00 ^l	58.06
<i>Rhizoctonia</i> sp.	K-	0.00 ^a	0.00
	K+	64.70 ^{mn}	75.63
	1%	0.00 ^a	0.00
	5%	17.90 ^{efg}	19.85
	10%	36.30 ^j	40.33
	15%	41.70 ^{jk}	46.30
	20%	60.50 ^{lm}	67.19
	25%	62.70 ^{mn}	69.70

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak anting-anting dengan berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap pertumbuhan beberapa jamur patogen padi. Beberapa jamur patogen memberikan respon berbeda satu sama lain terkait dengan pemberian ekstrak anting-anting. Respon ditandai dengan nilai rata-rata diameter hambatan yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Hasil perhitungan persentase hambatan beberapa jamur patogen juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, maka persentase hambatannya semakin besar. Semua perlakuan pada 8 HSI menunjukkan peningkatan persentase hambatan berbanding lurus dengan peningkatan nilai konsentrasi ekstrak.

4.2 Pembahasan

Data rata-rata diameter hambatan pertumbuhan jamur patogen (tabel 4.1) menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat konsentrasi ekstrak anting-anting, maka semakin tinggi nilai diameter hambatannya. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat aktifitas penghambatan terhadap pertumbuhan miselium jamur patogen. Tingkat konsentrasi ekstrak yang tinggi ternyata linear dengan tingginya aktifitas penghambatan. Kandungan senyawa aktif ekstrak anting-anting yang berperan sebagai antifungal mampu menghambat pertumbuhan beberapa jamur patogen padi. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, maka semakin tinggi pula jumlah senyawa aktif yang terkandung. Hal ini mengakibatkan tingginya aktifitas penghambatan pertumbuhan jamur patogen. Tingginya aktifitas penghambatan terjadi karena adanya ekstrak yang terdifusi ke dalam sel jamur. Jumlah ekstrak yang terdifusi ke dalam sel jamur pada konsentrasi tinggi juga tinggi (Sari *et al.*, 2008).

Beberapa Kandungan senyawa aktif ekstrak anting-anting seperti saponin, flavonoid, steroid, tannin, alkaloid dan senyawa fenolik memiliki peran yang cukup penting dalam menghambat pertumbuhan jamur. Saponin memiliki efek antifungal dengan cara merusak membran sel dimana enzim sel jamur diinaktifkan sehingga permeabilitas membran sel menjadi terganggu dan aktifitas kerja sel menjadi tidak efektif. Perusakan membran sel ini dikarenakan

saponin bersifat sebagai surfaktan yang berbentuk polar sehingga mampu memecah lapisan lemak pada membran sel. Terganggunya permeabilitas membran sel mengakibatkan pemasukan bahan-bahan atau zat-zat yang diperlukan dapat terganggu sehingga sel membengkak dan pecah (Hermilasari *et al.*, 2007). Kerusakan ini memungkinkan ion anorganik penting, nukleotida, koenzim, dan asam amino merembes keluar sel. Membran pada khususnya memiliki sifat yang sensitif terhadap zat yang dapat menurunkan tegangan permukaan. Saponin bersifat surfaktan yang mampu menurunkan tegangan permukaan (Hezmela, 2006). Flavonoid memiliki kemampuan untuk merusak membran sel dengan cara mendenaturasi ikatan protein pada membran sel. Membran sel yang dirusak menjadi lisis dan senyawa tersebut menembus ke dalam inti sel sehingga jamur tidak berkembang (Putri, 2013).

Steroid dapat menghambat pertumbuhan jamur melalui sitoplasma maupun mengganggu pertumbuhan dan perkembangan spora jamur. Sitoplasma semua sel hidup dibatasi oleh membran sel yang bekerja sebagai penghalang dengan permeabilitas selektif, melakukan fungsi pengangkutan aktif sehingga dapat mengendalikan susunan sel. Jika integritas fungsi selaput sitoplasma terganggu, maka permeabilitas dinding sel akan berubah atau bahkan menjadi rusak. Kerusakan dinding sel akan menyebabkan beberapa komponen penting seperti protein dan asam nukleat akan keluar dari sel sehingga sel menjadi mati. Subhiha (dalam Putri, 2013) mengatakan bahwa steroid memiliki sifat lipofilik yang mampu menghambat perkecambahan spora dan perbanyakkan miselium pada jamur. Menurut Diana *et al.*, (2014) alkaloid memiliki peran yang sama dengan saponin dalam menghambat pertumbuhan jamur. Alkaloid mempengaruhi komponen sel jamur dengan cara merusak membran sel dan mendenaturasi protein. Senyawa alkaloid dapat menghambat proses pembentukan dinding sel jamur sehingga menyebabkan gangguan. Senyawa aktif tanin memiliki kemampuan untuk mengganggu proses terbentuknya komponen struktur dinding sel jamur yang tersusun atas lipid dan asam amino dengan menghambat sintesis khitin dalam sel jamur.

Senyawa fenolik bersifat hidrofilik dan mengandung gugus fungsi hidroksil (OH) sehingga lebih mudah masuk ke dalam sel dan membentuk ikatan kompleks dengan protein membrane sel. Senyawa fenolik berinteraksi dengan protein membran sel melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen. Mekanismenya yaitu senyawa fenolik terikat pada bagian hidrofilik dari membran sel. Protein yang terikat dengan senyawa fenolik terbentuk dalam ikatan lemah sehingga akan segera mengalami denaturasi atau peruraian. Senyawa fenolik akan melakukan penetrasi ke dalam membran sel yang menyebabkan presipitasi dan terdenaturasinya struktur protein membran sel. Kerusakan membran sel mengakibatkan perubahan permeabilitas membran sehingga terjadi lisis dan penyerapan nutrisi oleh jamur terganggu (Setyowati *et al.*, 2009).

Berdasarkan hasil pengamatan pada 12 HSI beberapa jamur patogen pada semua perlakuan menunjukkan pertambahan diameter koloni. Diameter koloni tidak berhenti pada 8 HSI, tetapi terus bertambah dan menjadi semakin tinggi nilainya. Hal ini menunjukkan menurunnya aktifitas penghambatan pertumbuhan jamur patogen pada berbagai tingkatan konsentrasi. Ekstrak anting-anting ternyata tidak mampu membunuh jamur patogen. Menurut Sari *et al.*, (2008) mengatakan bahwa penghambatan pertumbuhan jamur patogen dapat bersifat fungistatik yaitu bersifat tidak membunuh jamur patogen, tetapi hanya mampu menghambat pertumbuhan jamur. Menurut Putri (2013) juga menjelaskan bahwa antifungal memiliki dua pengertian yaitu fungisidal dan fungistatik. Fungisidal adalah suatu senyawa aktif yang dapat membunuh jamur, sedangkan fungistatik hanya mampu menghambat pertumbuhan tanpa mematikannya.

Ekstrak anting-anting bersifat fungistatik yang daya hambatnya terhadap pertumbuhan jamur patogen dipengaruhi oleh waktu. Menurut Putri (2013) antifungal yang bersifat fungistatik hanya menghambat kerja enzim tertentu yang mengakibatkan terganggunya metabolisme sel jamur. Metabolisme sel jamur yang ditandai dengan pemanjangan hifa (miselium) terhambat sehingga fragmentasi hifa juga akan terganggu. Jika fragmentasi hifa terganggu, maka sel jamur tidak dapat berkembangbiak.

Putri (2013) menambahkan bahwa senyawa yang bersifat fungistatik seperti fenolik mampu mendegradasi protein. Kerusakan pada struktur tersier protein menyebabkan protein kehilangan sifat-sifat aslinya. Terdenaturasinya protein menyebabkan kerapuhan pada dinding sel beberapa jamur patogen padi sehingga mudah ditembus senyawa aktif lainnya yang bersifat fungistatik. Jika protein yang terdenaturasi adalah protein enzim, maka enzim tidak dapat bekerja yang menyebabkan metabolisme dan proses penyerapan nutrisi menjadi terganggu.



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan percobaan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak anting-anting (*Acalypha indica* L.) menunjukkan semakin tinggi aktivitas penghambatannya. Rata-rata diameter hambatan tertinggi yaitu konsentrasi 25% pada *Rhizoctonia* sp. sebesar 62,70 mm.
2. Ekstrak anting-anting (*Acalypha indica* L.) hanya bersifat sebagai fungistatik.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan meningkatkan nilai konsentrasi dan lebih bervariasi lagi sehingga sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan beberapa jamur patogen padi secara in vitro.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati. 2007. Menghasilkan Antibiotik dari Rhizosfer Tumbuhan Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) dan Anting-anting (*Acalypha indica* L.) (Study on Potential Actinomycetes to Produce Antibiotik Taken from Rhizosfer of *Mimosa pudica* L. and *Acalypha indica* L. Plants). *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, 8 (1) : 1–14.
- Anggraini, F., Suryanto, A., dan Aini, N. 2013. Sistem Tanam dan Umur Bibit Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Varietas INPARI 13. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1 (2) : 52-60.
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Berita Resmi Statistik*. Jakarta : Badan Pusat Statistik.
- Balasubramanian, George, Souprayane, and Perumal. 2012. Antifungal Activity & Phytochemical Analysis of *Acalypha Indica* L. on Opportunistic Fungal Pathogens Associated With HIV. *Asian Journal of Biochemical and Pharmaceutical Research*, 1 (2) : 373-380.
- Banerjee, Dutta, Mondal, Mandal, and Bhattacharya. 2012. Characterization of Molecular Variability in *Rhizoctonia solani* Isolates From Different Agro-Ecological Zones By Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD) Markers. *African Journal of Biotechnology*, 11 (40) : 9543-9548.
- Daniels, R. J. R. 2000. *Resonance*. India : Taramani Institutional Area Chennai.
- Diana, N., Khotimah, S., dan Mukarlina. 2014. Penghambatan Pertumbuhan Jamur *Fusarium oxysporum* Schlecht Pada Batang Padi (*Oryza sativa* L.) Menggunakan Ekstrak Metanol Umbi Bawang Merah (*Eleutherine palmifolia* Merr.). *Protobiont*, 3 (2) : 225-231.
- Erper, I., Karaca, G., and Deligoz, I. 2007. Determination of The Incidence and Severity of Stem Rot Disease of Rice in Samsun, Turkey and Evaluation of Some Rice Cultivar For Resistance. *J. Turk. Phytopath.*, 36 (1) : 31-38.
- Groth, D. 2007. *Texas Rice*. Texas : Agricultural Research and Extension Center.
- Gandalera, E. E., Divina, C. C., Dar, J. D. 2013. Inhibitory Activity of *Chaetomium globosum* Kunze Extract Against Philippine Strain of *Pyricularia oryzae* Cavara. *Journal of Agricultural Technology*, 9 (2) : 333-348.
- Harahap, I. S. dan Tjahjono, B. 1991. *Pengendalian Hama dan Penyakit Padi*. Jakarta : PT. Penebar Swadaya.

- Harahap, I. S. dan Tjahyono, B. 2000. *Pengendalian Hama Penyakit Padi*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Hayati, E. K., et al. 2012. Identifikasi Senyawa dan Aktivitas Antimalaria *In Vivo* Ekstrak Etil Asetat Tanaman Anting-anting (*Acalypha indica* L.). *Molekul*, 7 (1) : 20–32.
- Hermilasari, R. D., Winarsih, S., dan Rosita, R. 2007. Efektivitas Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* Linn.) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Candida albicans* Isolat 218-SV Secara In Vitro. Artikel Penelitian. Tidak Diterbitkan. Malang : Universitas Brawijaya.
- Hersanti. 2011. Antagonistic Potency of Bacteria Iolated From Local Microorganisme of Maja In Againts On Damping Off Disease (*Rhizoctonia solani*. Kuhn.) and Growth Of Paddy. *International Seminar Biotechnology* : 1- 10.
- Hezmela, R. 2006. Daya Anti Jamur Ekstrak Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) Dalam Sediaan Salep. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Joko, S. dan Wibisono, I. 2007. *Hama dan Penyakit Tanaman Pangan*. Yogyakarta : PT. Citra Aji Parama.
- Kaur, P., Thakur, R., and Choudhary, A. 2012. An In Vitro Study of The Antifungal Activity of Silver/Chitosan Nano formulations Against Important Seed Borne Pathogens. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 6 (1) : 83-86.
- Kawatu, C., Bodhi, W., dan Mongi, J. 2013. Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Anting-anting (*Acalypha indica* L.) Terhadap Kadar Gula Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus novergicus*). *PHARMACON*, 2 (1) : 81-85.
- Kharisma, S. D., Cholil, A., dan ‘Aini, L. Q. 2013. Ketahanan Beberapa Genotipe Padi Hibrida (*Oryza sativa* L.) Terhadap *Pyricularia oryzae* (Cav). Penyebab Penyakit Blas Daun Padi. *Jurnal HPT*, 1 (2) : 19-26.
- Kumar, A., Singh, R., Boora, K.S., and Jalali, B.L. 2011. Variability in *Sclerotium oryzae* Isolates Causing Stem Rot of Rice Based on Cultural, Morphological and Pathogenic Behaviour from Haryana Regions. *Indian Phytopath.*, 64 (1) : 41-43.
- Lyons, C. 2012. <http://lyonsfungiatlas.blogspot.com/2012/10/10-03-2012-practice-summary.html>. [10 Maret 2014].

- Mackill, A. O. and Bonman, J. M. 1985. New Host of *Pyricularia oryzae*. *Plant Disease*, 70 (2) : 125 - 127.
- Mahfud, M. C dan Kustiono, G. 2012. Dominasi Hama Penyakit Utama Pada Usahatani Padi di Jawa Timur. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Timur* : 185-190.
- Makhijani, Krishan. 2010. *Taxonomy and Ecology of Indian Fungi*. New Delhi : International Publishing House Pvt. Ltd.
- Masih, M., Banerjee, T., Banerjee, B., and Pal, A. 2011. Antidiabetic Activity of *Acalypha indica* Linn. on Normal and Alloxan Induced Diabetic Rats. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*, 3 (3) : 51-54.
- Muñoz, M. C., Alvarez, I. L., and Aguilar, M. 2007. Resistance of Rice Cultivars to *Pyricularia oryzae* in Southern Spain. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 5 (1) : 59 – 66.
- Mycobank. 2014. *Piricularia oryzae*. <http://www.mycobank.org/BioloMICS.aspx?Table=Mycobank&Rec=23381&Fields=All> [19 Juli 2014].
- Mycobank. 2014. *Sclerotium oryzae*. www.Mycobank.org/BioloMICS.ASPX?Table=Mycobank&Rec=25067&Fields=All. [15 Juli 2014].
- Nurhasanah, Y. S. 2012. Karakterisasi Cendawan *Botryodiplodia theobromae* dan *Rhizoctonia solani* dari Berbagai Tanaman Inang Berdasarkan Morfologi dan Pola RAPD-PCR. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Oster, J.J. 1992. Reaction of a Resistant Breeding Line and Susceptible California Rice Cultivar to *Sclerotium oryzae*. *Plant Dis.*, 76 (7) : 740 -744.
- Pasha, A., Jelodar, N. B., Bagheri, N., Nematzadeh, G., and Khosravi, V. 2013. A Field Evaluation of Resistance to *Pyricularia oryzae* in Rice Genotypes. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 5 (4) : 390-394.
- Peni, D. K., et al. 2004. Pertumbuhan, Kadar Klorofil-Karotenoid, Saponin, Aktivitas Nitrat reduktase Anting-anting (*Acalypha indica* L.) pada Konsentrasi Asam Giberelat (GA3) yang Berbeda. *Biofarmas*, 2 (1): 1-8.
- Prasad, B. N. and Kumar, M. R. 2011. Comparative Efficacy of Different Isolates of *Trichoderma* Spp. Against *Rhizoctonia solani* Incitant of Sheath Blight of Rice. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 1 (3) : 107-111.

- Putri, A. U. 2013. Uji Potensi Antifungi Ekstrak Berbagai Jenis Lamun Terhadap Fungi *Candida Albicans*. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Makassar : Universitas Hasanuddin.
- Ridawati, Jenie, Djuwita, dan Sjamsuridzal. 2011. Aktivitas Antifungal Minyak Atsiri Jinten Putih Terhadap *Candida parapsilosis* 25, *C. orthopsilosis* 14, *C. metapsilosis* 27, dan *C. etchellsii* 18. *Makara Sains*, 15 (1) : 58-62.
- Rios, E. E. 2009. [http:// agrociencia- panama.blogspot.com/2009/11/la-estria-marron-ancha-de-la-hoja-del.html](http://agrociencia-panama.blogspot.com/2009/11/la-estria-marron-ancha-de-la-hoja-del.html) [27 Juni 2014].
- Saha, Rahman, Shahriar, Saha, Al-Azad, and Das. 2013. Screening of Six Ayurvedic Medicinal Plant Extracts for Antioxidant and Cytotoxic Activity. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2 (2) : 181-188.
- Sakthi, S. S., Geetha, M., and Saranraj, P. 2011. Pharmacological Screening of *Datura metel* and *Acalypha indica* L. for It's Antifungal Activity Against Pathogenic Fungi. *International Journal of Pharmaceutical Science and Health Care*, 2 (2) : 15-30.
- Sari, E. P., Wardenaar, E., dan Yusro, F. 2008. Aktivitas Ekstrak Metanol Bonggol Bunga Teratai (*Nymphaea lotus* L.) untuk Pengendalian Cendawan Pelapuk Kayu *Schizophyllum commune* Fries Secara In Vitro. Tidak Diterbitkan. Makalah. Pontianak : Universitas Tanjungpura.
- Semangun, H. 1996. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Semangun, H. 2008. *Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia (Edisi Kedua)*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Setyowati, H., Hanifah, H. Z., dan Nugraheni, R. P. 2009. Krim Kulit Buah Durian (*Durio zibethinus* L.) Sebagai Obat Herbal Pengobatan Infeksi Jamur *Candida albicans*. Tidak Diterbitkan. Artikel Penelitian. Semarang : Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi.
- Sharma, L., Goswami, S., and Nagrale, D. T. 2013. Culture and Physiologica Variability in *Rhizoctonia solani* Responsible for Foliar and Lesions on Aerial Part of Soybean. *Journal of Applied and Natural Science*, 5 (1) : 41-46.
- Sinaga, R. 2009. Uji Efektivitas Pestisida Nabati Terhadap Hama *Spodoptera Litura* (Lepidoptera : Noctuidae) Pada Tanaman Tembakau (*Nicotiana Tabacum* L.). Artikel Penelitian. Tidak Diterbitkan. Medan : Universitas Sumatera Utara

- Solomon, R. D. J., Kallidass, S., and Vimalan, J. 2005. Isolation, Identification, and Study of Antimicrobial Property of a Bioactive Compound in an Indian Medicinal Plant *Acalypha Indica*(Indian-Nettle). *World Journal of Microbiology & Biotechnology*, 21 : 1231–1236.
- Spears, C. 2013. <http://stuartxchange.com/Maraotong.html>. [24 Februari 2014].
- Suminingtyas, A. 2008. Uji Aktivitas Ekstrak Metanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less.) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus pyogenes*. Tidak dipublikasikan. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- Supyani and Gutomo, H. S. 2014. Hypovirulent Isolates of *Rhizoctonia solani* Collected from Rice in Karanganyar Regency, Central Java, Indonesia. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*, 9 (1) : 19-23.
- Susilo, P., Soesanto, L., dan Muljo, W. 2004. *Pengaruh Penggunaan Fungisida Sintetis dan Trichoderma sp. Secara Tunggal Atau Gabungan Terhadap Penyakit Hawar Pelepah Daun Padi*. Poerwokerto : Poerwokerto.
- Warsinah, Kusumawati, E., dan Sunarto. 2011. Identifikasi Senyawa Antifungi dari Kulit Batang Kecapi (*Sandoricum koetjape*) dan Aktivasinya Terhadap *Candida Albicans*. *Majalah Obat Tradisional*, 16 (3) : 165-173.
- Wiratno. 2011. Efektifitas Minyak Nabati Berbasis Minyak Jarak Pagar, Cengkeh, dan Seraiwangi Terhadap Mortalitas *Nilaparvata Lugens* Stahl. *Semnas Pesnab IV*, 19-28.
- Yudiarti, T. 2010. *Cara praktis dan Ekonomis Mengatasi Hama dan Penyakit Tanaman Pangan dan Hortikultura*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Yulia, E. 2006. Aktivitas Antijamur Minyak Esensial dan Ekstrak Beberapa Tanaman Keluarga Zingiberaceae dan Poaceae Terhadap Jamur *Pestalotiopsis Versicolor* Penyebab Penyakit Hawar Daun Pada Tanaman Kayu Manis (*Cinnamomum zeylanicum*). *Agricultura*, 17 (3) : 217-224.

Lampiran 1 A. Data Diameter Koloni Jamur Patogen

Patogen	Konsentrasi	Ulangan (mm)		
		1	2	3
<i>Piricularia oryzae</i>	K-	90.00	90.00	90.00
	K+	90.00	90.00	90.00
	1%	90.00	90.00	90.00
	5%	77.50	90.00	81.30
	10%	74.50	68.70	72.30
	15%	70.50	69.80	71.80
	20%	67.00	68.00	69.00
	25%	66.00	63.00	68.00
<i>Cercospora oryzae</i>	K-	90.00	90.00	90.00
	K+	2.30	2.50	2.80
	1%	82.00	81.80	81.80
	5%	79.50	79.50	80.30
	10%	78.80	77.50	77.80
	15%	76.00	75.30	75.80
	20%	73.30	72.30	71.80
	25%	71.00	71.30	69.30
<i>Sclerotium oryzae</i>	K-	90.00	90.00	90.00
	K+	21.80	22.80	20.50
	1%	71.30	73.80	74.80
	5%	73.30	60.00	59.00
	10%	52.30	46.00	60.00
	15%	45.50	45.00	41.80
	20%	41.30	42.00	47.80
	25%	32.00	33.80	39.20
<i>Rhizoctonia sp.</i>	K-	90.00	90.00	90.00
	K+	22.00	21.50	22.30
	1%	90.00	90.00	90.00
	5%	70.80	71.80	73.80
	10%	56.30	49.30	55.50
	15%	52.50	49.50	43.00
	20%	32.80	28.30	27.50
	25%	28.30	26.00	27.50
Total		2044.50	2008.50	2031.70

Lampiran 1 B. Data Perbedaan Rata-rata Diameter Hambatan Beberapa Jamur Patogen 8 HSI

Patogen	Konsentrasi	Ulangan			Total	Rata-rata
		1	2	3		
<i>Piricularia oryzae</i>	K-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	K+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5%	12.50	0.00	8.70	21.20	7.10
	10%	15.50	5.30	17.70	38.50	12.80
	15%	19.50	20.20	18.20	57.90	19.30
	20%	23.00	22.00	21.00	66.00	22.00
	25%	24.00	27.00	22.00	73.00	24.30
<i>Cercospora oryzae</i>	K-	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00
	K+	87.70	87.50	87.20	262.40	87.50
	1%	8.00	8.20	8.20	24.40	8.10
	5%	10.50	10.50	9.70	30.70	10.20
	10%	11.20	12.50	12.20	35.90	12.00
	15%	14.00	14.70	14.20	42.90	14.30
	20%	16.70	17.70	18.20	52.60	17.50
	25%	19.00	18.70	20.70	58.40	19.50
<i>Sclerotium oryzae</i>	K-	00.00	0.00	0.00	00.00	0.00
	K+	68.20	67.50	69.50	205.20	68.40
	1%	18.70	16.20	15.20	50.10	16.70
	5%	16.70	30.00	31.00	77.70	25.90
	10%	37.70	44.00	30.00	111.70	37.20
	15%	44.50	45.00	48.20	137.70	45.90
	20%	48.70	48.00	42.20	138.90	46.30
	25%	58.00	56.20	50.80	165.00	55.00
<i>Rhizoctonia sp.</i>	K-	0.000	0.00	0.000	0.00	0.00
	K+	68.00	58.50	67.70	194.20	64.70
	1%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5%	19.20	18.20	16.20	53.60	17.90
	10%	33.70	40.70	34.50	108.90	36.30
	15%	37.50	40.50	47.00	125.00	41.70
	20%	57.20	61.70	62.50	181.40	60.50
	25%	61.70	64.00	62.50	188.20	62.70
Total		834.90	845.30	847.50	2527.70	

Lampiran 2 B. ANNOVA Diameter Hambatan

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hit	F-Tabel		Notasi
					1%	5%	
Perlakuan	31	54709.01	1764.81	156.26			
Patogen	3	11210.86	3736.95	348.23	4.10	2.75	**
Konsentrasi	7	28460.96	4065.85	351.34	2.93	2.16	**
Patogen x Konsentrasi	21	15037.19	716.06	63.81	2.15	1.72	**
Galat	64	646.18	10.10				
Total	95	55355.19					

Keterangan: ** = Berbeda sangat nyata

Lampiran 3 B. Uji Duncan 5% Rata-rata Diameter Hambatan Antar Jamur Patogen 8 HSI

Perlakuan	Rank	Rata-rata (mm)	SSR (5%;64;4)	Nilai UJD 5%	Notasi
<i>Piricularia oryzae</i>	1	10.69			a
<i>Cercospora oryzae</i>	2	20.75	2.83	0.54	b
<i>Sclerotium oryzae</i>	3	36.59	2.98	0.57	c
<i>Rhizoctonia sp.</i>	4	35.47	3.08	0.59	c

Lampiran 4 B. Uji Duncan 5% Rata-rata Diameter Hambatan Antar Konsentrasi 8 HSI

Perlakuan	Rank	Rata-rata (mm)	SSR (5%;64;8)	Nilai UJD 5%	Notasi
K-	1	0.00			a
K+	2	55.15	2.83	0.52	e
1%	3	6.21	2.98	0.55	a
5%	4	15.27	3.08	0.57	b
10%	5	24.58	3.14	0.58	c
15%	6	30.29	3.20	0.59	c
20%	7	36.58	3.24	0.59	d
25%	8	40.38	3.28	0.60	d

Lampiran 5 B. Uji Duncan 5% Rata-rata Diameter Hambatan Beberapa Jamur Patogen 8 HSI

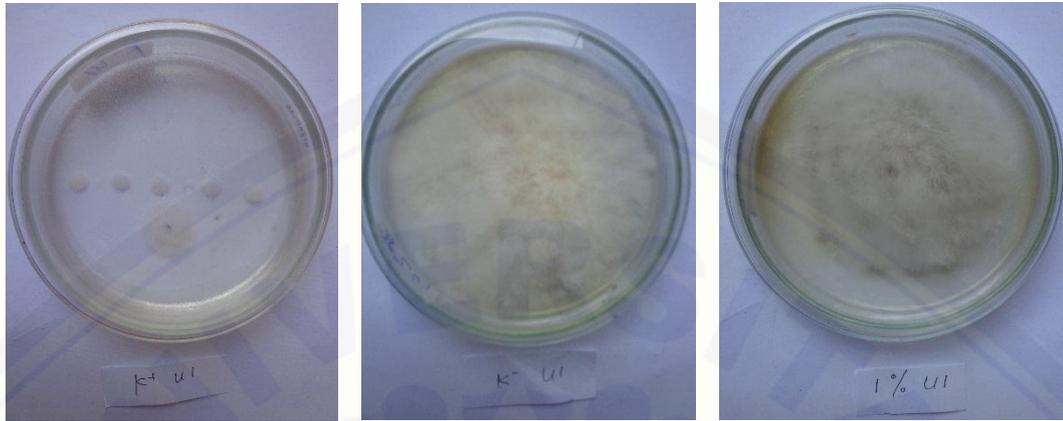
Perlakuan		Rank	Rata-rata (mm)	SSR (5%;64;8)	Nilai UJD 5%	Notasi
<i>Piricularia oryzae</i>	K-	1	0.00			a
	K+	2	0.00	0.52	2.83	a
	1%	3	0.00	0.55	2.98	a
	5%	4	7.10	0.57	3.08	b
	10%	5	12.80	0.58	3.14	bcdef
	15%	6	19.30	0.59	3.20	fgh
	20%	7	22.00	0.59	3.24	ghi
	25%	8	24.30	0.60	3.28	hi
<i>Cercospora oryzae</i>	K-	9	2.70	0.61	3.31	a
	K+	10	87.50	0.61	3.33	o
	1%	11	8.10	0.61	3.35	bc
	5%	12	10.20	0.62	3.37	bcd
	10%	13	12.00	0.62	3.39	bcde
	15%	14	14.30	0.62	3.40	cdef
	20%	15	17.50	0.63	3.42	efg
	25%	16	19.50	0.63	3.43	fgh
<i>Sclerotium oryzae</i>	K-	17	6.00	0.63	3.44	a
	K+	18	68.40	0.63	3.45	n
	1%	19	16.70	0.63	3.46	defg
	5%	20	25.90	0.64	3.47	i
	10%	21	37.20	0.64	3.48	j
	15%	22	45.90	0.64	3.48	k
	20%	23	46.30	0.64	3.49	k
	25%	24	55.00	0.64	3.49	l
<i>Rhizoctonia</i> sp.	K-	25	0.00	0.64	3.50	a
	K+	26	64.70	0.64	3.50	mn
	1%	27	0.00	0.64	3.51	a
	5%	28	17.90	0.64	3.51	efg
	10%	29	36.30	0.64	3.51	j
	15%	30	41.70	0.64	3.51	jk
	20%	31	60.50	0.65	3.52	lm
	25%	32	62.70	0.65	3.52	mn

Lampiran 1 C. Data Persentase Penghambatan Pertumbuhan Koloni Jamur Patogen

Patogen	Konsentrasi	Ulangan (%)			Total (%)	Rata-rata (%)
		1	2	3		
<i>Piricularia oryzae</i>	K-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	K+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5%	13.89	0.00	9.67	23.56	7.85
	10%	17.22	23.67	19.67	60.56	20.19
	15%	21.67	22.44	20.22	64.33	21.44
	20%	25.56	24.44	23.33	73.33	24.44
	25%	26.67	30.00	24.44	81.11	27.04
<i>Cercospora oryzae</i>	K-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	K+	97.34	97.13	96.83	291.30	97.10
	1%	5.20	5.98	7.36	18.54	6.18
	5%	8.09	8.62	9.06	25.77	8.59
	10%	8.90	10.92	11.89	31.71	10.57
	15%	12.14	13.45	14.16	39.74	13.25
	20%	15.26	16.90	18.69	50.84	16.95
	25%	17.92	18.05	21.52	57.48	19.16
<i>Sclerotium oryzae</i>	K-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	K+	75.78	72.36	74.21	222.36	74.12
	1%	20.78	10.55	5.91	37.24	12.41
	5%	18.56	27.27	25.79	71.61	23.87
	10%	41.89	44.24	24.53	110.66	36.89
	15%	49.44	45.45	47.42	142.32	47.44
	20%	54.11	49.09	39.87	143.08	47.69
	25%	64.44	59.03	50.69	174.17	58.06
<i>Rhizoctonia</i> sp.	K-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	K+	75.56	76.11	75.22	226.89	75.63
	1%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	5%	21.33	20.22	18.00	59.56	19.85
	10%	37.44	45.22	38.33	121.00	40.33
	15%	41.67	45.00	52.22	138.89	46.30
	20%	63.56	68.56	69.44	201.56	67.19
	25%	68.56	71.11	69.44	209.11	69.70

DOKUMENTASI

1. Jamur *Rhizoctonia solani*



K+

K-

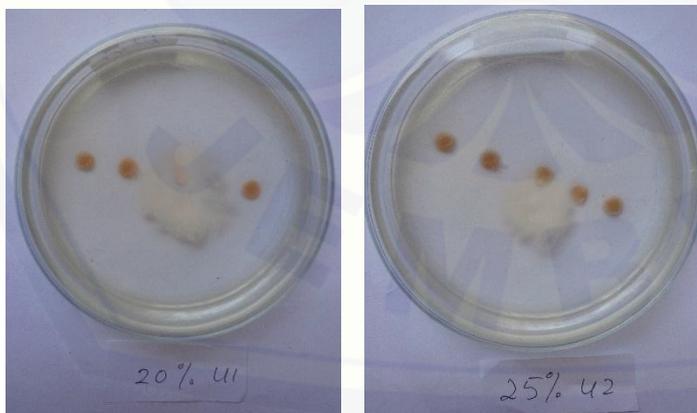
1%



5%

10%

15%



20%

25%

2. Jamur *Sclerotium oryzae*



K+



K-



1%



5%



10%



15%

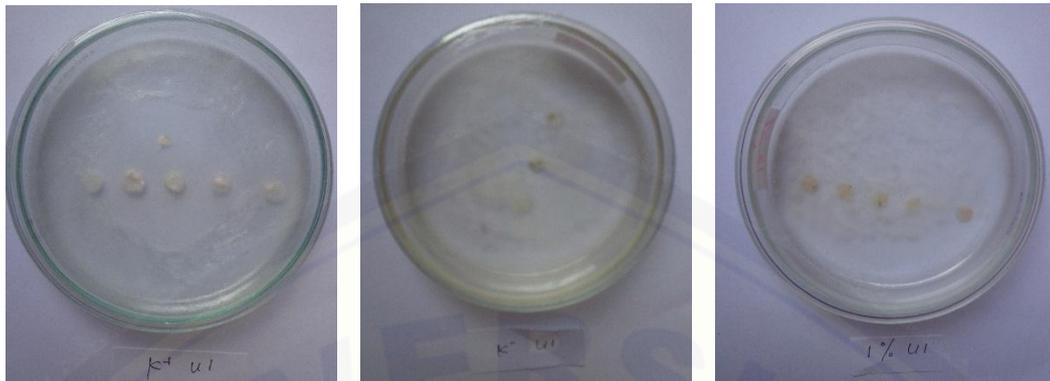


20%



25%

3. Jamur *Cercospora oryzae*



K+

K-

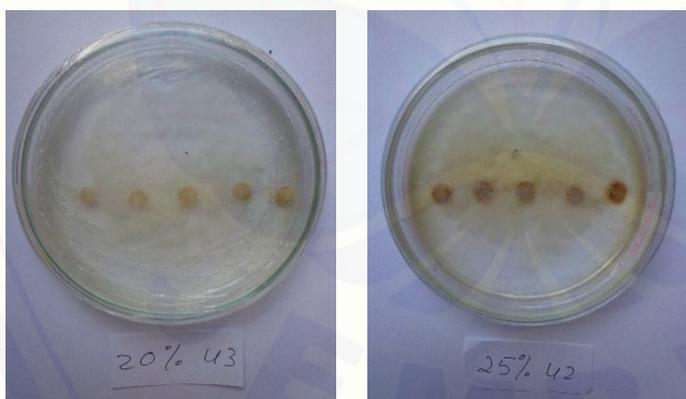
1%



5%

10%

15%



20%

25%

4. Jamur *Piricularia oryzae*



K+ U3

K+



K- U1

K-



1% U1

1%



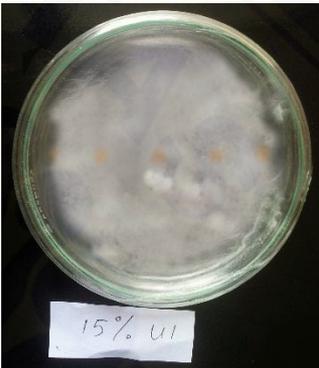
5% U3

5%



10% U1

10%



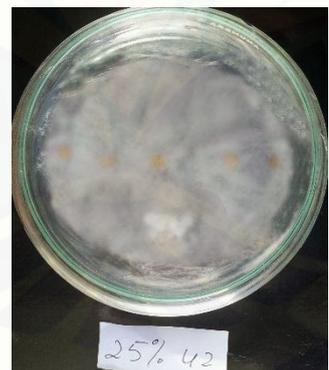
15% U1

15%



20% U1

20%



25% U2

25%

5. Proses pembuatan ekstrak anting-anting



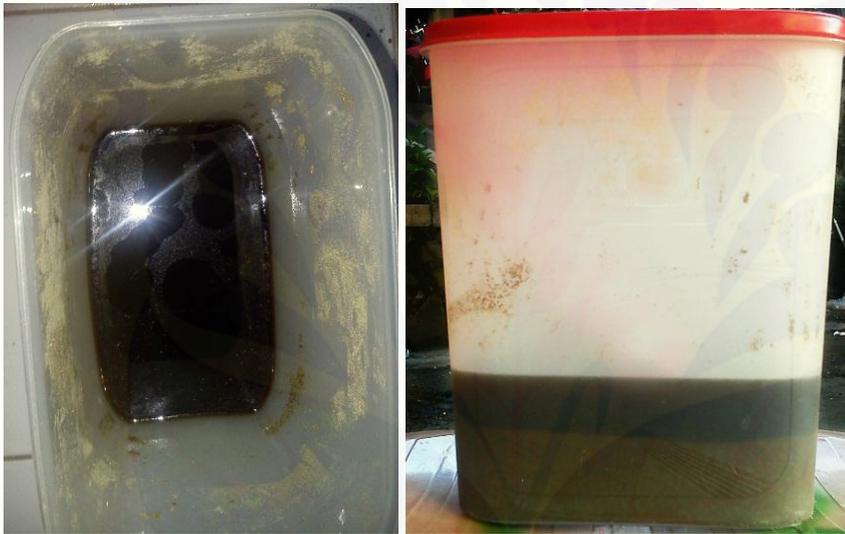
a. Peneliti sedang memotong anting-anting dewasa



b. Hasil potongan anting-anting menjadi beberapa bagian



c. Anting-anting yang telah dihaluskan



d. Maserasi serbuk anting-anting dengan pelarut etanol 70%



e. Ekstrak anting-anting yang telah dipisahkan dengan filtrat



- f. Vacuum Rotary Evaporator untuk untuk memisahkan pelarut dan ekstrak anting-anting



- g. Ekstrak anting-anting yang telah terpisah dari pelarut