

**POTENSI ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA UNTUK PENGENDALIAN  
JAMUR *Sclerotium rolfsii* Sacc. PENYEBAB PENYAKIT REBAH SEMAI  
PADA TANAMAN KEDELAI**

**OLEH  
EKO PRASETYO  
0610463002-46**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN**

**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

**2011**



**POTENSI ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA UNTUK PENGENDALIAN  
JAMUR *Sclerotium rolfsii* Sacc. PENYEBAB PENYAKIT REBAH SEMAI  
PADA TANAMAN KEDELAI**

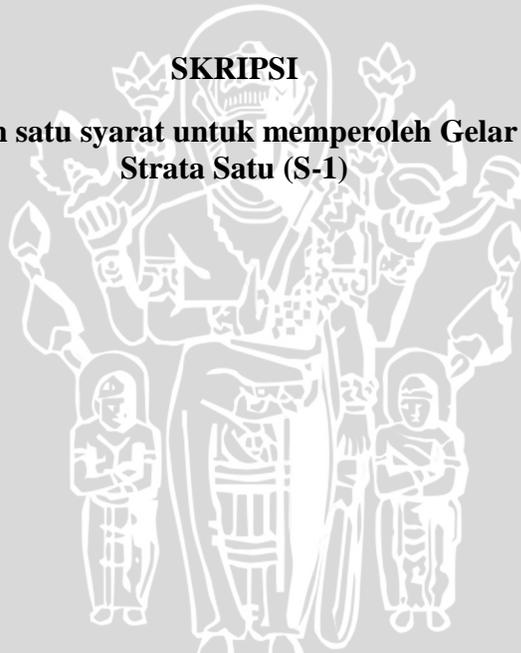
Oleh:

Eko Prasetyo

0610463002-46

**SKRIPSI**

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



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

**MALANG**

**2011**

## PERNYATAAN

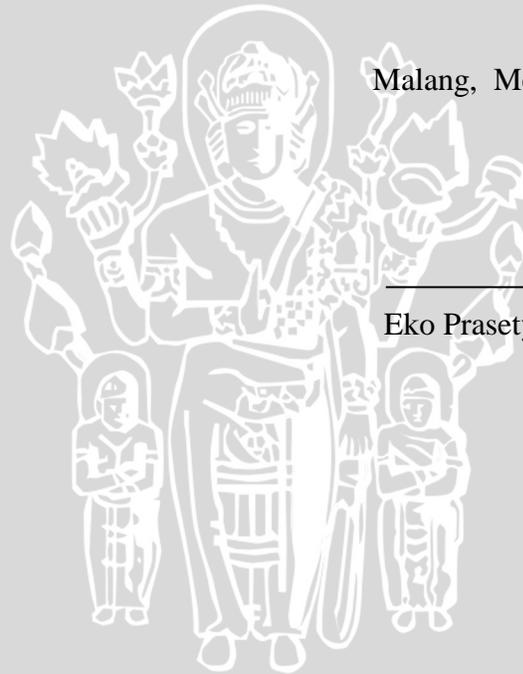
Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Mei 2011

---

Eko Prasetyo

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : POTENSI ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA UNTUK  
PENGENDALIAN JAMUR *Sclerotium rolfsii* Sacc.  
PENYEBAB PENYAKIT REBAH SEMAI PADA  
TANAMAN KEDELAI

Nama Mahasiswa : EKO PRASETYO

NIM : 0610463002-46

Jurusan : HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Utama

Pendamping

Prof. Dr. Ir Abdul Latief Abadi, MS.  
NIP. 19550821 1980021 1 002

Ir. Abdul Cholil  
NIP. 19510807 197903 1 003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan

Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS.  
NIP. 19550522 198103 1 006

**LEMBAR PENGESAHAN**

Mengesahkan  
**MAJELIS PENGUJI**

**Dr. Ir. Sri Karindah, MS.**  
Ketua

**Dr. Ir. Mintarto Martosudiro, MS.**  
Anggota



**Prof. Dr. Ir. Abdul Latief Abadi, MS**  
Anggota

**Ir. Abdul Cholil**  
Anggota





**Skripsi ini kupersembahkan untuk Kedua orang tua tercinta**

**Kedua adik tersayang Desy Emilyasari dan Putry Lestari**

**Serta Reni Sutopo dan Ananda Qiara Lintang Az'zahwa tersayang**



## RINGKASAN

**Eko Prasetyo. 0610463002-46. Potensi Asap Cair Tempurung Kelapa Untuk Pengendalian Jamur *Sclerotium rolfsii* Sacc. Penyebab Penyakit Rebah Semai Pada Tanaman Kedelai. Dibawah Bimbingan Prof. Dr. Ir. Abdul Latief Abadi, MS. dan Ir. Abdul Cholil.**

---

Kedelai (*Glycine max*) merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia setelah tanaman padi dan jagung. Konsumsi kedelai di Indonesia mencapai 2,2 juta ton per tahun, sekitar 73% atau 1,6 juta ton dari jumlah tersebut merupakan kedelai impor (Wikipedia, 2010a). Kedelai mempunyai manfaat yang luas bagi tatanan hidup manusia. Kedelai memiliki kandungan gizi yang tinggi terutama kadar protein nabati antara 30-35 gr per 100 gr biji kedelai. Biji kedelai dapat diolah menjadi berbagai jenis makanan seperti tahu, tempe, tauco, kecap, dan susu sari kedelai. Dalam industri pengolahan hasil-hasil pertanian, kedelai merupakan bahan baku pakan ternak, minyak nabati, dan lain-lain (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

*Jamur Sclerotium rolfsii* Sacc. merupakan salah satu patogen penting penyebab penyakit rebah semai atau layu dan lebih dikenal sebagai penyakit *damping-off* pada tanaman kedelai. Penyakit rebah semai yang disebabkan oleh jamur *S. rolfsii* menjadi masalah serius di Indonesia, khususnya di Jawa karena menyerang hampir berbagai jenis tanaman kacang-kacangan khususnya kedelai. Penyakit ini menyerang tanaman berumur 2-3 minggu pada kondisi udara lembab dan tanaman ditanam dengan jarak pendek (Anonymous, 2007). Asap cair tempurung kelapa mengandung beberapa macam senyawa antara lain senyawa fenol (5,13%), senyawa karbonil (13,28%), dan senyawa asam (11,39%) (Wikipedia, 2010b).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi asap cair tempurung kelapa dalam mengendalikan jamur *S. rolfsii* penyebab penyakit rebah semai pada tanaman kedelai, untuk mengetahui konsentrasi asap cair yang tepat untuk mengendalikan jamur *S. rolfsii* namun tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman kedelai, serta untuk mengetahui pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap pertumbuhan tanaman kedelai.

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium penyakit tumbuhan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, pada bulan Desember 2010 sampai dengan bulan Februari 2011. Penelitian ini terdiri dari 2 macam pengujian yaitu uji secara *in vitro* dan uji secara *in vivo*, metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari satu variabel perlakuan yaitu konsentrasi asap cair. Pada uji *in vitro* perlakuan terdiri dari 3 ulangan, pada masing-masing perlakuan media PDA diinokulasi isolat jamur *Sclerotium rolfsii* lalu diolesi asap cair dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% dan kontrol (tanpa perlakuan asap cair). Pada uji *in vivo* perlakuan terdiri dari 3 ulangan dan masing-masing ulangan ditanami dengan 25 benih kedelai varietas Wilis.

Hasil penelitian pada uji *in vitro* menunjukkan bahwa aplikasi asap cair tempurung kelapa pada konsentrasi 20% efektif dalam menghambat perkembangan koloni jamur *S. rolfsii* dibanding perlakuan pada konsentrasi yang lebih rendah yaitu perlakuan dengan konsentrasi asap cair 5%, 10%, 15% dan kontrol.

Hasil penelitian secara *in vivo* menunjukkan bahwa aplikasi asap cair tempurung kelapa pada konsentrasi 20% merupakan perlakuan yang mempunyai daya tumbuh paling tinggi, aplikasi asap cair tempurung kelapa yang efektif untuk mengendalikan penyakit rebah semai pada tanaman kedelai yang disebabkan oleh jamur *Sclerotium rolfsii* adalah pada konsentrasi asap cair 15% dan aplikasi asap cair tempurung kelapa pada konsentrasi 20% merupakan perlakuan yang mempunyai rerata tinggi tanaman kedelai yang paling tinggi.

Aplikasi asap cair tempurung kelapa dengan konsentrasi 15% merupakan alternatif pilihan untuk mengendalikan penyakit rebah semai pada tanaman kedelai yang disebabkan oleh jamur *S. rolfsii*, dan pada konsentrasi 15% tidak mengganggu pertumbuhan tanaman kedelai.

## SUMMARY

**Eko Prasetyo. 0610463002-46. Potential of Liquid Smoke Shell Oil To Control The fungus *Sclerotium rolfsii* SACC. Infectious soothing Semai On Soybean Plant. Supervised by Prof. Dr. Ir. Abdul Latif Abadi, MS. and Ir. Abdul Cholil.**

Soybean (*Glycine max*) is main crops cultivated by farmers in Indonesia after rice and maize. Consumption of soybean in Indonesia reached 2.2 million tons per year, and about 73% or 1.6 million tons were imported (Wikipedia, 2010a). Soybeans have a lot of benefits for human life. Particularly, soybeans have high nutrient (protein) content between 30-35 grams per 100 grams of soybean seeds. Soybean seeds can be processed into variety of food such as tofu, tempe, tauco, soy sauce, and soya milk. In the processing of agricultural industry, soybean is an animal feed, vegetable oils, etc. (Rukmana and Yuniarsih, 1996).

The fungus *Sclerotium rolfsii* Sacc. is one major pathogens which causing seedling wilt known as *dumping-off* disease on soybean plants. *dumping-off* diseases caused by *S. rolfsii* fungus become a serious problem in Indonesia, especially in Java because it's could attack almost various types of legumes, especially soybean plant. The disease attacks between 2-3 weeks after planting at the humid conditions and plants grown by high density (Anonymous, 2007). Coconut shell liquid smoke contains several kinds compounds such as phenolic (5.13%), carbonyl (13.28%), and acidic (11.39%) (Wikipedia, 2010b).

This study aims was to determine the potential of coconut shell liquid smoke in controlling *S. rolfsii* soybean seedling. To determine appropriate concentration of liquid smoke to control the fungus *S. rolfsii* but not affecting soybean plants growth, as well as to determine the effect of coconut shell liquid smoke to soybean plants growth.

The research was conducted in the mycology laboratory, Plant and Diseases Department, Agriculture Faculty, Brawijaya University, started on December 2010 until February 2011. This study consists of 2 experiment, there are *in vitro* and *in vivo* testing. Research methods used in this study was completely randomized design

(CRD) which as consisted of one treatment variable (concentration of liquid smoke). *In vitro* treatment consisted of 3 replications. Each treatment on PDA medium inoculated *S. rolfsii* isolates were then be oiled with liquid smoke concentration of 5%, 10%, 15%, 20% and control (no treatment liquid smoke). *In vivo* treatment consisted of 3 replications and each replication was planted with 25 soybean seed (Wilis Variety).

Results of this research on *in vitro* study showed that application of liquid smoke coconut shell at 20% concentration was effective to inhibit development of fungal colonies *S. rolfsii* than at lower concentrations 5%, 10%, 15%.

The results *in vivo* indicate that the application of liquid smoke coconut shell at the concentration of 20% giving highest growing, liquid smoke application of coconut shell effective to control the *dumping-off* disease (*Sclerotium rolfsii*) was the concentration 15% of smoke liquid and 20% concentration was a treatment that has high plant's average which could produce highest yield.

The application of liquid smoke coconut shell in 15% concentration was alternative method controlled on *dumping-off* disease caused by the *S. rolfsii* fungus, and concentration of 15% does not interfere soybean plant growth.

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah Penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmatdan hidayah-Nya penulisan skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi yang berjudul “Potensi Asap Cair Tempurung Kelapa Untuk Pengendalian Jamur *Sclerotium rolfsii* sacc. Penyebab Penyakit Rebah Semai Pada Tanaman Kedelai” dilaksanakan sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan skripsi ini antara lain kepada:

1. Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS selaku Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.
2. Prof. Dr. Ir. Abdul Latief Abadi, MS dan Ir. Abdul Cholil selaku dosen pembimbing serta semua dosen dan staff Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya yang telah memberikan saran dan masukan dalam pelaksanaan skripsi ini.
3. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan segalanya untuk pelaksanaan skripsi ini.
4. Teman-teman jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Brawijaya semuanya yang telah membantu dalam pelaksanaan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna, oleh karena itu kepada semua pembaca, penulis mengharapkan untuk melengkapi skripsi ini di waktu yang akan datang.

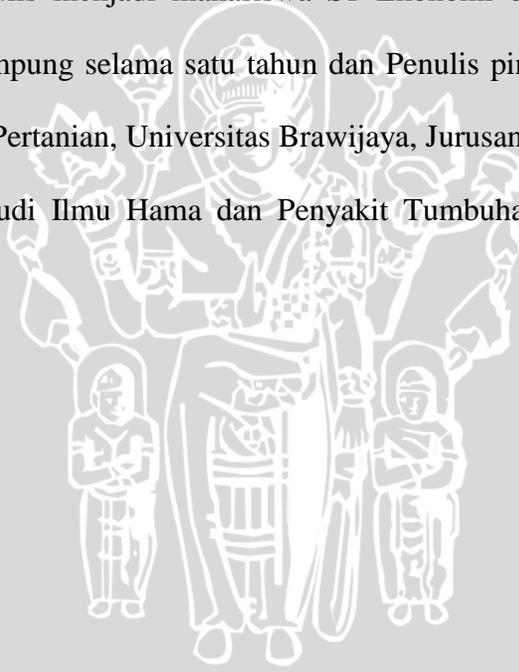
Malang, Mei 2011

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 05 September 1987 di Fajar Bulan, Kec. Way Tenong, Kab. Lampung Barat, Propinsi Lampung, anak pertama dari tiga saudara dari ayah bernama Kasturi dan ibu bernama Sri Fatimah.

Penulis memulai pendidikan formal dengan menjalani pendidikan di SDN 01 Karang Agung (1993-1999), kemudian melanjutkan di SLTP Negeri 01 Way Tenong (1999-2002), dan melanjutkan di SMU Negeri 1 Way Tenong (2002-2005), pada tahun (2005-2006) penulis menjadi mahasiswa S1 Ekonomi di Perguruan Tinggi Darma Jaya Bandar Lampung selama satu tahun dan Penulis pindah kuliah menjadi mahasiswa S1 Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan pada tahun 2006 melalui jalur SPMK.



**DAFTAR ISI**

<b>RINGKASAN .....</b>	<b>i</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Hipotesis .....	2
1.4. Tujuan .....	2
1.5. Manfaat .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1. Klasifikasi Tanaman Kedelai .....	4
2.2. Arti Penting Tanaman Kedelai .....	4
2.3. Klasifikasi Jamur <i>Sclerotium rolfsii</i> .....	5
2.4. Morfologi Jamur <i>Sclerotium rolfsii</i> .....	5
2.5. Gejala Serangan Jamur <i>Sclerotium rolfsii</i> .....	5
2.6. Arti Penting Jamur <i>Sclerotium rolfsii</i> .....	6
2.7. Deskripsi Asap Cair Tempurung Kelapa .....	6
2.8. Kandungan Asap Cair Tempurung Kelapa .....	7
2.9. Potensi Asap Cair Tempurung Kelapa Untuk Pengendalian Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Gladiol .....	8
<b>III. METODOLOGI .....</b>	<b>10</b>
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	10
3.2. Alat dan Bahan .....	10

3.3. Persiapan Penelitian .....	10
3.4. Metode Penelitian .....	13
3.5. Pelaksanaan Penelitian .....	13
3.6. Variabel Pengamatan .....	14
3.7. Analisis Data .....	15
<b>IV.HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>16</b>
4.1. Hasil Penelitian.....	16
4.1.1 Pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap diameter koloni jamur <i>Sclerotium rolfsii</i> secara <i>in vitro</i> .....	16
4.1.2.Pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap daya kecambah Benih kedelai, tanaman kedelai terserang <i>S. rolfsii</i> dan tinggi tanaman kedelai secara <i>in vivo</i> .....	19
4.2.Pembahasan .....	28
4.2.1. Pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap diameter koloni jamur <i>S. rolfsii</i> secara <i>in vitro</i> .....	27
4.2.2. Pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap daya kecambahbenih kedelai, tanaman kedelai terserang <i>S. rolfsii</i> dan tinggitanaman kedelai secara <i>in vivo</i> .....	28
4.2.3. Analisis Ekonomi Asap Cair Tempurung Kelapa.....	31
<b>V. KESIMPULANDAN SARAN .....</b>	<b>32</b>
5.1. Kesimpulan .....	32
5.2. Saran .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>36</b>

**DAFTAR TABEL**

<b>Nomor</b>	<b>Teks</b>	<b>Halaman</b>
1.	Rerata diameter koloni jamur <i>S. rolfsii</i> .....	16
2.	Rerata benih kedelai yang tumbuh.....	19
3.	Persentase tanaman kedelai terserang jamur <i>S. Rolfsii</i> .....	23
4.	Rerata tinggi tanaman kedelai .....	26
5.	Biaya produksi asap cair tempurung kelapa.....	31

**Lampiran**

1.	Rerata diameter koloni jamur <i>S. rolfsii</i> yang telah diperlakukan dengan asap cair tempurung kelapa (mm) .....	36
2.	Rerata benih kedelai tumbuh yang telah diperlakukan asap cair tempurung kelapa .....	37
3.	Rerata tanaman kedelai yang terserang <i>Sclerotium rolfsii</i> setelah diaplikasi asap cair tempurung kelapa .....	38
4.	Rerata tinggi tanaman kedelai yang telah diaplikasi asap cair tempurung kelapa .....	40
5.	Analisis ragam rerata diameter koloni jamur <i>S. rolfsii</i> pada pengamatan 4 his.....	40
6.	Analisis ragam rerata diameter koloni jamur <i>S. rolfsii</i> pada pengamatan 5 his.....	41
7.	Analisis ragam rerata diameter koloni jamur <i>S. rolfsii</i> pada pengamatan 6 his.....	41
8.	Analisis ragam rerata diameter koloni jamur <i>S. rolfsii</i> pada pengamatan 7 his.....	41
9.	Analisis ragam rerata jumlah benih kedelai yang tumbuh pada pengamatan 4 hst.....	41
10.	Analisis ragam rerata jumlah benih kedelai yang tumbuh pada pengamatan 5 hst .....	42
11.	Analisis ragam rerata jumlah benih kedelai yang tumbuh pada pengamatan 6 hst .....	42
12.	Analisis ragam rerata jumlah benih kedelai yang tumbuh pada pengamatan 7 hst.....	42

13. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang <i>S. rolfsii</i> pada pengamatan 6 hst.....	42
14. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang <i>S. rolfsii</i> pada pengamatan 8 hst.....	43
15. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang <i>S. rolfsii</i> pada pengamatan 10 hst.....	43
16. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang <i>S. rolfsii</i> pada pengamatan 12 hst.....	43
17. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang <i>S. rolfsii</i> pada pengamatan 14 hst.....	43
18. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang <i>S. rolfsii</i> pada pengamatan 16 hst.....	44
19. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang <i>S. rolfsii</i> pada pengamatan 18 hst.....	44
20. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang <i>S. rolfsii</i> pada pengamatan 20 hst.....	44
21. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang <i>S. rolfsii</i> pada pengamatan 22 hst.....	44
22. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang <i>S. rolfsii</i> pada pengamatan 24 hst.....	45
23. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang <i>S. rolfsii</i> pada pengamatan 26 hst.....	45
24. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang <i>S. rolfsii</i> pada pengamatan 28 hst.....	45
25. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang <i>S. rolfsii</i> pada pengamatan 30 hst.....	45
26. Analisis ragam rerata tinggi tanaman kedelai pada pengamatan 1 mst.....	46
27. Analisis ragam rerata tinggi tanaman kedelai pada pengamatan 2 mst.....	46
28. Analisis ragam rerata tinggi tanaman kedelai pada pengamatan 3 mst.....	46
29. Analisis ragam rerata tinggi tanaman kedelai pada pengamatan 4 mst.....	46
30. Deskripsi Kedelai Varietas Wilis.....	47

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Alat Pirolisator .....	11
2.	Grafik rerata diameter koloni jamur <i>S. rolfsii</i> .....	17
3.	Jamur <i>S. rolfsii</i> pada beberapa perlakuan konsentrasi asap cair.....	18
4.	Grafik persentase jumlah benih kedelai yang tumbuh .....	21
5.	Grafik persentase tanaman kedelai terserang <i>S. Rolfsii</i> .....	25
6.	Grafik tinggi tanaman kedelai .....	27

Lampiran

1.	Tempat penanaman kedelai .....	48
2.	Skerotia .....	48
3.	Biakan jamur <i>S. rolfsii</i> .....	49
4.	Gejala serangan <i>S. rolfsii</i> .....	49



## I. PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Kedelai merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia setelah tanaman padi dan jagung. Konsumsi kedelai di Indonesia mencapai 2,2 juta ton per tahun, sekitar 73% atau 1,6 juta ton dari jumlah tersebut merupakan kedelai impor (Wikipedia, 2010a). Kedelai mempunyai manfaat yang luas bagi tatanan hidup manusia. Kedelai memiliki kandungan gizi yang tinggi terutama kadar protein nabati antara 30-35 gr per 100 gr biji kedelai. Biji kedelai dapat diolah menjadi berbagai jenis makanan seperti tahu, tempe, tauco, kecap, dan susu sari kedelai. Dalam industri pengolahan hasil-hasil pertanian, kedelai merupakan bahan baku pakan ternak, minyak nabati, dan lain-lain (Rukmana dan Yuniarsih, 1996). Selain itu, kedelai juga berkhasiat sebagai obat beberapa jenis penyakit seperti kanker dan jantung koroner. Karena mempunyai peran dan sumbangan yang besar bagi penyediaan bahan pangan bergizi bagi penduduk dunia, tanaman kedelai disebut sebagai “*Gold from the Soil*” dan juga sebagai “*The World’s Miracle*”, karena kandungan proteinnya kaya akan asam amino (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

Jamur *Sclerotium rolfsii* Sacc. merupakan salah satu patogen penting penyebab penyakit rebah semai atau layu dan lebih dikenal sebagai penyakit *dumping-off* pada tanaman kedelai. Penyakit rebah semai yang disebabkan oleh jamur *S. rolfsii* menjadi masalah serius di Indonesia, khususnya di Jawa karena menyerang hampir berbagai jenis tanaman kacang-kacangan khususnya kedelai. Penyakit ini menyerang tanaman berumur 2-3 minggu pada kondisi udara lembab dan tanaman ditanam dengan jarak pendek (Anonymous, 2007).

Asap cair tempurung kelapa mengandung beberapa macam senyawa antara lain senyawa fenol (5,13%), senyawa karbonil (13,28%), dan senyawa asam (11,39%) (Wikipedia, 2010b). Peneliti dari Balai Penelitian Tanaman Hias Segunung mencoba mengendalikan penyakit layu fusarium pada tanaman gladiol yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum* f.sp. *gladioli* (F.o.g.) dengan menggunakan asap cair tempurung kelapa grade 2. Pada penggunaan konsentrasi asap cair minimal 20%

dapat mengendalikan jamur *fuarium oxysporum* pada tanaman gladiol (Anonymous, 2008b).

Berdasarkan efektifitas asap cair tempurung kelapa tersebut di atas dan masih terbatasnya informasi mengenai asap cair tempurung kelapa dalam mengendalikan jamur patogen maka perlu dilakukan penelitian terhadap potensi asap cair tempurung kelapa untuk mengendalikan jamur patogen *S. rolfii* penyebab penyakit rebah semai pada tanaman kedelai.

### **I.2. Rumusan Masalah**

Masalah yang ingin dipecahkan dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah asap cair tempurung kelapa dapat mengendalikan jamur *S. rolfii* penyebab penyakit rebah semai pada tanaman kedelai?
2. Apakah asap cair tempurung kelapa mempengaruhi pertumbuhan tanaman kedelai?

### **I.3. Hipotesis**

Hipotesis yang diangkat dalam penelitian ini adalah :

1. Asap cair tempurung kelapa dapat mengendalikan jamur *S. rolfii* penyebab penyakit rebah semai pada tanaman kedelai
2. Dalam konsentrasi tertentu, asap cair tempurung kelapa dapat mengendalikan jamur *S. rolfii* dan tidak mengganggu pertumbuhan tanaman kedelai.

### **I.4. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui potensi asap cair tempurung kelapa dalam mengendalikan jamur *S. rolfii* penyebab penyakit rebah semai pada tanaman kedelai
2. Untuk mengetahui konsentrasi asap cair yang tepat untuk mengendalikan jamur *S. rolfii* namun tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman kedelai.
3. Untuk mengetahui pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap pertumbuhan tanaman kedelai.

### I.5. Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu petani dalam mengendalikan jamur *S. rolfsii* penyebab penyakit rebah semai (*Dumping-off*) secara alami, murah dan ramah lingkungan. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi bahan acuan dalam menggali lebih dalam potensi dari asap cair tempurung kelapa untuk mengendalikan patogen penyebab penyakit pada tanaman.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Klasifikasi Tanaman Kedelai

klasifikasi dari tanaman kedelai yaitu Divisi: Spermatophyta, Sub-divisi: Angiospermae, Kelas: Dicotyledonae, Subkelas: Archihlamydae, Bangsa: Rosales, Suku: Leguminosae, Marga: Glycine, Jenis: *Glycine max* (L) Merrill (Pitojo, 2003).

Kedelai memiliki beberapa nama lokal seperti kedele, kacang jepung, kacang bulu, gadela, dan demokam. Di Jepang dikenal adanya kedelai manis (*Edamame*) dan kedelai hitam (*Koramame*), sedangkan nama umum di dunia disebut *Soybean* (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

### 2.2. Arti Penting Tanaman Kedelai

Kedelai mempunyai kegunaan yang luas dalam tatanan kehidupan manusia. Biji merupakan bagian yang paling penting dari tanaman kedelai. Biji kedelai dapat diolah menjadi berbagai jenis makanan seperti tahu, tempe, tauco, kecap, dan susu sari kedelai. Dalam industri pengolahan hasil-hasil pertanian, kedelai merupakan bahan baku pakan ternak, minyak nabati, dan lain-lain (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

Biji kedelai memiliki kandungan gizi yang tinggi, terutama kadar protein nabati. Kandungan gizi biji kedelai basah dan kering dalam 100 gr berturut-turut yaitu kalori (286 kal. dan 331 kal.), protein (30,20 gr dan 34,90 gr), lemak (15,60 gr dan 18,10 gr), karbohidrat (30,10 gr dan 34,80 gr), kalsium (196 mgr dan 227 mgr), fosfor (506 mgr dan 585 mgr), zat besi (6,9 mgr dan 8 mgr), Vitamin A (95 S.I. dan 110 S.I), Vitamin B1 (0,93 mgr dan 1,07 mgr), dan air (20 gr dan 10 gr) (Direktorat Gizi DepKes R.I, 1981 dalam Rukmana dan Yuniarsih, 1996). Selain itu, biji kedelai memiliki kandungan asam amino yang lengkap. Tiap satu gram asam amino kedelai mengandung 340 mgr Isoleusin, 480 mgr Leusin, 400 mgr Lisin, 310 mgr Fenilalanin, 200 mgr Tirosin, 80 mgr Metionin, 110 mgr Sistin, 250 mgr Treonin, 90 mgr Tritofan, dan 330 mgr Valin (Rukmana dan Yuniarsih, 1996).

### 2.3. Klasifikasi Jamur *Sclerotium rolfsii*

Klasifikasi dari jamur *S.rolfsii* yaitu Kerajaan: Mycetae, Divis: Eumycota, Sub divisi: Deuteromycota, Kelas: Agronomycetes, Bangsa: Agronomycetales, Marga: Sclerotium, Jenis: *Sclerotium rolfsii* (Agrios, 1988).

Jamur *S.rolfsii* memiliki beberapa nama lain seperti *Athelia rolfsii* (Curzi) Tu and Kimbrough, *S.delphinii*, *Corticium rolfsii*, dan *Pellicularia rolfsii* (Ferreira dan Boley, 1992).

### 2.4. Morfologi Jamur *Sclerotium rolfsii*

Jamur *S. rolfsii* dapat bertahan hidup selama bertahun-tahun sebagai sclerotia di dalam tanah atau sisa-sisa tanaman inang yang telah mati (Cooke, *et al.*, 2010). Jamur *S. rolfsii* memiliki miselium yang bersekat dan berwarna hialin dengan percabangan yang jelas. Koloni miselium muda pada permukaan tanaman inang yang terserang berwarna putih salju dengan bentuk yang lembut. Dalam waktu 6-12 hari, jamur *S. rolfsii* akan membentuk sclerotia (Mehta dan Sangwan, 2005). Menurut Ploetz (2003) jamur *S. rolfsii* dapat membentuk clamp connection dan sklerotia berdiameter <1 mm.

### 2.5. Gejala Serangan Jamur *Sclerotium rolfsii*

Gejala serangan *S. rolfsii* terjadi pada bagian tanaman di dalam atau dekat dengan tanah. Gejala yang paling umum diakibatkan oleh serangan *S. rolfsii* adalah busuk berwarna coklat sampai hitam pada batang yang berada dekat dengan tanah. Batang tanaman jadi mengkerut/kisut dan tanaman tiba-tiba layu dan mati. Pada serangan berat, akan terlihat pertumbuhan jamur berwarna putih dan terbentuk alat istirahat berbentuk bola berwarna putih yang disebut sclerotia. Sclerotia ini kemudian berubah warna menjadi coklat muda dan mirip seperti biji kubis (Cooke, *et.al.*, 2010).

### 2.6. Arti Penting Jamur *Sclerotium rolfsii*

Jamur *S. rolfsii* merupakan jamur tanah yang umum menyerang berbagai macam sayuran, tanaman hias dan tanaman yang ada dilapangan. Jamur ini dapat tumbuh dengan baik pada kondisi lingkungan yang hangat dan basah di daerah tropik dan

subtropik. Tanaman sayuran yang umum terserang oleh *S. rolfsii* antara lain kacang, bit, cabai, wortel, tomat, dan kentang (Cooke, *et al.*, 2010). Menurut Mehta dan Sangwan (2005), *S. rolfsii* memiliki tanaman inang lebih dari 200 spesies tanaman.

Menurut Domsch (1990), jamur *Sclerotium rolfsii* Sacc. memiliki distribusi yang sangat luas dan umumnya terdapat pada daerah beriklim tropis atau daerah yang memiliki temperatur hangat khususnya Amerika Serikat bagian selatan, Amerika tengah, India barat, Afrika, Italia, Iran, Jepang, Malaysia, Sri Lanka, Taiwan, Indonesia, Libanon, Nigeria dan Bangladesh. Menurut Ferreira *et al.*, (1992), *S. rolfsii* dapat bertahan selama musim semi sebagai miselium yang menginfeksi jaringan tanaman dan bertahan dalam bentuk *sclerotia* yang disebarkan melalui teknik budidaya (alat yang terkontaminasi), benih, air, angin dan kemungkinan biji. Sedangkan menurut Fichtner (2009), kelembaban yang tinggi, jarak tanam yang rapat dan pengairan yang sering membantu infeksi patogen. Penyebaran tergantung pada perpindahan tanah dan bagian tanaman yang terinfeksi. Penggunaan alat pertanian yang terkontaminasi dapat menyebarkan sklerotia ke lahan lain. Penyakit ini menyerang tanaman berumur 2-3 minggu pada kondisi udara lembab dan tanaman ditanam dengan jarak pendek (Anonymous, 2007).

## 2.7. Deskripsi Asap Cair Tempurung Kelapa

Saat ini Indonesia dikenal memiliki luas perkebunan kelapa terbesar di dunia yakni 3,712 juta ha, sebagian besar merupakan perkebunan rakyat (96,6%) sisanya milik negara (0,7%) dan swasta (2,7%). Dari potensi produksi sebesar 15 milyar butir pertahun hanya dimanfaatkan sebesar 7,5 milyar butir pertahun atau sekitar 50% dari potensi produksi. Masih banyak potensi kelapa yang belum dimanfaatkan karena berbagai kendala terutama teknologi, permodalan, dan daya serap pasar yang belum merata (Anonymous, 2008a).

Asap cair merupakan suatu hasil kondensasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran secara langsung maupun tidak langsung dari bahan-bahan yang banyak mengandung lignin, selulosa, hemiselulosa serta senyawa karbon lainnya (Wikipedia, 2010b). Asap merupakan sistem kompleks yang terdiri dari fase cairan terdispersi dan

medium gas sebagai pendispersi. Asap diproduksi dengan cara pembakaran tidak sempurna yang melibatkan reaksi dekomposisi konstituen polimer menjadi senyawa organik dengan berat molekul rendah karena pengaruh panas yang meliputi reaksi oksidasi, polimerisasi dan kondensasi. Jumlah partikel padatan dan cairan dalam medium gas menentukan kepadatan asap. Selain itu asap juga memberikan pengaruh warna rasa dan aroma pada medium pendispersi gas (Wikipedia, 2010b).

Sifat dari asap cair dipengaruhi oleh komponen utama yaitu selulosa, hemiselulosa dan lignin yang proporsinya bervariasi tergantung pada jenis bahan yang akan di pirolisis. Proses pirolisis sendiri melibatkan berbagai proses reaksi diantaranya dekomposisi, oksidasi, polimerisasi dan kondensasi (Wikipedia, 2010b).

## **2.8. Kandungan Asap Cair Tempurung Kelapa**

Selama proses pembakaran tempurung kelapa, komponen dari tempurung kelapa akan mengalami pirolisis menghasilkan berbagai macam senyawa antara lain fenol, karbonil, asam, furan, alkohol, lakton, hidrokarbon, polisiklik aromatik dan lain sebagainya. Analisis kimia yang dilakukan terhadap asap cair tempurung kelapa mengandung senyawa fenol (5,13%), senyawa karbonil (13,28%), dan senyawa asam (11,39%) (Wikipedia, 2010b).

Senyawa fenol diduga berperan sebagai antioksidan dengan aksi mencegah proses oksidasi senyawa protein dan lemak sehingga proses pemecahan senyawa tersebut tidak terjadi dan memperpanjang masa simpan produk yang diasapkan. Senyawa fenol yang terdapat dalam asap tempurung kelapa adalah guaiakol dan siringol (Nurhasanah, 2008). Senyawa-senyawa fenol yang terdapat dalam asap kayu umumnya hidrokarbon aromatik yang tersusun dari cincin benzena dengan sejumlah gugus hidroksil yang terikat. Senyawa-senyawa fenol ini juga dapat mengikat gugus-gugus lain seperti aldehid, keton, asam dan ester (Maga, 1987 dalam Prananta, 2008).

Senyawa karbonil berperan pada cita rasa dan pewarnaan pada produk yang diasap. Golongan senyawa ini mempunyai aroma seperti aroma karamel yang unik. Jenis senyawa karbonil yang ada dalam asap tempurung kelapa antara lain vanillin dan siringaldehida (Prananta, 2008).

Senyawa-senyawa asam mempunyai peranan sebagai antibakteri dan membentuk cita rasa produk asapan. Senyawa asam ini antara lain adalah asam asetat, propionat, butirrat dan valerat (Prananta, 2008). Menurut Nurhasanah (2008), senyawa asam bersama-sama senyawa fenol dan karbonil secara sinergis sebagai antimikroba sehingga dapat menghambat penguraian dan pembusukan produk yang diasap. Senyawa asam yang banyak terkandung dalam asap tempurung kelapa adalah turunan asam karboksilat seperti furfural, furan, dan asam asetat glasial.

Senyawa hidrokarbon polisiklik aromatis (HPA) dapat terbentuk pada proses pirolisis kayu. Senyawa hidrokarbon aromatik seperti benzoa pirena merupakan senyawa yang memiliki pengaruh buruk karena bersifat karsinogen. Terbentuknya berbagai senyawa HPA selama pembuatan asap tergantung dari beberapa hal, seperti temperatur pirolisis, waktu dan kelembaban udara pada proses pembuatan asap serta kandungan udara dalam kayu (Girard, 1992 *dalam* Prananta, 2008).

### **2.9. Potensi Asap Cair Tempurung Kelapa Untuk Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium* Pada Tanaman Gladiol**

Peneliti dari Balai Penelitian Tanaman Hias Segunung mencoba mengendalikan penyakit layu fusarium pada tanaman gladiol yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *gladioli* (F.o.g.) dengan menggunakan asap cair tempurung kelapa grade 2. Pada konsentrasi 10% asap cair sudah dapat menghambat pertumbuhan koloni cendawan patogen pada media biakan, tetapi setelah 4 hari jamur *F.oxysporum* mulai tumbuh lagi. Hal itu berbeda bila menggunakan konsentrasi minimal 20%, cendawan tersebut tidak dapat tumbuh lagi (Anonymous, 2008b).

Senyawa fenol yang terkandung dalam asap cair berperan sebagai antioksidan dengan aksi mencegah proses oksidasi senyawa protein dan lemak sehingga proses pemecahan senyawa tersebut tidak terjadi. Senyawa fenol yang terdapat dalam asap cair tempurung kelapa adalah guaiakol dan siringol (Nurhasanah, 2008). Senyawa-senyawa fenol ini juga dapat mengikat gugus-gugus lain seperti aldehid, keton, asam dan ester (Maga, 1987 *dalam* Prananta, 2008).

### III. METODOLOGI

#### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya dan lahan kering di kec. Dau mulai bulan Desember 2010 sampai bulan Februari 2011.

#### 3.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat pirolisator, botol kaca, cawan petri, jarum ose, gelas ukur, tabung reaksi, pipet tetes, bunsen, *autoclave*, panci lengkap dengan saringan, *handsprayer*, *thermohygro meter*, nampan plastik, dan sekop kecil.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 10 kg tempurung kelapa, 0,25 liter minyak tanah, air es, benih kedelai varietas Wilis, isolat jamur *Sclerotium rolfsii*, *Potato Dextros Agar* (PDA), 2 kg jagung giling, alkohol 70% , kantong plastik tebal, 25 kg tanah, dan 5 kg kompos.

#### 3.3. Persiapan Penelitian

##### 1. Pengaruh aplikasi asap cair tempurung kelapa terhadap diameter koloni jamur *Sclerotium rolfsii* secara *in vitro*

###### a. Pembuatan media *Potato Dextros Agar* (PDA)

Pembuatan media PDA dilakukan dengan cara menyiapkan umbi kentang, dekstrose, agar dan air kemudian mengupas umbi kentang dan memotong umbi kentang berbentuk kotak-kotak lalu direbus sebanyak 250 gr dengan air sebanyak 1 liter sampai umbi kentang lunak, kemudian menyaring air rebusan kentang dan merebus kembali kemudian air rebusan kentang diberi agar sebanyak 20 gr dan dekstros sebanyak 20 gr lalu diaduk-aduk, PDA dituangkan ke dalam botol, botol PDA ditutup dengan kapas kemudian disterilisasikan menggunakan *autoclave* lalu menuang PDA ke dalam cawan petri dan siap dilakukan inokulasi jamur *S. rolfsii*

**b. Perbanyak Isolat Jamur *Sclerotium rolfsii***

Inokulum jamur *S. rolfsii* diperoleh dari tanah sekitar tanaman kedelai yang terserang jamur *S. rolfsii*. Tanah yang mengandung jamur *S. rolfsii* diencerkan menggunakan metode *Soil Dilution Plate* kemudian ditanam pada media PDA. Isolat yang diperoleh kemudian dimurnikan untuk memperoleh isolat jamur *S. rolfsii* murni.

**2. Pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap daya kecambah benih kedelai, tanaman kedelai terserang *S. rolfsii* dan tinggi tanaman kedelai secara *in vivo*****a. Pembuatan Pirolisator**

Alat pirolisator yang terbagi atas dua bagian yaitu tungku dan tabung pendingin. Tungku terbuat dari drum dengan ukuran diameter 50 cm dan tinggi 70 cm. Tabung pendingin terbuat dari pipa besi sebagai aliran asap yang selubungi tabung pendingin yang terbuat seng plat. Panjang pipa besi yang digunakan adalah 70 cm dan tabung pendingin 50 cm (Gambar 1). Tabung pendingin ini diisi dengan air dingin/air es untuk mempercepat terjadinya kondensasi asap menjadi cair. Gambar alat pirolisator dapat terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alat Pirolisator

### **b. Perbanyak Isolat Jamur *Sclerotium rolfsii***

Inokulum jamur *S. rolfsii* diperoleh dari tanah sekitar tanaman kedelai yang terserang jamur *S. rolfsii*. Tanah yang mengandung jamur *S. rolfsii* diencerkan menggunakan metode *Soil Dilution Plate* kemudian ditanam pada media PDA. Isolat yang diperoleh kemudian dimurnikan untuk memperoleh isolat jamur *S. rolfsii* murni. Isolat Jamur *S. rolfsii* murni kemudian diperbanyak dalam media jagung giling.

Menurut Nugroho (2007), langkah-langkah pembuatan media jagung giling yaitu dengan cara Jagung giling ditimbang sebanyak 2 kg dicuci dengan air sampai bersih, jagung giling dibersihkan dari pipilan bonggol, pecahan jagung hampa, yang ditunjukkan dengan mengapungnya pecahan jagung, serta kotoran lainnya. Setelah bersih jagung giling ditiriskan, selanjutnya menyiapkan panci untuk merebus air, setelah air mendidih jagung giling dimasukkan ke dalam panci untuk ditanak sampai setengah matang. Setelah setengah matang, jagung giling kemudian didinginkan selama lebih kurang 20 menit atau sampai uap panasnya hilang kemudian jagung giling dimasukan ke dalam plastik tahan panas 100 gram per plastik lalu plastik yang berisi jagung giling disterilisasikan menggunakan *autoclave* dengan suhu 121 °C pada tekanan 1 atm selama 1 jam, Kemudian biakan murni *Sclerotium rolfsii* dari PDA diambil dengan *cork borer* (diameter 0,5 cm) sebanyak 10 potongan yang kemudian dimasukkan ke media jagung giling yang sudah dingin. Inokulum *S. rolfsii* diinkubasikan pada suhu kamar selama kurang lebih satu minggu. Inokulum yang tumbuh yang ditandai dengan penuhnya miselium *S. rolfsii* memenuhi media.

### **c. Sterilisasi Tanah**

Tanah sebanyak 25 kg dicampur dengan kompos sebanyak 5 kg (Perbandingan antara tanah dan kompos 5:1). Tanah dan kompos disterilisasi menggunakan *autoclave*.

### **d. Pembuatan Tanah Endemik *Sclerotium rolfsii***

Isolate jamur *S. rolfsii* berumur 1 minggu diencerkan dengan aquadest sebanyak 50 ml. Isolat jamur yang telah encer dituang pada tanah steril dan diaduk merata.

Tanah kemudian diinkubasi selama 7 hari dalam laboratorium dengan suhu ruangan 27°C.

Setelah 7 hari dilakukan pengambilan sampel tanah untuk mengetahui sebaran jamur *S. rolfsii* dalam tanah. Tanah sampel diencerkan menggunakan metode *Soil Dilution Plate* dan ditanam pada media PDA.

#### **e. Pembuatan asap cair tempurung kelapa**

Langkah-langkah pembuatan asap cair tempurung kelapa yaitu dengan cara tempurung kelapa yang sudah kering dipecah menjadi ukuran kecil  $\pm 5$  cm sehingga mempermudah proses pembakaran didalam tungku, tempurung kelapa dibakar sampai menghasilkan asap yang cukup banyak, kemudian tungku ditutup rapat lalu tabung pendingin diisi dengan air dingin untuk mempercepat kondensasi asap menjadi cair. Cairan yang menetes pada ujung pipa ditampung menggunakan tabung kaca atau botol kaca.

### **3.4. Metode Penelitian**

Penelitian ini terdiri dari 2 macam pengujian yaitu secara *in vitro* dan secara *in vivo*, metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari satu variabel perlakuan yaitu konsentrasi asap cair. Pada uji secara *in vitro* perlakuan terdiri dari 3 ulangan, pada masing-masing perlakuan media PDA diinokulasi isolat jamur *Sclerotium rolfsii* lalu diberi asap cair pada sekeliling isolat dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% dan kontrol (tanpa perlakuan asap cair), pada uji secara *in vivo* perlakuan terdiri dari 3 ulangan dan masing-masing ulangan ditanami dengan 25 benih kedelai varietas Wilis.

### **3.5. Pelaksanaan Penelitian**

#### **1. Pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap diameter koloni jamur *Sclerotium rolfsii* secara *in vitro***

Pengaruh aplikasi asap cair tempurung kelapa pada uji *in vitro* dilakukan dengan cara pemberian asap cair pada media PDA yaitu dilakukan dengan meneteskan asap cair pada media PDA padat dan meratakan di sekitar isolat jamur *S. rolfsii*. Isolat jamur *S. rolfsii* diinokulasi pada media PDA pada bagian tengah cawan petri

berukuran 9 cm. Perlakuan asap cair yaitu dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% dan kontrol (tanpa perlakuan asap cair).

## **2. Pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap daya kecambah benih kedelai, tanaman kedelai terserang *S. rolfsii* dan tinggi tanaman kedelai secara *in vivo***

Tanah dan kompos yang telah dicampur dengan perbandingan 5:1 sejumlah 30 kg dicampur dengan isolat jamur *Sclerotium rolfsii* yang telah diperbanyak pada media jagung sebanyak 100 gr kemudian diinkubasi selama 7 hari, Setelah 7 hari dilakukan pengambilan sampel tanah untuk mengetahui sebaran jamur *S. rolfsii* dalam tanah. Tanah sampel diencerkan menggunakan metode *Soil Dilution Plate* dan ditanam pada media PDA. Tanah endemik dimasukkan pada nampan plastik sebanyak 15 nampan untuk 5 perlakuan dan 3 ulangan, lalu dibuat lubang tanam dengan kedalaman 2 cm, kemudian pengaplikasian asap cair dengan cara menyemprotkan pada lubang tanam sebanyak 3 ml per lubang tanam.

Benih kedelai yang dipergunakan dalam penelitian adalah varietas Wilis yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian (Balitkabi), Jl. Raya Kendalpayak KM 8, Malang.

Pada tiap perlakuan terdiri dari 25 tanaman dengan konsentrasi asap cair 5%, 10%, 15%, 20% dan kontrol (tanpa perlakuan asap cair). Benih kedelai yang sebelumnya telah direndam dalam air bersih selama 1 jam untuk memecah dormansi benih, dimasukkan ke dalam lubang tanam kemudian ditutup dengan tanah.

### **3.6. Variabel Pengamatan**

#### **1. Pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap diameter koloni jamur *Sclerotium rolfsii* secara *in vitro***

##### **Diameter koloni jamur *Sclerotium rolfsii***

Pengamatan diameter koloni jamur *Sclerotium rolfsii* dilakukan dengan pengamatan secara langsung mengukur diameter koloni menggunakan penggaris millimeter. Pengamatan dilakukan setiap hari mulai 1 hari setelah inokulasi (hsi) sampai 7 hsi.

## 2. Pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap daya kecambah benih kedelai, tanaman kedelai terserang *S. rolfsii* dan tinggi tanaman kedelai secara *in vivo*

### 1. Jumlah benih kedelai yang tumbuh

Pengamatan jumlah benih kedelai yang tumbuh dilakukan dengan pengamatan langsung atau secara visual pada masing-masing perlakuan. Pengamatan jumlah benih yang tumbuh dilakukan setiap hari mulai 1 hari setelah tanam ( hst) sampai 7 hst.

### 2. Jumlah tanaman kedelai terserang *Sclerotium rolfsii*

Pengamatan jumlah tanaman kedelai yang terserang *S.rolfsii* dilakukan dengan pengamatan langsung atau secara visual pada masing-masing perlakuan. Pengamatan dilakukan dengan interval waktu 2 hari mulai 2 hst sampai 30 hst. Intensitas serangan *S.rolfsii* dapat dihitung menggunakan rumus :

$$IS = \frac{\Sigma \text{tanaman terserang } S.rolfsii}{\Sigma \text{seluruh tanaman}} 100\%$$

dengan IS adalah Intensitas serangan *S.rolfsii*

### 3. Tinggi Tanaman Kedelai

Pengamatan tinggi tanaman kedelai dilakukan dengan interval waktu 1 minggu, mulai dari 1 mst hingga 4 mst untuk tanaman kedelai yang masih hidup.

#### 3.7. Analisis Data

Hasil pengamatan dianalisis menggunakan ANOVA dengan taraf 5% dan apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5% untuk melihat perbedaan antar perlakuan.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Hasil

#### 4.1.1. Pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap diameter koloni jamur *Sclerotium rolfsii* secara *in vitro*

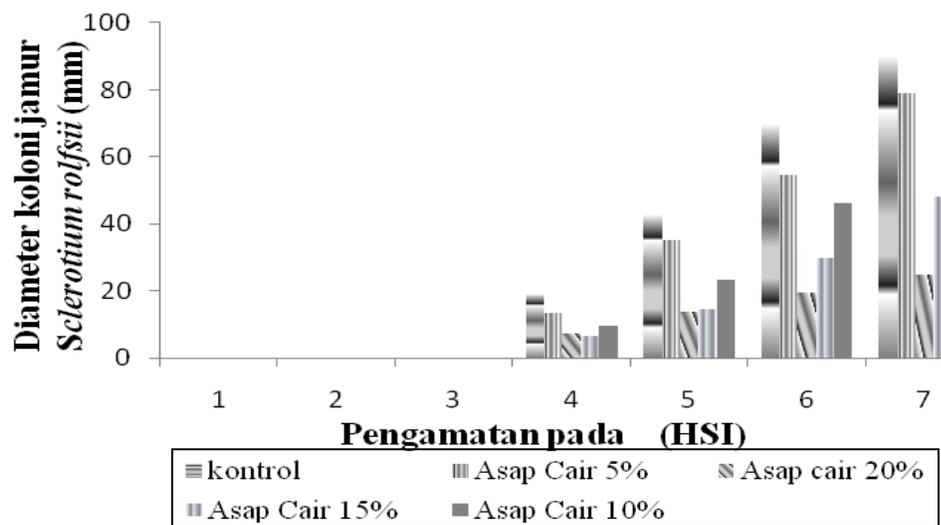
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian asap cair tempurung kelapa berpengaruh terhadap diameter koloni jamur *S. rolfsii*.

Tabel 1. Pengamatan diameter koloni jamur *Sclerotium rolfsii* yang diperlakukan dengan asap cair tempurung kelapa

Perlakuan	Rerata diameter koloni jamur <i>Sclerotium rolfsii</i> (mm)						
	1 hsi	2 hsi	3 hsi	4 hsi	5 hsi	6 hsi	7 hsi
Asap cair 5%	0	0	0	13,33 bc	35,00 b	54,66 c	79,00 d
Asap cair 10%	0	0	0	9,66 ab	23,33 a	46,33 c	61,00 c
Asap cair 15%	0	0	0	6,33 a	14,66 a	29,66 b	48,00 b
Asap cair 20%	0	0	0	7,33 a	13,66 a	19,33 a	24,66 a
Kontrol	0	0	0	19,00 c	42,66 b	69,66 d	90,00 e
BNT 5%	0	0	0	6,43	9,80	9,39	10,49

Ket. Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; HSI = Hari Setelah Inokulasi.

Data pengamatan rerata diameter koloni jamur *S. rolfsii* disajikan pada Table 1 terlihat bahwa jamur *S. rolfsii* mulai tumbuh pada 4 hsi (Hari Setelah Inokulasi), rerata diameter koloni jamur *S. rolfsii* terpanjang pada 4 hsi adalah pada kontrol (tanpa perlakuan) yaitu sepanjang 19,00 mm sedangkan rerata diameter terpendek adalah pada perlakuan konsentrasi asap cair 20%. Disajikan pada Tabel 1 bahwa pada 4 hsi perlakuan konsentrasi asap cair 15% tidak berbeda nyata terhadap konsentrasi asap cair 20%, hal ini ditunjukkan dengan adanya kesamaan notasi, tetapi perlakuan asap cair 15% dan 20% berbeda nyata terhadap perlakuan asap cair 5%, 10% dan kontrol (tanpa perlakuan asap cair).



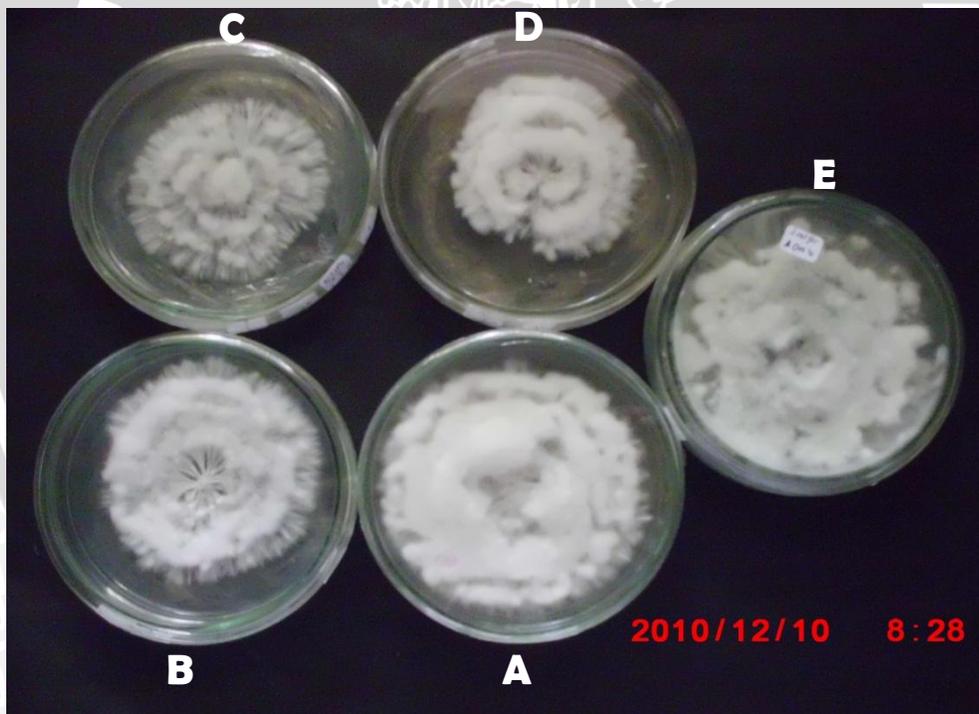
Gambar 2. Grafik rerata diameter koloni jamur *S. rolfsii* yang telah diperlakukan dengan asap cair tempurung kelapa.

Pengamatan rerata diameter koloni jamur *S. rolfsii* pada 5 hsi terlihat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa diameter koloni jamur *S. rolfsii* terpanjang adalah pada kontrol yaitu berdiameter 42,66 mm dan diameter terpendek adalah pada perlakuan konsentrasi asap cair 20% yaitu berdiameter 13,66 mm. Dari hasil data pengamatan yang tersaji pada Table 1 ditunjukkan bahwa pada kontrol tidak berbeda nyata terhadap perlakuan konsentrasi asap cair 5% tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan konsentrasi 10%, 15% dan 20%, sedangkan antara perlakuan asap cair 10%, 15% dan 20% tidak berbeda nyata, hal ini ditunjukkan dengan adanya kesamaan notasi antara ketiga perlakuan tersebut.

Data pengamatan pada 6 hsi menunjukkan bahwa rerata diameter koloni jamur *S. rolfsii* pada kontrol berbeda nyata terhadap perlakuan asap cair 5%, 10%, 15% dan 20%, antara konsentrasi asap cair 5% dan 10% tidak berbeda nyata hal ini dapat terlihat dengan adanya persamaan antara kedua perlakuan tersebut, sedangkan pada perlakuan konsentrasi asap cair 15% dan 20% berbeda nyata. Rerata diameter jamur *S. rolfsii* yang terpanjang adalah pada kontrol yaitu berdiameter 69,66 mm dan yang terpendek adalah pada perlakuan asap cair dengan konsentrasi 20% yaitu berdiameter 19,33 mm.

Pengamatan rerata diameter koloni jamur pada 7 hsi terlihat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pada perlakuan asap cair 5%, 10%, 15%, 20% dan kontrol masing-masing berbeda nyata hal ini terlihat pada notasi antara 5%, 10%, 15%, 20% dan kontrol berbeda. Diameter jamur *S. rolfsii* yang terpanjang adalah pada kontrol yaitu berdiameter 90,00 mm dan rerata diameter jamur *S. rolfsii* terpendek adalah pada perlakuan konsentrasi asap cair 20% yaitu berdiameter 24,66 mm.

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa secara umum terjadi perbedaan rerata pertumbuhan koloni jamur *S. rolfsii* antara 5 perlakuan tersebut pada 4 hsi sampai pada 7 hsi. Dari Gambar 2 terlihat semakin tinggi konsentrasi asap cair tempurung kelapa semakin menghambat perkembangan jamur *S. rolfsii*. Hal ini mengindikasikan bahwa asap cair tempurung kelapa dapat menghambat perkembangan jamur *S. rolfsii*.



Gambar 3. Jamur *S. rolfsii* yang diperlakukan dengan konsentrasi asap cair A. 5%, B.10%, C. 15%, D. 20% dan E. Kontrol, pada umur 7 hsi.

#### 4.1.2. Pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap daya kecambah benih kedelai, tanaman kedelai terserang *S. rolfii* dan tinggi tanaman kedelai secara *in vivo*

##### 1. Jumlah Benih Kedelai Yang Tumbuh

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian asap cair tempurung kelapa berpengaruh terhadap jumlah benih kedelai varietas wilis yang tumbuh. Rerata benih kedelai yang tumbuh setiap pengamatan tersaji pada Tabel 2.

Pada data yang disajikan Tabel 2 terlihat bahwa rerata jumlah benih kedelai mulai tumbuh pada 4 Hari Setelah Tanam (hst), pada 4 hst menunjukkan rerata jumlah benih yang tumbuh pada perlakuan asap cair 5% dan kontrol tidak berbeda nyata, yaitu ditunjukkan dengan notasi yang sama dan berbeda nyata terhadap konsentrasi asap cair 10%, 15% dan 20%, konsentrasi asap cair 10% dan 15% tidak berbeda nyata tetapai berbeda nyata terhadap konsentrasi asap cair 20%. Hal ini ditunjukkan adanya perbedaan notasi pada konsentrasi asap cair 10% dan 15% terhadap konsentrasi 20%. Pada tabel terlihat bahwa rerata benih kedelai yang tumbuh tertinggi pada perlakuan asap cair 20% yaitu sebesar 84,00%, sedangkan rerata benih kedelai yang tumbuh terendah pada kontrol (tanpa perlakuan aap cair) yaitu sebesar 57,33%.

Tabel 2. Rerata persentase benih kedelai tumbuh yang telah diperlakukan dengan asap cair tempurung kelapa

Perlakuan	Rerata jumlah benih kedelai yang tumbuh (%)						
	1 hst	2 hst	3 hst	4 hst	5 hst	6 hst	7 hst
Asap cair 5%	0	0	0	65,33 a	70,66 ab	77,33 b	81,33 b
Asap cair 10%	0	0	0	77,33 b	78,66 bc	82,66 b	88,00 bc
Asap cair 15%	0	0	0	77,33 b	81,33 c	84,00 b	88,00 bc
Asap cair 20%	0	0	0	84,00 c	88,00 c	89,33 b	90,66 c
Kontrol	0	0	0	57,33 a	65,33 a	61,33 a	64,00 a
BNT 5%	0	0	0	10,79	9,73	15,02	8,95

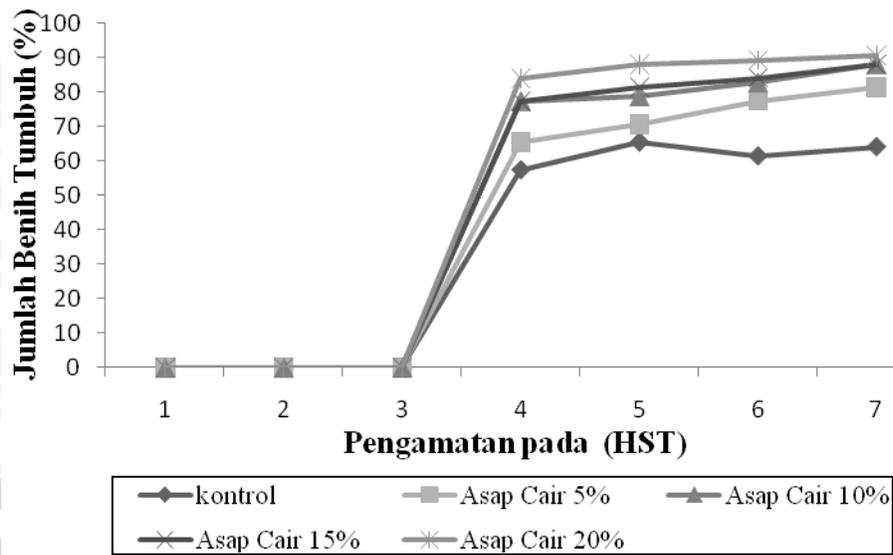
Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; HST = Hari Setelah Tanam.

Rerata benih kedelai yang tumbuh pada 5 hst, pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pada kontrol (tanpa perlakuan asap cair) berbeda nyata terhadap perlakuan konsentrasi asap cair 15% dan 20%, tetapi perlakuan konsentrasi 15% terhadap perlakuan konsentrasi asap cair 20% tidak berbeda nyata, hal ini ditunjukkan oleh adanya kesamaan notasi pada perlakuan konsentrasi 15% dan 20%. Rerata benih yang tumbuh tertinggi adalah pada perlakuan 20% yaitu 88,00%, sedangkan rerata benih kedelai yang tumbuh terendah yaitu pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 65,33%.

Pada 6 hst rerata benih kedelai yang tumbuh pada kontrol (tanpa perlakuan asap cair) berbeda nyata terhadap perlakuan konsentrasi asap cair 5%, 10%, 15% dan 20%, sedangkan antara perlakuan konsentrasi asap cair 5%, 10%, 15% dan 20% tidak berbeda nyata hal ini terlihat pada hasil analisis karena memiliki notasi yang sama. Persentase rerata benih kedelai yang tumbuh pada 6 hst yang tertinggi adalah pada perlakuan asap cair 20% yaitu sebesar 89,33%, sedangkan persentase terendah pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 61,33%.

Data pengamatan rerata benih kedelai yang tumbuh menunjukkan bahwa pada 7 hst pada kontrol (tanpa perlakuan asap cair) berbeda nyata terhadap perlakuan konsentrasi asap cair 5%, sedangkan perlakuan konsentrasi asap cair 10% dan konsentrasi asap cair 15% tidak berbeda nyata hal ini ditunjukkan dengan adanya kesamaan notasi, tetapi konsentrasi asap cair 10% dan 15% berbeda nyata terhadap perlakuan asap cair konsentrasi 20%, dan pada perlakuan asap cair 20% berbeda nyata terhadap konsentrasi asap cair 5%, 10%, 15% dan kontrol. Persentase rerata benih kedelai yang tumbuh pada 7 hst yang tertinggi adalah pada perlakuan asap cair 20% yaitu sebesar 90,66%, sedangkan persentase terendah pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 64,00%.

Berdasarkan Gambar 4 terlihat bahwa konsentrasi asap cair tempurung kelapa berpengaruh terhadap jumlah benih keedelai yang tumbuh antara 5 perlakuan tersebut pada 3 hst sampai pada 7 hst . Dari Gambar 4 terlihat semakin tinggi konsentrasi asap cair tempurung kelapa maka semakin tinggi jumlah benih kedelai yang tumbuh. Hal ini mengindikasikan bahwa asap cair tempurung kelapa dapat membantu pertumbuhan benih kedelai.



Gambar 4. Grafik rerata benih kedelai yang tumbuh yang telah diperlakukan dengan asap cair tempurung kelapa.

## 2. Jumlah Tanaman Kedelai Terserang *Sclerotium rolfsii*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian asap cair tempurung kelapa berpengaruh terhadap jumlah tanaman kedelai yang terserang *S. rolfsii*. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan rerata intensitas serangan, pada kontrol berbeda nyata dengan perlakuan asap cair 5%, asap cair 10%, asap cair 15% dan asap cair 20%, persentase jumlah tanaman terserang *S. rolfsii* setiap pengamatan disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan Pada Tabel 3 terlihat bahwa pada 2 Hari Setelah Tanam (hst) dan 4 hst belum terjadi serangan *S. rolfsii* terhadap tanaman kedelai, Tabel 3 menunjukkan bahwa tanaman kedelai mulai terserang *S. rolfsii* pada 6 hst dengan rerata tanaman yang terserang pada kontrol terhadap perlakuan asap cair 5%, asap cair 10%, asap cair 15% dan asap cair 20% berbeda nyata, hal ini ditunjukkan dari Tabel 3 bahwa notasi dari perlakuan kontrol tersebut memiliki huruf yang berbeda dari 4 perlakuan lainnya, sedangkan pada perlakuan konsentrasi asap cair 5%, 10%, 15% dan 20% tidak berbeda nyata hal ini ditunjukkan dengan adanya persamaan notasi dari keempat perlakuan tersebut. Persentase rerata tanaman kedelai terserang *S. rolfsii* pada 6 hst

yang tertinggi adalah pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 17,33%, sedangkan pada perlakuan konsentrasi asap cair 20% belum terjadi sereangan *S. rolfsii*.

Pengamatan jumlah tanaman terserang *S. rolfsii* pada 8 hst, pada kontrol berbeda nyata terhadap perlakuan asap cair 5%, 10%, 15% dan 20% dan pada konsentrasi asap cair 10% berbeda nyata terhadap konsentrasi asap cair 20%, hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan notasi, persentase rerata tanaman yang terserang *S. rolfsii* pada 8 hst yang tertinggi yaitu pada perlakuan kontrol yaitu sebesar 22,66%, sedangkan pada perlakuan konsentrasi 20% belum terjadi serangan *S. rolfsii*.

Rerata tanaman kedelai terserang *S. rolfsii* pada 10 hst pada perlakuan konsentrasi asap cair 5% dan 10% tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan dengan konsentrasi 15% dan 20%, persentase rerata tanaman terserang yang tertinggi yaitu pada kontrol sebesar 33,33% dan persentase terendah pada perlakuan konsentrasi asap cair 20% yaitu sebesar 2,66%.

Pengamatan jumlah serangan jamur *S. rolfsii* terhadap tanaman kedelai pada 12 hst, 14 hst, 16 hst dan 18 hst menunjukkan bahwa pada kontrol berbeda nyata terhadap perlakuan 5% 10%, 15% dan 20% hal ini dapat dilihat dari adanya perbedaan notasi, pada perlakuan konsentrasi asap cair 15% berbeda nyata terhadap perlakuan konsentrasi asap cair 20%. Rerata serangan jamur *S. rolfsii* tertinggi terdapat pada kontrol (tanpa perlakuan asap cair) yaitu masing-masing sebesar 12 hst: 37,33%, 14 hst: 38,66%, 16 hst: 44,00% dan pada 18 hst: 53,33%, sedangkan rerata serangan *S. rolfsii* terendah adalah pada perlakuan konsentrasi 20% yaitu sebesar 12 hst: 5,33%, 14 hst: 8,00%, 16 hst: 10,66% dan pada 18 hst: 12,00%.

Rerata serangan *S. rolfsii* terhadap tanaman kedelai pada 20 hst terlihat pada Tabel 3 bahwa pada perlakuan konsentrasi asap cair 5%, 10%, 15% dan 20% tidak berbeda nyata, hal ini ditunjukkan dengan adanya kesamaan notasi dari keempat perlakuan tersebut, tetapi keempat perlakuan tersebut berbeda nyata terhadap kontrol. Rerata serangan terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi asap cair 20% yaitu sebesar 14,66% dan serangan *S. rolfsii* tertinggi adalah pada kontrol yaitu sebesar 56,00%. Berdasarkan data pada Tabel 3 terlihat bahwa pada pengamatan 22 hst pada kontrol berbeda nyata terhadap perlakuan konsentrasi asap cair 5%, 10%, 15% dan

20%, sedangkan perlakuan asap cair pada konsentrasi 10% tidak berbeda nyata terhadap perlakuan konsentrasi 15%, hal ini dapat dilihat dengan adanya persamaan notasi antara konsentrasi 10% dan 15%. Rerata serangan *S. rolfsii* terendah adalah pada perlakuan konsentrasi asap cair 20% yaitu sebesar 16,00% sedangkan yang tertinggi adalah pada kontrol yaitu sebesar 58,66%. Pengamatan rerata serangan *S. rolfsii* pada 24 hst terlihat pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pada perlakuan konsentrasi asap cair 15% dan 20% tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata terhadap kontrol dan terhadap perlakuan asap cair 5% dan 10%. Serangan terendah adalah pada perlakuan asap cair 20% yaitu sebesar 18,66%, sedangkan serangan tertinggi terdapat pada kontrol yaitu sebesar 60,00%.

Pengamatan rerata serangan *S. rolfsii* pada 26 hst dan 28 hst terlihat adanya kesamaan notasi yaitu pada kontrol berbeda nyata terhadap konsentrasi asap cair 5%, 10%, 15% dan 20% perlakuan konsentrasi asap cair 20% berbeda nyata terhadap konsentrasi asap cair 5% dan 10%, rerata serangan *S. rolfsii* terendah adalah pada konsentrasi asap cair 20% yaitu masing-masing sebesar 20,00%, sedangkan rerata serangan *S.rolfsii* tertinggi adalah pada kontrol yaitu sebesar 26 hst: 68,00% dan 28 hst: 70,66%.

Berdasarkan data analisis yang tersaji pada Tabel 3 bahwa pada pengamatan 30 hst terlihat pada kontrol tidak berbeda nyata terhadap perlakuan konsentrasi asap cair 5%, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan konsentrasi asap cair 15% dan 20%. Perlakuan konsentrasi asap cair 15% tidak berbeda nyata terhadap perlakuan asap cair 20%, hal ini ditunjukkan dengan adanya kesamaan notasi antara perlakuan konsentrasi asap cair 15% dan 20%. Rerata serangan *S. rolfsii* terendah adalah pada perlakuan konsentrasi asap cair 20% yaitu sebesar 25,33% dan serangan *S. rolfsii* tertinggi adalah pada kontrol yaitu sebesar 72,00%.

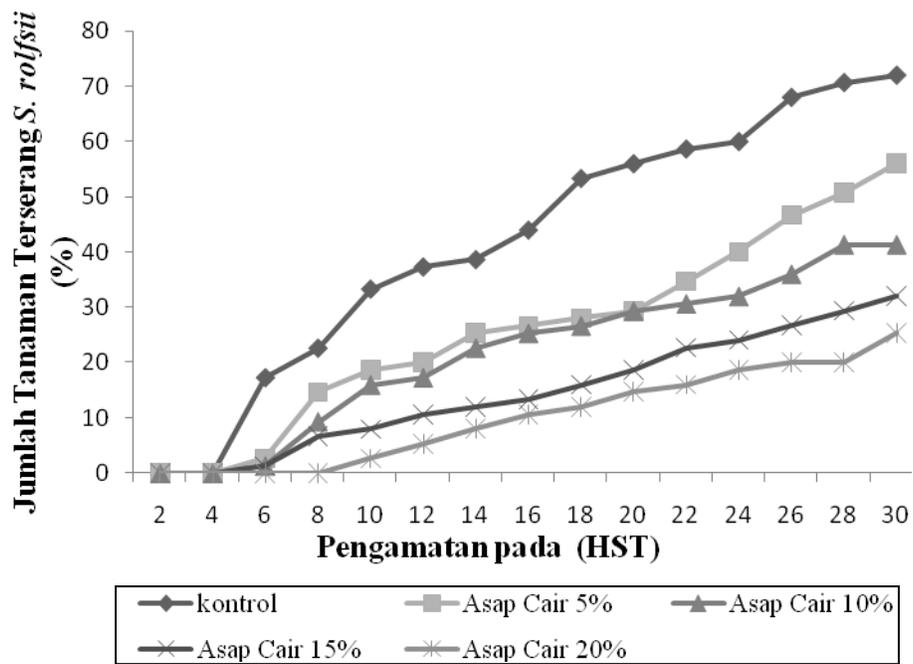
Gambar 5 menunjukkan bahwa perlakuan asap cair dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% berpengaruh dalam menghambat serangan *S. rolfsii* diduga disebabkan oleh konsentrasi senyawa yang terkandung dalam asap cair tempurung kelapa seperti fenol dan karbonil dapat menekan perkembangan jamur *S. Rolfsii*.

Tabel 3. Persentase tanaman kedelai terserang *Sclerotium rolfsii* yang diperlakukan dengan aplikasi asap cair tempurung kelapa

Perlakuan	Rerata tanaman kedelai terserang <i>Sclerotium rolfsii</i> (%)														
	2 hst	4 hst	6 hst	8 hst	10 hst	12 hst	14 hst	16 hst	18 hst	20 hst	22 hst	24 hst	26 hst	28 hst	30 hst
Asap cair 5%	0	0	2,66 a	14,66 bc	18,66 b	20,00 b	25,33 c	26,66 b	28,00 b	29,33 a	34,66 b	40,00 b	46,66 c	50,66 c	56,00 b
Asap cair 10%	0	0	1,33 a	9,33 b	16,00 b	17,33 ab	22,66 bc	25,33 b	26,66 ab	29,33 a	30,66 ab	32,00 ab	36,00 bc	41,33 bc	41,33 ab
Asap cair 15%	0	0	1,33 a	6,66 ab	8,00 ab	10,66 ab	12,00 ab	13,33 ab	16,00 ab	18,66 a	22,66 ab	24,00 a	26,66 ab	29,33 ab	32,00 a
Asap cair 20%	0	0	0,00 a	0,00 a	2,66 a	5,33 a	8,00 a	10,66 a	12,00 a	14,66 a	16,00 a	18,66 a	20,00 a	20,00 a	25,33 a
Kontrol	0	0	17,33 b	22,66 c	33,33 c	37,33 c	38,66 d	44,00 c	53,33 c	56,00 b	58,66 c	60,00 c	68,00 d	70,66 d	72,00 b
BNT 5%	0	0	7,14	8,53	12,36	12,65	12,36	14,28	15,96	16,41	17,69	15,02	14,53	17,06	19,08

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; HST = Hari Setelah Tanam.





Gambar 5. Grafik rerata benih kedelai terserang jamur *S. rolfsii* yang telah diperlakukan dengan asap cair tempurung kelapa.

### 3. Tinggi Tanaman Kedelai

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian asap cair tempurung kelapa berpengaruh terhadap tinggi tanaman kedelai. Pada Tabel 4 terlihat bahwa pada 1 mst (Minggu Setelah Tanam) dan pada 2 mst kontrol tidak berbeda nyata terhadap perlakuan konsentrasi asap cair 5%, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan konsentrasi asap cair 15% dan 20%. Rerata tinggi tanaman kedelai yang tertinggi adalah pada perlakuan konsentrasi asap cair 20% yaitu setinggi 1 mst: 6,30 cm dan pada 2 mst: 9,80 cm, sedangkan tinggi tanaman kedelai yang terendah adalah pada kontrol yaitu setinggi 1 mst: 3,10 cm dan pada 2 mst: 6,23 cm.

Pengamatan tinggi tanaman kedelai pada 3 mst terlihat bahwa pada perlakuan konsentrasi asap cair 5%, 10%, 15% dan 20% berbeda nyata terhadap kontrol, tetapi pada perlakuan asap cair 5% dan 10% tidak berbeda nyata, hal ini ditunjukkan karena adanya persamaan notasi pada perlakuan konsentrasi asap cair 5% dan 10%. Rerata tinggi tanaman yang paling tinggi adalah pada perlakuan konsentrasi 20% yaitu

setinggi 16,26 cm sedangkan rerata tinggi tanaman terendah adalah pada kontrol yaitu 9,73 cm.

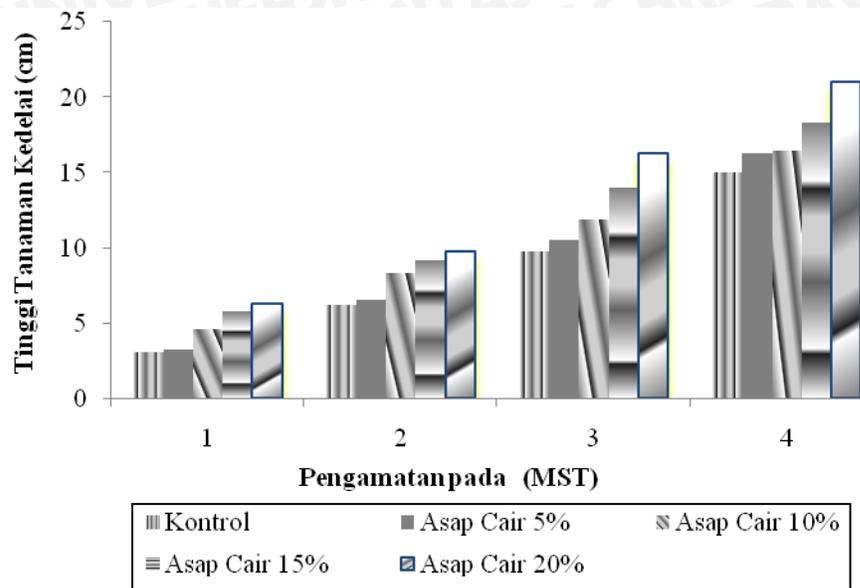
Tabel 4. Rerata tinggi tanaman kedelai yang telah diperlakukan dengan asap cair tempurung kelapa

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman Kedelai (cm)			
	1 mst	2 mst	3 mst	4 mst
Asap Cair 5%	3,20 a	6,53 a	10,53 ab	16,30 a
Asap Cair 10%	4,56 ab	8,30 ab	11,86 ab	16,46 a
Asap Cair 15%	5,76 bc	9,16 ab	14,03 bc	18,30 ab
Asap Cair 20%	6,30 c	9,80 b	16,26 c	21,05 b
Kontrol	3,10 a	6,23 a	9,73 a	15,00 a
BNT 5%	1,54	2,94	3,59	4,33

Ket: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%; MST= Minggu Setelah Tanam.

Rerata tinggi tanaman pada pengamatan 4 mst terlihat bahwa perlakuan konsentrasi asap cair 5%, 10% dan kontrol tidak berbeda nyata, ditunjukkan dengan adanya persamaan notasi antara 3 perlakuan tersebut, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan 20%. Rerata tinggi tanaman kedelai tertinggi adalah pada perlakuan konsentrasi asap cair 20% yaitu setinggi 21,05 cm, sedangkan rerata tinggi tanaman terendah adalah pada kontrol yaitu setinggi 15 cm.

Gambar 6 menunjukkan bahwa perlakuan asap cair memiliki pengaruh terhadap tinggi tanaman kedelai, hal ini ditunjukkan dari adanya perbedaan tinggi tanaman kedelai pada setiap perlakuan, semakin tinggi konsentrasi asap cair maka semakin tinggi tanaman kedelai, hal ini diduga disebabkan oleh adanya kandungan senyawa karbonil yang bereaksi dengan senyawa nitrogen diduga dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk perkembangan vegetatif tanaman kedelai.



Gambar 6. Grafik rerata tinggi tanaman kedelai yang telah diperlakukan dengan asap cair tempurung kelapa.

## 4.2. Pembahasan

### 4.2.1. Pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap diameter koloni jamur *Sclerotium rolfsii* secara *in vitro*

Dari data hasil pengamatan terlihat bahwa jamur *S. rolfsii* pada uji secara *in vitro* mulai tumbuh pada 4 HSI (Hari Setelah Inokulasi), rerata pertumbuhan koloni jamur *S. rolfsii* pada semua perlakuan menunjukkan perbedaan diameter, terlihat pada Gambar 3 bahwa semakin tinggi konsentrasi asap cair maka pertumbuhan koloni jamur *S. rolfsii* semakin terhambat.

Hal ini juga dapat terlihat pada data hasil pengamatan yang tersaji dalam Tabel 1 menunjukkan bahwa pada 7 hsi disetiap perlakuan berbeda nyata, yang ditunjukkan dengan adanya perbedaan notasi pada semua perlakuan. Hal ini mengindikasikan bahwa adanya pengaruh asap cair terhadap pertumbuhan koloni jamur *S. rolfsii* yang diduga karena senyawa fenol yang terkandung pada asap cair tempurung kelapa dapat menghambat pertumbuhan jamur *S. rolfsii*.

Senyawa fenol tersebut bekerja dengan cara menghambat kemampuan jamur mensintesis zat tertentu dan senyawa fenol merusak dinding sel jamur dengan

bereaksi sebagai pelarut, atau kerusakan lain terhadap membran sel patogen dengan membentuk kompleks dengan koenzim esensial tertentu dari patogen yang kemudian menyebabkannya tidak aktif (Agrios, 1996).

#### **4.2.2. Pengaruh asap cair tempurung kelapa terhadap daya kecambah benih kedelai, tanaman kedelai terserang *S. rolfsii* dan tinggi tanaman kedelai secara *in vivo***

Berdasarkan data pengamatan terlihat bahwa benih kedelai mulai tumbuh pada 4 hst, konsentrasi asap cair tempurung kelapa memiliki pengaruh terhadap jumlah benih kedelai yang tumbuh. Tanaman kedelai dengan perlakuan asap cair 20% memiliki daya tumbuh yang paling tinggi sedangkan daya tumbuh benih terendah adalah pada kontrol (tanpa perlakuan asap cair).

Perbedaan rerata daya tumbuh benih kedelai diduga karena adanya perbedaan perlakuan konsentrasi, semakin tinggi konsentrasi asap cair maka senyawa karbonil yang terkandung semakin tinggi, senyawa karbonil yang bereaksi dengan senyawa nitrogen diduga dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk perkembangan vegetatif tanaman. Menurut Warisno (2010), salah satu fungsi dari unsur nitrogen bagi tanaman adalah menyehatkan pertumbuhan daun, menyebabkan daun tanaman lebar dengan warna yang lebih hijau. Kekurangan unsur nitrogen menyebabkan klorosis daun yaitu warna daun muda yang seharusnya hijau menjadi kuning. Contoh senyawa yang termasuk senyawa karbonil adalah urea dan karbamat (Wikipedia, 2010b).

Berdasarkan pengamatan di lapangan gejala penyakit rebah semai mulai terlihat pada saat tanaman berumur 6 hst. Gejala tanaman yang terserang jamur *S. rolfsii* pada awal pertumbuhan tanaman awalnya tanaman menguning kemudian pangkal batang berwarna coklat kehitaman dan selanjutnya menjadi mati. Gejala rebah semai yang terlihat secara langsung di lapang perlu didukung dengan pengamatan koloni atau miselium *S. rolfsii* yang terdapat pada bagian pangkal batang tanaman kedelai, tanaman yang terserang *S. rolfsii* pada bagian pangkal batang terdapat miselium berwarna putih seperti bulu dan biasanya terdapat sclerotium yang semula berwarna putih kemudian menjadi coklat berbentuk bulat berukuran  $\pm 1$  mm.

Pada awal fase vegetatif tanaman kedelai lebih rentan terhadap serangan *S. rolf sii* dan laju serangan menurun seiring dengan bertambahnya umur tanaman kedelai. Sependapat dengan Semangun (2004) yang membuktikan penyakit rebah semai ini terjadi pada fase vegetatif awal, umumnya mulai tampak antara 1 sampai 4 minggu, yang paling rentan adalah kedelai umur 1 sampai 3 minggu. Dilihat dari data rerata persentase serangan *S. rolf sii* terhadap tanaman kedelai secara keseluruhan hingga umur 30 hst menunjukkan tanaman kedelai yang diberi asap cair tempurung kelapa memiliki rerata terendah dibandingkan dengan kontrol (tanpa perlakuan asap cair). Hal ini membuktikan bahwa pemberian asap cair tempurung kelapa pada tanaman kedelai varietas Wilis dapat menurunkan rerata persentase serangan *S. rolf sii*. Dari hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa asap cair tempurung kelapa mampu menjadi alternatif biopestisida terhadap *S. rolf sii* penyebab penyakit rebah semai pada tanaman kedelai, konsentrasi yang efektif untuk pengendalian jamur *S. rolf sii* adalah pada konsentrasi asap cair 15%, karena dari hasil analisis pada 30 hst pada konsentrasi asap cair 20% tidak berbeda nyata terhadap perlakuan konsentrasi asap cair 15%.

Pada hasil analisis statistik rerata persentase tanaman terserang *S. rolf sii* menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi asap cair 5%, 10%, 15% dan 20% dapat berpengaruh terhadap perkembangan jamur patogen *S. rolf sii*, hal ini diduga disebabkan karena senyawa fenol yang terkandung di dalam asap cair tempurung kelapa dapat menahan laju perkembangan jamur patogen *S. rolf sii*.

Sering ditemukan bahwa senyawa fenol yang beracun bagi patogen dihasilkan dan terakumulasi lebih cepat setelah terjadi infeksi pada varietas tahan dibanding pada varietas rentan. Asam klorogenik dan asam *caffeic* merupakan contoh-contoh senyawa fenol. Beberapa senyawa fenolik mungkin masing-masingnya mencapai konsentrasi yang dapat beracun bagi patogen, tetapi ditemukan bahwa beberapa di antaranya muncul secara bersamaan pada jaringan sakit yang sama dan mungkin efek racunnya muncul di saat senyawa fenol fungitoksis tersebut terdapat secara bersamaan bukan secara terpisah, dalam menghambat infeksi pada varietas tahan. Senyawa fenol tersebut bekerja dengan cara menghambat kemampuan patogen

mensintesis zat tertentu dan merusak dinding sel dengan bereaksi sebagai pelarut, atau kerusakan lain terhadap membran sel patogen dengan membentuk kompleks dengan koenzim esensial tertentu dari patogen yang kemudian menyebabkannya tidak aktif (Agrios, 1996). Senyawa fenol dapat melindungi tanaman dari serangan penyakit. (Dykes *et.al.*, 2005)

Pada perlakuan pemberian asap cair tempurung kelapa dengan konsentrasi asap cair 5%, asap cair 10%, asap cair 15% dan asap cair 20% pada tanaman kedelai memiliki pengaruh terhadap intensitas serangan, terlihat intensitas serangan terendah adalah pada perlakuan konsentrasi asap cair 20%, sedangkan intensitas serangan tertinggi adalah pada kontrol, hal tersebut sesuai dengan pernyataan Agrios (1996), bahwa senyawa fenol dapat menghambat pertumbuhan jamur pathogen.

Senyawa-senyawa fenol yang terdapat dalam asap kayu umumnya hidrokarbon aromatik yang tersusun dari cincin benzena dengan sejumlah gugus hidroksil yang terikat. Senyawa-senyawa fenol ini juga dapat mengikat gugus-gugus lain seperti aldehid, keton, asam dan ester (Maga, 1987 dalam Prananta, 2008).

Hasil analisis statistik tinggi tanaman kedelai menunjukkan bahwa perlakuan asap cair dengan konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% masing-masing berpengaruh terhadap tinggi tanaman kedelai, pada konsentrasi 20% merupakan rerata tinggi tanaman yang tertinggi sedangkankan yang terendah adalah pada kontrol (tanpa perlakuan). Pada perlakuan konsentrasi asap cair 5%, 10% dan kontrol pada 4 mst tidak berbeda nyata. Perbedaan tinggi tanaman kedelai pada beberapa konsentrasi asap cair diduga karena adanya perbedaan persentase senyawa karbonil yang terkandung dalam asap cair tempurung kelapa pada masing-masing konsentrasi asap cair, kandungan senyawa karbonil yang terdapat pada asap cair tempurung kelapa dapat memacu pertumbuhan tanaman kedelai. Senyawa karbonil yang bereaksi dengan senyawa nitrogen diduga dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk perkembangan vegetatif tanaman. Menurut Usman (2004), fungsi nitrogen bagi tanaman yaitu mendorong pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, baik

pertumbuhan akar, daun, batang, serta pembungaan dan pembuahan, dan meningkatkan kemampuan akar untuk menyerap unsur fosfor.

Dalam kimia organik, gugus karbonil adalah sebuah gugus fungsi yang terdiri dari sebuah atom karbon yang berikatan rangkap dengan sebuah atom oksigen (C=O). Istilah karbonil juga dapat merujuk pada karbon monoksida sebagai sebuah ligan pada senyawa anorganik atau kompleks organologam. Contoh dari senyawa karbonil anorganik adalah karbon dioksida, karbon sulfida, dan fosgena (Wikipedia, 2010b).

#### 4.2.3. Analisis Ekonomi Asap cair Tempurung Kelapa

Biaya produksi asap cair tempurung kelapa untuk mengendalikan penyakit rebah semai pada tanaman kedelai yang disebabkan oleh jamur *S. rolfii* pada setiap hektar tanaman kedelai disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Biaya produksi asap cair tempurung kelapa

<b>Biaya produksi asap cair tempurung kelapa</b>	
1 liter asap cair tempurung kelapa membutuhkan 20 kg tempurung kelapa	20 kg x Rp. 250,00= <b>Rp.</b>
Biaya produksi 1 liter asap cair tempurung kelapa murni = 20 kg tempurung kelapa x harga tempurung kelapa	<b>5000,00</b>
<b>Kebutuhan asap cair tempurung kelapa dalam 1 hektar tanaman kedelai (250.000 tanaman)</b>	
Kebutuhan asap cair tempurung kelapa pertanaman = 3 ml	3 ml x 250.000 tan= <b>750 ltr</b>
Kebutuhan asap cair tempurung kelapa perhektar = 3 ml x jumlah tanaman	
Asap cair tempurung kelapa yang dibutuhkan dalam 1 ha dengan konsentrasi asap cair 15%	15% x 750 ltr= <b>112 ltr</b> asap cair tempurung kelapa murni
Total biaya produksi asap cair tempurung kelapa untuk 1 ha tanaman kedelai	112,5 ltr x Rp. 5.000,00= <b>Rp. 562.000,00</b>

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian secara *in vitro* dan *in vivo* maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Aplikasi asap cair tempurung kelapa pada konsentrasi asap cair 20% dapat menghambat perkembangan koloni jamur *S. rolfsii* dibanding perlakuan pada konsentrasi asap cair yang lebih rendah yaitu perlakuan dengan konsentrasi asap cair 5%, 10%, 15% dan kontrol.
2. Aplikasi asap cair tempurung kelapa pada konsentrasi asap cair 20% dapat menstimulasi perkecambahan benih kedelai.
3. Aplikasi asap cair tempurung kelapa pada konsentrasi asap cair 15% dan konsentrasi asap cair 20% dapat mengendalikan jamur *S. rolfsii* penyebab penyakit rebah semai pada tanaman kedelai.
4. Aplikasi asap cair tempurung kelapa pada konsentrasi 20% dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai.

### 5.2. Saran

Dari hasil penelitian ini diperlukan aplikasi asap cair tempurung kelapa dengan cara perlakuan perendaman benih kedelai pada asap cair tempurung kelapa untuk melihat pengaruh terhadap intensitas serangan *Sclerotium rolfsii* pada tanaman kedelai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Edisi Ketiga. Diterjemahkan oleh Munzir Busnia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 754 hlm.
- Anonymous. 2007. Budidaya Kedelai. Diunduh dari <http://teknis-budidaya.blogspot.com/2007/10/budidaya-kedelai.html>. Pada tanggal 10 Juli 2010.
- Anonymous. 2008a. Asap Cair bagian dari Keajaiban Kelapa. Diunduh dari <http://asapcair.blogspot.com/>. Pada tanggal 10 Juli 2010.
- Anonymous. 2008b. Asap Cair Potensial Sebagai Pestisida Nabati. Diunduh dari <http://www.sinartani.com/proteksi/asap-cair-potensial-sebagai-pestisida-nabati1258343796.htm>. Pada tanggal 10 Juli 2010.
- Anonymous. 2010. *Sclerotium rolfsii*. Diunduh dari [http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/en/Sclerotium\\_rolfsii](http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/en/Sclerotium_rolfsii). Pada tanggal 12 Juli 2010.
- Cooke, T., Persley, D., dan House, S. 2010. Diseases of Vegetable Crops in Australia. Csiro Publishing. Australia. 304 hlm.
- Dykes, L., Rooney, L.W., Waniska, R.D., dan Rooney W.L. 2005. Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Sorghum Grains of Varying Genotypes. Journal of Agricultural and Food Chemistry 53 (17): 6813-6818.
- Domsch, K.H.W. 1980. Compendium of Soil Fungi vol.1. Academic Press. London. 381 hlm.
- Fachruddin, L. 2000. Budi Daya Kacang-kacangan. Kanisius. Yogyakarta. 117 hlm.
- Ferreira, A., Boley, R., A. 1992. *Sclerotium rolfsii*. Department Of Plant Pathology/ Univeraity of Hawaii at Manoa. Diunduh dari [http://www.Extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/s\\_rolfs.htm](http://www.Extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/s_rolfs.htm). Pada tanggal 9 juli 2010.

Fichtner, E. 2009. *Sclerotium rolfsii* Sacc. "Kudzu of The Fungal World". NC State University, USA. Diunduh dari <http://www.cals.ncsu.edu/course/pp728/Sclerotium/Srolfsii.html>. Pada tanggal 20 juli 2010.

Mehta, N. dan Sangwan, M.S. 2005. Diseases Of Oilseed Crops. Indus Publishing Company. New Delhi. 643 hlm.

Nugroho, C.A. 2007. Pengaruh Penambahan Tepung Beras dan Tepung Terigu Pada Media Jagung Giling Terhadap Peningkatan Jumlah Spora Jamur *Metarhizium anisopliae*. Skripsi Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Diunduh dari <http://p2aph.wordpress.com/2009/01/10/pengaruh-penambahan-tepung-beras-dan-terigu-pada-media-jagung-giling-terhadap-jumlah-spora-jamur-metarhizium-anisopliae/>. Pada tanggal 12 Juli.

Nurhasanah, E. 2008. Perancangan Alat untuk Membuat Asap Cair dari Tempurung Kelapa dan Karakterisasinya. Thesis Program Studi Kimia Pasca Sarjana Institut Teknologi Bandung. Diunduh dari <http://digilib.itb.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jbptitbpp-gdl-eninurhasa-31343>. Pada tanggal 12 juli 2010.

Pitojo, S. 2003. Benih Kedelai. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 83 hlm.

Ploetz, R.C. 2003. Diseases of Tropical Fruit Crops. CABI Publishing. USA. 527 hlm.

Prananta, J. 2008. Pemanfaatan Sabut dan Tempurung Kelapa serta Cangkang Sawit untuk Pembuatan Asap Cair sebagai Pengawet Makanan Alami. Diunduh dari <http://www.scribd.com/doc/5008374/pemanfaatan-sabut-dan-tempurung-kelapa-serta-cangkang-sawit-untuk-pembuatan-asap-cair>. Pada tanggal 10 juli 2010.

Rukmana, R. dan Yuniarsih, Y. 1996. Kedelai Budidaya dan Pascapanen. Kanisius. Yogyakarta. 94 hlm.

Semangun. H. 2004. Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. UGM press. Yogyakarta. 451 hlm.

Usman, M. 2004. Sukses Membuahkan Lengkeng dalam Pot. PT Agromedia Pustaka. Jakarta: 73 hlm.

Warisno dan Dahana, K. 2010. Peluang Usaha dan Budidaya Cabai. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta: 123 hlm.

Wikipedia. 2010a. Kedelai. Diunduh dari <http://id.wikipedia.org/wiki/Kedelai>. Pada tanggal 10 Juli 2010.

Wikipedia. 2010b. Asap Cair. Diunduh dari [http://id.wikipedia.org/wiki/Asap\\_cair](http://id.wikipedia.org/wiki/Asap_cair). Pada tanggal 10 Juli 2010.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Tabel lampiran 1. Rerata diameter koloni jamur *Sclerotium rolfsii* yang telah diperlakukan asap cair tempurung kelapa (mm)

Pengamatan	Perlakuan	Ulangan			Rerata
		U1	U2	U3	
4 HSI	Asap cair 5%	15	12	13	13,33
	Asap cair 10%	11	9	9	9,66
	Asap cair 15%	11	3	5	6,33
	Asap cair 20%	7	6	9	7,33
	Kontrol	17	22	18	19,00
5 HSI	Asap cair 5%	38	32	35	35,00
	Asap cair 10%	28	22	20	23,33
	Asap cair 15%	21	10	13	14,66
	Asap cair 20%	15	12	14	13,66
	Kontrol	40	46	42	42,66
6 HSI	Asap cair 5%	61	53	50	54,66
	Asap cair 10%	52	44	43	46,33
	Asap cair 15%	31	28	30	29,66
	Asap cair 20%	20	18	20	19,33
	Kontrol	68	72	69	69,66
7 HSI	Asap cair 5%	75	82	80	79,00
	Asap cair 10%	65	61	59	61,66
	Asap cair 15%	55	49	40	48,00
	Asap cair 20%	24	24	26	24,66
	Kontrol	90	90	90	90,00

Keterangan: HSI: Hari Setelah Inokulasi.

Tabel lampiran 2. Rerata benih kedelai tumbuh yang telah diperlakukan dengan asap cair tempurung kelapa (%)

Pengamatan	Perlakuan	Ulangan			Rerata
		U1	U2	U3	
4 HST	Asap cair 5%	60	64	72	65,33
	Asap cair 10%	76	76	80	77,33
	Asap cair 15%	76	76	80	77,33
	Asap cair 20%	80	84	88	84,00
	Kontrol	52	60	60	57,33
5 HST	Asap cair 5%	72	64	76	70,66
	Asap cair 10%	80	76	80	78,66
	Asap cair 15%	84	80	80	81,33
	Asap cair 20%	92	84	88	88,00
	Kontrol	64	64	68	65,33
6 HST	Asap cair 5%	80	76	76	77,33
	Asap cair 10%	84	84	80	82,66
	Asap cair 15%	88	84	80	84,00
	Asap cair 20%	92	88	88	89,33
	Kontrol	68	68	48	61,33
7 HST	Asap cair 5%	84	80	80	81,33
	Asap cair 10%	84	88	92	88,00
	Asap cair 15%	88	92	84	88,00
	Asap cair 20%	92	88	92	90,66
	Kontrol	68	60	64	64,00

Keterangan: HST: Hari Setelah Tanam.

Tabel lampiran 3. Rerata tanaman kedelai terserang *S. rolfsii* yang telah diperlakukan dengan asap cair tempurung kelapa (%)

Pengamatan	Perlakuan	Ulangan			Rerata
		U1	U2	U3	
6 HST	Asap cair 5%	0	8	0	2,66
	Asap cair 10%	0	0	4	1,33
	Asap cair 15%	0	0	4	1,33
	Asap cair 20%	0	0	0	0,00
	Kontrol	16	16	20	17,33
8 HST	Asap cair 5%	12	16	16	14,66
	Asap cair 10%	12	12	4	9,33
	Asap cair 15%	4	4	12	6,66
	Asap cair 20%	0	0	0	0,00
	Kontrol	24	24	20	22,66
10 HST	Asap cair 5%	12	20	24	18,66
	Asap cair 10%	20	16	12	16,00
	Asap cair 15%	4	8	12	8,00
	Asap cair 20%	0	4	4	2,66
	Kontrol	28	40	32	33,33
12 HST	Asap cair 5%	12	20	28	20,00
	Asap cair 10%	20	16	16	17,33
	Asap cair 15%	8	8	16	10,66
	Asap cair 20%	4	8	4	5,33
	Kontrol	32	40	40	37,33
14 HST	Asap cair 5%	20	28	28	25,33
	Asap cair 10%	24	28	16	22,66
	Asap cair 15%	8	12	16	12,00
	Asap cair 20%	8	8	8	8,00
	Kontrol	32	44	40	38,66
16 HST	Asap cair 5%	24	28	28	26,66
	Asap cair 10%	32	28	16	25,33
	Asap cair 15%	8	16	16	13,33
	Asap cair 20%	8	12	12	10,66
	Kontrol	40	52	40	44,00
18 HST	Asap cair 5%	24	28	32	28,00
	Asap cair 10%	32	32	16	26,66
	Asap cair 15%	12	20	16	16,00
	Asap cair 20%	12	12	12	12,00
	Kontrol	44	60	56	53,33

Tabel lampiran 3. Lanjutan

Pengamatan	Perlakuan	Ulangan			Rerata
		U1	U2	U3	
20 HST	Asap cair 5%	24	32	32	29,33
	Asap cair 10%	32	36	20	29,33
	Asap cair 15%	12	20	24	18,66
	Asap cair 20%	12	20	12	14,66
	Kontrol	48	60	60	56,00
22 HST	Asap cair 5%	24	36	44	34,66
	Asap cair 10%	32	36	24	30,66
	Asap cair 15%	16	24	28	22,66
	Asap cair 20%	16	20	12	16,00
	Kontrol	52	64	60	58,66
24 HST	Asap cair 5%	36	36	48	40,00
	Asap cair 10%	36	36	24	32,00
	Asap cair 15%	20	24	28	24,00
	Asap cair 20%	20	20	16	18,66
	Kontrol	52	64	64	60,00
26 HST	Asap cair 5%	40	48	52	46,66
	Asap cair 10%	40	40	28	36,00
	Asap cair 15%	20	32	28	26,66
	Asap cair 20%	20	24	16	20,00
	Kontrol	64	68	72	68,00
28 HST	Asap cair 5%	48	48	56	50,66
	Asap cair 10%	48	48	28	41,33
	Asap cair 15%	24	36	28	29,33
	Asap cair 20%	20	24	16	20,00
	Kontrol	68	72	72	70,66
30 HST	Asap cair 5%	52	60	56	56,00
	Asap cair 10%	48	48	28	41,33
	Asap cair 15%	24	40	32	32,00
	Asap cair 20%	24	32	20	25,33
	Kontrol	68	76	72	72,00

Keterangan: HST: Hari Setelah Tanam.

Tabel lampiran 4. Rerata tinggi tanaman kedelai yang telah diperlakukan dengan asap cair tempurung kelapa (cm)

Pengamatan	Perlakuan	Ulangan			Rerata
		U1	U2	U3	
1 MST	Asap cair 5%	2,7	4,0	2,9	3,20
	Asap cair 10%	4,6	5,1	4,0	4,56
	Asap cair 15%	5,8	5,0	6,5	5,76
	Asap cair 20%	6,3	5,8	6,8	6,30
	Kontrol	3,5	3,0	2,8	3,10
2 MST	Asap cair 5%	5,0	8,0	6,6	6,53
	Asap cair 10%	7,3	9,6	8,0	8,30
	Asap cair 15%	9,1	7,9	10,5	9,16
	Asap cair 20%	10,3	9,8	9,3	9,80
	Kontrol	5,5	7,2	6,0	6,23
3 MST	Asap cair 5%	10,0	11,3	10,3	10,53
	Asap cair 10%	11,5	13,1	11,0	11,86
	Asap cair 15%	12,3	13,6	16,2	14,03
	Asap cair 20%	15,0	16,2	17,6	16,26
	Kontrol	9,2	11,4	8,6	9,73
4 MST	Asap cair 5%	17,3	16,6	15,0	16,30
	Asap cair 10%	16,1	18,0	15,3	16,46
	Asap cair 15%	17,6	17,0	20,3	18,33
	Asap cair 20%	21,9	20,0	22,1	21,33
	Kontrol	16,8	16,0	12,2	15,00

Keterangan: MST: Minggu Setelah Tanam.

Tabel lampiran 5. Analisis ragam rerata diameter koloni jamur *S. rolfsii* pada pengamatan 4 hsi

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	1380,26	4	345,06	22,24*	3,35
Galat	170,66	11	15,51		
Total	1550,93	15			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 6. Analisis ragam rerata diameter koloni jamur *S. rolfsii* pada pengamatan 5 hsi

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	955,73	4	238,93	18,95*	3,35
Galat	138,66	11	12,60		
<b>Total</b>	<b>1094,40</b>	<b>15</b>			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 7. Analisis ragam rerata diameter koloni jamur *S. rolfsii* pada pengamatan 6 hsi

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	1380,26	4	345,06	11,47*	3,35
Galat	330,66	11	30,06		
<b>Total</b>	<b>1710,93</b>	<b>15</b>			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 8. Analisis ragam rerata diameter koloni jamur *S. rolfsii* pada pengamatan 7 hsi

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	1412,26	4	353,06	33,10*	3,35
Galat	117,33	11	10,66		
<b>Total</b>	<b>1529,60</b>	<b>15</b>			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 9. Analisis ragam rerata jumlah benih kedelai yang tumbuh pada pengamatan 4 hst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	1380,26	4	345,06	22,24*	3,35
Galat	170,66	11	15,51		
<b>Total</b>	<b>1550,93</b>	<b>15</b>			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 10. Analisis ragam rerata jumlah benih kedelai yang tumbuh pada pengamatan 5 hst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	955,73	4	238,93	18,95*	3,35
Galat	138,66	11	12,60		
<b>Total</b>	<b>1094,40</b>	<b>15</b>			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 11. Analisis ragam rerata jumlah benih kedelai yang tumbuh pada pengamatan 6 hst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	1380,26	4	345,06	11,47*	3,35
Galat	330,66	11	30,06		
<b>Total</b>	<b>1710,93</b>	<b>15</b>			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 12. Analisis ragam rerata jumlah benih kedelai yang tumbuh pada pengamatan 7 hst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	1412,26	4	353,06	33,10*	3,35
Galat	117,33	11	10,66		
<b>Total</b>	<b>1529,60</b>	<b>15</b>			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 13. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang *Sclerotium rolfsii* pada pengamatan 6 hst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	625,06	4	156,26	23,02*	3,35
Galat	74,66	11	6,78		
<b>Total</b>	<b>699,73</b>	<b>15</b>			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 14. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang *Sclerotium rolfsii* pada pengamatan 8 hst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	874,66	4	218,66	22,55*	3,35
Galat	106,66	11	9,69		
Total	981,33	15			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 15. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang *Sclerotium rolfsii* pada pengamatan 10 hst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	1646,92	4	411,73	20,21*	3,35
Galat	224,00	11	20,36		
Total	1870,93	15			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 16. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang *Sclerotium rolfsii* pada pengamatan 12 hst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	1777,06	4	444,26	20,82*	3,35
Galat	234,66	11	21,33		
Total	2011,73	15			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 17. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang *Sclerotium rolfsii* pada pengamatan 14 hst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	1749,33	4	437,33	21,47*	3,35
Galat	224,00	11	20,36		
Total	1973,33	15			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 18. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang *Sclerotium rolfsii* pada pengamatan 16 hst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	2101,33	4	525,33	19,34*	3,35
Galat	298,66	11	27,15		
<b>Total</b>	<b>2400,00</b>	<b>15</b>			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 19. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang *Sclerotium rolfsii* pada pengamatan 18 hst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	3121,06	4	780,26	22,99*	3,35
Galat	373,33	11	33,93		
<b>Total</b>	<b>3494,00</b>	<b>15</b>			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 20. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang *Sclerotium rolfsii* pada pengamatan 20 hst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	3118,93	4	779,73	21,73*	3,35
Galat	394,66	11	35,87		
<b>Total</b>	<b>3513,60</b>	<b>15</b>			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 21. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang *Sclerotium rolfsii* pada pengamatan 22 hst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	3185,06	4	796,26	19,09*	3,35
Galat	458,66	11	41,69		
<b>Total</b>	<b>3643,73</b>	<b>15</b>			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 22. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang *Sclerotium rolfsii* pada pengamatan 24 hst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	3140,26	4	785,06	26,11*	3,35
Galat	330,66	11	30,06		
<b>Total</b>	<b>3470,93</b>	<b>15</b>			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 23. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang *Sclerotium rolfsii* pada pengamatan 26 hst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	4262,40	4	1065,60	37,89*	3,35
Galat	309,33	11	28,12		
<b>Total</b>	<b>4571,73</b>	<b>15</b>			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 24. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang *Sclerotium rolfsii* pada pengamatan 28 hst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	4622,93	4	1155,73	29,79*	3,35
Galat	426,66	11	38,78		
<b>Total</b>	<b>5049,60</b>	<b>15</b>			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 25. Analisis ragam rerata jumlah tanaman kedelai yang terserang *Sclerotium rolfsii* pada pengamatan 30 hst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	4256,00	4	1064,00	21,94*	3,35
Galat	533,33	11	48,48		
<b>Total</b>	<b>4789,33</b>	<b>15</b>			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 26. Analisis ragam rerata tinggi tanaman kedelai pada pengamatan 1 mst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	25,38	4	6,34	20,09*	3,35
Galat	3,47	11	0,31		
<b>Total</b>	<b>28,85</b>	<b>15</b>			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 27. Analisis ragam rerata tinggi tanaman kedelai pada pengamatan 2 mst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	29,88	4	7,47	6,47*	3,35
Galat	12,70	11	1,15		
<b>Total</b>	<b>42,58</b>	<b>15</b>			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

Tabel lampiran 28. Analisis ragam rerata tinggi tanaman kedelai pada pengamatan 3 mst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	85,38	4	21,34	12,38*	3,35
Galat	18,95	11	1,72		
<b>Total</b>	<b>104,33</b>	<b>15</b>			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

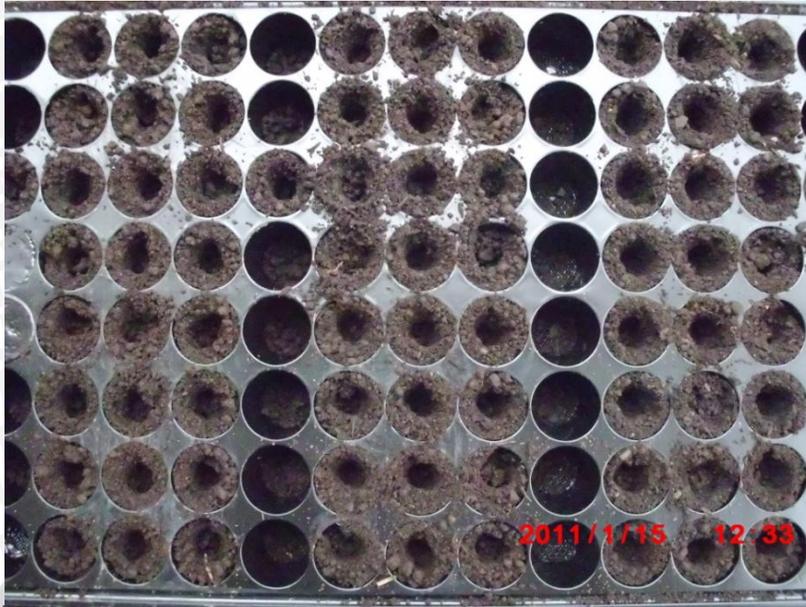
Tabel lampiran 29. Analisis ragam rerata tinggi tanaman kedelai pada pengamatan 4 mst

Sumber Keragaman	JK	Db	KT	F hit	F tab
Perlakuan	72,27	4	18,06	7,20*	3,35
Galat	27,57	11	2,50		
<b>Total</b>	<b>99,84</b>	<b>15</b>			

Keterangan: Tanda (\*) berbeda nyata pada uji F 5%

## Tabel lampiran 30. Deskripsi Kedelai Varietas Wilis

Dilepas tanggal	: 21 Juli 1983
SK Mentan	: TP240/519/Kpts/7/1987
No. Induk	: B 3034
Asal	: Hasil seleksi keturunan orba x No. 1682
Hasil rata-rata	: 1,6 t/ha
Warna hipokotil	: Ungu
Warna batang	: Hijau
Warna daun	: Hijau – Hijau tua
Warna bulu	: Coklat tua
Warna bunga	: Ungu
Warna kulit biji	: Kuning
Warna polong tua	: Coklat tua
Warna hilum	: Coklat tua
Tipe tumbuh	: Determinit
Umur berbunga	: ± 39 hari
Umur matang	: 85-90 hari
Tinggi tanaman	: ± 50 cm
Bentuk biji	: Oval, agak pipih
Bobot 100 biji	: ± 90 gr
Kandungan protein	: 37,0%
Kandungan minyak	: 18%
Kerebahan	: Tahan rebah
Ketahanan terhadap penyakit	: Agak peka karat daun dan virus



Gambar lampiran 1. Tempat penanaman kedelai



Gambar lampiran 2. Sklerotium



Gambar lampiran 3. Biakan jamur *Sclerotium rolfsii*



(a)

(b)

Gambar lampiran 4. (a) Gejala serangan *Sclerotium rolfsii* pada tanaman kedelai  
(b) Tanaman kedelai sehat.