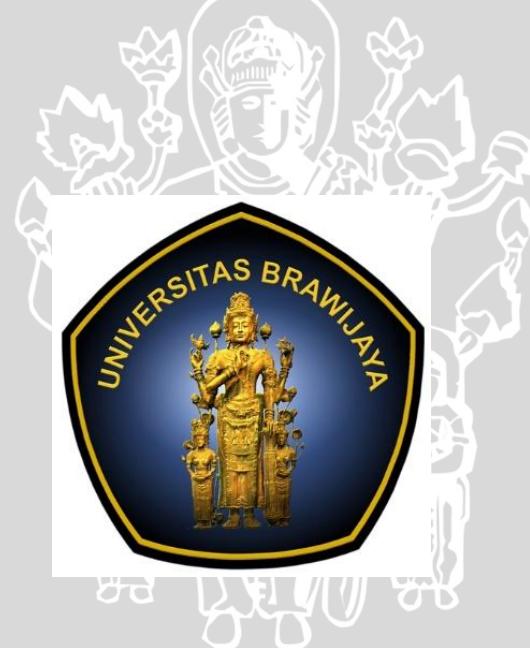


**EFIKASI FUNGISIDA MAJEMUK (BAHAN AKTIF:
BENALAXYL 8% DAN MANCOZEB 65%) TERHADAP
PENYAKIT DOWNY MILDEW (*Pseudoperonospora cubensis*)
PADA TANAMAN SEMANGKA SECARA IN VITRO**

OLEH

INTAN SUGIARTI PERMATASARI

**MINAT HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2016

**EFIKASI FUNGISIDA MAJEMUK (BAHAN AKTIF:
BENALAXYL 8% DAN MANCOZEB 65%) TERHADAP
PENYAKIT DOWNY MILDEW (*Pseudoperonospora cubensis*)
PADA TANAMAN SEMANGKA SECARA IN VITRO**

OLEH

INTAN SUGIARTI PERMATASARI

11504020111193

**MINAT HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh

Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, Desember 2015

Intan Sugiarti Permatasari



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Efikasi Fungisida Majemuk (Bahan Aktif: Benalaxyl 8% dan Mancozeb 65%) Terhadap Penyakit Downy Mildew (*Pseudoperonospora cubensis*) pada Tanaman Semangka secara *in vitro*

Nama : Intan Sugiarti Permatasari

NIM : 115040201111193

Program Studi : Agroekoteknologi

Minat : Hama dan Penyakit Tumbuhan

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Pembimbing Utama,

Prof. Ir. Liliek Sulistyowati, Ph. D
NIP. 19551212 198003 2 003

Pembimbing Pendamping,

Muhammad Akhid Syib'li, SP , MP
NIP. 201304 870826 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan

Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS
NIP. 19551018 198601 2 001

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

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

Muhammad Akhid Syib'li, SP., MP.
NIP. 201304 870826 1 001

Penguji III

Penguji IV

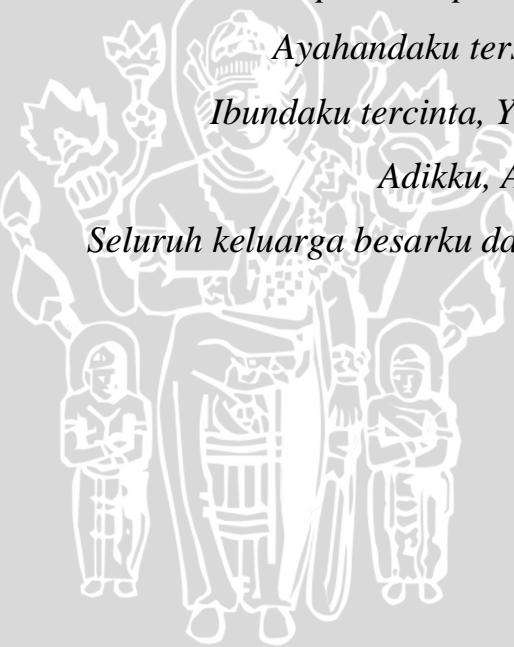
Prof. Ir. Liliek Sulistyowati, Ph.D
NIP. 19551212 198003 2 003

Dr. Ir. Sri Karindah, MS.
NIP. 19520517 197903 1 002

Tanggal Lulus :

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

*Skripsi ini kupersembahkan untuk:
Ayahandaku tersayang, Sugianto,
Ibundaku tercinta, Yanti Setianingsih,
Adikku, Aldi Dwi Prasetyo
Seluruh keluarga besarku dan teman-temanku*



RINGKASAN

Intan Sugiarti Permatasari. 115040201111193. Efikasi Fungisida Majemuk (Bahan Aktif: Benalaxyl 8% Dan Mancozeb 65%) Terhadap Penyakit Downy Mildew (*Pseudoperonospora cubensis*) pada Tanaman Semangka Secara *in vitro*. Dibawah bimbingan Prof. Ir. Liliek Sulistyowati, Ph.D. dan Muhammad Akhid Syib'li, SP., MP.

Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard) merupakan buah yang digemari masyarakat Indonesia karena rasanya yang manis, renyah, kandungan airnya yang banyak dan mengandung nilai gizi yang tinggi. Salah satu kendala produksi semangka di Indonesia adalah serangan penyakit downy mildew yang biasa disebut penyakit embun bulu atau kresek yang disebabkan oleh jamur *Pseudoperonospora cubensis*. Hingga saat ini, pengendalian fungisida sintetik masih menjadi pilihan para petani untuk mengendalikan penyakit tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk menguji efektivitas fungisida majemuk bahan aktif mankozeb 65% dan benalaksil 8% secara *in vitro* dalam menekan daya hidup jamur *P. cubensis* pada daun.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan September 2015 di Laboratorium Penyakit, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan konsentrasi dan 3 fungisida yang berbeda yaitu mankozeb, benalaksil, campuran mankozeb+benalaksil serta diulang 4 kali. Apabila terjadi pengaruh antar perlakuan maka diuji lebih lanjut dengan uji BNJ 5%. Variabel yang diamati adalah persentase sporangium jamur *P. cubensis* utuh dan rusak setelah aplikasi, tingkat hambatan relatif (THR), dan sifat aktivitas fungisida majemuk yang ditentukan berdasarkan nilai Nisbah Ko-toksisitas (NK).

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa sporangium *P. cubensis* berbentuk oval berukuran 16,13 μm dan berwarna abu-abu keunguan. Pada jaringan daun, sporangium juga nampak menggerombol pada jaringan stomata. Pada penelitian ini, semua perlakuan fungisida dapat merusak sporangium *P. cubensis*. Presentase sporangium utuh paling rendah ditemukan pada perlakuan fungisida majemuk mankozeb dan benalaksil dengan dosis 0,6 g/l yaitu sebesar 19,15%. Tingkat hambatan relatif (THR) paling tinggi sebesar 58% ditemukan pada aplikasi fungisida majemuk mankozeb+benalaksil, diikuti aplikasi fungisida tunggal benalaksil sebesar 41% dan pada aplikasi fungisida mankozeb sebesar 35%. Dari hasil perhitungan nilai NK, diketahui bahwa fungisida majemuk mankozeb+benalaksil mempunyai sifat sinergistik ($\text{NK} \geq 1$) yang mampu merusak spora *P. cubensis* yang utuh.

SUMMARY

Intan Sugiarti Permatasari. 115040201111193. The Effectivess of Compound Fungicide (Active ingredient Benalaxyl 8% and Mancozeb 65%) Against *Pseudoperonospora cubensis* Causal of Downy Mildew Disease on Watermelon *in vitro*. Supervised by Prof. Ir. Liliek Sulistyowati, Ph.D. and Muhammad Akhid Syib'li, SP., MP.

Watermelon (*Citrullus vulgaris* Schrad) is a favorite fruit in Indonesia because it tastes sweet, crisp, and very nutritious. One limiting factor of watermelon production in Indonesia is the persence of downy mildew disease or crackle disease caused by *Pseudoperonospora cubensis*. To date, application of synthetic fungicide remains a main option of farmer to control the disease. This study was conducted to evaluate the effectiveness of compound fungicide with active ingredient benalaxyl 8% and mancozeb 65% to suppress the development of *P. cubensis* on leaf of watermelon *in vitro*.

The study was started from January to September 2015 in Laboratory of Plant Disease, Department of Plant Pest & Disease, Agriculture Faculty, University of Brawijaya. Completely Randomized Design with 5 concentrations treatment of 3 different fungicides (mancozeb, benalaxyl and mixtured of mancozeb and benalaxyl) and 4 replicates was used in this study. In case there is significant difference between the treatments, the different between treatment was further tested using honestly significance diffirence (HSD) 5%. Percentage of normal and damage fungal sporangium after fungicide application, relative inhibitions rate (RIT) of fungicide and compound fungicide activity character were evaluated.

It was found that sporangium are elliptic in shape, measure 16,13 μm , and grey to purple in colour. Inside leaf tissue, sporangium was found gather in stomata. All these results showed that fungicide application could suppress the development of sporangium on the watermelon's leaf. The lowest percentage of normal sporangium was found on the leaf treated with compound fungicide at 0,6 g/l concentrate. Application of compound fungicide resulted highest RIT (58%), followed by benalaxyl (41%), and mancozeb (38%) application. Based on the value of co-toxicity of fungicide ($\text{NK} \geq 1$), it is suggested that there was a synergistic activity between mancozeb and benalaxyl in the compound fungicide.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis kehadirat Allah SWT yang dengan rahmat dan hidayah-Nya telah menuntun penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efikasi Fungisida Majemuk (Bahan Aktif Mankozeb 65% dan Benalaksil 8%) Terhadap Penyakit Downy Mildew (*Pseudoperonospora cubensis*) pada Tanaman Semangka secara *in vitro*”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesarbesarnya atas segala bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini kepada :

1. Dr. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS., selaku Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
2. Prof. Ir. Liliek Sulistyowati, Ph.D., selaku dosen pembimbing I dan Muhammad Akhid Syib'li, SP., MP., selaku dosen pembimbing II atas segala kesabaran, nasihat dan bimbingannya kepada penulis.
3. Dr. Ir. Sri Karindah, MS. dan Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS., selaku penguji atas nasihat dan arahannya kepada penulis.
4. Kedua orang tua dan keluarga besar yang selalu memberi semangat, kasih sayang, doa dan motivasi kepada penulis.
5. Sahabat-sahabat penulis, teman-teman satu bimbingan skripsi, mikologi 2013, HPT 2011, dan Agroekoteknologi 2011 atas bantuan dan sarannya, serta semua pihak yang telah membantu terima kasih atas dukungannya.

Penulis berharap semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak, dan memberikan sumbangan pemikiran dalam kemajuan ilmu pengetahuan.

Malang, Desember 2015

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Majalengka pada tanggal 22 April 1994 sebagai putri pertama dari dua bersaudara dari Bapak Sugianto dan Ibu Yanti Setianingsih.

Penulis menempuh pendidikan dasar di TK Islam Tahta Syajar pada tahun 1997 sampai 1999 dan melanjutkan ke SD Islam Tahta Syajar Bekasi pada tahun 1999 sampai tahun 2005. Kemudian penulis melanjutkan ke sekolah menengah pertama di SMPN 1 Jatiwangi pada tahun 2005 sampai tahun 2008. Pada tahun 2008 sampai tahun 2011, penulis melanjutkan studi ke sekolah menengah atas di SMAN 1 Lawang. Pada tahun 2011, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata 1 Program Studi Agroekoteknologi mengambil Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya melalui jalur SNMPTN Undangan.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah mengikuti kepanitiaan kegiatan mahasiswa yaitu POSTER pada tahun 2013.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------------------------------------|
| RINGKASAN | i |
| SUMMARY | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| RIWAYAT HIDUP..... | iv |
| DAFTAR ISI..... | v |
| DAFTAR TABEL..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1.Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2.Rumusan Masalah | 2Error! Bookmark not defined. |
| 1.3.Tujuan..... | 3Error! Bookmark not defined. |
| 1.4.Hipotesis | 3Error! Bookmark not defined. |
| 1.5.Manfaat..... | 3Error! Bookmark not defined. |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 4Error! Bookmark not defined. |
| 2.1.Tanaman Semangka..... | 4Error! Bookmark not defined. |
| 2.2.Penyakit Embun Bulu | 5Error! Bookmark not defined. |
| 2.3.Klasifikasi dan Deskripsi <i>Pseudoperonospora cubensis</i> (Berk. Et Curt Rostow..... | 5Error! Bookmark not defined. |
| 2.4.Gejala Penyakit Embun Bulu | 7Error! Bookmark not defined. |
| 2.5.Daur Hidup <i>Pseudoperonospora cubensis</i> | 9Error! Bookmark not defined. |
| 2.6.Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penyakit Downy Mildew | 10Error! Bookmark not defined. |
| 2.7.Pengendalian Penyakit Embun Bulu | 11Error! Bookmark not defined. |
| 2.8.Bahan Aktif Fungisida..... | 11Error! Bookmark not defined. |
| A. Mancozeb | 11Error! Bookmark not defined. |
| B. Benalaksil..... | 12Error! Bookmark not defined. |
| C. Pencampuran Fungisida | 13Error! Bookmark not defined. |
| III. METODOLOGI | 14Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.Tempat dan Waktu..... | 14Error! Bookmark not defined. |
| 3.2.Alat dan Bahan | 14Error! Bookmark not defined. |
| 3.3.Metode Penelitian | 14Error! Bookmark not defined. |

| | |
|--|----|
| 3.4. Pelaksanaan Penelitian | 14 |
| a. Pengambilan Sampel Daun Tanaman Semangka yang Bergejala | 14 |
| b. Pembagian Sampel Berdasarkan Perlakuan | 14 |
| Error! Bookmark not defined. | |
| c. Perlakuan Fungisida..... | 15 |
| d. Persiapan Larutan Carnoy | 16 |
| e. Variabel Pengamatan | 16 |
| 3.5. Analisis data | 17 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 18 |
| 4.1.Jamur <i>Pseudoperonospora cubensis</i> | 18 |
| 4.2.Pengujian Fungisida Secara <i>in vitro</i> | 19 |
| 4.2.1. Pengaruh pemberian fungisida terhadap jumlah sporangium jamur <i>Pseudoperonospora cubensis</i> | 19 |
| 4.2.2. Sifat Aktivitas Fungisida..... | 25 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN..... | 30 |
| 5.1.Kesimpulan..... | 30 |
| 5.2.Saran | 30 |
| DAFTAR PUSTAKA | 31 |
| LAMPIRAN | 35 |

DAFTAR TABEL

| Nomor | Teks | Halaman |
|--------------|--|----------------|
| 1. | Konsentrasi aplikasi fungisida | 15 |
| 2. | Persentase spora jamur <i>Pseudoperonospora cubensis</i> utuh oleh fungisida pada berbagai tingkat konsentrasi | 20 |
| 3. | Persentase spora jamur <i>Pseudoperonospora cubensis</i> rusak oleh fungisida pada berbagai tingkat konsentrasi | 22 |
| 4. | Rerata persentase Tingkat Hambatan Relatif (THR) jamur <i>Pseudoperonospora cubensis</i> oleh beberapa tingkat konsentrasi Fungisida | 25 |
| 5. | Perhitungan nilai nisbah Ko-toksitas (NK) dalam penentuan sifat aktivitas fungisida majemuk..... | 28 |

Lampiran

| | | |
|----|---|----|
| 1. | Analisis Ragam Sporangium Utuh 12 Jam Setelah Aplikasi pada Berbagai Tingkat Perlakuan | 35 |
| 2. | Analisis Ragam Sporangium Utuh 24 Jam Setelah Aplikasi pada Berbagai Tingkat Perlakuan | 35 |
| 3. | Analisis Ragam Sporangium Utuh 48 Jam Setelah Aplikasi pada Berbagai Tingkat Perlakuan | 35 |
| 4. | Analisis Ragam Sporangium Rusak 12 Jam Setelah Aplikasi pada Berbagai Tingkat Perlakuan | 35 |
| 5. | Analisis Ragam Sporangium Rusak 24 Jam Setelah Aplikasi pada Berbagai Tingkat Perlakuan | 36 |
| 6. | Analisis Ragam Sporangium Rusak 48 Jam Setelah Aplikasi pada Berbagai Tingkat Perlakuan | 36 |

DAFTAR GAMBAR

| Nomor | Teks | Halaman |
|-------|---|---------|
| 1. | Morfologi <i>Pseudoperonospora cubensis</i> | 6 |
| 2. | Gejala Infeksi <i>Pseudoperonospora cubensis</i> pada Daun Mentimun..... | 7 |
| 3. | Tahapan Perkembangan Gejala Downy Mildew Akibat Serangan Jamur <i>Pseudoperonospora cubensis</i> | 8 |
| 4. | Daur Hidup <i>Pseudoperonospora cubensis</i> | 9 |
| 5. | Struktur Mancozeb | 11 |
| 6. | Struktur Benalaksil | 12 |
| 7. | Gejala serangan downy mildew: (A) pada bagian permukaan atas daun; (B) bagian permukaan bawah daun; (C) koloni jamur <i>Pseudoperonospora cubensis</i> pada permukaan bawah daun | 18 |
| 8. | Mikroskopis jamur <i>Pseudoperonospora cubensis</i> pada perbesaran 100x : (A) Sporangium utuh; (B) Sporangium rusak | 18 |
| 9. | Sporangium yang diamati : (A) Sporangium utuh; (B) Sporangium rusak (B) yang terdapat pada jaringan daun (stomata) menggunakan perbesaran 400x..... | 19 |
| 10. | Grafik rata-rata persentase : (A) sporangium utuh; (B) sporangium rusak jamur <i>Pseudoperonospora cubensis</i> perlakuan fungisida tunggal mankozeb pada berbagai konsentrasi | 23 |
| 11. | Grafik rata-rata persentase : (A) sporangium utuh; (B) sporangium rusak jamur <i>Pseudoperonospora cubensis</i> perlakuan fungisida tunggal benalaksil pada berbagai konsentrasi | 23-24 |
| 12. | Grafik rata-rata persentase : (A) sporangium utuh; (B) sporangium rusak jamur <i>Pseudoperonospora cubensis</i> perlakuan fungisida majemuk mankozeb dan benalaksil pada berbagai konsentrasi | 24 |
| 13. | Pola hubungan linear antara konsentrasi dan Tingkat Hambatan Relatif (THR) pada fungisida berbahan aktif tunggal mankozeb | 26 |
| 14. | Pola hubungan linear antara konsentrasi dan Tingkat Hambatan Relatif (THR) pada fungisida berbahan aktif tunggal benalaksil..... | 27 |
| 15. | Pola hubungan linear antara konsentrasi dan Tingkat Hambatan Relatif (THR) pada fungisida berbahan aktif majemuk mankozeb dan benalaksil | 27 |

| Nomor | Lampiran | Halaman |
|--------------|---|----------------|
| 1. | Perlakuan kontrol, (a) sporangium rusak, (b) sporangium utuh..... | 37 |
| 2. | Perlakuan fungisida tunggal Mankozeb dosis 1,0 g/l, (a,b,c) sporangium utuh, (d) sporangium rusak..... | 37 |
| 3. | Perlakuan fungisida tunggal Mankozeb dosis 0,8 g/l, (a,b) sporangium rusak | 37 |
| 4. | Perlakuan fungisida tunggal Mankozeb dosis 0,6 g/l, sporangium rusak | 37 |
| 5. | Perlakuan fungisida tunggal Mankozeb dosis 0,6 g/l, sporangium utuh..... | 37 |
| 6. | Perlakuan fungisida tunggal Mankozeb dosis 0,4 g/l, (a) sporangium utuh, (b) sporangium rusak..... | 37 |
| 7. | Perlakuan fungisida tunggal Benalaxyl dosis 1,0 g/l, (a) sporangium utuh, (b, c) sporangium rusak..... | 38 |
| 8. | Perlakuan fungisida tunggal Benalaxyl dosis 0,8 g/l | 38 |
| 9. | Perlakuan fungisida tunggal Benalaxyl dosis 0,6 g/l, sporangium utuh..... | 38 |
| 10. | Perlakuan fungisida tunggal Benalaxyl dosis 0,6 g/l, sporangium rusak | 38 |
| 11. | Perlakuan fungisida tunggal Benalaxyl dosis 0,4 g/l, sporangium utuh..... | 38 |
| 12. | Perlakuan fungisida tunggal Benalaxyl dosis 0,4 g/l, sporangium rusak | 38 |
| 13. | Perlakuan fungisida majemuk Mankozeb + Benalaxyl dosis 1,0 g/l, (a) sporangium utuh, (b) sporangium rusak | 39 |
| 14. | Perlakuan fungisida majemuk Mankozeb + Benalaxyl dosis 0,8 g/l, (a) sporangium utuh, (b) sporangium rusak | 39 |
| 15. | Perlakuan fungisida majemuk Mankozeb + Benalaxyl dosis 0,6 g/l, sporangium utuh | 39 |
| 16. | Perlakuan fungisida majemuk Mankozeb + Benalaxyl dosis 0,6 g/l, sporangium rusak | 39 |
| 17. | Perlakuan fungisida majemuk Mankozeb + Benalaxyl dosis 0,4 g/l, sporangium utuh | 39 |
| 18. | Perlakuan fungisida majemuk Mankozeb + Benalaxyl dosis 0,4 g/l, sporangium rusak | 39 |
| 19. | Lahan semangka | 40 |
| 20. | Daun yang bergejala pada bagian permukaan atas..... | 40 |

| Nomor | Lampiran | Halaman |
|-------|---|---------|
| 21. | Daun yang bergejala pada bagian permukaan bawah | 40 |
| 22. | Daun yang telah diambil diletakkan pada nampang plastik dan kemudian disemprot menggunakan fungisida sesuai dosis perlakuan | 40 |
| 23. | Fial film yang berisi 10 ml larutan carnoy dan potongan daun yang telah diaplikasikan fungisida..... | 41 |
| 24. | Fial film diberi label sesuai perlakuan dan pengamatan | 41 |

