

ELIMINASI *Helminthosporium solani* PADA BIBIT UMBI KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) IMPOR DENGAN PERLAKUAN AIR PANAS DAN FUNGISIDA

ENENG RINA AGUSTINA



**PROGRAM STUDI PENGENDALIAN HAMA TERPADU
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis judul “Eliminasi *Helminthosporium solani* pada Bibit Umbi Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Impor dengan Perlakuan Air Panas dan Fungisida” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Eneng Rina Agustina
NIM A3503222002



RINGKASAN

ENENG RINA AGUSTINA. Eliminasi *Helminthosporium solani* pada Bibit Umbi Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Impor dengan Perlakuan Air Panas dan Fungisida. Dibimbing oleh ABDJAD ASIH NAWANGSIH dan EFI TODING TONDOK.

Kentang merupakan salah satu tanaman sayuran utama di Indonesia. Penyakit penting pada umbi kentang adalah penyakit kudis perak (*Silver scurf*) yang disebabkan oleh *Helminthosporium solani* dan mengakibatkan penurunan berat umbi kentang sebesar 13% serta menghasilkan tunas yang lebih kecil. Berdasarkan Keputusan Kepala Badan Karantina Indonesia Nomor 571/2025, penyebaran *H. solani* masih terbatas di Indonesia yaitu Jawa, Lombok, dan Sumatera (Bengkulu, Jambi, Sumatera Selatan, Sumatera Utara, Sumatera Barat). *H. solani* seringkali ditemukan pada bibit kentang impor melalui pelabuhan Tanjung Priok (hasil intersepsi BBKHIT DKI Jakarta). Informasi mengenai perlakuan karantina terhadap *H. solani* masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan asosiasi *H. solani* dengan penyakit kudis perak pada umbi kentang impor, untuk mendapatkan kombinasi perlakuan air panas dan fungisida yang efektif mengendalikan *H. solani*, serta untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap sifat agronomis pada bibit umbi kentang.

Perlakuan fungisida merupakan salah satu perlakuan kimiawi yang saat ini digunakan untuk perlakuan karantina pada bibit umbi kentang yang terinfeksi *H. solani*. Fungisida yang sering digunakan untuk keperluan perlakuan benih adalah fungisida dengan bahan aktif mankozeb yang mengandung belerang karena memiliki fitotoksisitas yang rendah terhadap benih dan dalam keadaan tertentu dapat bersifat sebagai insektisida. Pada penelitian ini dikaji keefektifan perlakuan air panas dan fungisida untuk melihat persentase hambatan perkecambahan konidia *H. solani*, pengaruh perlakuan terhadap sifat agronomis, insidensi penyakit dan severitas penyakit pada bibit umbi kentang. Penelitian dilaksanakan di gudang bibit kentang impor, Laboratorium BBKHIT DKI Jakarta dan BKHIT Jawa Barat. Penelitian terdiri dari 4 tahap yaitu : (1) Pengambilan sampel dan isolasi *H. solani*, (2) Deteksi dan identifikasi *H. solani* secara morfologi dan molekuler, (3) Pengujian keefektifan pengendalian *H. solani* secara *in vitro* perlakuan air panas (55 °C) dan fungisida selama waktu 0, 5, 10, 20 menit dan konsentrasi 0, 1, 2, 4 g l⁻¹, (4) Pengujian keefektifan pengendalian *H. solani* secara *in vivo* perlakuan air panas (55 °C) dan fungisida selama waktu 0, 5, 10, 20 menit dan konsentrasi 0, 1, 2, 4 g kg⁻¹ bibit. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (Anova), apabila terdapat perlakuan yang berbeda nyata di uji lanjut menggunakan uji Tukey pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan cendawan *H. solani* terbukti berasosiasi dengan penyakit kudis perak yang diisolasi dari bibit umbi kentang impor asal Inggris. Pengamatan menunjukkan adanya pertumbuhan koloni cendawan berwarna coklat gelap sampai hitam, berpencair, konidia tunggal, konidia lurus atau melengkung, konidia memiliki pseudosepta 2-8, berwarna subhialin sampai coklat, bentuk konidia *obclavate*, panjang 24-85 µm, lebar 7-11 µm. Hasil identifikasi secara molekuler menggunakan primer universal ITS 1 dan ITS 4 menunjukkan adanya ukuran DNA sekitar 530 pasang basa pada isolat *H. solani* asal Inggris. Begitu pula identifikasi menggunakan dua jenis primer spesifik menunjukkan

adanya ukuran DNA 345 pasang basa menggunakan primer HSF120-HSR465 dan 447 pasang basa menggunakan primer HSF19-HSR447 pada sampel isolat dan jaringan tanaman bibit umbi kentang asal Inggris. Hasil *sequencing* menggunakan primer spesifik HSF120-HSF465 menunjukkan isolat cendawan *H. solani* asal Inggris memiliki persamaan dengan isolat yang berasal dari negara Rusia, Belanda, Uganda, New Zealand, Kanada, India dan USA pada umbi kentang. Perlakuan air panas selama 0 menit dan konsentrasi fungisida 4 g l⁻¹ efektif dalam menghambat perkecambahan konidia *H. solani* sampai 100%. Perlakuan air panas selama 0 menit dan konsentrasi fungisida 4 g kg⁻¹ bibit memberikan pengaruh yang terbaik dalam meningkatkan bobot basah tunas. Perlakuan air panas dan fungisida tidak berpengaruh nyata terhadap insidensi dan severitas penyakit kudis perak pada bibit umbi kentang.

Kata kunci: Badan Karantina Indonesia, cendawan, penyakit kudis perak, perlakuan karantina, *silver scurf*



SUMMARY

ENENG RINA AGUSTINA. *The Elimination of Helminthosporium solani on Imported Potato (Solanum tuberosum L.) Tuber Seeds by Hot Water Treatments and Fungicide*. By ABDJAD ASIH NAWANGSIH and EFI TODING TONDOK.

Potato (*Solanum tuberosum* L.) is an important vegetable crop in Indonesia. One of the most important diseases of potato tubers is silver scurf, a surface blemish disease, caused by *Helminthosporium solani*. Based on Head of Indonesian Quarantine Authority Decree number 571 of 2025, *H. solani* distributed in limited area in Indonesia; Java, Lombok, Sumatera (Bengkulu, Jambi, South Sumatera, North Sumatera, West Sumatera). *H. solani* frequently detected in imported potato tubers through Tanjung Priok sea port (based on interception of BBKHIT DKI Jakarta). Information about quarantine treatment for *H. solani* are still limited. Recently, fungicide used as the main quarantine treatment for eliminating *H. solani* from infected potato tuber seeds. Research on the effectiveness of hot water treatment and fungicide to control *H. solani* has not been widely conducted. Sample taken from quarantine facility for imported potato seed storage in Bekasi, West Java, Indonesia. Therefore, the aim of this study is to identify the *Helminthosporium* isolates carried by imported potato tuber seeds and to obtain the most effective combination of hot water treatment (HWT) and fungicide treatment to control *H. solani*. The research was conducted the Laboratory of BBKHIT in DKI Jakarta, and the Laboratory of BKHIT in West Java. Research conducted in vitro and in vivo. Both in vitro and in vivo, hot water treatment conducted with a combination of temperature and time of exposure (55 °C for 0, 5, 10, and 20 minutes). The fungicides used at several concentration level (0, 1, 2, and 4 g l⁻¹). Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), and if significant differences were found, further analysis was performed using Tukey's test at the 5% significance level.

Results showed that *H. solani* was associated with silver scurf disease isolated from seed potatoes imported from the United Kingdom. The observation show a growth of dark brown to black and hairy colonies on the potato seeds surface. The colonies consist a subulate, mid to very dark brown and paler near the apex of conidiophores. Conidia straight or curved, obclavate, subhyaline to brown, 2-8 pseudoseptate 24-85 (39)μ long, 7-11 (9,4)μ thick in the broadest part, tapering to 2-5 at the apex, with a dark brown to black scar at the base. Molecular identification using universal primers ITS1 and ITS4 showed a DNA size of approximately 530 base pairs in *H. solani* isolates from United Kingdom. Similarly, identification using two types of specific primers revealed DNA sizes of 345 base pairs with primers HSF120-HSR465 and 447 base pairs with primers HSF19-HSR447 in both isolates and plant tissue samples of potato tuber seeds from United Kingdom. Sequencing using the specific primer HSF120-HSR465 showed that *H. solani* isolates and plant tissue samples of potato tuber seeds from United Kingdom. Sequencing using the specific primer HSF120-HSR465 showed that *H. solani* isolates from United Kingdom had similarities with isolates from Russia, the Netherlands, Uganda, New Zealand, Canada, India, and the USA on potato tubers. Hot water treatment for 0 minutes combined with a fungicide concentration of 4 g l⁻¹ was effective in inhibiting conidial germination by up to 100%. Hot water treatment for 0 minutes and a fungicide concentration of 4 g kg⁻¹ potato tuber seeds

@Hak Cipta IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



produced the best effect in increasing shoot fresh weight. However, the hot water and fungicide treatments did not significantly affect the incidence and severity of silver scurf disease on tubers.

Keywords: fungus, Indonesian Quarantine Authority, silver scurf disease, quarantine treatment

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

ELIMINASI *Helminthosporium solani* PADA BIBIT UMBI KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) IMPOR DENGAN PERLAKUAN AIR PANAS DAN FUNGISIDA

ENENG RINA AGUSTINA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Pengendalian Hama Terpadu

**PROGRAM STUDI PENGENDALIAN HAMA TERPADU
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tesis:
Dr. Ir. Kikin Hamzah Mutaqin, M.Si.

Judul Tesis : Eliminasi *Helminthosporium solani* pada Bibit Umbi Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Impor dengan Perlakuan Air Panas dan Fungisida
Nama : Eneng Rina Agustina
NIM : A3503222002

Disetujui oleh

Pembimbing I:
Prof. Dr. Ir. Abdjad Asih Nawangsih, M.Si.



Pembimbing 2:
Dr. Efi Toding Tondok, SP. M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Pengendalian Hama Terpadu:
Dr. Ir. Giyanto, M.Si.
NIP. 196707091993031002



Dekan Fakultas Pertanian
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr.
NIP. 196902121992031003



Tanggal Ujian: 04 AUG 2025

Tanggal Lulus: 28 AUG 2025



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir tesis yang berjudul “Eliminasi *Helminthosporium solani* pada Bibit Umbi Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Impor dengan Perlakuan Air Panas dan Fungisida” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Sains pada Program Studi Pengendalian Hama Terpadu, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Terima kasih penulis ucapkan khususnya kepada Prof. Dr. Ir. Abdjad Asih Nawangsih, M.Si, dan Dr. Efi Toding Tondok, SP. M.Sc sebagai komisi pembimbing tesis atas bimbingan dan saran sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dr. Ir. Kikin Hamzah Mutaqin, M.Si. selaku penguji luar komisi serta ketua program studi Pengendalian Hama Terpadu Dr. Ir. Giyanto, M.Si pada sidang ujian tesis. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Suami (Febby Tauphan Perdana), anak-anak tercinta (Fatih, Fatia, Fayeze), Abah, Mama, Mami, kakak, adik, teman-teman mahasiswa S2 kelas khusus PHT, mba Hera, Didiet, Rizkhi, serta teman-teman di BBKHIT DKI Jakarta dan BKHIT Jawa Barat yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis ini.

Demikian rasa syukur dan ucapan terima kasih ini disampaikan. Penulis menyadari masih banyak kekurangan ataupun kesalahan dalam penulisan tesis ini, sehingga kritik dan saran diharapkan oleh penulis agar dapat menjadi koreksi untuk menjadi lebih baik lagi. Semoga hasil dari penelitian ini dapat menjadi manfaat bagi para pembaca maupun peneliti selanjutnya sehingga dapat menjadi sumber amal kebaikan bagi penulis dan seluruh pihak yang membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

Bogor, Agustus 2025

Eneng Rina Agustina



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Penyakit Kudis Perak pada Kentang	3
2.2 Karakteristik Fungisida Mankozeb	6
2.3 <i>Hot Water Treatment</i>	8
III BAHAN DAN METODE	9
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Metode Penelitian	9
3.3.1 Pengambilan Sampel dan Isolasi <i>Helminthosporium solani</i>	9
3.3.2 Deteksi dan Identifikasi <i>Helminthosporium solani</i> secara Morfologi dan Molekuler	9
3.3.3 Pengujian Keefektifan Pengendalian <i>Helminthosporium solani</i> <i>In Vitro</i>	10
3.3.4 Pengujian Keefektifan Pengendalian <i>Helminthosporium solani</i> <i>In Vivo</i>	11
3.4 Analisis Data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Tingkat Infeksi Bibit Umbi Kentang Impor	14
4.2 Hasil Identifikasi <i>Helminthosporium solani</i> Secara Morfologi dan Molekuler	14
4.3 Keefektifan Perlakuan Air Panas dan Fungisida secara <i>In Vitro</i>	17
4.4 Keefektifan Perlakuan Air Panas dan Fungisida secara <i>In Vivo</i>	19
V SIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Simpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	26
RIWAYAT HIDUP	38

DAFTAR TABEL

Tingkat persentase hambatan perkecambahan konidia cendawan <i>Helminthosporium solani</i> pada berbagai perlakuan air panas dan fungisida pada waktu pengamatan 2 hingga 12 hari	18
Pengaruh perlakuan air panas dan fungisida terhadap beberapa parameter agronomis bibit kentang pada 10 minggu setelah perlakuan	20
Pengaruh perlakuan air panas dan fungisida terhadap insidensi penyakit dan severitas penyakit kudis perak pada bibit kentang pada 10 minggu setelah perlakuan	21

DAFTAR GAMBAR

Gejala <i>Helminthosporium solani</i> pada umbi kentang	3
Bentuk konidia dan konidiofor <i>Helminthosporium solani</i>	4
Rumus kimia mancozeb	7
Karakter morfologi cendawan <i>Helminthosporium solani</i>	14
Karakter morfologi cendawan <i>Helminthosporium solani</i>	15
Bentuk konidia <i>Helminthosporium solani</i>	15
Visualisasi hasil amplifikasi DNA isolat <i>Helminthosporium solani</i> asal Inggris dan jaringan tanaman bibit umbi kentang menggunakan primer universal ITS1 dan ITS4	16
Visualisasi hasil amplifikasi DNA isolat <i>Helminthosporium solani</i> asal Inggris dan jaringan tanaman bibit umbi kentang menggunakan primer spesifik HSF120-HSR465 dan HSF19-HSR447	16
Pohon filogenetik isolat <i>Helminthosporium solani</i> dari bibit kentang asal Inggris menggunakan primer spesifik HSF120-HSR465	17

DAFTAR LAMPIRAN

Analisis sidik ragam dan uji Tukey persentase hambatan perkecambahan konidia cendawan <i>Helminthosporium solani</i> yang diberi berbagai perlakuan air panas dan fungisida di waktu pengamatan 2 hari	28
Analisis sidik ragam dan uji Tukey persentase hambatan perkecambahan konidia cendawan <i>Helminthosporium solani</i> yang diberi berbagai perlakuan air panas dan fungisida di waktu pengamatan 3 hari	28
Analisis sidik ragam dan uji Tukey persentase hambatan perkecambahan konidia cendawan <i>Helminthosporium solani</i> yang diberi berbagai perlakuan air panas dan fungisida di waktu pengamatan 4 hari	29

4	Analisis sidik ragam dan uji Tukey persentase hambatan perkecambahan konidia cendawan <i>Helminthosporium solani</i> yang diberi berbagai perlakuan air panas dan fungisida di waktu pengamatan 5 hari	29
5	Analisis sidik ragam dan uji Tukey persentase hambatan perkecambahan konidia cendawan <i>Helminthosporium solani</i> yang diberi berbagai perlakuan air panas dan fungisida di waktu pengamatan 6 hari	30
6	Analisis sidik ragam dan uji Tukey persentase hambatan perkecambahan konidia cendawan <i>Helminthosporium solani</i> yang diberi berbagai perlakuan air panas dan fungisida di waktu pengamatan 7 hari	30
7	Analisis sidik ragam dan uji Tukey persentase hambatan perkecambahan konidia cendawan <i>Helminthosporium solani</i> yang diberi berbagai perlakuan air panas dan fungisida di waktu pengamatan 8 hari	31
8	Analisis sidik ragam dan uji Tukey persentase hambatan perkecambahan konidia cendawan <i>Helminthosporium solani</i> yang diberi berbagai perlakuan air panas dan fungisida di waktu pengamatan 9 hari	31
9	Analisis sidik ragam dan uji Tukey persentase hambatan perkecambahan konidia cendawan <i>Helminthosporium solani</i> yang diberi berbagai perlakuan air panas dan fungisida di waktu pengamatan 10 hari	32
10	Analisis sidik ragam dan uji Tukey persentase hambatan perkecambahan konidia cendawan <i>Helminthosporium solani</i> yang diberi berbagai perlakuan air panas dan fungisida di waktu pengamatan 11 hari	32
11	Analisis sidik ragam dan uji Tukey persentase hambatan perkecambahan konidia cendawan <i>Helminthosporium solani</i> yang diberi berbagai perlakuan air panas dan fungisida di waktu pengamatan 12 hari	33
12	Analisis sidik ragam dan uji Tukey pengaruh perlakuan air panas dan fungisida terhadap bobot awal bibit umbi kentang	33
13	Analisis sidik ragam dan uji Tukey pengaruh perlakuan air panas dan fungisida terhadap bobot basah umbi dan tunas kentang pada 10 minggu setelah perlakuan	34
14	Analisis sidik ragam dan uji Tukey pengaruh perlakuan air panas dan fungisida terhadap bobot basah umbi kentang pada 10 minggu setelah perlakuan	34
15	Analisis sidik ragam dan uji Tukey pengaruh perlakuan air panas dan fungisida terhadap bobot kering umbi kentang pada 10 minggu setelah perlakuan	34
16	Analisis sidik ragam dan uji Tukey pengaruh perlakuan air panas dan fungisida terhadap bobot basah tunas kentang pada 10 minggu setelah perlakuan	35

Analisis sidik ragam dan uji Tukey pengaruh perlakuan air panas dan fungisida terhadap bobot kering tunas kentang pada 10 minggu setelah perlakuan	35
Analisis sidik ragam dan uji Tukey pengaruh perlakuan air panas dan fungisida terhadap jumlah tunas kentang pada 10 minggu setelah perlakuan	35
Analisis sidik ragam dan uji Tukey pengaruh perlakuan air panas dan fungisida terhadap tinggi tunas kentang pada 10 minggu setelah perlakuan	36
Analisis sidik ragam dan uji Tukey pengaruh perlakuan air panas dan fungisida terhadap insidensi penyakit kudis perak pada 10 minggu setelah perlakuan	36
Piktogram hasil <i>sequencing</i> isolat <i>Helminthosporium solani</i> dari bibit umbi kentang asal Inggris dengan menggunakan primer spesifik HSF 120	36
Piktogram hasil <i>sequencing</i> isolat <i>Helminthosporium solani</i> dari bibit umbi kentang asal Inggris dengan menggunakan primer spesifik HSR 465	37