

**STUDI TENTANG MORFOMETRIK DAN ISOZIM
PADA *ARACHIS HYPOGAEA* L. TERINFEKSI
*PEANUT STRIPE VIRUS***

TESIS

Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Magister
Program Studi Biosain



Oleh :

FAHRIDA TRISNAWATI PUTRI

NIM. S 901108009

**PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2014**

commit to user

**STUDI TENTANG MORFOMETRIK DAN ISOZIM
PADA *ARACHIS HYPOGAEA* L TERINFEKSI
*PEANUT STRIPE VIRUS***



TESIS

Oleh :

FAHRIDA TRISNAWATI PUTRI

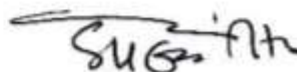
NIM. S 901108009

Telah Disetujui oleh Tim Pembimbing

Komisi	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Pembimbing I	Prof. Drs. Suranto, M.Sc., Ph.D. NIP.19570820 198503 1 004		28 Januari 2014
Pembimbing II	Dr. Agung Budiharjo, S.Si, M.Si., NIP.19680823 200003 1 001		28 Januari 2014

Telah dinyatakan memenuhi syarat
Pada tanggal 28 Januari 2014

Ketua Program Studi Pendidikan Sains
Program Pasca Sarjana UNS



Prof. Dr. Sugiyarto, M.Si.
NIP.19670430 199203 1 002

**STUDI TENTANG MORFOMETRIK DAN ISOZIM
PADA *ARACHIS HYPOGAEA* L TERINFEKSI
*PEANUT STRIPE VIRUS***

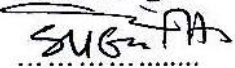
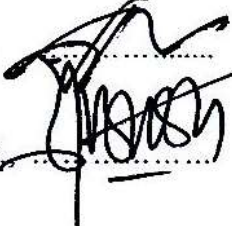
TESIS

Oleh :

FAHRIDA TRISNAWATI PUTRI

NIM. S 901108009

Tim Penguji

Jabatan	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	Prof. Dr. Sugiyarto, M.Si. NIP.19670430 1992031 1 002		19 Februari 2014
Anggota Penguji	Prof. Drs. Suranto, M.Sc., Ph.D. NIP.19570820 198503 1 004		19 Februari 2014
	Dr. Agung Budiharjo, S.Si, M.Si NIP.19680823 200003 1 001		19 Februari 2014

Telah dipertahankan di depan penguji
Dinyatakan telah memenuhi syarat
Pada tanggal 19 Februari 2014

Mengetahui,

Direktur Program Pascasarjana

Ketua Program Studi Biosain



Prof. Dr.Ir. Ahmad Yunus, MS.
NIP. 19610717 198601 1 001



Prof. Dr. Sugiyarto, M.Si.
NIP.19670430 199203 1 002

commit to user

PERNYATAAN ORISIONALITAS DAN PUBLIKASI TESIS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Tesis yang berjudul “Studi Tentang Morfometrik dan Isozim pada *Arachis hypogaea* L. Terinfeksi *Peanut Stripe Virus*” adalah penelitian proyek dosen dan bebas plagiat, serta tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis digunakan sebagai acuan dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber acuan serta daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ilmiah ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (Permendiknas No 17, tahun 2010).
2. Publikasi sebagian atau keseluruhan isi Tesis pada Jurnal atau forum ilmiah lain harus seijin dan menyertakan tim pembimbing sebagai author dan PPs UNS sebagai institusinya. Apabila sekurang-kurangnya satu semester (enam bulan sejak pengesahan Tesis) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan isi Tesis ini, maka Prodi Biosain PPs-UNS berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang diterbitkan oleh Prodi Biosain PPs-UNS. Apabila saya melakukan pelanggaran dari ketentuan publikasi ini, maka saya bersedia mendapatkan sanksi akademik yang berlaku.

Surakarta, Desember 2013



Fahrida Trisnawati Putri

NIM. S 901108009

commit to user

Fahrida Trisnawati Putri, NIM. S 901108009, 2014. Studi Tentang Morfometrik dan Isozim pada *Arachis hypogaea* L. Terinfeksi *Peanut Stripe Virus*. Komisi pembimbing I: Prof. Drs. Suranto, M.Sc., Ph.D., Pembimbing II: Dr. Agung Budiharjo, S.Si, M.Si. TESIS: Program Studi Biosain, Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta.

ABSTRAK

Penyakit tanaman kacang tanah (*Arachis Hypogaea* L) dapat disebabkan oleh virus, dan salah satu jenis virus tersebut adalah *Peanut Stripe Virus* (PStV). Virus ini dapat ditularkan oleh serangga, kutu daun, dan dapat terbawa oleh biji tanaman sakit. Salah satu metode deteksi PStV adalah dengan isozim menggunakan peroksidase, esterase dan acid phosphatase untuk mengetahui pola pita. Tujuan penelitian adalah untuk: menguji ada tidaknya perbedaan ciri morfometri *A. hypogaea* L yang sehat dengan yang terinfeksi PStV; dan membuktikan secara molekuler (isozim) tentang keragaman pola pita isozim pada *A. hypogaea* L yang terinfeksi PStV.

Sampel tanaman diambil dari daerah eks Karesidenan Surakarta. Metode yang digunakan untuk menguji ciri morfometri adalah pengamatan struktur batang, daun, bunga, buah dan biji. Uji anatomi menggunakan metode parafin (*embedding*) dengan sampel penampang lintang daun dan tangkai daun. Uji pola pita isozim dengan elektroforesis vertikal pada gel poliakrilamid dengan pewarnaan esterase, peroksidase dan acid phosphatase.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan analisis morfologi *A. hypogaea* L antara yang sehat dan terinfeksi virus, terlihat ada perbedaan nyata pada daun dan buah, di mana daun menguning dan buah lebih kecil dan mengkerut menjadi ciri dari tanaman terinfeksi virus. Berdasarkan analisis karakter anatomi pada pucuk batang serta daun terlihat ada perbedaan pada ukuran dan susunan sel pada jaringan serta pewarnaan safranin, yaitu pada daun terinfeksi virus terlihat bahwa sel-sel berukuran kecil, tersusun rapat, pewarnaan safranin lebih tebal dan indeks stomata tanaman lebih kecil menjadi ciri dari tanaman terinfeksi virus. Berdasarkan analisis pola pita isozim peroksidase, esterase dan acid phosphatase bahwa tanaman *A. hypogaea* L yang terinfeksi virus memiliki pita lebih tebal dibandingkan tanaman yang sehat.

Kata kunci: *A. hypogaea* L, PStV, morfometri, anatomi, pola pita isozim

Fahrida Trisnawati Putri, NIM. S 901108009, 2014. Morphoanatomical and Isozyme Studies of Infected Peanut Stripe Virus *Arachis hypogaea* L. Supervisor: 1. Prof. Drs. Suranto, M.Sc., Ph.D., 2. Dr. Agung Budiharjo, S.Si, M.Sc. THESIS: Bioscience Study Program, Postgraduate Program of Sebelas Maret Surakarta University.

ABSTRACT

Disease peanut which attached *Arachis hypogaea* L can be caused by plant viruses, and one type of the viruses is Peanut Stripe Virus (PStV). The virus can be transmitted by aphids, but can also be transmitted mechanically. In order to look at whether any different between healthy and plant infected viruses, isozyme of peroxidase, esterase and acid phosphatase were used to determine their banding patterns. The purpose of the study was to: examine whether there is any difference in morphological characters of *A. hypogaea* L between the healthy and virus infected plant on PStV. Besides, this experiments was also to prove their isozyme band pattern of the healthy and the plant infected virus using peroxidase, esterase and acid phosphatase.

The method which was used to test the morphometric traits, was using observations of structures leaves, flowers, fruits and seeds. To experiment anatomy, was conducted using paraffin method (embedding) with sample of leaves and stalk leaves. To look at the isozyme banding pattern, of the above, three enzymes, a vertical polyacrylamide gel electrophoresis was employed with coloring esterase, peroxidase and acid phosphatase

The results showed that based on morphological analysis of *A. hypogaeae* L between healthy and plant infected with the virus, it appeared, that there were very real differences in the leaves and fruit, in which the leaves turned to yellow and the size of the fruit was smaller and this was characteristic of virus-infected plants. Based on the analysis of anatomical characters in the bud stems and leaves, no real difference in the size and arrangement of cells in tissues and safranin staining, the virus infected leaf appeared that cells are smaller, compact, thicker safranin staining and the smaller stomatal index of plants was recorded as the characteristic of virus-infected plants. Based on the analysis of peroxidase isozyme banding patterns, esterase and acid phosphatase of *Arachis hypogaeae* L plants infected with the virus have thicker bands than healthy plants.

Keywords: *A. hypogaeae* L, PStV, morphometry, anatomy, isozyme banding pattern

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Allah tidak membebani seseorang lebih dari apa yang ia berikan kepadanya. Sesudah orang menderita kesukaran Allah akan memberinya kesenangan (QS Ath-Tholaaq : 7)

Tidak ada pemberian orang tua kepada anaknya yang lebih utama dan mulia dari pada pendidikan yang baik (HR. Muslim).

Keberhasilan dan kegagalan merupakan bagian kehidupan setiap manusia tetapi tidak akan ada hasil bila tidak ada suatu usaha (Winarno Surahmad).

Dengan ilmu kehidupan menjadi mudah, dengan seni kehidupan menjadi terarah dan bermakna (H.A. Mukti Ali).

Orang yang bahagia adalah orang yang bisa menerima dengan lapang dada segala perbedaan, menerima dan merenungkan segala kritikan, dan berterima kasih atas segala pemberian (Mario Teguh).

Karya ini kupersembahkan kepada :

1. Bangsa dan Negara Indonesia tercinta.
2. Ibu dan bapakku.
3. Dosen-dosenku.
4. Saudara-saudaraku
5. Almamaterku.
6. Pembaca budiman.

commit to user

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah tesis yang berjudul “Studi Tentang Morfometrik dan Isozim pada *Arachis hypogaea* L. Terinfeksi *Peanut Stripe Virus (PStV)*” telah dapat penulis selesaikan. Penulisan tesis ini bertujuan untuk menguji ada tidaknya perbedaan ciri morfometri *A. hypogaea* L. yang sehat dengan yang terinfeksi PStV; dan membuktikan secara molekuler (isozim) tentang keragaman pola pita isozim pada *A. hypogaea* L. yang terinfeksi PStV.

Penelitian mengambil sampel tanaman di wilayah eks-Karisedenan Surakarta yang meliputi enam kabupaten, yaitu: Klaten, Boyolali, Sragen, Sukoharjo, Karanganyar, dan Wonogiri. Perbedaan ciri morfometri yang diteliti meliputi: volume batang, luas daun, luas bunga, volume buah, dan volume biji. Untuk mengetahui perbedaan digunakan statistik uji-t. Perbedaan ciri anatomi digunakan sayatan penampang lintang daun dan tangkai daun, untuk mengetahui jaringan epidermis, jaringan mesofil, dan stomata. Keragaman pola pita isozim menggunakan organ daun dengan tiga system enzim, yaitu peroksidase, esterase dan acid phosphatase.

Kendala yang dihadapi dalam pengambilan sampel adalah penentuan lokasi tanaman kacang tanah, karena data yang diperoleh dari Dinas Pertanian masing-masing kabupaten kurang akurat, sehingga peneliti harus mencari sendiri lokasi-lokasi yang sekiranya banyak ditemui tanaman kacang yang terinfeksi PStV dan juga tanaman yang sehat. Hal ini yang membuat waktu pengambilan sampel menjadi lebih lama.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, pemilik segala kekuatan dan pengetahuan, pelindung semua makhluk. Atas kebesaran dan keagungan-Nya telah memberi taufiq dan hidayah, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini.

Dalam menyelesaikan tesis ini, penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ravik Karsidi, M.S., Rektor Universitas Sebelas Maret Surakarta, yang telah memberikan izin kepada penulis untuk memanfaatkan fasilitas kampus.
2. Prof. Dr. Ir. Ahmad Yunus, M.S., Direktur Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta, yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga tesis ini dapat diselesaikan.
3. Prof. Dr. Sugiyarto, M.Si., Ketua Program Studi Biosain Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta, yang telah memberikan bimbingan dan arahan sehingga tesis ini dapat diselesaikan.
4. Prof. Drs. Suranto, M.Sc., Ph.D., Pembimbing I sekaligus Ketua Tim Peneliti Hibah Guru Besar tentang “Studi Infeksi dan Deteksi Virus pada Tanaman Budidaya di Surakarta dan Sekitarnya”, yang dengan penuh kearifan telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan sehingga tesis ini dapat diselesaikan.
5. Dr. Agung Budiharjo, S.Si, M.Si., Pembimbing II yang dengan penuh kearifan telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan sehingga tesis ini dapat diselesaikan.
6. Segenap dosen Program Studi Biosain Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta, yang telah membekali ilmu kepada penulis.
7. Petugas Laboratorium Biologi, FMIPA dan Laboratorium Pusat MIPA, yang telah membantu pelaksanaan penelitian untuk penyusunan tesis ini.

8. Kedua orang tuaku, kakakku Fahrudin dan adikku Andre Ima, yang selalu memberikan dukungan dan do'a sehingga tesis ini dapat diselesaikan.
9. Sahabat: Liss Dyah Dewi Arini, M.Si., Arif Ardwi Antoro, S.Si., dan Intan S.B., dan mas Vian yang telah membantu proses penulisan dan memberikan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tesis ini.
10. Keluarga besar SMA Kartika Klaten, yang telah mendukung dan memotivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tesis ini.
11. Semua pihak yang telah memberikan semangat dan motivasi, sehingga tesis ini dapat selesai dikerjakan.

Akhirnya, penulis hanya dapat berdo'a semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan berkat dan rahmat-Nya kepada semua pihak tersebut di atas dengan imbalan yang berlipat ganda, amin.



Surakarta, Desember 2013

Hormat saya

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
PERNYATAAN ORISIONALITAS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Umum Tentang Tanaman Kacang Tanah	7
1. Klasifikasi Kacang Tanah	7
2. Jenis Tanaman	10
3. Varietas Kacang Tanah	11
4. Manfaat Tanaman	13
5. Syarat Tumbuh	14
B. Penyakit PStV	15
C. Morfometrik	16
1. Ciri Morfologi	17
2. Ciri Anotomi	22
D. Isozim	24
1. Esterase (EST).....	26
2. Peroksidase (PER).....	27
3. Acid Phosphatase (ACP).....	28

E. Kerangka Pemikiran.....	29
G. Hipotesis Penelitian	30
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	32
B. Alat dan Bahan	32
1. Bahan dan Alat untuk Analisa Morfologi	32
2. Bahan dan Alat untuk Analisa Anatomi	33
3. Bahan dan Alat untuk Analisis Pola Pita Isozim	33
C. Prosedur Kerja	34
1. Pengambilan Sampel	34
2. Pengamatan Morfologi	35
3. Pengamatan Anatomi	38
4. Analisis Pola Pita Isozim	41
D. Teknik Analisis Data	45
1. Data Morfometrik	45
2. Data Anatomi	46
3. Data Pola Pita Isozim	46
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Pengamatan Gejala Tanaman Terinfeksi PStV	47
1. Klaten	47
2. Boyolali	47
3. Sragen	48
4. Sukoharjo	49
5. Karanganyar	49
6. Wonogiri.....	50
B. Perbedaan Ciri Morfologi	51
1. Ciri Morfologi	51
2. Ciri Anatomi.....	64
C. Keragaman Pola Pita Izosim <i>A. hypogaeae</i> L. yang Sehat dan yang Terinfeksi PStV	73
1. Estarase.....	74
2. Peroksidase	77
3. Acid Phosphatase	81
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	86
B. Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN.....	94

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Perbedaan Kacang Tanah <i>Subspesies Fastagiata</i> dan <i>Subspesies hypogaea</i>	9
Tabel 2.	Kandungan Nutrisi Kacang Tanah	13
Tabel 3	Tabel Perhitungan Morfometrik Perbedaan antara Data Batang <i>A. hypogaea</i> L. Sehat dan Sakit Terinfeksi PStV.....	53
Tabel 4.	Tabel Perhitungan Morfometrik Perbedaan antara Data Daun <i>A. hypogaea</i> L. Sehat dan Sakit Terinfeksi PStV.....	55
Tabel 5.	Tabel Perhitungan Morfometrik Perbedaan antara Data Bunga <i>A. hypogaea</i> L. Sehat dan Sakit Terinfeksi PStV.....	58
Tabel 6.	Tabel Perhitungan Morfometrik Perbedaan antara Data Buah Polong <i>A. hypogaea</i> L. Sehat dan Sakit Terinfeksi PStV	60
Tabel 7.	Tabel Perhitungan Morfometrik Perbedaan antara Data Biji <i>A. hypogaea</i> L. Sehat dan Sakit Terinfeksi PStV	63
Tabel 8.	Perbedaan Jumlah: Stomata, Epidermis dan Indeks Stomata Kacang Sehat dan Sakit Terinfeksi PStV	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Contoh Daun Kacang Tanah Terinfeksi PStV.....	16
Gambar 2.	Morfologi Tanaman Kacang Tanah (<i>A. hypogaea</i> L)	18
Gambar 3.	Buah (Polong) Kacang Tanah.....	21
Gambar 4.	Kerangka Pemikiran Studi Morfologi, Anatomi dan Pola Pita Isozim <i>A. hypogaea</i> L.	30
Gambar 5.	Peta Lokasi Penelitian.....	35
Gambar 6.	Skema Prosedur Kerja Analisa Morfometrik.....	37
Gambar 7.	Sampel Kacang Klaten.....	47
Gambar 8.	Sampel Kacang Boyolali	48
Gambar 9.	Sampel Kacang Sragen	49
Gambar 10.	Sampel Kacang Sukoharjo.....	49
Gambar 11.	Sampel Kacang Karanganyar.....	50
Gambar 12.	Sampel Kacang Wonogiri.....	50
Gambar 13.	Perbedaan Batang <i>A. hypogaea</i> L. Sehat dan Sakit Terinfeksi PStV	52
Gambar 14.	Perbedaan Daun <i>A. hypogaea</i> L. Sehat dan Sakit Terinfeksi PStV	55
Gambar 15.	Perbedaan Mahkota Bunga <i>A. hypogaea</i> L. Sehat dan Sakit Terinfeksi PStV	57
Gambar 16.	Perbedaan Buah (Polong) <i>A. hypogaea</i> L. Sehat dan Sakit Terinfeksi PStV.....	60
Gambar 17.	Perbedaan Biji <i>A. hypogaea</i> L. Sehat dan Sakit Terinfeksi PStV	62
Gambar 18.	Perbedaan Ciri Penampang Lintang Daun Kacang Tanah yang Sehat dan yang Terinfeksi PStV	66
Gambar 19.	Perbedaan Ciri Penampang Lintang Tangkai Daun Kacang Tanah yang Sehat dan yang Terinfeksi PStV	69
Gambar 20.	Perbedaan Stomata Kacang Tanah yang sehat dan terinfeksi PStV	71
Gambar 21.	Zimogram Perbedaan Pola Pita Kacang Sehat dan Sakit Terinfeksi PStV dengan Pewarnaan Esterase	75
Gambar 22.	Perbedaan Pola Pita Kacang Sehat dan Sakit Terinfeksi PStV dengan Pewarnaan Peroksidase	78
Gambar 23.	Perbedaan Pola Pita Kacang Sehat dan Sakit Terinfeksi PStV dengan Pewarnaan Acid Phosphatase.....	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pola Pita Isozim <i>A. hypogaea</i> L. yang Sehat dan Terinfeksi PStV.....	95
Lampiran 2. Jarak Migrasi Pita Pewarnaan Esterase, Peroksidase dan Acid Phosphatase.....	96
Lampiran 3. Foto Dokumentasi Lab.....	100
Lampiran 4. Morfometrik <i>A. hypogaea</i> L.....	104
Lampiran 5. Hasil Uji t Morfometrik <i>A. hypogaea</i> L.....	119
Lampiran 6. Daftar Riwayat Hidup.....	123
Lampiran 7. Surat Pernyataan.....	125
Lampiran 8. Surat Keterangan Penelitian di Enam Kabupaten.....	126