

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/321010150>

# KERAGAMAN *Liriomyza* spp. (DIPTERA; AGROMYZIDAE) YANG BERASOSIASI DENGAN BERBAGAI JENIS TANAMAN SAYURAN DAN TUMBUHAN LIAR DI TIMOR LESTE

Article · July 2016

CITATIONS

0

READS

1,360

3 authors:



**Americo Alves Brito**

Ministry of Agriculture and Fisheries Timor Leste

2 PUBLICATIONS 1 CITATION

[SEE PROFILE](#)



**I Wayan Supartha**

Udayana University

83 PUBLICATIONS 98 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Putu Sudiarta**

Udayana University

27 PUBLICATIONS 104 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Rekayasa Tumpangsari gonda padi untuk meningkatkan produktivitas usahatani dan pendapatan petani padi [View project](#)



Bionomy of Spodoptera axigua on onion [View project](#)

## KERAGAMAN *Liriomyza* spp. (DIPTERA;AGROMYZIDAE) YANG BERASOSIASI DENGAN BERBAGAI JENIS TANAMAN SAYURAN DAN TUMBUHAN LIAR DI TIMOR LESTE

Americo Alves Brito, I Wayan Supartha\*), I Putu Sudiarta  
Program studi Bioteknologi Pertanian, Pascasarjana Universitas Udayana  
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80362 Bali  
\*)Email: yansupartha.yahoo.com

### Abstract

Field research was conducted in Distrit Ainaro, Aileu, Bobonaro, Dili and Ermera. Maintenance and identification of *Liriomyza* and parasitoids was conducted in laboratory of Plant Protection, Department of Plant Protection of Agriculture, Ministry of Agriculture and fisheries Timor Leste. The purpose of the study to determine the diversity and abundance of leaf miner populations of *Liriomyza* spp. and parasitoids on vegetable crops in Timor Leste. The results showed there were two *Liriomyza* species, associated with host plants in the lowlands to the highlands of Timor Leste. The Both species are *Liriomyza sativae* (Blanchard) and *Liriomyza* sp. (Blanchard) The highest population abundance of *Liriomyza sativa* on tomatoes, red beans, *Cucurbita maxima* dan *Cucumis sativus*. while the highest populations of *Liriomyza* sp. on petsay crop.

*Key words* : Crop vegetables, *Liriomyza* spp, Diversity

### 1. Pendahuluan

#### 1.1 Latar Belakang

Tanaman sayuran merupakan salah satu komoditas penting yang menunjang program ketahanan pangan (*food security*) nasional di Timor Leste. Tanaman tersebut mempunyai keragaman yang tinggi sebagai sumber gizi keluarga yang mengandung karbohidrat, protein nabati, vitamin, dan mineral yang bermanfaat bagi kesehatan masyarakat. Oleh karena itu permintaan terhadap tanaman sayuran terus meningkat dari tahun ketahun sehingga nilai ekonominya semakin besar dalam agribisnis sayuran di pasaran lokal maupun nasional. Tanaman sayur mayur semakin di lirik oleh pedagang sebagai komoditas yang mempunyai peluang bisnis menguntungkan bagi para pedagang dan petani sebagai produsen. Proses produksi tanaman pertanian khususnya tanaman sayuran di Timor Leste mengalami banyak kendala yang ditandai oleh rendahnya kuantitas dan kualitas produksi tanaman dan juga produktivitas ushatani secara keseluruhan (Rola-Rubsen, 2011). Salah satu faktor penyebab rendahnya kuantitas dan kualitas produksi tersebut adalah gangguan hama dan penyakit tanaman yang menyerang tanaman pada setiap musim tanam di lapangan. *Liriomyza* merupakan salah satu jenis hama dari famili Agromyzidae yang merusak tanaman sejak tumbuh sampai berproduksi. Parrella

(1987) dalam Supratha (1999) menganjurkan serangkaian penelitian yang mencakup identifikasi jenis-jenis parasitoid, estimasi kemampuan pengendalian, dan menentukan dampak penggunaan insektisida terhadap parasitoid, tanpa mengesampingkan data biologi secara rinci.

Penyebaran hama *Liriomyza* ke Timor Leste kemungkinan melalui impor komoditas sayuran dan bibit tanaman inang yang masuk melalui darat yang berasal dari Timor Barat (Indonesia). Hama tersebut telah menyebar luas pada areal pertanaman sayuran di dataran rendah maupun tinggi. Walaupun demikian belum ada penelitian khusus tentang jenis-jenis *Liriomyza* dan parasitoid yang bersosiasi dengan berbagai jenis tanaman sayuran di Timor Leste. Demikian juga dengan kompleksitas parasitoid dan tingkat parasitisasinya terhadap *Liriomyza* di lapang belum tersentuh sampai saat ini. Oleh karena itu perlu segera dilakukan penelitian di Timor Leste terutama di pusat-pusat pertanaman sayuran yang menyebar di dataran rendah dan tinggi.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Timor Leste dengan lokasi Distrik (Kabupaten) Dili, Aileu, Ainaro, Ermera, dan Distrik Bobonaro, dengan tiga kategori ketinggian tempat yaitu dataran rendah 4 – 49 meter dari permukaan laut, dataran sedang 229 meter sampai 965 meter dari permukaan laut, dataran tinggi 1446 meter sampai 2130 meter dari permukaan laut. Pemeliharaan serangga dan identifikasi dilaksanakan di Laboratorium Departement Perlindungan Tanaman Pertanian, Kementerian Pertanian dan Perikanan Timor Leste, yang dimulai pada bulan Juli 2013 sampai November 2013.

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Alkohol 90%, sampel daun tanaman yang terserang *Liriomyza* spp, gunting pangkas, Geography Position System (GPS), pinset, kuas kecil, cawan petri, kantong plastik, kain kasa, mikroskop, boks serangga 40 x 40 cm, aspirator, stoples, isolasi, dan botol koleksi, label, dan alat tulis menulis.

### 2.1 Pelaksanaan Penelitian

Eksplorasi dilakukan pada tanaman inang *Liriomyza* spp. pada beberapa lokasi dengan ketinggian yang berbeda-beda yaitu 5 – 2130 meter di atas permukaan laut. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah Jenis-jenis tanaman inang *Liriomyza* spp. keragaman dan kelimpahan *Liriomyza* spp. yang berasosiasi dengan tanaman inang, keragaman dan kelimpahan parasitoid yang berasosiasi dengan *Liriomyza* spp. dan tingkat parasitisasi parasitoid *Liriomyza* spp.

## 2.2 Metode pengambilan sampel

Pengambilan sampel daun tanaman dilapangan dengan metode purposive sampling, mengambil daun tanaman yang terdapat gejala serangan *Liriomyza* spp. Jumlah sampel daun yang dikoleksi 100 – 200 helai daun. Sampel daun tanaman dimasukan ke dalam kantong plastik *zeepblock*, kemudian diberi label atau dikode dengan informasi: lokasi, tanggal pengambilan, nama tanaman, dan ketinggian tempat. Sampel daun dibawa ke laboratorium dan disortir, kemudian sampel daun dimasukkan ke dalam toples plastik transparan yang dasarnya dialasi dengan jalinan kawat. Kemudian toples dikode berdasarkan lokasi, jenis tanaman inang, tanggal koleksi, dan ketinggian tempat.

## 2.3 Metode Pengamatan

Pengamatan laboratorium dilakukan mulai dari satu hari setelah sortiran sampel daun tanaman di laboratorium. Adapaun data yang diamati adalah jumlah imago, nisba kelamin *Liriomyza* spp. serta jumlah imago parasitoid yang muncul dari masing-masing tanaman inang. Imago *Liriomyza* dan parasitoid dikumpulkan dalam *tube* koleksi yang terpisah dan dikoleksi dalam botol berisi alkohol 90%.

Identifikasi *Liriomyza* spp. dan parasitoid dilakukan di Laboratorium Perlindungan Tanaman Pertanian, Departemen Perlindungan Tanaman Pertanian Timor Leste. Karakter morfologi *Liriomyza* yang diamati adalah warna skutelum, pola warna tergit, pada abdomen, bentuk antenna dan warna tungkai. Tetapi karakter morfologi yang banyak digunakan untuk mengidentifikasi spesies *Liriomyza* (Blanchard) yaitu bentuk aedeagus serangga jantan (Spencer,1990; Shiao,2004 dalam Shahabuddin *et al.*, 2012). Identifikasi parasitoid berdasarkan referensi kunci identifikasi *Liriomyza* (Blanchard) parasitoid in Asia Tenggara (Fisher *et al.*, 2000).

## 2.4 Tingkat Parasitisasi Parasitoid Terhadap *Liriomyza* spp.

Untuk mengetahui tingkat parasitisasi parasitoid dihitung berdasarkan jumlah imago *Liriomyza* dan parasitoid yang muncul per sampel daun tanaman. Untuk menghitung tingkat parasitisasi parasitoid terhadap *Liriomyza* menggunakan rumus parasitisasi (Prabowo, 2009).

$$\text{Tingkat parasitisasi (TP)} = \frac{\sum \text{IP}}{\sum \text{IL} + \sum \text{IP}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

$\sum \text{IP}$  = jumlah imago parasitoid yang muncul

$\sum \text{IL}$  = jumlah imago penggerek daun yang muncul

## 2.5 Parameter Penelitian

Data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut:

a) jenis tanaman inang, b) keragaman dan kelimpahan *Liriomyza* spp., c) keragaman dan kelimpahan spesies parasitoid yang berasosiasi dengan *Liriomyza* spp., dan d) tingkat parasitisasi parasitoid terhadap *Liriomyza* spp.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Jenis Tanaman Inang

Hasil penelitian lapangan di 5 distrik di Timor Leste ditemukan 29 jenis tanaman inang yang teridentifikasi terserang *Liriomyza* spp., dari 29 jenis tanaman inang tersebut dari famili Brassicaceae, Cucurbitaceae, Solanaceae, dan Fabaceae kemudian Amaranthaceae, Convolvulaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, dan Boraginaceae (Tabel 1. Menurut Siagian (2010) banyaknya tanaman inang mempengaruhi daya pencah yang cepat sehingga dapat menimbulkan dampak terhadap tanaman yang dibudidayakan. Tanaman inang adalah tanaman yang dapat memenuhi kebutuhan gizi, perilaku maupun pertumbuhan dan perkembangan hama *Liriomyza* spp. (Nonci dan Muis, 2011).

Tabel 1. Jenis tanaman inang yang teridentifikasi terserang *Liriomyza* spp.

Famili	Nama ilmiah	Nama umum	Ketinggian tempat (m dpl)	Keterangan
Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L	Bayam	229	Tanaman Budidaya
Amaranthaceae	<i>A. viridis</i>	Bayam liar	45	Gulma
Asteraceae	<i>Sonchus arvensis</i>	Tempuyung	2102	Gulma
Brassicaceae	<i>Brassica oleraceae</i>	Kembang kol	920	Tanaman Budidaya
Brassicaceae	<i>B. rapa</i> L	Sawi putih sendok	920	Gulma
Brassicaceae	<i>B.rapa</i> Subsp. Pekinensis	Sawi cina	920	Tanaman Budidaya
Brassicaceae	<i>B.juncea</i> L	Sawi putih /caisim	14,230	Tanaman Budidaya
Brassicaceae	<i>B. chinensis</i>	Petsay	1664,2109	Tanaman Budidaya
Cucurbitaceae	<i>Luffa acutangulata</i>	Gambas	920	Tanaman budidaya
Cucurbitaceae	<i>Cucumis sativus</i>	Mentimun	920,943	Tanaman budidaya
Cucurbitaceae	<i>Sechium edium</i> (Jacq)	Labu siam	920	Tanaman budidaya
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita maxima</i>	Labu wuluh	229,231	Tanaman budidaya
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita sp</i>	-	943,965	Tanaman budidaya
Convolvulveae	<i>Ipomoea triloba</i>	-	800	Tumbuhan liar

Convolvulceae	<i>I. batatas</i> L	Ubi jalar	920	Tanaman Budidaya
Cucurbitaceae	<i>Sechium edium</i> (Jacq)	Labu siam	920	Tanaman budidaya
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita maxima</i>	Labu wuluh	229,231	Tanaman budidaya
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita</i> sp	-	943,965	Tanaman budidaya
Convolvulveae	<i>Ipomoea triloba</i>	-	800	Tumbuhan liar
Convolvulceae	<i>I. batatas</i> L	Ubi jalar	920	Tanaman Budidaya
Fabaceae	<i>vigna sinencis</i>	kacang panjang	4, 476	Tanaman Budidaya
Fabaceae	<i>Canavalis ensiformis</i>	Kacang Karo	920	Tanaman Budidaya
Fabaceae	<i>Pisum sativum</i>	Kacang Kapri	2102	Tanaman Budidaya
Fabaceae	<i>Calopagorium mucunoides</i> Desv	Kacang Asu	800	Tumbuhan liar
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>	Tomat	14, 476, 715, 920	Tanaman Budidaya
Sonalaceae	<i>S. melongenae</i>	Terong	715	Tanaman Budidaya
Solanaceae	<i>Physalis angulata</i> L	Ceplukan	9, 715	Tumbuhan liar
Solanaceae	<i>Datura metel</i> L	Kecubung	49	Tumbuhan
Solanaceae	<i>S. nigrum</i>	Rante/Leuca	4, 920	Tumbuhan liar
Asteraceae	-	tempuyung bulat	2102	Tumbuhan liar
-	-	Sirgota (nama local)	2134	Tumbuhan liar

### 3.2 Keragaman *Liriomyza* spp. yang Berasosiasi dengan Tanaman Sayuran dan Tumbuhan Liar

Hasil identifikasi terdapat 2 spesies *Liriomyza* yang hidup berasosiasi dengan berbagai tanaman inang di lapangan yaitu *Liriomyza sativae* (Blanchard) dan *Liriomyza* sp. (Blanchard) dari ordo Diptera, Family Agromyzidae. Dari kedua spesies tersebut *L. sativae* (Blanchard) mempunyai inang yang cukup banyak yaitu tanaman mentimun, tomat, kacang karo, dan labu (waluh), terong, bayam, kacang merah, sawi putih, kacang panjang dan beberapa gulma. Kelimpahan populasi *L. sativae* (Blanchard) berdasarkan tanaman inang di lapang menunjukkan proporsi terbanyak pada tanaman tomat sebanyak 363 ekor dan persentase betinanya adalah 55.92 persen, pada tanaman kacang merah kelimpahan populasi *L. sativa* (Blanchard) sebesar 156 ekor dan persentase betinanya 57.69 persen. Sedangkan spesies *Liriomyza* sp. (Blanchard) mempunyai tanaman inang yang terbatas hanya menyerang beberapa tanaman yaitu petsai, kacang kapri,

tempuyeng (*Sonchus arvensis*), tempuyeng bulat (Asteraceae), dan sirgota(nama local). Kelimpahan populasi *Liriomyza* sp. terbanyak pada tanaman petsai sebanyak 124 ekor dan persentase betinanya adalah 39.51 persen, dan pada tanaman tempuyeng bulat (Asteraceae ) kelimpahan populasi sebesar 18 ekor dan presentase betinanya adalah 33.33 persen. Dalam perkembangan setiap spesies *Liriomyza* (Blanchard) mempunyai toleransi yang berbeda terhadap suhu dan kelembaban lingkungan jika ada perubahan suhu maka akan terjadi penurunan atau peningkatan populasi Menurut Nonci dan Muis (2011) spesies *L. sativa* (Blanchard) paling toleran terhadap suhu dingin. Lokasi yang berbeda menyebabkan perbedaan toleransi suhu terhadap spesies-spesies *Liriomyza* spp., perpindahan atau migrasi spesies - spesies *Liriomyza* berhubungan dengan adaptasi suhu pada lokasi tersebut (Kang *et al.*, 2009). Faktor kuantitas dan kualitas gizi tanaman inang, distribusi, kerapatan trikoma, kandungan fenol dan nutrisi tanaman mempengaruhi pemilihan tanaman inang oleh imago *Liriomyza* spp. Proses pemilihan inang oleh serangga termasuk *Liriomyza* spp. didasari oleh banyak faktor seperti (1) faktor nutrisi, dan (2) faktor non-nutrisi. Faktor nutrisi yaitu protein, karbohidrat, lemak, mineral, air, dan tanaman inang. Sedangkan faktor non nutrisi meliputi allelokimia dan morfologi tanaman (Supartha , 1999, dan Parella, 1987).

Tabel 2. Keragaman *Liriomyza* spp. yang berasosiasi tanaman sayuran dan tumbuhan liar

Jenis tanaman	Jenis <i>Liriomyza</i>	Jumlah Imago	Jantan	Betina	% betina
Chinnes cabbage	<i>L.sativae</i>	1	1	0	0
Kacang merah	<i>L. sativae</i>	156	66	90	57.69
Kacang panjang	<i>L.sativae</i>	2		2	100
<i>Cucurbita</i> sp	<i>L.sativae</i>	101	56	48	47.52
Labu wuluh	<i>L.sativae</i>	127	55	72	56.69
Tomat	<i>L. sativae</i>	363	170	203	55.92
Mentimun	<i>L.sativae</i>	27	8	19	70.37
Sawi putih	<i>L. sativae</i>	48	8	38	79.16
Tempuyeng bulat	<i>Liriomyza</i> sp	18	12	6	33.33
Tempuyeng	<i>Liriomyza</i> sp	5	5	0	0
Petsay	<i>Liriomyza</i> sp	124	75	49	39.51
Sirgota	<i>Liriomyza</i> sp	7	3	4	57.14

### 3.4 Keragaman *Liriomyza* spp. Berdasarkan Lokasi dan Ketinggian Tempat

Hasil penelitian lapangan menunjukkan bahwa *L. sativae* (Blanchard) mendominasi pada kategori ketinggian tempat yaitu 4 meter sampai 965 meter di atas permukaan laut (dpl) di empat distrik yaitu Aileu, Bobonaro, Dili, dan Ermera. Kelimpahan populasi *L. sativae* (Blanchard) terbanyak pada ketinggian 229 meter sampai 231 meter di atas permukaan laut (dpl) di distrik Bobonaro dengan proporsi imago sebanyak 358 ekor, pada tanaman labu wuluh. Pada ketinggian 476 meter dan 715 meter dpl di distrik Ermera kelimpahan populasi *L. sativae* (Blanchard) sebanyak 154 ekor. Anonim (2002) dalam Herlina (2003) melaporkan bahwa *L. sativae* (Blanchard) tersebar di dataran rendah dan sedang 0 – 600 meter di atas permukaan laut dan banyak menimbulkan kerusakan berat pada sayuran dataran rendah seperti mentimun, tomat, dan kacang panjang.

Spesies *Liriomyza* sp. mendominasi pada ketinggian 1665 meter sampai 2130 meter dpl di Distrik Ainaro kelimpahan populasinya adalah 151 ekor. Perbedaan ketinggian berpengaruh pada kelimpahan populasi *Liriomyza* spp. karena faktor pemeliharaan tanaman dan lingkungan yang berpengaruh pada kelimpahan dan keragaman *Liriomyza* spp. Menurut Supartha *et al.*, 2005, bahwa dominasi kedua spesies tersebut berkaitan erat dengan jenis tanaman inang yang biasanya melimpah di masing-masing ketinggian yang menjadi daerah penyebaran awal masing-masing spesies *Liriomyza* (Blanchard), lain halnya dengan *Liriomyza sativa* (Blanchard) mempunyai pola adaptasi yang tinggi terhadap ketinggian dan tanaman inang yang ditunjukkan oleh kemampuan menyerang berbagai jenis tanaman yang ada.

Tabel 3. Keragaman *Liriomyza* spp berdasarkan lokasi dan ketinggian tempat di Timor Leste

Loaksi	Ketinggian tempat (m dpl)	Jenis <i>Liriomyza</i>	Jumla imago	$\Sigma$	
				Jantan	Betina
Dili	4 – 49	<i>Liriomyza sativae</i>	66	29	37
Bobonaro	229 – 231	<i>L. sativae</i>	358	169	189
Ermera	476, 715	<i>L. sativae</i>	154	90	56
Aileu	800 – 965	<i>L. sativae</i>	128	61	67
Ainaro	1665- 2130	<i>Liriomyza</i> sp	151	95	58

## 4. Simpulan

Terdapat 2 spesies *Liriomyza* yang hidup dan berasosiasi pada 29 jenis tanaman inang yaitu *Liriomyza sativa* dan *Liriomyza* sp. *L. sativa* memiliki wilayah penyebaran dari 4 meter sampai 965 meter di atas permukaan laut, sedangkan *Liriomyza* sp wilayah penyebaran pada ketinggian 1665 meter sampai



2130 meter di atas permukaan laut. Ada 5 Spesies parasitoid yang ditemukan di Timor Leste hidup berasosiasi dengan hama *Liriomyza* adalah *Hemiptarsenus varicornis* (Girault), *Neochrysochaeres okazakii* (Kamijo), *N. Formosa* (Westood), dan *Diglyphus* sp dari famili Eulopidae, parasitoid *Opius* sp. dari famili Braconidae. Tingkat parasitisasi parasitoid terhadap *Liriomyza* sp. tertinggi tanaman pada tanaman inang kacang kapri yaitu parasitoid *Diglyphus* sp. tingkat parasitisasi 100%, kemudian diikuti pada tanaman tempuyeng bulat tingkat parasitisasi *H. varicornis* sebesar 82.69%.

### Daftar Pustaka

- Herlinda, S. 2003. Jenis Tumbuhan Inang *Liriomyza sativae* Blanchard dan Kerusakan yang diakibatkannya pada tanaman tomat di daerah dataran rendah Sumatera Selatan. Prosiding Seminar Lokakarya Nasional “Pembangunan Pertanian berkelanjutan dalam Era Otonomi Daerah dan Globalisasi, Palembang 2-3 Mei 2003”. Jurusan Hama dan Penyakit
- Nonci, N. dan A. Muis. 2011. Bioekologi Dan pengendalian Pengorok Daun *Liriomyza Chinensis* Kato (Diptera: Agromyzidae) Pada Bawang Merah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah, Jalan Lasoso No 62, Biromaru, Kotak Pos 51 Palu Telp. (0451)482546, Faks. (0451) 482549, E-mail: bptp\_sulteng@litbang.deptan.go.id, bptpsulteng@yahoo.
- Parrella, M. P. 1983. Intraspecific competition among larvae of *Liriomyza trifolii* (Diptera: Agromyzidae): Effect on colony production, Environ. Entomol.
- Rola-Rubzen, M. F. and J.A. Janes and V.P. Correia and F. Dias. 2011. Challenges and Constraints in Production and Marketing Horticultural Products in Timor Leste. Curtin University of Technology Perth, Western Australia. Acta Horticulturae. 895: pp. 245-253.
- Siagian, P. 2010. Pengaruh Waktu Inokulasi Lalat Penggorok Daun *Liriomyza* sp. (Diptera: Agromyzidae) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah (*Capsicum annum*). Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jambi. <http://anakpintarunja.blogspot.com/2012/06/proposal-penelitian-metil.html>. 23 Juni 2012. Diakses 23 September 2012.
- Supartha, I.W. I. G. N. Bagus, P. Sudiarta. 2005. Kelimpahan populasi *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae) dan parasitoid pada tanaman sayuran dataran tinggi. Agritrop. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal On Agriculture Sciences. Laboratorium Ekologi dan Sistematis Serangga, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana. Denpasar.
- Supartha, I. W. 1999. Penerapan Beberapa Komponen PHT terhadap serangan *Liriomyza Huidobrensis* (Blanchard) pada Pertanaman Kentang di Bali.

Laporan Penelitian. Kerjasama Fakultas pertanian Universitas Udayana,  
Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Bali.