Buletin Hama dan Penyakit Tumbuhan 11(1):1-13 (1999)
Bulletin of Plant Pests and Diseases, ISSN 0854-3836

PERSEPSI DAN TINDAKAN PETANI KENTANG TERHADAP LALAT PENGOROK DAUN, *Liriomyza huidobrensis* (BLANCHARD) (DIPTERA: AGROMYZIDAE)

Aunu Rauf

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

ABSTRACT

Potato Farmers' Perception and Control Action Toward the Leafminer Fly, *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae)

A farmer survey, to determine the way potato farmers perceived the leafminer fly and methods they employed to control the pest, was conducted in ten highland vegetable production centers in five provinces from June to September 1998. The total number of potato farmers interviewed was 309. The study revealed that the farmers were familiar with the leafminer as a new pest that have caused heavy damage since 3-6 years ago. However, only few farmers (5.5%) were knowledgeable that L. huidobrensis *was an exotic pest. Most farmers (>75%) reported that leafminer infestation caused more than 40% yield losses, and the crops have to be harvested 2-4 weeks earlier than was the normal practice. All respondents applied insecticides to control the leafminer twice a week. Insecticides mostly used were pyrethroids and organophosphates. Selection of pesticides was based on farmer's own experiences, other farmers experiences, and based on suggestion from pesticide kiosk's owners. Although insecticides were used intensively, most farmers (72%) were dissatisfied with the efficacy of control. Biological control with parasitoids may perform satisfatorily only if it is accompanied by minimizing insecticide use.*

Key words: Farmer survey, leafminer fly, *Liriomyza huidobrensis*, insecticide use.

RINGKASAN

Persepsi dan Tindakan Petani Kentang terhadap Lalat Pengorok Daun, *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae)

Survei petani, yang bertujuan menentukan persepsi dan tindakan petani kentang terhadap lalat pengorok daun, dilakukan di sepuluh sentra produksi sayuran dataran tinggi di lima provinsi dari bulan Juni hingga September 1998. Petani kentang yang diwawancarai berjumlah 309 orang. Hasil survei mengungkapkan bahwa seluruh responden menyadari bahwa lalat pengorok daun adalah hama baru, yang telah menimbulkan kerusakan sejak 3-6 tahun yang lalu. Walaupun demikian, hanya sebagian kecil responden (5,5%) yang mengetahui bahwa L. huidobrensis *adalah hama eksotik. Kebanyakan petani (>75%) memperkirakan bahwa serangan lalat pengorok daun mengakibatkan kehilangan hasil lebih dari 40%, dan menyebabkan panen tertunda 2 minggu atau lebih daripada biasanya. Seluruh responden menggunakan insektisida untuk mengendalikan hama ini, dengan frekuensi aplikasi dua kali per minggu. Insektisida yang paling banyak digunakan adalah dari golongan piretroid dan organofosfat. Pemilihan jenis insektisida didasarkan pada pengalaman sendiri, pengalaman petani lain, serta saran dari pemilik kios pestisida. Walaupun aplikasi insektisida dilakukan secara intensif, sebagian besar petani (72%) merasa tidak puas dengan hasilnya. Pengendalian hayati dengan parasitoid hanya mungkin berhasil bila disertai upaya pengurangan penggunaan insektisida.*

Kata kunci: Survei petani, lalat pengorok daun, *Liriomyza huidobrensis*, penggunaan isektisida.

PENDAHULUAN

Keberhasilan penerapan pengendalian hama terpadu (PHT) memerlukan pemahaman tentang biologi, ekologi, dan cara-cara pengendalian dari hama sasaran. Selain itu diperlukan pula pemahaman tentang cara petani mempersepsi hama tersebut, sikap dan keyakinannya, serta tindakan pengendalian yang dilakukannya. Informasi semacam itu merupakan salah satu komponen penting yang perlu digali dalam rangka pengembangan PHT (Tait 1978; Mumford 1981), karena dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang pola pengambilan keputusan yang dilakukan oleh petani (Heong & Ho 1985). Bahkan survei semacam itu seyogyanya mengawali setiap kegiatan penelitian terapan, agar hasil penelitian itu tidak hanya sekedar untuk memenuhi kepuasan akademis (Norton 1982; Mumford & Norton 1984; Matteson *et al.* 1984). Dalam kaitan tersebut, dilakukan survei tentang persepsi dan tindakan petani dalam menghadapi lalat pengorok daun, *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae).

Larva *L. huidobrensis* menyebabkan kerusakan dengan cara mengorok daun. Daerah asal hama ini diduga adalah Kalifornia, yang kemudian meluas ke Amerika Selatan bersamaan dengan perpindahan manusia ke arah selatan dahulu kala (Waterhouse & Norris 1987). Pada awalnya *L. huidobrensis* bukanlah hama penting karena populasinya selalu dapat dikendalikan oleh musuh alami. Namun pada awal tahun 1970-an, *L. huidobrensis* berubah menjadi hama yang sangat merugikan akibat musuh alaminya banyak terbunuh oleh insektisida (Ewell *et al.* 1990). Penggunaan insektisida yang berlebihan telah pula mendorong hama ini menjadi resisten (Parella & Keil 1984). Sejak tahun 1989 keturunan hama yang telah resisten ini kemudian menyebar ke berbagai negara di Europa, Afrika, dan Asia melalui arus perdagangan tanaman hias dan produk sayuran segar (Parella & Keil 1984; Rauf 1995; Weintraub & Horowitz 1995).

Di Indonesia hama ini pertama kali ditemukan menyerang pertanaman kentang di Desa Tugu Selatan, Kecamatan Cisarua-Bogor pada pertengahan tahun 1994 (Rauf 1995). Serangannya mengakibatkan daun-daun kentang mengering seperti gejala penyakit busuk daun. Setahun kemudian hama ini menyebar ke berbagai sentra produksi sayuran dataran tinggi di Jawa dan Sumatera, dan sejak awal tahun 1998 telah pula ditemukan di Sulawesi Selatan (La Daha, komunikasi pribadi).

Informasi tentang persepsi dan tindakan petani kentang dalam pengendalian hama dan penyakit telah dilaporkan oleh Rauf dkk. (1994) berdasarkan data hasil survei tahun 1992, sebelum lalat pengorok daun menjadi masalah. Selain itu, selama 5-6 tahun terakhir ini telah terjadi perubahan beberapa kebijakan, khususnya yang menyangkut pestisida. Tulisan ini melaporkan hasil survei yang dilakukan selama bulan Juni-September 1998, dengan penekanan pada pengungkapan persepsi petani terhadap *L. huidobrensis* dan upaya yang dilakukan petani untuk mengendalikan hama baru tersebut.

METODE

Survei dilakukan dengan mewawancarai petani kentang menggunakan kuesioner terstruktur, dengan sebagian pertanyaan bersifat terbuka. Survei dilaksanakan di 10 kabupaten yang merupakan sentra produksi sayuran dataran tinggi di Indonesia (Tabel 1). Di setiap kabupaten, kecuali Karo, dipilih satu kecamatan yang paling banyak pertanaman kentangnya, dan pada tiap kecamatan dipilih satu sampai empat desa. Survei dilaksanakan sejak bulan Juni hingga September 1998. Petani yang diwawancarai dipilih secara acak sebanyak 4-10 orang untuk setiap desa. Kecuali di Simalungun, jumlah responden di tiap kabupaten diupayakan tidak kurang dari 25 petani. Dalam survei ini, jumlah petani yang diwawancarai adalah 309 orang.

Wawancara dilaksanakan melalui kerjasama dengan staf dari Universitas Jember, Universitas Andalas, dan Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura I, Medan, selain oleh staf IPB sendiri. Data dianalisis berdasarkan frekuensi jawaban petani dan disajikan secara tabulasi. Selain itu, informasi tambahan dikumpulkan melalui pengamatan langsung di lapangan dan wawancara informal dengan para petugas lapangan.

HASIL

Karakteristik Petani

Petani kentang yang menjadi responden umumnya (>60%) berusia 30-50 tahun, dan sangat sedikit (2,1%) yang berusia di bawah 20 tahun. Di Pangalengan-Bandung, petani responden yang berusia

Tabel 1 Daftar lokasi survei dan penyebaran responden

Provinsi	Kabupaten	Kecamatan	Desa	Jumlah responden
Jawa Barat	Bandung	Pangalengan	Marga Mekar, Marga Mukti, Marga Mulya	30
	Garut	Samarang	Pada Awas, Sari Mukti, Karya Mekar	30
Jawa Tengah	Wonosobo	Kejajar	Tambi, Kejajar, Rawajali, Pulau Banteng	35
	Banjarnegara	Batur	Kampung Tengah, Bakal, Sumber Rejo	32
Jawa Timur	Batu	Bumiaji	Tulung Rejo	25
	Probolinggo	Sukopuro	Wonotoro, Wonokerto, Ngadas, Ngadisari	30
Sumatera Barat	Solok	Lembah Gumanti	Tiga Sepakat, Taratak Tangah	35
	Agam	Empat Koto Banuhampu	Balingka, Salimparik, Padangkudo	30
Sumatera Utara	Karo	Berastagi Kabanjahe Merek Simpang Empat Payung Tiga Panah Barusjahe	Raya, Guru Singa, Sumber Mufakat, Gung Negeri, Kabau, Rumah Kabanjahe, Garingging, Sigarang-garang, Gung Pinto, Karang Tengah, Berastepu, Naman, Lingga, Sukameriah, Guruhinayan, Perbaji, Selandi, Kubucokia, Dalat Rayat, Melas, Lau Gendek, Sukanalu	56
	Simalungun	Silima Kuta	Tiga Raja	16
			Jumlah :	309

50-60 tahun mencapai 60% (Tabel 2). Di beberapa tempat (Wonosobo, Batu, Probolinggo, Solok, Agam) ada sebagian kecil (4-7%) petani responden yang sudah berusia lebih dari 60 tahun.

Dari segi pendidikan, umumnya petani responden (>65%) adalah lulusan SD atau SLTP (Tabel 3). Di Batu, Wonosobo, dan Banjarnegara, petani yang tidak tamat SD berjumlah sekitar 20-34%, sedangkan di Simalungun petani yang lulusan SLTP sekitar 80%. Di beberapa tempat seperti di Solok dan Karo ada sekitar 2-3% petani kentang yang pernah belajar di perguruan tinggi.

Dalam hal bertani, separuh dari responden telah 10 tahun atau lebih mengusahakan kentang. (Tabel 4). Khusus di Pangalengan-Bandung, petani yang tergolong kelompok ini mencapai 93%. Hal ini dapat dimengerti karena Pangalengan telah sejak lama dikenal sebagai sentra produksi kentang di Indonesia, dan karena petani responden di tempat ini umumnya berusia lebih dari 50 tahun. Hal ini berbeda dengan di Agam yang 40% dari respondennya memiliki pengalaman bertani kentang kurang dari 5 tahun.

Karakteristik Usahatani

Sebagian besar (87%) petani kentang yang menjadi responden berstatus pemilik-penggarap, dan sisanya adalah penyewa atau penggarap (Tabel 5). Lahan yang ditanami kentang ini umumnya (67%) berukuran kurang dari 1 ha, kecuali di Pangalengan-Bandung sekitar 46% dari petani responden mengusahakan kentang pada lahan lebih dari 3 ha.

Dari wawancara terungkap bahwa hampir seluruh petani mengusahakan kentang varietas Granola. Di Probolinggo ada beberapa petani yang juga menanam varietas lain seperti Ritek dan Hirta, dan pada lahan yang sama sebagian besar responden mengusahakan jenis sayuran lain secara bergantian, baik sebelum maupun setelah penanaman kentang. Sayuran lain yang biasa ditanam adalah kubis, tomat dan sayuran dataran tinggi lainnya, yang juga merupakan tanaman inang bagi *L. huidobrensis*. Di Simalungun, sebagian responden menggilir tanaman kentang dengan tanaman bukan sayuran seperti jagung dan semacamnya.

Tabel 2 Persebaran usia responden

Lokasi	Persentase responden dalam kelas usia (tahun)					
	< 20	21-30	31-40	41-50	51-60	> 60
Jawa Barat						
Bandung	0	0	10,0	30,0	60,0	0
Garut	0	3,3	26,7	56,7	13,3	0
Jawa Tengah						
Banjarnegara	0	28,1	25,0	25,0	21,9	0
Wonosobo	5,7	14,3	20,0	42,9	11,4	5,7
Jawa Timur						
Batu	0	16,0	24,0	28,0	28,0	4,0
Probolinggo	6,7	20,0	16,7	36,7	13,3	6,7
Sumatera Barat						
Solok	8,6	28,6	31,4	25,7	0	5,7
Agam	0	20,0	30,0	33,3	10,0	6,7
Sumatera Utara						
Karo	0	1,8	53,6	32,1	12,5	0
Simalungun	0	6,2	43,8	37,5	12,5	0
Rataan keseluruhan	2,1	13,8	28,1	34,8	18,3	2,9

Tabel 3 Latar belakang pendidikan responden

Lokasi	Persentase responden dengan pendidikan				
	Tidak tamat	SD	SLTP	SLTA	PT
Jawa Barat					
Bandung	13,3	23,3	43,3	20,0	0
Garut	3,3	43,3	36,7	16,7	0
Jawa Tengah					
Banjarnegara	34,4	40,6	18,8	6,2	0
Wonosobo	28,6	45,7	14,2	11,5	0
Jawa Timur					
Batu	20,0	56,0	24,0	0	0
Probolinggo	0	73,3	16,7	10,0	0
Sumatera Barat					
Solok	0	54,3	22,8	20,0	2,9
Agam	0	60,0	26,7	13,3	0
Sumatera Utara					
Karo	0	10,7	35,7	50,0	3,6
Simalungun	0	12,5	81,3	6,2	0
Rataan keseluruhan	8,6	39,6	27,7	13,4	0,7

Tabel 4 Pengalaman responden dalam berusahatani kentang

Lokasi	Persentase responden dengan pengalaman bertani kentang (tahun)		
	<5	5-10	>10
Jawa Barat			
Bandung	3,3	3,3	93,4
Garut	3,3	23,3	73,4
Jawa Tengah			
Banjarnegara	9,4	25,0	65,6
Wonosobo	14,3	31,4	54,3
Jawa Timur			
Batu	12,0	24,0	64,0
Probolinggo	26,7	33,3	40,0
Sumatera Barat			
Solok	17,1	51,5	31,4
Agam	40,0	26,7	33,3
Sumatera Utara			
Karo	12,5	51,8	35,7
Simalungun	6,3	75,0	18,7
Rataan keseluruhan	14,5	34,5	51,0

Persepsi Petani Tentang Lalat Pengorok Daun

Awal serangan. Seperti disebutkan terdahulu, lalat *L. huidobrensis* adalah hama baru di Indonesia. Ketika ditanyakan kepada petani responden tentang kapan hama ini mulai menimbulkan masalah, sebanyak 41% menjawab bahwa serangan lalat pengorok daun mulai terjadi sejak tahun 1995 (Tabel 6). Di Solok dan Agam, sekitar 75% petani menjawabnya sekitar tahun 1996. Di Pangalengan sebanyak 60% petani telah merasakan masalah hama ini sejak tahun 1992/ 1993, begitu pula sebagian kecil petani di Probolinggo (3%) dan Karo (7%). Hama *L. huidobrensis* diperkirakan masuk ke Indonesia pada awal tahun 1990-an (Rauf 1995).

Tabel 5 Status kepemilikan lahan dan luas pengusahaan kentang

Lokasi	Persentase responden dengan status kepemilikan lahan			Persentase responden dengan luas pengusahaan (ha)				
	Pemilik-penggarap	Penyewa	Penggarap	< 1	1-2	2-3	3-4	4
Jawa Barat								
Bandung	93,4	0	6,6	30,0	10,0	13,3	23,3	23,4
Garut	93,3	0	6,7	73,3	6,7	13,3	3,4	3,3
Jawa Tengah								
Banjarnegara	78,1	9,4	12,5	59,4	1,8	9,4	6,3	3,1
Wonosobo	85,7	0	14,3	62,8	28,6	5,7	2,9	0
Jawa Timur								
Batu	100,0	0	0	60,0	20,0	12,0	4,0	4,0
Probolinggo	96,7	3,3	0	70,0	16,7	10,0	0	3,3
Sumatera Barat								
Solok	91,4	8,6	0	91,4	8,6	0	0	0
Agam	80,0	20,0	0	100,0	0	0	0	0
Sumatera Utara								
Karo	73,2	23,2	3,6	62,5	30,4	7,1	0	0
Simalungun	75,0	25,0	0	62,5	25,0	12,5	0	0
Rataan keseluruhan	86,7	8,9	4,4	67,2	14,8	8,3	4,0	3,7

Tabel 6 Persepsi responden tentang saat mulai adanya serangan lalat pengorok daun

Lokasi	Persentase jawaban responden tentang tahun mulai terjadinya serangan					
	1992	1993	1994	1995	1996	Tidak ingat
Jawa Barat						
Bandung	26,7	33,4	23,3	13,3	3,3	0
Garut	3,3	16,7	43,3	26,7	10,0	0
Jawa Tengah						
Banjarnegara	0	0	28,1	65,6	6,3	0
Wonosobo	0	0	34,3	51,4	14,3	0
Jawa Timur						
Malang	0	0	60,0	40,0	0	0
Probolinggo	3,3	0	0	70,0	26,7	0
Sumatera Barat						
Solok	0	2,9	0	20,0	77,1	0
Agam	0	0	3,3	6,7	73,3	16,7
Sumatera Utara						
Karo	7,1	10,7	21,4	55,4	0	5,4
Simalungun	0	12,5	12,5	62,5	12,5	0
Rataan keseluruhan	4,0	7,6	22,6	41,2	22,4	2,2

Asal hama. Mengenai asal hama ini, umumnya petani (59%) menjawab tidak tahu (Tabel 7). Sebagian besar responden di Wonosobo (67%) dan di Probolinggo (43%) mengatakan bahwa lalat pengorok daun berasal dari desa atau kecamatan lain. Sebagian dari petani responden juga ada yang menganggap bahwa hama *L. huidobrensis* berasal dari bibit kentang, dari tanaman lain atau dari pupuk kandang. Walaupun demikian, ada pula petani yang menjawab secara benar bahwa lalat pengorok daun berasal dari luar negeri, khususnya petani di Pangalengan (27%). Mereka mengetahui asal hama ini dari berita di televisi atau surat kabar.

Dampak serangan. Pada saat wawancara, petani diminta memperkirakan kehilangan hasil panen kentang akibat serangan lalat pengorok daun. Sebanyak 32% responden menyatakan bahwa serangan lalat pengorok daun dapat menurunkan hasil hingga lebih dari 70%, dan kehilangan hasil antara 40-70% dilaporkan oleh 43% responden (Tabel 8). Hal ini menunjukkan bahwa kehilangan hasil di atas 40% umum terjadi pada kebanyakan pertanaman kentang yang diserang oleh lalat pengorok daun. Hanya 7% responden yang menyatakan kehilangan hasil di bawah 20%.

Penurunan bobot hasil panen ini disertai pula dengan penurunan kualitasnya, karena tanaman kentang harus dipanen lebih awal. Sekitar 48% dari responden menyatakan bahwa akibat serangan lalat

Tabel 7 Persepsi responden tentang asal lalat pengorok daun

Lokasi	Persentase jawaban responden tentang asal hama pengorok daun					
	Luar negeri	Desa lain	Bibit kentang	Tanaman lain	Pupuk kandang	Tidak tahu
Jawa Barat						
Bandung	26,7	0	10,0	0	23,3	40,0
Garut	6,7	0	6,7	0	3,3	83,3
Jawa Tengah						
Banjarnegara	3,1	25,0	12,5	0	18,8	40,6
Wonosobo	5,6	63,4	11,2	0	5,6	14,2
Jawa Timur						
Malang	0	8,0	0	0	0	92,0
Probolinggo	0	43,3	0	0	0	56,7
Sumatera Barat						
Solok	0	2,9	0	17,1	0	80,0
Agam	0	0	0	23,3	0	76,7
Sumatera Utara						
Karo	7,1	7,1	0	26,8	17,9	41,1
Simalungun	6,2	6,3	0	0	18,7	68,8
Rataan keseluruhan	5,5	15,6	4,1	6,7	8,8	59,3

Tabel 8 Persepsi responden tentang besarnya kehilangan hasil kentang akibat serangan lalat pengorok daun

Lokasi	Persentase jawaban responden tentang kehilangan hasil panen						
	≥10 - <20 %	≥20 - <30 %	≥30 - <40 %	≥40 - <50 %	≥50 - <60 %	≥60 - <70 %	≥70 %
Jawa Barat							
Bandung	3,3	10,0	16,7	16,7	30,0	13,3	10,0
Garut	0	0	0	3,4	23,4	16,8	56,4
Jawa Tengah							
Banjarnegara	12,5	15,6	28,1	12,5	9,4	9,4	12,5
Wonosobo	11,4	14,3	11,4	22,9	8,6	14,3	17,1
Jawa Timur							
Batu	0	0	0	0	0	0	100,0
Probolinggo	0	6,7	0	3,3	3,3	0	86,7
Sumatera Barat							
Solok	5,7	5,7	11,4	22,8	20,0	5,7	28,7
Agam	26,7	0	10,0	33,3	6,7	10,0	13,3
Sumatera Utara							
Karo	14,3	19,6	12,5	16,1	32,1	5,4	0
Simalungun	0	0	6,2	31,3	56,3	6,2	0
Rataan keseluruhan	7,4	7,2	9,6	16,2	19,0	8,1	32,5

pengorok daun, tanaman kentang dipanen 2-3 minggu lebih awal, dan 38% petani melaporkan melakukan panenan 4 miggu lebih awal dari biasanya (Tabel 9). Secara umum hanya sekitar 7% dari petani yang menyatakan bahwa serangan lalat pengorok daun tidak berpengaruh terhadap waktu panen. Pendapat ini umumnya dikemukakan oleh petani kentang di Agam. Di tempat ini kebanyakan petani menanam varietas "hitam batang", yang berdasarkan pengamatan langsung di lapangan varietas ini tampak lebih resisten terhadap lalat pengorok daun (Reflinaldon, komunikasi pribadi).

Jenis sayuran lain yang terserang. Selain merusak tanaman kentang, umumnya petani juga telah mengetahui bahwa hama *L. huidobrensis* menyerang berbagai jenis tanaman lainnya. Jenis sayuran yang paling sering dilaporkan responden terserang berat oleh lalat pengorok daun adalah seledri, buncis, kacang babi, kacang merah, kacang kapri dan tomat. Pengetahuan tentang jenis tanaman lain yang terserang ini ditentukan oleh pola tanam yang ada di wilayah survei. Sebagai contoh, responden di Pangalengan tidak ada yang melaporkan serangan pada seledri. Hal ini karena di sekitar pertanaman petani responden tidak ada petani yang mengusahakan tanaman seledri.

Pengendalian Kimiawi

Dari wawancara terungkap bahwa seluruh petani responden menggunakan insektisida untuk mengendalikan lalat pengorok daun. Lebih dari 37 jenis insektisida digunakan oleh petani untuk mengendalikan lalat pengorok daun. Lebih dari 37 jenis insektisida digunakan oleh petani untuk mengendalikan lalat pengorok daun pada pertanaman kentang (Tabel 10), sebagian besar termasuk golongan piretroid dan organofosfat. Jenis insektisida yang paling umum digunakan di seluruh daerah survei berdasarkan jawaban petani adalah dimehipo (Probolinggo, Karo, Simalungun), fenvalerat (Bandung, Garut, Probolinggo), profenofos (di semua lokasi survei kecuali Batu), metamidofos (Agam, Solok), klorpirifos (Probolinggo), metidation (Garut), karbosulfan (Bandung, Banjarnegara, Wonosobo, Batu, Karo, Simalungun), kartap hidroklorida (Garut, Banjarnegara, Wonosobo, Batu, Solok, Karo, Simalungun), bensultap (Bandung, Batu, Karo, Simalungun) dan deltametrin (Probolinggo, Karo, Simalungun). Di Bandung 30% responden menggunakan siromazin, sedangkan di Garut 20% responden menggunakan abamektin. Selain itu, di Banjarnegara dan Wonosobo beredar insektisida yang bernama Atasi. Pada labelnya tertulis insektisida biologi, atau agen

Tabel 9 Persepsi responden tentang pengaruh lalat pengorok daun terhadap waktu panen

Lokasi	Persentase jawaban responden tentang waktu panen					
	Normal	1 minggu lebih awal	2 minggu lebih awal	3 minggu lebih awal	4 minggu lebih awal	Tidak tahu
Jawa Barat						
Bandung	0	20,0	40,0	30,0	10,0	0
Garut	0	0	0	20,0	80,0	0
Jawa Tengah						
Banjarnegara	2,5	12,5	35,0	46,9	3,1	0
Wonosobo	0	2,8	62,8	34,3	0	0
Jawa Timur						
Malang	0	0	0	0	100,0	0
Probolinggo	0	0	0	13,3	86,7	0
Sumatera Barat						
Solok	0	8,6	14,3	14,3	62,8	0
Agam	63,3	3,3	6,7	6,7	20,0	0
Sumatera Utara						
Karo	1,8	5,9	48,2	19,6	10,2	14,3
Simalungun	0	0	56,2	37,5	6,3	0
Rataan keseluruhan	6,8	5,3	26,3	22,3	37,9	1,4

Tabel 10 Jenis insektisida yang digunakan oleh responden untuk mengendalikan lalat pengorok daun

Bahan aktif	Persentase responden di daerah tertentu									
	Jawa Barat		Jawa Tengah		Jawa Timur		Sumatera Barat		Sumatera Utara	
	Bandung	Garut	Banjarnegara	Wonosobo	Batu	Probolinggo	Solok	Agam	Karo	Simalungun
Piretroid										
Permetrin	6,7	0	3,1	5,7	0	6,7	8,6	0	0	0
Deltametrin	0	6,7	0	0	4,0	76,7	5,7	3,3	48,2	43,8
Alfametrin	0	0	0	0	0	6,7	0	0	0	0
Lambdasihalotrin	0	0	6,3	0	0	0	0	0	7,1	0
Fenvalerat	36,7	26,7	0		0	20,0	0	0	0	0
Sipermetrin	0	0	0	0	0	0	2,8	3,3	3,6	0
Tralometrin	0	6,7	0	2,9	0	0	0	0	0	0
Fenpropatrin	0	0	0	0	0	0	0	0	3,6	0
Betasiflutrin	0	0	0	0	0	0	0	0	8,9	12,5
Esfenvalerat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,2
Fluvalinat	0	0	0	0	0	3,3	2,8	0	0	6,2
Karbamat										
Karbofuran	0	0	3,1	5,7	0	16,7	0	0	3,6	0
Karbaril	0	0	0	0	0	0	2,9	0	1,8	0
Metomil	0	20,0	0	5,7	0	0	0	10,0	21,4	6,2
Karbosulfan	83,3	0	28,1	37,1	72,0	0	0	0	50,0	50,0
Organofosfat										
Profenofos	33,3	76,7	21,9	14,3	0	13,3	40,0	43,3	53,4	62,5
Diazinon	0	0	0	0	0	10,0	2,8	10,0	0	0
Metamidofos	0	0	0	0	0	0	22,8	73,3	1,8	0
Piridafention	0	0	0	0	0	0	0	0	3,6	0
Monokrotofos	0	0	0	0	0	0	0	3,3	0	6,2
Dimetoat	0	0	0	0	0	0	0	0	8,9	12,4
Klorpirifos	0	0	0	0	12,0	36,7	11,4	6,7	14,3	6,2
Metidation	0	83,3	0	0	0	0	0	0	0	0
Triazofos	0	0	0	0	0	0	0	0	3,6	0
Fentoat	0	0	0	0	0	0	2,8	0	1,8	0
Asefat	0	0	0	0	0	0	0	0	12,5	0
Organoklor										
Endosulfan	0	0	0	0	0	0	11,4	3,3	0	0
Nereitoksin										
Kartap hidroklorida	0	23,3	37,5	65,7	48,0	13,3	37,1	0	66,1	25,0
Bensultap	37,5	0	0	0	44,0	6,7	0	0	25,0	31,2
Ddimehipo	34,4	50,0	96,9	97,1	76,0	0	8,6	0	0	0
Pirazol										
Fipronil	0	6,7	0	0	0	0	5,7	0	0	18,7
Pengatur tumbuh serangga										
Buprofezin	0	0	0	0	0	0	2,8	0	0	0
Teflubenzuron	0	0	0	0	0	0	0	0	1,8	6,2
Klorfuazuron	0	0	0	0	0	0	2,8	0	1,8	0
Siromazin	30,0	3,.3	0	0	0	0	0	0	7,1	0
Insektisida mikrob										
Turingiensin	0	13,3	0	0	0	0	0	0	8,9	0
Metabolit mikrob										
Abamektin	0	20,0	0	0	0	0	0	0	0	0

hayatinya. Insektisida Atasi ini beredar di pasaran tanpa disertai nomor izin dari Komisi Pestisida, Departemen Pertanian. Dalam melaksanakan pengendalian kimiawi umumnya petani melakukan pencampuran 2-3 jenis insektisida, tidak jarang pula dicampur dengan fungisida.

Pemilihan jenis insektisida. Dalam memilih jenis insektisida yang akan diaplikasikan, petani mendasarkannya pada berbagai sumber informasi (Tabel 11). Secara umum sumber utama informasi adalah pengalaman sendiri (40%), pengalaman petani lain (31%), dan kios pestisida (34%). Di Banjarnegara dan Wonosobo 80-90% responden mengandalkan saran pemilik kios dalam memilih insektisida untuk mengendalikan lalat pengorok daun, begitu pula di Bandung dan Garut (45-50%). Pemilihan insektisida yang dilakukan sendiri berdasarkan pengalaman musim sebelumnya banyak dilaporkan oleh responden di Probolinggo (67%) dan Simalungun (81%). Di Batu, Probolinggo dan Karo sekitar 30-60% responden mengandalkan saran dari petugas penyuluh pertanian dalam menentukan jenis insektisida yang perlu dipakai. Selain itu, pengalaman petani lain juga sering merupakan dasar dalam memilih insektisida seperti yang banyak dilakukan oleh responden di Wonosobo (42.8%), Batu (68%), Solok (54,3%), dan Agam (53,3%).

Frekuensi aplikasi insektisida. Untuk mengendalikan lalat pengorok daun, sebagian besar petani (63%) mengaplikasikan insektisida dua kali dalam seminggu, bahkan sekitar 17% mengaplikasikannya tiga kali per minggu (Tabel 12). Petani yang melakukan aplikasi insektisida satu kali seminggu berjumlah 18%, dan yang menjawab tidak tentu sekitar 3%. Dari wawancara terungkap bahwa aplikasi insektisida umumnya dimulai sejak tanaman berumur antara 15-30 hari, tergantung ketersediaan dana, dan berlanjut hingga menjelang panen. Dengan dasar rataan aplikasi dua kali per minggu, jumlah aplikasi selama satu musim tanam kentang diperkirakan sekitar 16-20 kali.

Persepsi terhadap hasil pengendalian kimiawi. Walaupun aplikasi insektisida dilakukan sangat intensif, tetapi lalat pengorok daun belum berhasil dikendalikan dengan baik. Hal ini terlihat dari jawaban petani yang umumnya (72%) menyatakan tidak puas dengan hasil pengendalian yang dilakukan (Tabel 13). Pengamatan langsung di lapangan menunjukkan masih tingginya kerusakan daun pada tanaman kentang yang diaplikasi insektisida setiap tiga hari. Dari wawancara terungkap bahwa pada sebagian besar petani, tidak berhasilnya penyemprotan insektisida ini malahan mendorong mereka untuk meningkatkan dosis insektisida yang digunakan.

Upaya Pengendalian Lain

Ketidakberhasilan aplikasi insektisida dalam menekan serangan lalat pengorok daun telah mendorong sebagian petani untuk mencari dan menerapkan

Tabel 11 Sumber informasi yang digunakan responden dalam memilih jenis insektisida

Lokasi	Persentase responden dengan sumber informasi pestisida				
	Petugas penyuluh	Pengalaman sendiri	Pengalaman petani lain	Kios	Penyalur pestisida
Jawa Barat					
Bandung	3,3	43,3	10,0	46,7	0
Garut	0	40,0	20,0	50,0	6,7
Jawa Tengah					
Banjarnegara	0	12,5	6,2	90,6	3,1
Wonosobo	5,7	28,6	42,8	80,0	17,1
Jawa Timur					
Batu	32,0	32,0	68,0	12,0	0
Probolinggo	56,7	66,7	3,3	3,3	0
Sumatera Barat					
Solok	8,6	17,1	54,3	17,1	2,8
Agam	3,3	33,3	53,3	10,0	0
Sumatera Utara					
Karo	42,8	46,4	19,6	14,3	7,1
Simalungun	6,3	81,2	31,2	18,7	0
Rataan keseluruhan	15,9	40,1	30,9	34,3	3,7

cara-cara pengendalian lain (Tabel 14). Petani di Batu, Probolinggo dan terutama di Bandung banyak yang telah mencoba menggunakan perangkap kuning, baikyang berupa kartu maupun lembaran kain. Tingginya persentase petani di Pangalengan-Bandung (76,7%) yang menerapkan teknik perangkap kuning karena jaraknya yang dekat dengan Balai Penelitian Tanaman Sayuran Lembang, sebagai sumber informasi dan teknologi. Di samping itu, sebagian kecil responden (16%) ada pula yang mencoba menggunakan perasan tanaman seperti perasan akar tuba, tembakau, kunyit dan serai wangi.

Pengendalian secara bercocok tanam yang diterapkan umumnya ditentukan oleh pengetahuan dan persepsi petani tentang hama *L. huidobrensis*. Sebagai contoh, sebagian petani (10,7%) di Karo menganggap lalat pengorok daun berawal dari penggunaan pupuk organik yang berasal dari sisa-sisa ikan busuk. Tampaknya berbagai jenis lalat yang berkembang pada ikan busuk dipersepsikan sebagai lalat *L. huidobrensis*. Adanya persepsi demikian menyebabkan petani berupaya mengendalikan lalat pengorok daun dengan cara tidak lagi menggunakan sisa ikan busuk sebagai pupuk organik. Di Wonosobo beberapa petani memutuskan untuk tidak menanam kacang buncis di sekitar pertanaman kentang, dan di Pangalengan tidak menanam kacang merah sebagai tanaman sela pada pertanaman kentangnya.

Tabel 12 Frekuensi aplikasi insektisida oleh responden

Lokasi	Persentase responden dengan jumlah aplikasi insektisida per minggu			
	1 x	2 x	3 x	Tidak tentu
Jawa Barat				
Bandung	36,7	56,7	0	6,6
Garut	0	100,0	0	0
Jawa Tengah				
Banjarnegara	21,9	68,7	6,3	3,1
Wonosobo	17,1	51,4	31,5	0
Jawa Timur				
Batu	0	8,0	92,0	0
Probolinggo	0	86,7	13,3	0
Sumatera Barat				
Solok	28,6	57,1	14,3	0
Agam	56,7	36,7	6,6	0
Sumatera Utara				
Karo	8,9	73,2	1,8	16,1
Simalungun	12,5	87,5	0	0
Rataan keseluruhan	18,2	62,6	16,6	2,6

Kedua jenis kacang ini umumnya terserang beratoleh lalat pengorok daun dan dianggap dapat menjadi sumber serangan bagi pertanaman kentang.

Tabel 13 Persepsi responden terhadap hasil pengendalian kimiawi

Lokasi	Persentase responden dengan jawaban	
	Puas	Tidak puas
Jawa Barat		
Bandung	26,7	73,3
Garut	16,7	83,3
Jawa Tengah		
Banjarnegara	46,9	53,1
Wonosobo	37,1	62,9
Jawa Timur		
Batu	24,0	76,0
Probolinggo	6,7	93,3
Sumatera Barat		
Solok	11,4	88,6
Agam	33,3	66,7
Sumatera Utara		
Karo	41,1	58,9
Simalungun	37,5	62,5
Rataan keseluruhan	28,1	71,9

Tabel 14 Cara pengendalian lain yang diupayakan oleh responden

Lokasi	Cara pengendalian lain		
	Perangkap kuning	Perasan tanaman	Teknik bercocok tanam
Jawa Barat			
Bandung	76,7	16,7	6,6
Garut	0	13,3	0
Jawa Tengah			
Banjarnegara	0	8,6	2,8
Wonosobo	11,4	8,6	2,8
Jawa Timur			
Batu	52,0	8,0	0
Probolinggo	30,0	36,7	0
Sumatera Barat			
Solok	14,3	11,4	0
Agam	0	20,0	0
Sumatera Utara			
Karo	3,6	26,8	10,7
Simalungun	0	18,7	0
Rataan keseluruhan	18,8	16,3	2,0

PEMBAHASAN

Invasi hama *L. huidobrensis* ke dalam ekosistem sayuran di Indonesia telah menambah beban ekonomi pada petani kentang khususnya dan petani sayuran dataran tinggi pada umumnya. Pada keadaan serangan berat, yang biasanya terjadi pada pertengahan musim kemarau hingga awal musim hujan, kehilangan hasil lebih dari 40% sering dikeluhkan petani. Walaupun angka ini hanya didasarkan pada pengalaman petani selama musim-musim sebelumnya, dalam banyak kasus perkiraan yang dilakukan petani sering lebih realistik (Atteh 1984). Sebelum adanya invasi lalat pengorok daun, kekhawatiran petani kentang terbatas pada musim hujan, saat serangan penyakit busuk daun (*Phytophthora infestans*) berkembang dengan cepat. Namun kini, dengan adanya invasi lalat pengorok daun, kekhawatiran gagal panen itu muncul pula pada musim kemarau.

Pada tahun-tahun awal invasi lalat pengorok daun, petani umumnya mengaplikasikan fungisida untuk mengendalikan hama ini karena mereka mengira kerusakan yang terjadi disebabkan oleh penyakit busuk daun (Rauf 1995, 1997). Hal ini terjadi karena secara sepintas gejala oleh kedua organisme pengganggu tersebut hampir sama, yaitu berupa mengeringnya daun yang terserang. Melalui pengalaman lapangan sehari-hari, petani akhirnya mampu membedakan gejala di antara keduanya dan mengetahui berbagai tanaman yang menjadi inang lalat pengorok daun. Sebagian petani juga telah mengetahui bahwa lalat pengorok daun berkepompong dalam tanah. Semua itu menunjukkan bahwa kebanyakan petani yang diwawancarai sebetulnya adalah para pengamat fenomena alam yang tekun dan jitu (Atteh 1984).

Untuk menanggulangi serangan lalat pengorok daun, seluruh responden mengandalkan pada penggunaan insektisida dengan frekuensi aplikasi dua kali dalam seminggu. Aplikasi insektisida dimulai sejak tanaman berumur 3 minggu, saat sebelum ada gejala kerusakan, dengan tujuan untuk menghindari kegagalan panen yang mungkin terjadi. Perilaku mengelak risiko ini merupakan ciri umum pada sebagian besar petani berlahan sempit (Norton & Conway 1977). Faktor lain yang mendorong timbulnya sikap mengelak risiko adalah gencarnya promosi pestisida (Heong & Escalada 1997). Penggunaan insektisida oleh seluruh petani responden sebetulnya tidak lebih karena mereka ingin menyelesaikan permasalahan hama lalat pengorok daun dengan segera.

Insektisida yang digunakan petani kentang untuk mengendalikan lalat pengorok daun berjumlah lebih dari 30 jenis. Dari survei ini tidak dapat ditentukan dengan pasti faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pemilihan jenis insektisida tertentu. Diperkirakan bahwa faktor-faktor tersebut mencakup harga, tingkat keefektifan dan promosi oleh penyalur pestisida. Dari sekian banyak jenis insektisida yang digunakan, sebetulnya hanya siromazin dan abamektin yang sudah diketahui tingkat keefektifannya terhadap larva *L. huidobrensis* (van der Staay 1992). Siromazin termasuk insektisida golongan pengatur pertumbuhan serangga (*insect growth regulator*), sedangkan abamektin termasuk golongan metabolit mikrob. Berbeda dengan insektisida konvensional, kedua jenis insektisida ini bersifat translamina sehingga mampu mematikan larva yang ada dalam korokan (Weintraub & Horowitz 1998). Namun, di Indonesia kedua jenis insektisida ini sangat mahal harganya. Selain itu, penggunaan kedua jenis insektisida ini secara eksklusif dikhawatirkan dapat mempercepat timbulnya resistensi (Weintraub & Horowitz 1997).

Permasalahan yang terkait dengan penggunaan insektisida oleh petani kentang saat ini tidak hanya menyangkut usahatani biaya tinggi karena harga pestisida yang meningkat, tetapi juga menyangkut tingkat keefektifannya. Berdasarkan jawaban yang diberikan oleh petani, sebagian besar dari mereka merasa tidak puas dengan hasil pengendalian kimiawi, karena ternyata tidak mampu mengurangi serangan lalat pengorok daun. Walaupun demikian, ketidakberhasilan ini justru telah melahirkan fenomena "kecanduan pestisida". Melihat serangan hama tetap tinggi, petani makin terpacu untuk menyemprotnya lagi, sering dengan dosis yang lebih tinggi. Kejadian ini berlangsung secara berulang hingga menjelang panen. Hal ini diperkuat lagi oleh sikap sebagian petani yang menganggap bahwa setiap adanya serangan hama dapat menurunkan hasil panen (Bentley 1989). Fenomena kecanduan pestisida yang sama terjadi lebih dulu (tahun 1980-an) di Peru, terutama sebagai akibat dari berkembangnya populasi *L. huidobrensis* yang resisten terhadap hampir semua jenis insektisida (Ewell *et al.* 1990).

Sulitnya lalat pengorok daun dikendalikan dengan pestisida, daya beli petani yang menurun, serta mahalnya harga pestisida telah memotivasi sebagian responden untuk melakukan upaya pengendalian lain. Tergolong ke dalam upaya ini adalah penyemprotan dengan perasan tanaman, penggunaan perangkap kuning, dan penghindaran dari sumber serangan. Dari wawancara terungkap bahwa penyemprotan dengan perasan tanaman dan pemasangan perangkap kartu kuning tidak mampu menurunkan serangan. Ketidakberhasilan perangkap kuning mengendalikan lalat pengorok daun mungkin karena jumlah yang dipasang kurang. Pada tingkat serangan rendah, pemasangan sebanyak 60 perangkap per ha mampu menurunkan aplikasi insektisida dari 4-6 kali menjadi 1-2 kali per musim tanam. Chavez & Raman (1987), yang melaporkan keberhasilan perangkap kuning di Peru, menggunakan lebih dari 500 buah perangkap per ha tanaman kentang. Selain perangkap yang berupa kartu, seorang petani di Garut menggunakan perangkap yang berupa helaian kain berperekat, yang ditarik di atas tajuk kentang setiap hari. Berdasarkan wawancara dengan petani itu dan pengamatan langsung di lahannya tampaknya pemerangkapan model ini cukup efektif, seperti yang juga dilaporkan di Peru (CIP 1996). Hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan Lologau *et al.* (1998) menunjukkan bahwa teknik pemerangkapan dengan helaian kain kuning memberi harapan untuk diterapkan, khususnya untuk petani kentang yang berlahan sempit.

Pengendalian kimiawi yang sekarang diterapkan petani bukanlah strategi pengendalian yang bersifat berkelanjutan, baik dalam konteks ekologi maupun ekonomi. Oleh karena itu, dirasa sangat mendesak untuk mengembangkan pendekatan pengendalian yang lebih efektif, ekonomis dan aman terhadap lingkungan. Salah satu upaya yang perlu dirintis adalah introduksi parasitoid (Shepard *et at.* 1998). Namun, upaya pengendalian hayati dengan parasitoid tidak akan berhasil selama penggunaan insektisida di pertanaman kentang masih mendominasi tindakan pengendalian oleh petani. Oleh karena itu, upaya mengembangkan pengendalian hayati untuk lalat pengorok daun seyogyanya merupakan program yang tidak terpisahkan dari kegiatan Sekolah Lapangan Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT).

Dalam hubungan dengan pengembangan PHT pada pertanaman kentang, selain penelitian lingkup biologi dan ekologi *L. huidobrensis*, kiranya survei yang lebih menyeluruh yang meliputi persepsi terhadap berbagai kendala produksi dan faktor sosial ekonomi yang mempengaruhi pengambilan keputusan pengendalian masih perlu dilakukan. Lebih dari itu, hubungan antara berbagai peubah selayaknya dapat dikaji secara lebih mendalam.

SANWACANA

Penelitian ini terlaksana berkat dukungan dana dari Proyek RUT-BPPT, CABI-Bioscience, dan Kerjasama IPB/*Clemson University*/USAID. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Sdr Ir. Baju Kusuma (IPB), Ir. Reflinaldon MSi (Universitas Andalas), Ir. Hari Purnomo MSi (Universitas Negeri Jember), dan Ir. Rusli (Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura I, Medan) yang telah membantu sebagian dari kegiatan wawancara.

DAFTAR PUSTAKA

Atteh OD. 1984. Nigerian farmers` perception of pests and pesticides. Insect Sci Appl 5:213-220.

Bentley JW. 1989. What farmers don't know can't help them: the strengths and weakness of indigenous technical knowledge in Honduras. Agric Human Values 6:25-31.

Chavez GL, Raman KV. 1987. Evaluation of trapping and trap types to reduce damage to potatoes by the leafminer, *Liriomyza huidobrensis* (Diptera, Agromyzidae). Insect Sci Applic 8:369-372.

[CIP] International Potato Center. 1996. Color the Canete Valley environmental yellow. *In:* CIP Annual Report. Lima: CIP. p. 13-17.

Ewell PT, Fano H, Raman KV, Alcazar J, Palacios M, Carhuamaca J. 1990. Farmer management of potato insect pests in Peru. Lima: CIP.

Heong KL, Escalada M. 1997. Perception change in rice pest management: a case study of farmers' evaluation of conflict information. J Appl Comm 81:3-17.

Heong KL, Ho NK. 1985. Farmers' perception of the rice tungro virus problem in the Muda Irrigation Scheme, Malaysia. Paper presented at the 4th International Conference on Pesticide Management and Pest Perception, Chiangmai, Thailand, January 7-11, 1985.

Lologau AB, Rauf A, Prijono D, Hidayat P. 1998. Serangan hama pengorok daun, *Liriomyza huidobrensis*, dan upaya pengendaliannya. Makalah disajikan pada Seminar Mahasiswa Pascasarjana IPB, Bogor, 1 Oktober 1998.

Matteson PC, Altieri MA, Gagne WC. 1984. Modification of small farmer practices for better pest management. Annu Rev Entomol 29:383-402.

Mumford JD. 1981. Pest control decision making: sugar beet in England. J Agric Econ 32:31-41.

Mumford DJ, Norton GA. 1984. Economics of decision making in pest management. Annu Rev Entomol 29:157-174.

Norton GA. 1982. A decision analysis approach to integrated pest control. Crop Prot 1:147-164.

Norton GA, Conway GR. 1977. The economic and social context of pest, disease and weed problems. In: Cherett JM, Sagar GR, editors. Origins of pest, parasite, disease and weed problems. Oxford: Blackwell Science. p 205-226.

Parella MP, Keil CB. 1984. Insect pest management: the lesson of *Liriomyza*. Bull Entomol Soc Am 30:22-25.

Rauf A, Widodo, Hindayana D, Anwar R, Mutaqin KH. 1994. Survei pengetahuan, sikap dan tindakan petani kubis dan kentang di Kabupaten Bandung, Sukabumi dan Bogor. Prosiding seminar hasil penelitian pendukung PHT, Lembang-Bandung, 27-28 Januari 1994.

Rauf A. 1995. *Liriomyza*: hama pendatang baru di Indonesia. Bul HPT 8:46-48.

Rauf A. 1997. *Liriomyza*: datang menantang PHT kentang. Makalah disajikan pada Rapat Komisi Perlindungan Tanaman, Cisarua-Bogor, 10-12 Maret 1997.

Shepard BM, Samsudin, Braun AR. 1998. Seasonal incidence of *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) and its parasitoids on vegetables in Indonesia. Int J Pest Manag 44:43-47.

Tait EJ. 1978. Factors affecting the usage of insecticides and fungicides on fruit and vegetable crops in Great Britain. II. Farmer-specific factors. J Environ Manag 6:143-151.

van der Staay M. 1992. Chemical control of the larvae of the leafminer *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) in lettuce. Meded Fac Landbouwet Rijksuniv Ghent 57:473-478.

Waterhouse DF, Norris KR. 1987. Biological control: Pacific prospects. Melbourne: Inkata Pr.

Weintraub PG, Horowitz AR. 1995. The newest leafminer pest in Israel, *Liriomyza huidobrensis*. Phytoparasitica 23:177-184.

Weintraub PG, Horowitz AR. 1997. Systemic effects of a neem insecticide on *Liriomyza huidobrensis* larvae. Phytoparasitica 25:283-289.

Weintraub PG, Horowitz AR. 1998. Effects of translaminar versus conventional insecticides on *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) and *Diglyphus isaea* (Hymenoptera: Eulophidae) population in celery. J Econ Entomol 91:1180-1185.