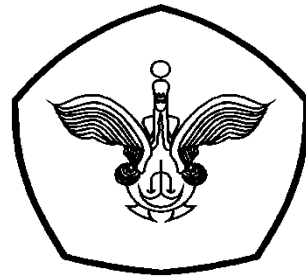


LAPORAN
PENELITIAN FUNDAMENTAL



**KEANEKARAGAMAN SPESIES DAN TUMBUHAN INANG *Thrips* sp.
(Thysanoptera: Thripidae) SEBAGAI HAMA DAN VEKTOR TOSPOVIRUS
PADA PERTANAMAN SAYURAN DI PROVINSI JAMBI**

TIM PENELITI

Dr. Asni Johari, M. Si: NIDN 0008116803
Dra. Muswita, M. Si: NIDN 0021096703

Dibiayai Oleh Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Direktorat Penelitian
Pengabdian kepada Masyarakat Nomor DIPA-023.04.1.673453/2015, tanggal 14
November 2014 DIPA Revisi 01 tanggal 03 Maret 2015, sesuai dengan
Surat Perjanjian Kontrak Penelitian Nomor: 23/UN21.6/PL/2015
Tanggal 10 April 2015

UNIVERSITAS JAMBI
NOVEMBER, 2015

RINGKASAN

Trips (Thysanoptera) merupakan serangga hama tanaman komersial. Kerusakan yang diakibatkannya menyebabkan perubahan warna dan cacat pada bunga, daun, dan buah. Trips juga dapat berperan sebagai vektor penyakit tanaman. Kerusakan akan lebih berat apabila trips juga sebagai vektor virus. Kelompok virus yang dibawa oleh trips adalah dari kelompok Tospovirus. Virus dianggap paling merusak diantara patogen tanaman lainnya. Tanaman yang telah terserang trips kualitas dan kuantitas hasilnya menurun drastis, dapat mencapai separonya. Trips merupakan spesies yang dikategorikan berperan sebagai vektor virus Tospovirus pada berbagai tanaman budidaya. Tujuan penelitian ini untuk mengeksplorasi, mengidentifikasi dan menganalisis keanekaragaman spesies dan tumbuhan inang *Thrips* sp. di pertanaman sayuran Provinsi Jambi. Mengetahui dan memahami keanekaragaman spesies dan tumbuhan inang *Thrips* sp. akan memberikan informasi yang sangat berguna dalam pengembangan ilmu dan memberikan pengetahuan dasar untuk pengendalian hayati secara tepat. Penelitian ini dilakukan melalui survei. Survei dilakukan di pertanaman sayuran di dataran tinggi dan di dataran rendah Provinsi Jambi dengan menggunakan garis transek. Trips yang diperoleh dikoleksi dan dibuat *slide* mikroskop untuk diidentifikasi. Identifikasi spesies trips dilakukan di laboratorium PMIPA FKIP Universitas Jambi. Untuk mengetahui tumbuhan inang trips dilakukan dengan survei di sekitar pertanaman sayuran. Survei dilakukan dengan pengamatan langsung secara visual pada tumbuhan yang diserang trips. Trips yang ditemukan dikoleksi untuk selanjutnya diidentifikasi di laboratorium. Setelah dilakukan identifikasi, data hasil survei dianalisis keanekaragaman spesies, dominasi dan kemerataannya. Data hasil pengamatan tumbuhan inang trips disajikan dalam bentuk foto hasil pemotretan. Data hasil analisis kuantitatif disajikan dalam bentuk tabel. Hasil identifikasi trips yang diperoleh dari berbagai lokasi survei di dataran tinggi ditemukan 7 spesies trips yaitu 4 (empat) spesies dari sub ordo Terebrantia yaitu; *Thrips parvispinus*, *Thrips palmi*, *Thrips Hawaiiensis*, *Megalurothrips usitatus*, dan 3 (tiga) dari sub ordo Tubulifera yaitu;

Haplothrips sp dan sub ordo *Tubulifera* (spesies 2 dan spesies 3). Hasil identifikasi trips yang diperoleh dari berbagai lokasi survei di dataran rendah ditemukan 7 spesies trips yaitu 5 (lima) spesies dari subordo Terebrantia yaitu; *Thrips parvispinus*, *Thrips palmi*, *Thrips Hawaiiensis*, *Megalurothrips usitatus*, *Ceratothripoides brunneus*, dan 2 (dua) dari subordo *Tubulifera* yaitu; Spesies 1 dan Spesies 2). Tumbuhan inang trips yang ditemukan dikelompokkan kedalam 15 (lima belas) famili. Informasi keanekaragaman spesies dan tumbuhan inang *Thrips* sp. sangat penting dalam mengantisipasi sumber invasi trips pembawa virus pada tanaman sayuran dan untuk mengonservasi musuh alaminya.

BAB I

PENDAHULUAN

Trips merupakan hama penting yang menyerang tanaman komersil. Serangan trips pada tanaman sayuran dan tanaman lainnya cukup tinggi. Kerusakan akibat serangan trips di kabupaten Bandung dan Bogor berkisar antara 10-46% (Prabaningrum 2002). Di provinsi Jambi kerusakan oleh trips dapat mencapai 60% (DPTP 2010). Kerusakan akibat serangan trips akan semakin besar jika diikuti oleh serangan virus yang terbawa oleh trips. Diketahui ada 0,2% trips yang merupakan vektor virus kelompok Tospovirus (Ullman & German 1995; Marullo & Mound 2002). Menurut Riley *et al.* (2011) ada 14 spesies trips saat ini dilaporkan menularkan Tospovirus.

Kerusakan berat pada sayuran disebabkan oleh *Thrips* sp. tersebar luas di daerah tropis dan sub-tropis di dunia. Penampilan pertama spesies ini di Jepang terjadi di Kyushu pada tahun 1978. Sejak itu menjadi hama yang paling serius pada sayuran dan buah di Jepang barat. Karakteristik yang menyebabkan hama ini penting yaitu: preferensi pada jaringan muda tanaman, tingkat reproduksi tinggi, memiliki berbagai tanaman inang, sensitivitas terhadap insektisida rendah. Menurut Sastrosiswojo (1991) *Trips tabaci* Lind., *T. palmi* dan *T. parvispinus* merupakan spesies yang menjadi hama utama pada tanaman sayuran di Indonesia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi, mengidentifikasi dan menganalisis keanekaragaman spesies dan tumbuhan inang *Thrips* sp di pertanaman sayuran di dataran rendah dan di dataran tinggi Provinsi Jambi. Informasi ini sangat

berguna sebagai informasi untuk memberikan rekomendasi yang tepat dalam pengendalian hayati. Informasi yang diperoleh akan sangat berguna dalam mengendalikan trips yang sesuai dengan kondisi dataran rendah dan dataran tinggi wilayah Jambi, sehingga perlu diungkap dalam suatu penelitian.

Penelitian tentang keanekaragaman spesies dan tumbuhan inang *Thrips* sp. pada pertanaman sayuran masih terbatas dan di Provinsi Jambi belum ada laporannya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan tentang keanekaragaman spesies dan tumbuhan inang *Thrips* sp. pada pertanaman sayuran di dataran tinggi dan di dataran rendah provinsi Jambi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Thrips* sp.

Thrips sp. (Thysanoptera:Triptidae) merupakan serangga kecil dan langsing, panjang imago berkisar antara 1-2 mm. Tubuh terdiri atas kepala, toraks, dan abdomen. Bagian toraksnya dibagi lagi menjadi protoraks, mesotoraks, dan metatoraks. Bagian abdomen terdiri dari 11 segmen. Alat mulut terdiri dari satu mandibular di sebelah kiri, dan dua maksila yang berkembang dengan baik, labrum di depan, dan labium di belakangnya. Warna tubuh imago kekuningan. Telur berbentuk ginjal dengan ukuran panjang $\pm 0,25$ mm berwarna putih (Lewis 1973 dan Kalshoven 1981).

Kata trips berasal dari bahasa Latin yaitu kutu pohon. Pertama kalinya De Geer pada tahun 1744 memberi nama *Physapus*, tetapi tahun 1758 Linnaeus menamakan spesies yang ditemukannya dengan *Thrips* sp. (Lewis 1997). Serangga yang digolongkan trips mempunyai sayap berumbai sehingga dikelompokkan kedalam Thysanoptera. Trips mempunyai sayap berumbai dengan silia yang panjang, sehingga dikelompokkan kedalam ordo Thysanoptera (Lewis 1997).

Perkembangan *Thrips* sp. cepat dan memiliki taraf kenaikan populasi yang tinggi. Suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan populasi *Thrips* sp. Waktu generasi berkurang di bawah temperatur yang lebih tinggi. Menurut Murai (2002) populasi musim panas rentan terhadap paparan suhu rendah, sedangkan musim dingin populasi

lebih toleran terhadap suhu rendah. Murai (2002) menambahkan kerusakan berat pada sayuran disebabkan oleh trips tersebar luas di daerah tropis dan sub-tropis di dunia.

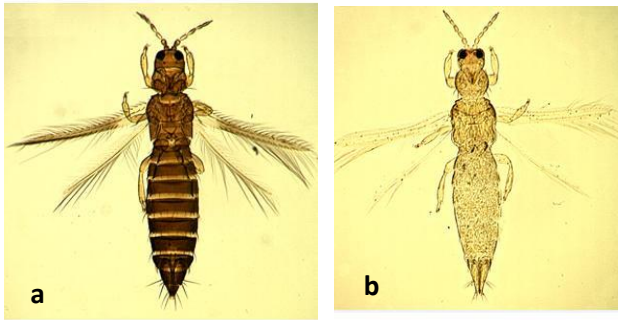
Dari 8000 spesies Thysanoptera yang ada, hanya 5000 spesies yang sudah dikelompokkan kedalam dua sub ordo yaitu Terebrantia dan Tubulifera dan 8 famili (Tabel 2.1)

Tabel 2.1. Nama kelompok sub ordo, famili, sub famili dan jumlah spesies Thysanoptera

Sub-ordo	Famili	Sub-famili	Jumlah Spesies
Terebrantia	Uzelothripidae	-	1
	Merothripidae	-	15
	Aeolothripidae	-	250
	Adiheterothripidae	-	5
	Fauriellidae	-	4
	Heterothripidae	-	70
	Thripidae	Thripinae Panchaetothripinae Dendrithripinae Sericothripinae	1700
Tubulifera	Phlaeothripidae	Phlaeothripinae	3000
		Idolothripidae	

Parker *et al.* 1995

Trips menyerang tanaman cabai dimulai instar satu hingga imago. Warna tubuh imago bervariasi, mulai berwarna gelap hingga terang. Imago trips yang berbeda spesiesnya memiliki bentuk dan warna tubuh yang berbeda (Gambar 2.1 a dan gambar 2.1 b).



Gambar 2.1 Imago trips (a) *Thrips parvispinus* karny dan (b) *Thrips imaginis* Bagnall (Moritz & Mound 2001).

2.2. Gejala Serangan

Childers dan Achor (1995) mengatakan serangan trips pada daun tanaman menunjukkan gejala yang berbeda-beda. Gejala serangan trips pada daun tanaman berbentuk bercak-bercak berwarna putih atau seperti perak pada permukaan daun. Letak bercak berdekatan akan bersatu menyebabkan permukaan daun berwarna putih seperti perak. Selanjutnya warna seperti perak berubah menjadi coklat dan akhirnya daun mati. Pada serangan berat, pinggir daun akan menggulung ke atas. Kotoran trips akan menutupi permukaan daun.

Menurut Kalshoven (1981) tanaman yang pertumbuhannya tidak baik sering mendapat serangan trips, karena ketebalan epidermisnya tidak normal, sehingga pembentukan bunga dan buahnya terhambat. Trips menyerang tanaman mulai dari stadia nimfa sampai imago dengan cara menghisap cairan tanaman. Nimfa biasanya bergerak lebih lambat daripada imago, hal ini dapat digunakan untuk membedakan antara imago dengan nimfa. Trips meninggalkan kotoran berbentuk seperti tetes hitam menutupi jaringan daun yang diserangnya (Kalshoven 1981).

2.3. Tumbuhan Inang

Trips bersifat polifag. Trips dapat makan pada berbagai famili tumbuhan. Selain cabai tanaman inang trips adalah bawang merah, bawang daun, tomat, tembakau, kopi, kentang, tanaman kacang-kacangan, ubi jalar, dan mentimun (Kalshoven 1981). Disamping itu, tumbuhan inang trips juga dari kelompok kacang-kacangan dan umbi-umbian. Tumbuhan inang trips lainnya wortel, ubi kayu, bawang merah, kacang polong, kacang tunggak, semanggi, gandum, teh, dan tembakau (Lewis 1997). Hasil penelitian Mound dan Azidah (2009) menemukan 78 spesies trips dari anggota kelompok Thripidae di Peninsular Malaysia. Trips yang ditemukan dari kelompok Panchaethripinae diantaranya; *Anisopilothrips venustulus* Priesner, *Astrothrips aureolus* Stannard and Mitri, *Astrothrips chisinliaoensis* Chen, *Astrothrips globiceps* Karny, *Copidothrips octarticulatus* Schmutz. Selanjutnya ditemukan anggota dari kelompok Sericothripinae diantaranya; *Hydatothrips latisensibilis* Kudo, *Hydatothrips multipunctatus* Kudo, *Neohydatothrips medius* Wang, *Neohydatothrips kenidai* Kudo, *Neohydatothrips kenidai* Kudo, *Neohydatothrips tabulifer* Priesner. Anggota kelompok Thripinae yang ditemukan antara lain adalah; *Ayyaria chaetophora* Karny, *Bathrips melanicornis* Shumsher, *Bolacothrips striatopennatus* Schmutz, *Ceratothripoides brunneus* Bagnall, *Chaetanaphothrips ipomoeae* Nonaka and Okajima.

Dari fakta itu dapat dipikirkan suatu pengendalian, yaitu dengan tidak menanam berbagai jenis tanaman inang trips dengan lokasi yang berdekatan. Hal itu untuk menghindari terjadinya perpindahan hama trips dari komoditi yang satu ke komoditi

yang lain, sehingga menyulitkan pengendaliannya bahkan bisa menyebabkan penurunan produksi hasil.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Pengamatan Keanekaragaman Spesies *Thrips* sp.

Penelitian dilakukan di pertanaman sayuran di dataran rendah dan di dataran tinggi provinsi Jambi dengan ketinggian daerah 0 – 200 m di atas permukaan laut (mdpl) dan 800 – 1.750 mdpl. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode sampling melalui survei dengan pengamatan langsung secara visual pada tanaman yang dikoloni dan diserang oleh trips. Imago trips yang ditemukan dikoleksi selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi. Identifikasi trips dilakukan di laboratorium Sistematik Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian IPB Bogor. Data yang diperoleh dimasukkan ke dalam tabel untuk dianalisis.

3.2. Eksplorasi Trips

Eksplorasi trips dilakukan dengan survei pada daerah pertanaman sayuran di dataran tinggi dan dataran rendah Provinsi Jambi. Survei dilakukan dengan menggunakan garis transek secara diagonal. Trips diambil dari tanaman pada garis transek yang telah ditentukan titik terminalnya. Imago trips yang dikumpulkan dimasukkan ke dalam vial plastik volume 50 ml. Selanjutnya dikoleksi dalam alkohol 70% untuk persiapan identifikasi. Imago yang dikoleksi dibuat *slide* mikroskop untuk diidentifikasi spesiesnya.

3.3. Identifikasi Trips

Sebelum melakukan identifikasi, trips yang sudah dikoleksi dikelompokkan berdasarkan kesamaan morfologi antara lain warna tubuh, jumlah antena, warna sayap dan pangkal sayap dengan menggunakan mikroskop binokuler stereo merek Olympus. Selanjutnya identifikasi dilakukan dengan mengamati morfologi serangga seperti rumbai sayap, antena, ocelli, warna, dan bagian-bagian penting lainnya dengan menggunakan mikroskop binokuler compound dengan perbesaran 40x. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan kunci identifikasi yang dibuat oleh Palmer (1989); Mound dan Kibby (1998); Moritz *et al.* (2001); Mound (2006). Identifikasi dilakukan di laboratorium Biosistematik Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian IPB Bogor. Data yang diperoleh dimasukkan ke dalam tabel kemudian dianalisis.

3.4. Menganalisis Keanekaragaman *Thrips sp.*

Data hasil survei yang diperoleh dimasukkan dalam tabel. Data setiap spesies trips yang diperoleh, digunakan untuk menganalisis keanekaragaman. Indeks keanekaragaman yang digunakan yaitu indeks keanekaragaman spesies Shannon (H') sebagai berikut:

$$H' = \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

Dimana H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, S = jumlah spesies, n_i = jumlah individu dari suatu jenis ke-1, dan N = jumlah total individu seluruh jenis.

Untuk menganalisis dominasi spesies digunakan indeks dominasi (d) berikut:

$$d = \frac{N_{max}}{N}$$

Dimana N_{max} = jumlah individu yang dominan dan N = jumlah total individu semua spesies.

Untuk menganalisis indeks kemerataan spesies digunakan indeks kemerataan spesies

Pielou (E) sebagai berikut:

$$E = H' / \ln(S)$$

Dimana H' adalah indeks Shannon dan S jumlah spesies (Ludwig & Reynolds, 1988).

3.5. Mengidentifikasi dan Menganalisis Tumbuhan Inang Trips

Tumbuhan inang trips yang diamati ialah tumbuhan yang tumbuh di sekitar pertanaman sayuran berdasarkan informasi umum tentang tumbuhan inang trips (Kalshoven 1981; Vos *et al.* 1991). Pengamatan juga dilakukan terhadap tumbuhan lain yang ada di sekitarnya yang memiliki gejala serangan trips. Tanaman inang difoto dan dicatat hal penting terkait dengan trips. Imago trips yang ditemukan dikoleksi dalam alkohol 70% untuk identifikasi. Tumbuhan inang dan imago yang telah dikoleksi diidentifikasi. Identifikasi tumbuhan inang dilakukan berdasarkan ciri-ciri morfologi dan menggunakan referensi yang memuat tumbuhan inang trips (Kirk 1997; Childers & Achor 1995).

3.6. Mengidentifikasi Jenis Trips yang Mengkoloni Tumbuhan Inang

Sebelum melakukan identifikasi, trips yang sudah dikoleksi dikelompokkan berdasarkan kesamaan morfologi antara lain warna tubuh, jumlah ruas antena, warna

sayap dengan menggunakan mikroskop binokuler stereo. Selanjutnya dibuat slide mikroskopis untuk memudahkan dalam mengamati rumbai sayap, antena, oseli, pronotum, metanotum dan bagian-bagian penting lainnya. Pengamatan *slide* mikroskopis menggunakan mikroskop binokuler compound. Identifikasi menggunakan kunci identifikasi yang dibuat oleh Palmer *et al.* (1989); Mound & Kibby (1998); Moritz *et al.* (2001); Mound (2006). Identifikasi dilakukan di laboratorium Biosistematik Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Untuk setiap jenis tanaman inang, lokasi penyebaran trips dan jenis trips yang mengkoloni dibuat tabulasi. Data dikelompokkan berdasarkan ketinggian lokasi.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengamatan Keanekaragaman *Thrips* sp.

Penelitian mulai dilakukan pada bulan April 2015 pada pertanaman sayuran di dataran rendah dan dataran tinggi Provinsi Jambi. Lokasi penelitian memiliki suhu rata-rata 27°C di dataran rendah dan 22°C di dataran tinggi, kelembaban nisbi udara berkisar antara 60–98% di dataran rendah 58–95% di dataran tinggi. Saat ini penelitian masih terus dilaksanakan. [

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode sampling melalui survei dengan pengamatan langsung secara visual pada tanaman sayuran yang dikoloni dan diserang oleh trips. Survei dilakukan di pertanaman sayuran di dataran rendah dan dataran tinggi Provinsi Jambi (Gambar 4.1 dan 4.2). Imago trips yang ditemukan dikoleksi selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi.





Gambar 4.1. Beberapa Tanaman inang *Thrips* sp. yang ditemukan di dataran tinggi wilayah Jambi (a) kacang tanah, (b) ubi kayu, (c) bayam, (d) wortel, (e) jagung, (f) kacang buncis, (g) kopi, (h) kentang, (i) terung, (j) ubi jalar, (k) kacang buncis, dan (l) tomat.



Gambar 4.2. Lokasi survei di dataran rendah (a) Palmerah, (b) Bohok, (c) Kota karang, (d) Lopak Olai, (e) simpang gereja, (f) pudak, (g) palmerah, dan (h) selat

Secara rinci daerah-daerah yang dijadikan sebagai lokasi survei di dataran rendah dan di dataran tinggi berikut ketinggiannya disajikan dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Lokasi survei dan ketinggiannya di dataran rendah dan di dataran tinggi

Nama Lokasi	Kecamatan/Kabupaten	Ketinggian (mdpl)
Dataran Rendah		
Air hitam	Jambi Selatan	36
Jerambah Bolong	Jambi Selatan	36
Mendalo Mas	Muaro Jambi	62
Mendalo Asri	Muaro Jambi	60
Paal Merah	Jambi Selatan	36
Kampung Bantar	Jambi Luar Kota	36
Bohok	Jambi Luar Kota	36
Paal Merah Lama	Jambi Luar Kota	34
Lopak Olai	Kumpeh Hulu	26
Buluran	Kota Jambi	50
Kota Karang	Kumpeh Hulu	26
Mendalo	Muaro Jambi	60
Kasang	Kota Jambi	26
Pal X1	Kota Jambi	56
Pudak	Muaro Jambi	25
Lorong Ibrahim	Kota Jambi	50
Chandra	Kota Jambi	50
Solok Kumpeh	Muaro Jambi	25
Selat	Batanghari	25
Selincah	Kota Jambi	25
Kasang Pudak	Kota Jambi	26
Dataran Tinggi		
Kumun Hilir	Sungai Penuh	851
Kumun Sandaran Galeh	Sungai Penuh	851
Sanggarang Agung	Sungai Penuh	837
Siulak Kecil Mudik	Kerinci	847
Palak Naneh	Kerinci	835
Padang Jantung	Kerinci	835
Sungai Breimas	Kerinci	835
Kebun Lima	Kerinci	1.615
Sungai Lintang	Kerinci	1.615
Sungai Lintang Dua	Kerinci	1.615
Kersik Tuo	Kerinci	1.535

Batang Sangir	Kerinci	1.535
Kayu Aro	Kerinci	1.535
Giri Mulyo	Kerinci	1.445
Tangkil	Kerinci	1.471
Pauh Tinggi	Kerinci	1.476

Dari Tabel 4.1 tampak bahwa ketinggian terendah di dataran rendah adalah 25 mdpl, dan ketinggian tertinggi 60 mdpl. Di dataran tinggi, ketinggian terendah adalah 837 mdpl, dan tertinggi 1.615 mdpl. Survei dilakukan untuk tiap lokasi pertanaman sayuran yang saat itu terdapat tanaman tersebut. Untuk jenis tanaman yang disurvei tiap lokasi dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2. Jenis tanaman sayuran yang ditemukan di pertanaman saat survei di dataran rendah dan di dataran tinggi

N o	Nama Umum Tanaman	Famili	Nama Ilmiah	Dataran Rendah	Dataran Tinggi
1	Kacang buncis	Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i>	v	v
2	Kacang tanah	Fabaceae	<i>Arachis hypogea</i>	v	v
3	Kacang panjang	Fabaceae	<i>Vigna sinensis</i>	v	v
4	Mentimun	Cucurbitaceae	<i>Cucumis sativus</i>	v	v
5	Pare	Cucurbitaceae	<i>Momordica charanta</i>	v	v
6	Terung	Solanaceae	<i>Solanum melongena</i>	v	v
7	Ubi kayu	Euphorbiaceae	<i>Manihot utilissim</i>	v	v
8	Rimbang/takokak	Solanaceae	<i>Solanum torvum</i>	v	v
9	Sawi	Brassicaceae	<i>Brassica juncea</i>	v	v
10	Kangkung darat	Convolvulaceae	<i>Ipomoea reptana</i>	v	v
11	Papaya	Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	v	v
12	Gambas	Cucurbitaceae	<i>Luffa acutangula</i>	v	v
13	Labu kuning	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita moschata</i>	v	v
14	Timun suri	Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo L. var reticulatus Naudin</i>	v	-
15	Bayam	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hibridus</i>	v	v
16	Cabai	Solanaceae	<i>Capsicum annum</i>	v	v
17	Genjer	Limnocharitaceae	<i>Umnnocharis flava</i>	v	-
18	Bengkoang	Leguminosae	<i>Pachyrhizus hirtu</i>	v	-
19	Jagung	Poaceae	<i>Zea mays</i>	v	v

20	Labu siam	Cucurbitaceae	<i>Sechium edule</i>	v	v
21	Wortel	Umbelliferae	<i>Daucus carota</i>	-	v
22	Kentang	Solanaceae	<i>Solanum tuberos</i>	-	v
23	semangka	Cucurbitaceae	<i>Citrullus lanatus</i>	v	-
24	Teh	Theaceae	<i>Camellia sinensis</i>	-	v
25	Kopi	Rubiaceae	<i>Coffea Arabica</i>	-	v
26	Tomat kecil	Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>		
27	Sawi hijau	Brassicaceae	<i>Brassica rapa var. parachinensis</i> L.	v	v
28	Ubi jalar	Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>	v	v
29	Tomat besar	Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>	v	v
30	Kecipir	Fabaceae	<i>Psophocarpus tetragonolobus</i>		
31	Kemangi	Lamiaceae	<i>Ocimum sanctum</i>	v	-

Dari Tabel 4.2 tampak bahwa jenis tanaman teh, kopi, wortel, dan kentang tidak ditemukan di dataran rendah disaat melakukan survei. Jenis tanaman teh dan kentang tidak ditemui sepanjang musim ditanam oleh petani di dataran rendah. Karena tanaman tersebut bisa hidup dengan baik pada suhu yang lebih rendah (di dataran tinggi) dengan rata-rata suhu 22°C. Jenis tanaman wortel ditanam oleh petani baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah. Akan tetapi saat survei dilakukan di dataran rendah, tanaman tersebut tidak ditemukan.

Hasil identifikasi trips yang diperoleh dari berbagai lokasi survei di dataran tinggi ditemukan 7 spesies trips yaitu 4 (empat) spesies dari sub ordo Terebrantia yaitu; *Thrips parvispinus*, *Thrips palmi*, *Thrips Hawaiiensis*, *Megalurothrips usitatus*, dan 3 (tiga) dari sub ordo Tubulifera yaitu; *Haplothrips* sp dan sub ordo Tubulifera (spesies 2 dan spesies 3) (Tabel 4.3).

Tabel 4.3. Spesies trips pada tanaman sayuran di dataran tinggi wilayah Jambi

Subordo	Famili	Species	Kelimpahan
Terebrantia	Thripidae	<i>Thrips parvispinus</i>	+++
		<i>Thrips palmi</i>	++
		<i>Thrips hawaiiensis</i>	+
		<i>Megalurothrips usitatus</i>	++
Tubulifera	Phlaeothripidae	<i>Haplothrips</i> sp.	+
		<i>Spesies 2</i>	+
		<i>Spesies 3</i>	+

Keterangan: +++ = banyak ditemukan, ++ = sedang, + = sedikit, - = tidak ditemukan

Hasil identifikasi trips yang diperoleh dari berbagai lokasi survei di dataran rendah ditemukan 7 spesies trips yaitu 5 (lima) spesies dari subordo Terebrantia yaitu; *Thrips parvispinus*, *Thrips palmi*, *Thrips Hawaiiensis*, *Megalurothrips usitatus*, *Ceratothripoides brunneus*, dan 2 (dua) dari subordo Tubulifera yaitu; Spesies 1 dan Spesies 2) (Tabel 4.4).

Tabel 4.4. Spesies trips pada tanaman sayuran di dataran rendah wilayah Jambi

Subordo	Famili	Species	Kelimpahan
Terebrantia	Thripidae	<i>Thrips parvispinus</i>	+++
		<i>Thrips palmi</i>	++
		<i>Thrips hawaiiensis</i>	+
		<i>Megalurothrips usitatus</i>	++
		<i>Ceratothripoides brunneus</i>	+
Tubulifera	Phlaeothripidae	<i>Spesies 1</i>	+
		<i>Spesies 2</i>	+

Keterangan: +++ = banyak ditemukan, ++ = sedang, + = sedikit, - = tidak ditemukan

Dari Tabel 4.4. di dengan jelas terlihat bahwa pada pertanaman sayuran di dataran rendah wilayah Jambi ditemukan *Ceratothripoides brunneus*. Pada dataran tinggi tidak ditemukan spesies tersebut.

Hasil analisis keanekaragaman spesies trips pada pertanaman sayuran di wilayah Jambi menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman trips di dataran tinggi dan di dataran rendah wilayah Jambi tergolong kategori rendah.

Hasil identifikasi dari spesies thrips yang ditemukan pada tiap jenis tanaman yang ditemukan pada tanaman yang disurvei dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan 4.6 berikut.

Tabel 4.5. Jenis Trips di pertanaman sayuran di dataran tinggi Wilayah Jambi

Nama Umum Tanaman	Jenis Trips	Keterangan
Kacang buncis	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Thrips palmi</i> Tubulifera <i>Megalurothrips usitatus</i> <i>Haplothrips</i> sp.	Ditemukan thrips jantan dan larva
Pare	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Thrips palmi</i> Tubulifera	Ditemukan thrips jantan dan larva
Terung	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Thrips palmi</i> Tubulifera <i>Megalurothrips usitatus</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva
Mentimun	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Thrips palmi</i> Tubulifera	Ditemukan thrips jantan dan larva
Ubi kayu	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Thrips palmi</i> Tubulifera	Ditemukan thrips jantan dan larva
Rimbang	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Thrips palmi</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva

	Tubulifera	
Kacang panjang	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Megalurothrips usitatus</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva
Kentang	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Thrips palmi</i> Tubulifera	Ditemukan thrips jantan dan larva
Jagung	Tubulifera <i>Thrips hawaiiensis</i>	Ditemukan larva thrips
Cabai	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Megalurothrips usitatus</i> Tubulifera	Ditemukan thrips jantan dan larva
Sawi	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Megalurothrips usitatus</i>	Ditemukan larva thrips
Wortel	<i>Thrips parvispinus</i> Tubulifera	Ditemukan thrips jantan dan larva
Teh	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Megalurothrips usitatus</i> Tubulifera <i>Haplothrips</i> sp.	Ditemukan thrips jantan dan larva
Labu siam	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Thrips palmi</i> <i>Megalurothrips usitatus</i> Tubulifera <i>Haplothrips</i> sp. <i>Thrips hawaiiensis</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva
Labu kuning	<i>Thrips palmi</i>	
Bayam	Tubulifera	Ditemukan larva thrips
Kangkung	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Thrips palmi</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva
Pepaya	<i>Thrips palmi</i> <i>Megalurothrips usitatus</i> <i>Thrips hawaiiensis</i>	Ditemukan thrips jantan
Kacang belimbing	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Megalurothrips usitatus</i> <i>Thrips hawaiiensis</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva

Pada Tabel 4.5 di atas tampak bahwa *Thrips parvispinus* ditemukan mengkoloni semua jenis tanaman yang disurvei dengan jumlah yang mendominasi. Selanjutnya diikuti oleh *Thrips palmi*, *Tubulifera*, *Megalurothrips usitatus*, dan *Thrips hawaiiensis*.

Tabel 4.6. Jenis Trips di pertanaman sayuran di dataran rendah Wilayah Jambi

Nama Umum Tanaman	Jenis Trips	Keterangan
Kacang tanah	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Megalurothrips usitatus</i> <i>Tubulifera</i>	Ditemukan trips jantan dan larva
Kacang panjang	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Thrips palmi</i> <i>Megalurothrips usitatus</i> <i>Ceratothripoides brunneus</i> <i>Tubulifera</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva
Sawi	<i>Thrips parvispinus</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva
Kangkung	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Megalurothrips usitatus</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva
Pepaya	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Thrips palmi</i> <i>Megalurothrips usitatus</i> <i>Tubulifera</i> <i>Thrips hawaiiensis</i>	Ditemukan larva thrips dan jantan
Terung	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Thrips palmi</i> <i>Megalurothrips usitatus</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva
Rimbang	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Megalurothrips usitatus</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva
Mentimun	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Thrips palmi</i> <i>Megalurothrips usitatus</i> <i>Tubulifera</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva
Gambas	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Thrips palmi</i> <i>Megalurothrips usitatus</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva
Labu kuning	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Tubulifera</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva
Pare	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Thrips palmi</i> <i>Megalurothrips usitatus</i> <i>Tubulifera</i> <i>Thrips hawaiiensis</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva
Bayam	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Thrips palmi</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva

	<i>Tubulifera</i>	
Cabai	<i>Thrips parvispinus</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva
Ubi kayu	<i>Thrips parvispinus</i>	Ditemukan larva thrips
Genjer	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Megalurothrips usitatus</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva
Kacang buncis	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Megalurothrips usitatus</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva
Bengkoang	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Megalurothrips usitatus</i>	Ditemukan larva thrips
Timun suri	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Thrips palmi</i> <i>Megalurothrips usitatus</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva
Kemangi	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Thrips palmi</i> <i>Tubulifera</i>	Ditemukan thrips jantan dan larva
Bayam merah	<i>Thrips parvispinus</i> <i>Tubulifera</i>	Ditemukan thrips jantan

Dari Tabel 4.6 di atas dapat dilihat bahwa *Thrips parvispinus* ditemukan pada semua lokasi survei di dataran rendah dengan jumlah individu paling tinggi diantara spesies lainnya. Selanjutnya diikuti *Megalurothrips usitatus*, *Thrips palmi*, *Tubulifera*, dan *Thrips hawaiiensis*. Berikut ini dapat dilihat sebaran trips yang mengkoloni pertanaman sayuran di dataran tinggi dan dataran rendah wilayah Jambi (Tabel 4.7 dan 4.8).

Tabel 4.7. Sebaran trips yang mengkoloni tanaman sayuran di dataran tinggi Jambi

Famili	Spesies trips	Spesies Tumbuhan Inang
Thripidae	<i>Thrips parvispinus</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i> (Kacang buncis) <i>Arachis hypogea</i> (Kacang tanah) <i>Vigna sinensis</i> (Kacang panjang) <i>Cucumis sativus</i> (Mentimun) <i>Momordica charanta</i> (Pare) <i>Solanum melongena</i> (Terung)

Manihot utilissim (Ubi kayu)
Solanum torvum (takokak)
Brassica juncea (Sawi)
Ipomoea reptana (Kangkung darat)
Carica papaya (Papaya)
Luffa acutangula (Gambas)
Cucurbita moschata (Labu kuning)
Cucumis melo L. var reticulatus Naudin
 (Timun suri)
Amaranthus hibridus (Bayam)
Capsicum annuum (Cabai)
Umnocharis flava (Genjer)
Pachyrhizus hirtu (Bengkoang)
Zea mays (Jagung)
Sechium edule (Labu siam)
Daucus carota (Wortel)
Solanum tuberos (Kentang)
Citrullus lanatus (semangka)
Camellia sinensis (Teh)
Coffea Arabica (Kopi)
Solanum lycopersicum (Tomat kecil)
Brassica rapa var. parachinensis L. (Sawi
 hijau)
Ipomoea batatas (Ubi jalar)
Solanum lycopersicum (Tomat besar)
Psophocarpus tetragonolobus (kecipir)

Thripidae *Thrips palmi*

Phaseolus vulgaris (Kacang buncis)
Cucumis sativus (Mentimun)
Momordica charanta (Pare)
Solanum melongena (Terung)
Manihot utilissim (Ubi kayu)
Solanum torvum (takokak)
Ipomoea reptana (Kangkung darat)
Carica papaya (Papaya)
Cucurbita moschata (Labu kuning)
Sechium edule (Labu siam)
Solanum tuberos (Kentang)

Thripidae *Thrips hawaiiensis*

Carica papaya (Papaya)
Zea mays (Jagung)
Sechium edule (Labu siam)
Psophocarpus tetragonolobus (kecipir)

Thripidae	<i>Megalurothrips usitatus</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i> (Kacang buncis) <i>Vigna sinensis</i> (Kacang panjang) <i>Solanum melongena</i> (Terung) <i>Brassica juncea</i> (Sawi) <i>Carica papaya</i> (Papaya) <i>Capsicum annuum</i> (Cabai) <i>Sechium edule</i> (Labu siam) <i>Camellia sinensis</i> (Teh) <i>Psophocarpus tetragonolobus</i> (kecipir)
Thripidae	<i>Ceratothripoides brunneus</i>	<i>Vigna sinensis</i> (Kacang panjang)
Tubulifera		<i>Phaseolus vulgaris</i> (Kacang buncis) <i>Cucumis sativus</i> (Mentimun) <i>Momordica charanta</i> (Pare) <i>Solanum melongena</i> (Terung) <i>Manihot utilissim</i> (Ubi kayu) <i>Solanum torvum</i> (takokak) <i>Amaranthus hibridus</i> (Bayam) <i>Capsicum annuum</i> (Cabai) <i>Zea mays</i> (Jagung) <i>Sechium edule</i> (Labu siam) <i>Daucus carota</i> (Wortel) <i>Solanum tuberos</i> (Kentang) <i>Camellia sinensis</i> (Teh) <i>Vigna sinensis</i> (Kacang panjang)

Tabel 4.8. Sebaran trips yang mengkoloni tanaman sayuran di dataran rendah Jambi

Famili	Spesies trips	Spesies Tumbuhan Inang
Thripidae	<i>Thrips parvispinus</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i> (Kacang buncis) <i>Arachis hypogea</i> (Kacang tanah) <i>Vigna sinensis</i> (Kacang panjang) <i>Cucumis sativus</i> (Mentimun) <i>Momordica charanta</i> (Pare) <i>Solanum melongena</i> (Terung) <i>Manihot utilissim</i> (Ubi kayu) <i>Solanum torvum</i> (takokak)

Brassica juncea (Sawi)
Ipomoea reptana (Kangkung darat)
Carica papaya (Papaya)
Luffa acutangula (Gambas)
Cucurbita moschata (Labu kuning)
Cucumis melo L. var reticulatus Naudin
 (Timun suri)
Amaranthus hybridus (Bayam)
Capsicum annuum (Cabai)
Umnocharis flava (Genjer)
Pachyrhizus hirtu (Bengkoang)
Zea mays (Jagung)
Sechium edule (Labu siam)
Daucus carota (Wortel)
Solanum tuberos (Kentang)
Citrullus lanatus (semangka)
Camellia sinensis (Teh)
Coffea Arabica (Kopi)
Solanum lycopersicum (Tomat kecil)
Brassica rapa var. parachinensis L. (Sawi
 hijau)
Ipomoea batatas (Ubi jalar)
Solanum lycopersicum (Tomat besar)
Psophocarpus tetragonolobus (kecipir)

Thripidae *Thrips palmi*

Vigna sinensis (Kacang panjang)
Cucumis sativus (Mentimun)
Momordica charanta (Pare)
Solanum melongena (Terung)
Carica papaya (Papaya)
Luffa acutangula (Gambas)
Cucumis melo L. var reticulatus Naudin
 (Timn suri)
Amaranthus hybridus (Bayam)

Thripidae *Megalurothrips usitatus*

Phaseolus vulgaris (Kacang buncis)
Arachis hypogea (Kacang tanah)
Vigna sinensis (Kacang panjang)
Cucumis sativus (Mentimun)
Momordica charanta (Pare)
Solanum melongena (Terung)
Solanum torvum (takokak)
Ipomoea reptana (Kangkung darat)

		<i>Carica papaya</i> (Papaya)
		<i>Luffa acutangula</i> (Gambas)
		<i>Cucumis melo L. var reticulatus</i> Naudin (Timn suri)
		<i>Umnocharis flava</i> (Genjer)
		<i>Pachyrhizus hirtu</i> (Bengkoang)
Thripidae	<i>Thrips hawaiiensis</i>	<i>Momordica charanta</i> (Pare) <i>Carica papaya</i> (Papaya)
Tubulifera		<i>Vigna sinensis</i> (Kacang panjang) <i>Cucumis sativus</i> (Mentimun) <i>Momordica charanta</i> (Pare) <i>Carica papaya</i> (Papaya) <i>Amaranthus hibridus</i> (Bayam)

Dari Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 di atas tampak bahwa pada semua tanaman sayuran yang disurvei baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah ditemukan *Thrips parvispinus*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumbuhan yang dominan diserang dari kelompok Solanaceae, Cucurbitaceae dan Fabaceae. Diduga hal itu berkaitan dengan kadar air dan nutrisi yang terdapat pada tumbuhan tersebut. Makanan terutama unsur nitrogen sangat berperan dalam perkembangbiakan serangga (Blum 1985). Keragaman serangga berkaitan dengan melimpahnya sumberdaya tanaman, terutama serbuk sari dan nektar. Bagi serangga, serbuksari digunakan sebagai sumber protein, sedangkan nektar sebagai sumber gula yang sangat dibutuhkan untuk kehidupannya (Plowright *et al.* 1993). Hainsworth dan Hamill (1993) melaporkan kombinasi gula dalam nektar menentukan keanekaragaman serangga yang mengunjungi. Selain kombinasi gula dan nektar dalam bunga, bunga juga dapat tempat berlindung serangga. Keragaman

serangga tinggi pada tanaman dengan bunga yang serbuksari dan nektarnya terbuka dan mudah diakses oleh serangga. Bunga memberikan iklim mikro yang mengurangi kekeringan dan menghindari predator (Kirk 1997).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil identifikasi trips yang diperoleh dari berbagai lokasi survei di dataran tinggi ditemukan 7 spesies trips yaitu 4 (empat) spesies dari sub ordo Terebrantia yaitu; *Thrips parvispinus*, *Thrips palmi*, *Thrips Hawaiiensis*, *Megalurothrips usitatus*, dan 3 (tiga) dari sub ordo *Tubulifera* yaitu; *Haplothrips* sp dan sub ordo *Tubulifera* lainnya yaitu spesies 2 dan spesies 3.
2. Hasil identifikasi trips yang diperoleh dari berbagai lokasi survei di dataran rendah ditemukan 8 spesies trips yaitu 5 (lima) spesies dari subordo Terebrantia yaitu; *Thrips parvispinus*, *Thrips palmi*, *Thrips Hawaiiensis*, *Megalurothrips usitatus*, *Ceratothripoides brunneus*, dan 3 (tiga) dari subordo *Tubulifera* yaitu; *Haplothrips* sp dan sub ordo *Tubulifera* lainnya yaitu spesies 2 dan spesies 3.
3. Didataran tinggi ditemukan 19 tanaman inang yang dikoloni oleh trips dan 31 jenis tanaman inang di dataran rendah yang dikelompokkan kedalam 15 (lima belas) famili yaitu: Fabaceae, Cucurbitaceae, Solanaceae, Euphorbiaceae, Brassicaceae, Convolvulaceae, Caricaceae, Amaranthaceae, Limnocharitaceae, Leguminosae, Poaceae, Umbelliferae, Theaceae, Rubiaceae, dan Lamiaceae.

5.2. Saran

Dengan ditemukan jenis trips di dataran tinggi dan di dataran rendah wilayah Jambi, dan ditemukan berbagai jenis tumbuhan inang trips, perlu suatu terobosan baru untuk mengantisipasi dan pengelolaan hama trips di lapangan yang tidak menimbulkan resistensi, resurgensi, dan outbreak.

DAFTAR PUSTAKA

- Childers CC & Achor DS. 1995. Thrips feeding and oviposition injuries to economic plants, subsequent damage and host responses to infestation. In B.L. Parker, M. Skinner and T. Lewis. *Thrips Biology and Management*. p. 3-19. NATO ASI Series. Series A: Life Sciences Vol 276. New York.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan. 2010. *Data Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura*. Provinsi Jambi. p. 78-88
- Kalshoven LGE. 1981. The pests of crops in Indonesia (revised by P.A. Van der Laan. PT. Ichtar Baru-van Hoeve. Jakarta. p.83-88.
- Kirk WDJ. 1997. Feeding. *In*. T. Lewis. *Thrips as Crops Pest*. p.119-162. CAB International University Press. Cambridge.
- Lewis T. 1973. *Thrips. Their biology, ecology, and economic importance*. Academic Press, London and New York. p.349
- Lewis T. 1997. Flight and Dispersal. *In*. T. Lewis. *Thrips as Crops Pest*. p.175-196. CAB International University Press. Cambridge.
- Ludwig JA, Reynolds F. 1988. *Statistical ecology*. New York: Jhon Wiley & Sons
- Marullo R. and L. Mound. 2002. Trips and Tospovirus. Proceedings of the international symposium on Thysanoptera. Australian national insect collection. Canberra. p.391
- Moritz G, D Morris, and L Mound. 2001. *Trips ID. Pest Trips of the world*. An interactive identification and information system. CSIRO Publishing Canberra.
- Mound L. 2006. *Thysanoptera Biology and Identification*. CSIRO Entomology Canberra Australia
- Mound LA & Kibby G. 1998. *Thysanoptera. An Identification Guide*. CSIRO Entomology, Canberra Australia; Natural Hystory Museum, London, UK. CAB International.

- Mound LA & Azidah AA. 2009. Species of the Genus Thrips (Thysanoptera from Peninsular Malaysia, with a Checklist of recorded Thripidae. *Journal Zootaxa* 2023:55-68.
- Murai T. 2002. The pest and vector from the East: *Thrips palmi*. Trips and tospoviruses: Proceedings of the 7th international symposium on Thysanoptera. Australian National Insect Collection, Canberra. p. 19-32.
- Palmer JM, L.Mound and GJ du Heaume. 1989. CIE guides to insect of importance to man 2.Thysanoptera. C.R. Betts. CAB International Inst. British Museum Natural History p.72
- Parker BL, Margaret S, Trevor L. 1995. Thrips Biology and Management. NATO ASI Series. Advanced Science Institutes Series.
- Prabaningrum L, TK Moekasan, dan S Sastrosiswojo. 2002. Studi Pendasaran Usahatani Paprika di Jawa Barat sebagai Suatu Landasan Pengembangan Pengendalian Hama Terpadu. P.11
- Riley DG, Shimat V Joseph, R Srinivasan, and S Diffie. 2011. Thrips Vectors of Tospoviruses. *J.of Integrated Pest management*. 1 (2): p. 1-10
- Sastrosiswojo S. 1991. Trips on vegetables in Indonesia. In : N.S. Talekar. Trips in Southeast Asia. Proc. Regional Consultation Workshop Bangkok, Thailand, 13 March 1991. AVRDC, Taiwan, ROC. p 12-17.
- Ullman DE, German TL, Sherwood JL, & Westcot DM 1995. Trips transmission of tospoviruses: Future possibilities for management. In B.L. Parker, M. Skinner and T. Lewis.Trips Biology and Management. p. 3-16. NATO ASI Series. Series A: Life Sciences Vol 276. Plenum Press, New York.
- Vos JGM, S Sastrosiswojo, TS Uhan, dan Setiawati. 1991. Thrips on hot pepper in Java, Indonesia. *In*: N.S. Talekar. Trips in Southeast Asia.p.18-28. Proc. Regional consultation workshop. Bangkok, Thailand, 13 March 1991. AVRDC, Taiwan, ROC.

