

LAMPIRAN

Lampiran 1. Karakteristik lahan pertanaman sawi di Kecamatan Trawas, Kabupaten Mojokerto

Desa	Pemilik	Karakteristik Lahan
Penanggungan	Pak.Matbasori	<ul style="list-style-type: none">• Ketinggian 500 mdpl.• Memiliki luas $5 \times 8 \text{m}^2$, berupa lahan sawah.• Terdapat kurang lebih 500 tanaman sawi, berumur 20 HST.• Disekitar lahan dikelilingi tanaman seperti : jeruk nipis, singkong, kaliandra, lompong, kelor dan tanaman hortikultura lainnya.• Sistem tanam polikultur dengan tanaman padi.
Selo Tapak	Bu.Tami	<ul style="list-style-type: none">• Ketinggian 700 mdpl• Memiliki luas $5 \times 8 \text{m}^2$, berupa lahan pekarangan.• Terdapat kurang lebih 500 tanaman sawi, berumur 20 HST.• Disekitar lahan dikelilingi tanaman seperti : Bandotan, rumput liar, alpukat, durian dan kenikir.• Polikultur dengan tanaman Pare.
Tamiajeng	Pak.Supar	<ul style="list-style-type: none">• Ketinggian 680 mdpl• Memiliki luas $5 \times 8 \text{m}^2$, berupa lahan sawah.• Terdapat kurang lebih 500 tanaman sawi, berumur 20 HST.• Disekitar lahan dikelilingi tanaman seperti : padi, kelor, kaliandra, pisang dan tanaman hortikultura.• Monokultur dengan menanam sawi sepanjang tahun.

Lampiran 2. Data Curah Hujan 10 Tahun Terakhir

Stasiun Pengamatan	Total dan Rata-rata Curah Hujan 10 Tahun Terakhir	
	Curah Hujan	Rata-rata Curah Hujan
Cakarayam	17509	1751
Manting	3724	372
Pacet	25182	2518
Pandan	22682	2268
Janjieg	21989	2199
Trawas	22890	2289
Sukosari	8555	856
Padusan	5643	564
Pugeras	13838	1384
Sumberjolo	15935	1594
Klegan	18021	1802
Mojosari	18000	1800
Padaksari	16560	1656
Tampug	15359	1536
Tangunan	18336	1834
Pasinan	19432	1943
Trowulan	18053	1805
Kasiyan	16625	1663
Pandanuli	12762	1276
Ketaagi	14758	1476

Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Mojokerto

A

**SEBARAN POPULASI HAMA KUMBANG PINJAL
(*Phyllotreta striolata*) PADA LAHAN PERTANAMAN SAWI**

*DISTRIBUTION OF PINJAL BEETLE PEST (*Phyllotreta striolata*)
ON MUSTARD PLANTATIONS*

Nurul Prihartini¹⁾, Indriya Radiyanto²⁾, Wiludjeng Widayati²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian UPN "Veteran"
Jawa Timur

²⁾Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian UPN "Veteran"
Jawa Timur

ABSTRAK

Tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang banyak diminati oleh masyarakat di Indonesia. Tanaman Sawi dimanfaatkan daun atau bunganya sebagai bahan pangan sayuran, baik segar maupun diolah. Tujuannya dari penelitian ini untuk mengetahui keberadaan telur, larva dan pupa hama *Phyllotreta striolata* serta mengetahui sebaran populasi hama *Phyllotreta striolata* pada lahan pertanaman sawi. Penelitian dilakukan di desa Tamiajeng, Penanggungan dan Selo Tapak, Kecamatan Trawas, Mojokerto pada bulan Januari – Februari 2019. Penelitian dilakukan dengan metode survey yaitu pengamatan secara langsung keberadaan telur, larva, imago *Phyllotreta striolata* dan menghitung padat populasi hama per tanaman. Hasil penelitian menunjukkan keberadaan Telur, larva dan pupa hama *Phyllotreta Striolata* berada disekitar perakaran tanaman sawi dengan kedalaman rata-rata lima centimeter dan Kecenderungan padat populasi hama dari tinggi ke rendah secara berurutan pada desa Tamiajeng 4.41 ekor/tanaman, Penanggungan 4.11 ekor/tanaman, dan Selo Tapak 3.55 ekor/tanaman.

Kata kunci : Keberadaan Telur Larva Pupa dan Imago hama *Phyllotreta striolata* , Sebaran populasi hama *Phyllotreta striolata*

ABSTRACT

Mustard plants (*Brassica juncea* L.) is one of the horticultural plants that are in great demand by the people in Indonesia. Sawi plants are used as leaves or flowers as vegetable food, both fresh and processed. The aim of this study was to determine the presence of eggs, larvae and pupae of *Phyllotreta striolata* pests and to find out the distribution of the *Phyllotreta striolata* pest population on mustard planted land. The research was carried out in the villages of Tamiajeng, Penanggungan and Selo Tapak, Trawas Subdistrict, Mojokerto in January - February 2019. The study was conducted by survey method namely direct observation of the presence of eggs, larvae, *Phyllotreta striolata* imago and calculating densely populated pests per plant. The results showed the presence of pests, larvae and pupae of *Phyllotreta Striolata* around the roots of mustard plants with an average depth of five centimeters and the tendency of densely populated pests from high to low in succession in the villages of Tamiajeng 4.41 tail / plants, 4.11 tail / plant, and Tread Selo 3.55 tails / plant.

Keywords: Existence of Larva Pupa Eggs and Pest Imago *Phyllotreta striolata*, Distribution of pest populations *Phyllotreta striolata*

PENDAHULUAN

Tanaman hortikultura merupakan komoditas prospektif sangat baik untuk dikembangkan. Jenis tanaman hortikultura yaitu buah-buahan, obat-obatan, tanaman hias serta sayuran seperti sawi. Tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan salah satu sayuran yang banyak diminati oleh masyarakat di Indonesia. Tanaman Sawi dimanfaatkan daun atau bunganya sebagai bahan pangan sayuran, baik segar maupun diolah. Tanaman sawi dapat ditanam di daerah dataran rendah maupun tinggi. Lahan yang tidak terlalu luas dapat dimanfaatkan untuk membudidayakan tanaman sawi. Dalam pertumbuhan dan perkembangan optimalnya tanaman sawi membutuhkan air dan sinar matahari yang memadai, oleh karena itu pertanaman sawi terkonsentrasi pada lahan terbuka dan berkecukupan air.

Kendala utama dalam budidaya tanaman sawi adalah adanya serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Salah satu OPT yang menyerang tanaman sawi adalah kumbang pinjal (*Phyllotreta* spp.). Kelompok Kumbang (*Flea beetles*) dari genus *Phyllotreta* spp. termasuk dalam ordo Coleoptera dan family Crysomelidae merupakan hama penting dan dominan pada tanaman kubis (Brassicaceae) ataupun tanaman hortikultura yang lain (Subedi dan Vaidya, 2003 dan Andersen *et al.*, 2006). Keberadaan hama *Phyllotreta* spp dapat menyebabkan kerusakan mencapai 71,4% pada tanaman hortikultura. Bentuk serangan hama *Phyllotreta* berupa larva yang merusak bagian dasar tanaman dekat dengan permukaan. Bentuk serangan imago dewasa (Kumbang) menyebabkan gejala daun tanaman berlubang. Gejala lubang kecil (perforasi) berbentuk bundar, lonjong merupakan ciri khas serangan hama *Phyllotreta* spp. Selain itu, hama tersebut juga menyebabkan bintik kuning pada daun sawi sehingga dapat menurunkan kualitas daun sawi. Serangan berat mengakibatkan daun berlubang atau berbintik kuning, selanjutnya akan mengering dan mati (Mayoori dan Mikumthan, 2009).

Petani di daerah Mojokerto mayoritas membudidayakan tanaman sawi khususnya di daerah Trawas. Para petani di daerah Trawas lebih dominan menanam sawi hijau karena permintaan pasar, baik di tanam di pekarangan rumah maupun di sawah. Dalam budidaya Sawi di daerah Trawas terdapat kendala dari serangan hama pemakan daun salah satunya yaitu *Phyllotreta* spp. Informasi mengenai sebaran populasi hama *Phyllotreta* spp terhadap pertumbuhan tanaman sawi di Trawas Mojokerto belum diungkap. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian mengenai sebaran populasi hama *Phyllotreta* spp pada beberapa area pertanaman sawi di Kecamatan Trawas.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2019 sampai Februari 2019. Penelitian dilakukan pada lahan yang berada di daerah Trawas, Kabupaten Mojokerto.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain hampan tanaman sawi, kamera, karet gelang, kertas label, plastik ukuran ½ kg, tisu, ayakan 2mm, kuas, alat pencungkil, kain putih & hitam, Lup, gunting, penggaris, toples kaca, dan pinset, termohigrometer, hand tally counter, cawan petri, mikroskop, dan pinset, alkohol 70%.

Metode Penelitian

Metode penelitian secara survey, pengambilan sampel secara langsung pada lahan yang tersebar di tiga tempat dalam satu kecamatan.

- a. Lahan 1 terletak di Desa Penanggungan
- b. Lahan 2 terletak di Desa Selo Tapak
- c. Lahan 3 terletak di Desa Tamiajeng

Pelaksanaan

Cara pengambilan sampel yaitu membuat plot tanaman sebanyak 19 yang tersebar secara diagonal dan vertikal, satu plot terdiri dari 10 tanaman. Selain melakukan pengamatan terhadap imago *Phyllotreta striolata*, juga dilakukan pengamatan terhadap keberadaan telur, larva dan pupa hama tersebut. Cara pengamatan yang dilakukan yaitu membongkar perakaran tanaman sawi sebanyak 10 tanaman secara acak. Pembongkaran akar tanaman sawi dengan kedalaman 3-5 cm, kemudian menyisir bagian tanah yang telah terambil menggunakan kuas untuk mengetahui keberadaan hasil telur, larva, pupa hama *Phyllotreta striolata*. Pengambilan sampel yang kedua yaitu menggunakan perangkap hama yang disebut "Yellow Trap". Perangkap terbuat dari mika berwarna Hijau berukuran 16 cm x 20 cm yang diolesi dengan lem sebagai perekat. Perangkap Yellow Trap diletakkan pada lahan perlakuan. Perangkap dipasang sebanyak 2 titik pada setiap ulangan sehingga dapat mewakili setiap sisi. Hama yang tertangkap diambil setelah 24 jam dari pemasangan. Pengambilan sampel dilakukan setiap kali pengamatan.

Parameter

a. Keberadaan Telur, Larva dan Pupa hama *Phyllotreta striolata*
pengamatan keberadaan telur, larva dan pupa hama *Phyllotreta striolata* pada sawi yaitu dilakukan dengan cara membongkar perakaran tanaman sawi, kemudian meletakkannya pada kain hitam dan menyisir bagian tanah yang telah diambil secara perlahan menggunakan kuas. Waktu pengamatan mulai pukul 9 pagi sampai 12 siang.

b. Sebaran Populasi Hama *Phyllotreta striolata* pada Sawi
pengamatan indeks populasi hama pada sawi yaitu dilakukan dengan cara menghitung hama yang berada pada lahan pertanian sawi dengan menggunakan alat hand tally counter. Pengamatan dilakukan dengan melihat langsung objek yang diamati serta menganalisa tanaman yang berada di sekitar lahan. Waktu pengamatan mulai pukul 9 pagi sampai 4 sore, dilakukan selama 30 hari.

Analisis data

Data yang diperoleh kemudian dilakukan analisis menggunakan analisis kuantitatif sederhana, dengan rumus padat populasi.

Keterangan Rumus di samping :

$$IP = (\sum X / \sum Y)$$

IP = Padat populasi hama

$\sum X$ = Jumlah Hama *Phyllotreta striolata*

$\sum Y$ = Jumlah Tanaman Sawi yang di amati

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fase Telur Hama *Phyllotreta Striolata*

Letak telur yang ditemukan berada pada kedalaman kurang lebih lima centimeter dari permukaan tanah. Telur *Phyllotreta Striolata* yang telah ditemukan di lakukan pengukuran menggunakan penggaris. Morfologi telur yang ditemukan yaitu berwarna kuning berbentuk oval, memiliki ukuran kurang dari satu millimeter. Rata-rata jumlah telur yang ditemukan adalah empat telur/tanaman yang diletakkan secara tunggal didasar tanaman inang. Telur hama *Phyllotreta Striolata* ditemukan pada suhu udara rata-rata 34⁰ Celcius dan rata-rata kelembaban udara 55% yang diukur menggunakan alat termohigrometer.

Pada saat identifikasi keberadaan telur keadaan tanah pada lahan sedikit lembab akibat dari penyiraman yang dilakukan pada saat pagi hari oleh petani. Suhu pada tanah saat penemuan telur hama *Phyllotreta striolata* Fab. yaitu 30^o Celcius, diukur menggunakan thermometer tanah.

Fase Larva Hama *Phyllotreta Striolata*

Letak larva yang ditemukan berada pada kedalaman kurang lebih tiga centimeter dari permukaan tanah. Larva *Phyllotreta Striolata* sering kali ditemukan pada tanah saat pembongkaran dengan rata-rata larva enam ekor/tanaman. Keadaan larva di dalam tanah bergerak aktif sehingga sulit untuk dilakukan pengukuran. Larva yang ditemukan pada penelitian merupakan larva instar satu. Morfologi larva hama *Phyllotreta Striolata* yaitu memiliki warna putih kuning, kaki kecil dan kepala coklat. Dalam fase ini, larva aktif memakan akar tanaman sekunder.

Fase Pupa Hama *Phyllotreta Striolata*

Pupa ditemukan pada kedalaman tanah sekitar lima centimeter, dengan suhu rata-rata 34^o Celcius dan kelembaban 55%. Dalam identifikasi pupa hama *Phyllotreta Striolata* menemukan banyak kendala diantaranya pupa sulit untuk ditemukan karena pupa berada pada gumpalan tanah yang memiliki agregat tinggi. Morfologi pupa yang ditemukan yaitu berwarna putih kecuali untuk mata hitam dengan panjang kurang lebih 2,4 milimeter.

Fase Imago Hama *Phyllotreta Striolata*

Suhu udara kering pada siang hari membuat hama *P. striolata* aktif untuk mencari makan begitupula sebaliknya jika kondisi sejuk, dingin dan berangin akan menurunkan aktivitas makan bagi hama. Dalam melakukan identifikasi dilakukan penangkapan terhadap imago hama *P. striolata*, kemudian dilakukan pengukuran menggunakan penggaris. Morfologi hama *P. striolata* yang ditemukan adalah hama berukuran kecil dengan ukuran panjang sekitar tiga millimeter, berwarna coklat kehitaman, dengan sayap bergaris berwarna kuning pada bagian elytranya. Pada bagian caput (kepala) terdapat sepasang antenna, dibagian toraks terdapat tungkai dan femur yang kuat digunakan untuk melompat, dan di bagian abdomen terdapat ovipositor bagi serangga betina. *P. striolata* tergolong jenis hama yang memiliki daya makan tinggi sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada tanaman budidaya. Seluruh daun pada lahan sawi di Trawas dimakan oleh hama *P. striolata*, namun hama tersebut tidak memakan sampai habis.

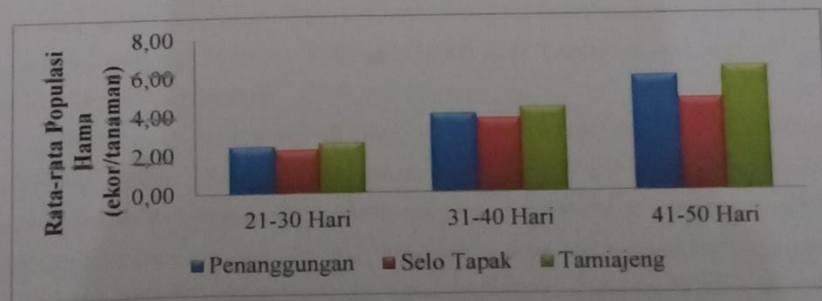
Hama *P. striolata* memakan dengan cara melubangi daun. Lubang kecil pada daun ciri khas dari serangan hama *P. striolata*, lubang kecil berbentuk bundar, lonjong. Hama *P. striolata* bersifat oligofag selektif herbivore artinya hama *P. striolata* hanya memakan tanaman yang berasal dari family *Brassicaceae*. Kelompok tanaman *Brassicaceae* menghasilkan minyak mustard yang disebut allyl isothiocyanate, zat tersebut dapat mendatangkan imago hama *P. striolata*. Dari beberapa jenis sawi yang biasa ditanam di Trawas, sawi hijau merupakan tanaman yang lebih disukai hama *P. striolata*.

Padat Populasi Hama *Phyllotreta striolata*.

Penghitungan jumlah imago dilakukan secara acak system diagonal vertical kemudian dihitung menggunakan rumus padat populasi hama, sehingga diperoleh hasil berupa jumlah hama per tanaman. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa *Phyllotreta striolata* telah menyebar pada pertanaman sawi di Kecamatan Trawas, Kabupaten Mojokerto. Rata-rata populasi tertinggi dijumpai pada pertanaman sawi di Trawas Desa Tamiajeng yakni mencapai 4.41 ekor/tanaman, diikuti Desa Penanggungan 4.11 ekor/tanaman dan Desa Selo Tapak 3.55 ekor/tanaman.

Populasi hama *P. striolata* tertinggi di desa Tamiajeng dan diikuti desa Penanggungan, hal ini disebabkan kedua lahan tergolong lahan sawah. Pada lahan sawah merupakan tempat serangga hama hidup dan berkembang pada ruang bebas, keadaan tersebut berbanding terbalik dengan lahan yang berada di desa Selo Tapak yaitu tergolong lahan pekarangan rumah sehingga ruang gerak bagi serangga terbatas. Selain itu, factor penanaman secara polikultur tanaman sawi dengan tanaman pare diterapkan oleh petani di desa Selo Tapak untuk memutus rantai hidup hama *P. Striolata*.

Berikut merupakan grafik perbedaan populasi hama *Phyllotreta striolata* berdasarkan umur tanaman sawi. Berdasarkan hasil rata-rata menunjukkan populasi *P. striolata* di desa Tamiajeng dan Penanggungan lebih tinggi dibandingkan di desa Selo Tapak.



P. striolata berdasarkan umur tanaman sawi. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh keadaan suhu udara yang ada di wilayah Trawas. Pada waktu pengambilan data umur sawi 21-30 hari keadaan cuaca gerimis, suhu udara sejuk, dingin dan berangin, rata-rata suhu udara 28^oC serta kelembaban udara tinggi mencapai 80%. Keadaan tersebut menyebabkan kutu daun merayap perlahan ke bawah daun dan bersembunyi, di mana kerusakan makan terjadi lebih rendah. Berbeda saat pengamatan pada tanaman sawi berumur 41-50 hari, pada saat itu keadaan sinar matahari cukup terang suhu udara mulai naik, kelembaban udara serta intensitas hujan menurun. Keadaan tersebut menyebabkan jumlah populasi *Phyllotreta striolata* meningkat, karena hama *Phyllotreta striolata* tergolong hama yang menyukai udara kering. Factor kedua yang mempengaruhi populasi hama *Phyllotreta striolata* yaitu tanaman yang berada di sekitar lahan pertanian sawi. Hasil yang diperoleh dari penelitian bahwa desa Selotapak populasi *P. striolata* lebih rendah karena pada lahan tersebut banyak ditanami tanaman Kenikir yaitu tanaman refugia yang mampu mengusir hama. Selain adanya tanaman kenikir sebagai tanaman refugia, dilahan desa Selo Tapak banyak ditumbuhi oleh tanaman bandotan (*A. conyzoides*). Tingkat serangan hama *P. striolata* dari hasil pengamatan pertama hingga pengamatan terakhir diperoleh bahwa rata-rata intensitas serangan *P. striolata* pada tanaman sawi di Desa Penanggungan, Tamiajeng dan Selo Tapak sudah cukup tinggi. Berdasarkan jumlah rata-rata hama/tanaman dapat dilihat bahwa keberadaan hama *P. striolata* melewati ambang kendali yaitu 0.7 ekor/daun hal ini mengacu pada (panduan praktis budidaya, penebar swadaya). Hampir seluruh tanaman sawi terserang hama *P. striolata*. Serangan hama *P. striolata* yang cukup parah dapat merugikan petani.

Populasi hama *P. striolata* tidak hanya dihitung menggunakan metode penglihatan secara langsung (visual), namun dilakukan dengan pemasangan yellow trap pada lahan sawi. Pengamatan menggunakan perangkap atau trap untuk melengkapi data persebaran *P. striolata*. Perbedaan rata-rata populasi hama *Phyllotreta striolata* yang terperangkap di tiga desa berdasarkan waktu pengamatan adalah desa Penanggungan saat pagi hari 21 ekor, siang hari 28 ekor, sore hari 22 ekor. Pengamatan di desa Selo Tapak saat pagi hari 18 ekor, siang hari 22 ekor, sore hari 19 ekor. Sedangkan untuk desa Tamiajeng saat pagi hari 23 ekor, siang 30 ekor, dan sore 25 ekor.

Berdasarkan pernyataan di atas terjadi perbedaan populasi *P. striolata* yang terperangkap disetiap desa karena dipengaruhi oleh keadaan lingkungan salah satunya yaitu cuaca serta lokasi lingkungan. Pada waktu siang hari populasi hama yang terperangkap lebih banyak dibandingkan pagi maupun sore dikarenakan pada waktu siang hari suhu meningkat yaitu berkisar 32-34^oC dan kelembaban udara menurun. Keadaan tersebut menyebabkan

meningkatnya kemunculan *P. striolata* ke permukaan daun, selain itu pada waktu siang hari hama *P. striolata* aktif untuk mencari makan dan akan menurun aktifitasnya saat sore hari. Hal ini sesuai dengan pendapat (Burgess, 1977 ; Turnock and Lamb, 1982 ; Lamb, 1984) menyatakan bahwa cuaca hangat dan kering dapat meningkatkan aktivitas *P. striolata* untuk makan daun. Pada sore hari populasi *P. striolata* yang terperangkap cukup rendah karena adanya aktivitas hujan yang sering terjadi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang berjudul “Sebaran Populasi Hama Kumbang Pinjal (*Phyllotreta striolata*) Pada Lahan Pertanian Sawi Di Trawas, Mojokerto”, dapat diperoleh kesimpulan dan saran sebagai berikut :

1. Telur, larva dan pupa hama *Phyllotreta Striolata* berada disekitar perakaran tanaman sawi.
2. Padat populasi hama dari tinggi ke rendah secara berurutan pada desa Tamiajeng 4.41 ekor/tanaman, penanggungan 4.11 ekor/tanaman dan desa Selo Tapak 3.55 ekor/tanaman.

Saran bagi petani untuk melakukan monitoring secara berkala untuk mengetahui fluktuasi hama *Phyllotreta Striolata* sehingga petani dapat merencanakan pengendalian secara efektif dan aman bagi lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin. 2002. Dasar-Dasar Pengetahuan tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa. Jakarta
- Abas, F., Shaari, K., Lajis, N.H., Israf, D.A., dan Kalsom, Y.U. (2003). Antioxidative and Radical Scavenging Properties of the Constituents Isolated from *Cosmos caudatus* Kunth., Nat. Prod. Sciences, 9(4), 245- 248.
- Anderson, M.D., Peng, C. and Weiss, M.J. (1992)Crambe, *Crambe abyssinica* Hochst., as a flea beetle resistant crop (Coleoptera: Chrysomelidae). *Journal of Economic Entomology* 85, 594–600.
- Borror, D.J., C.A. Triplehorn dan N.F. Johnson, 1992. *Pengenalan Pembelajaran Serangga* (Terjemahan Soetiyono Partosoedjono), Yogyakarta, Gadjah Mada University Press.
- Burgess, L. and Hinks, C.F. (1987) Predation on adult of the crucifer flea beetle by the northern fall field cricket. *The Canadian Entomologist* 119, 495–496.
- Cahyono, B. 2003. Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau (Pai-Tsai). Hal 12- 62. Yogyakarta : Yayasan Pustaka Nusatama.

- Dhillon NP, Wehner TC. 1991. Host plant resistance to insect in cucurbit germplasm resources, genetic and breeding. *Trop Pest Manage.* 37(4):421-429.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2005. *Kebijakan Perbenihan Tanaman Pangan*. Seminar Nasional: Peran Perbenihan dalam Revitalisasi Pertanian. Kerjasama Departemen Pertanian dan Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor, 23 November 2005.
- Hadi, Kesumawati, 2007. *Pengenalan Arthropoda dan Biologi Serangga*. Fakultas Kedokteran Hewan: IPB Press
- Haryanto, E. T., Suhartini, E. R., & Sunarjo. (2006). *Sawi dan Selada*.
- Hasan. 2017. Hubungan Jenis Serangga Penyerbuk dengan Morfologi Bunga Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon Esculentum* Mill.) dan Sawi (*Brassica Juncea* Linn.). *Jurnal Sainifik* Vol.3 No.1, Januari 2017.
- Jayanti, H., W. Setiawati, dan A. Hasyim. 2013. Preferensi Kumbang Daun *Phyllotreta striolata* Fab. (Coleoptera: Chrysomelidae) terhadap Berbagai Tanaman Cruciferae dan Upaya Pengendaliannya dengan Menggunakan Insektisida. *Jurnal Hortikultura* 23 (3): 235-43.
- Jumar, 1997. *Entomologi Pertanian*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kalshoven, LGE. 1981. *The Pests of Cops In Indonesia*. Revised and Translated by P.A. Van der Laan. PT. Ichtar Baru. Van Hoeve. Jakarta. 710p.
- Knodel, J.J. and Olson, D.L. (2002) *Biology and Integrated Pest Management of the Crucifer Flea Beetle in Canola*. North Dakota State University Cooperative Extension Service Publication E-1234, Fargo, North Dakota.
- _____ Hanson, B.K. and Henson, R.A. (2008) Impact of planting dates and insecticide strategies for managing crucifer flea beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) in spring-planted canola. *Journal of Economic Entomology* 101, 810-821.
- Lee, C. F., Huan Y. C., Chin I. W., dan Wen S. C. 2011. A Review of *Phyllotreta chevrolat* in Taiwan (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). *Zoological Studies* 50 (4): 525-33.
- Manwan, I. 1977. Status Pengolahan Hama Tanaman Padi di Indonesia. Himpunan Makalah Simposium I Maros, 26-29 September 1977. Pusat dan Penelitian Pengembangan Tanaman Pangan Bogor.
- Mavi HS dan Tupper GJ. 2004. *Agrometeorology Principles and Applications of Climate Studies in Agriculture*. New York: Food Products Press.
- Mayoori, K & Mikunthan, G. 2009. *Damage pattern of cabbage flea beetle, Phyllotreta cruciferae (Goeze) (Coleoptera : Chrysomelidae) and its associated host of crops and weeds*. Amer. – Eurasian.
- Nurshanti DF. 2010. Pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) dengan tiga varietas berbeda. *Agronobis* 2(4): 7-10.
- Pracaya. 2009. *Hama dan Penyakit Tanaman* (Edisi Revisi seri Agriwawasan). Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prastio, U. 2015. *Panen Sayuran Hidroponik Setiap Hari*. Yogyakarta: PT Agro Media Pustaka.

- Rukmana, R., dan S. Saputra. 1997. *Hama Tanaman dan Teknik Pengendalian*. Kanisius, Yogyakarta.
- Sembel, Dantje, T. 2012. *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. Yogyakarta. Penerbit ANDI.
- Soroka, J. J., Holowachuk, J. M., Gruber, M. Y dan Grenkow, L. F. 2011, Feeding by Flea Beetles (Coleoptera: Chrysomelidae, *Phyllotreta* spp.) is Decreased on Canola (*Brassica napus*) Seedlings with Increased Trichome Density. *Journal Econ. Entomol.* 104(1): 125-36
- Supriati, Y dan E. Herliana. 2010. *Bertanam 15 Sayuran Organik dalam Pot*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Swift, M.S., J. Vandermer, P.S. Ramakrishnan, J.M. Anderson, C.K. Ong & B.A. Hawkins. 1996. Biodiversity and agroecosystem function, dalam *Functional Roles of Biodiversity: A Global Perspective*. Ed. H.A. Mooney. John Wiley & Sons, New York. pp.261-298
- Tansey, J.A., Dosdall, L.M. and Keddie, B.A. (2009). *Phyllotreta cruciferae* and *Phyllotreta striolata* response to insecticidal seed treatments with different modes of action. *Journal of Applied Entomology* 133, 201–209.
- Toth M., E. Csonka, F. Bakcsa, P. Benedek, I. Szarukan, S. Gomboc, T. Toshova, M. Subchev, and I. Ujvary. 2007. Species Spectrum of Flea Beetles (*Phyllotreta* spp., Coleoptera, Chrysomelidae) Attracted to Isothiocyanate-Baited Traps. *Z. Naturforsch.* 62 c, hlm 772 - 778.
- Ulmer, B.J. and Dosdall, L.M. (2006) Emergence of overwintered and new generation adults of the crucifer flea beetle, *Phyllotreta cruciferae* (Goeze) (Coleoptera: Chrysomelidae). *Crop Protection* 25, 23–30.
- Vincent, C. and Stewart, R.K. (1984) Effect of allyl isothiocyanate on field behavior of crucifer-feeding flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae). *Journal of Chemical Ecology* 10, 33–39.
- Webb S. 2010. *Insect Management for Cucurbits (Cucumber, Squash, Cantaloupe, and Watermelon)*. Gainesville (US): University of Florida.
- Westdal, P.H. and Romanow, W. (1972) Observation on distribution, seasonal life history, and abundance of flea beetles (Coleoptera: Chrysomelidae). *Manitoba Entomologist* 6, 35–45.
- Widodo. 2010. *Studi Mikrohabitat dan Relung Ekologi Kutu Anjing (Phyllotreta striolata F.) pada Tanaman Sawi Hijau (Brassica Juncea L.) di Areal Persemaihan Desa Sukarame Kecamatan Bayonghong Kabupaten Garut*. Diploma thesis, UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Xu, C., de Clercq, P., Moens, M., Chen, S. and Han, R. (2010) Efficacy of entomopathogenic nematodes (Rhabditida: Steinernematidae and Heterorhabditidae) against striped flea beetle, *Phyllotreta striolata* (Coleoptera: Chrysomelidae). *BioControl* 55, 789–797.
- Yulia, A.E., Murniati dan Fatimah. 2011. Aplikasi pupuk organik pada tanaman caisim untuk dua kali penanaman. *Jurnal Sagu*, 10(1): 14-19.