

**EKSPLORASI DAN IDENTIFIKASI PARASITOID HAMA *Plutella xylostella*
PADA TANAMAN KUBIS *Brassica oleracea***

**Yustina M.S.W. Pu'u¹, Yustina Nggoma Minggu
Yus_puu@yahoo.com**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian-Universitas Flores

ABSTRACT

This study aims at exploring and identifying parasitoid *Plutella xylostella* pest on cabbage plants *Brassica oleracea* in Nduaria Village, and finding out the most dominant parasitoid associated with *Plutella xylostella* pest.

Observation variables used included identification of parasitoid species being parasitic in each stage of *Plutella xylostella* pest life found in the field, parasitoid species abundance and domination of parasitoid.

The result of exploration in three sub-villages of Nduaria Village indicated that there were three species of parasitoid, namely egg of parasitoid *Trichogrammatoidae cojuangcoi*, larva of parasitoid *Diadegma semiclausum* and *Cotesia Plutellae*. The dominant parasitoid is *Diadegma semiclausum* with the value of 0,11. The most abundance in parasitoid larva *Diadegma semiclausum* is 5,7%. Damage intensity caused by *Plutella xylostella* was categorized as medium damage intensity of >25- 50%, and this kept rising along with the age of larva and population as well as supporting environment condition due to *Plutella xylostella* resistance to pesticide.

Keywords: Exploration, Identification, Parasitoid, Cabbage

PENDAHULUAN

Kubis merupakan salah satu tanaman yang memiliki nilai ekonomi dan sosial yang cukup tinggi karena dijadikan salah satu sumber nafkah petani untuk meningkatkan pendapatan dan taraf hidup petani. Produksi tanaman kubis selain untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri juga merupakan komoditas ekspor yang mempunyai peranan cukup besar dalam

peningkatan devisa negara (Rukmana, 1994).

Tanaman kubis-kubisan (*Brassicaceae*) merupakan komoditas yang banyak diusahakan oleh petani di Indonesia. Luas panen kubis pada tahun 2008-2009 mencapai lebih dari 66.000 hektar/tahun dengan hasil produksi lebih dari 1,33 juta ton/tahun, sedangkan pada tahun 2010-2011 luas panen kubis mencapai 65.323 ha dengan produksi 1,36 juta ton (BPSRI, 2012).

Di Indonesia tanaman kubis-kubisan biasanya diusahakan di daerah dataran tinggi seperti di Sumatra Barat memiliki luas lahan pertanaman kubis sekitar 1009 ha pada tahun 2002 dengan hasil produksi mencapai 64.760ton/ha (Herlinda, 2004).

Perkembangan luas areal panen, produksi, dan produktivitas di Indonesia tahun 2003-2011 belum menunjukkan adanya peningkatan yang memuaskan bahkan ada cenderung menurun. Propinsi NTT sendiri produktivitas kubis pada tahun 2009 sebesar 9,75 ton/ha, sedangkan pada tahun 2010 mengalami penurunan produktivitas yakni 5,55 ton/ha dan 2011 memiliki produktivitas sebesar 6,44 to/ha (Badan Pusat Statistik RI, 2012). Menurunnya produksi kubis disebabkan oleh beberapa hal salah satunya oleh organisme pengganggu tanaman yaitu hama. Hama dapat menurunkan produksi mencapai 10-90 persen. Hama yang sering menyerang tanaman kubis-kubisan adalah ulat tritip/ulat daun (*Plutella xylostella*).

Petani pada umumnya mengatasi gangguan ulat kubis dengan menggunakan insektisida kimia sintetis. Ditinjau dari segi penekanan populasi hama, pengendalian secara kimiawi

dengan insektisida memang cepat dirasakan hasilnya, terutama pada areal yang luas. Tetapi, selain memberikan keuntungan ternyata penggunaan insektisida yang serampangan dapat menimbulkan dampak yang tidak diinginkan. Hasil survai di desa Nduaria Kecamatan Kelimutu, yang merupakan sentra sayur-sayuran di Kabupaten Ende. Kubis merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang banyak dibudidayakan oleh petani desa Nduaria Tingginya serangan hama *P. xylostella* menyebabkan kehilangan hasil dan meningkatnya intensitas kerusakan mencapai 50-90% (Statistik Nduaria, 2011). Hal ini mendapat perhatian khusus karena hama *P. xylostella* yang resisten terhadap insektisida mengharuskan petani meningkatkan penggunaannya sehingga biaya pengendalian akan terus bertambah.

Musuh alami, seperti parasitoid larva *P. xylostella* yang telah dilaporkan efektif mengendalikan hama ini adalah *Diadegma semiclausum* Hellen (Hymenoptera: Ichneumonidae) (Kartosuwondo & Sunjaya, 1990). Parasitoid yang akan dimanfaatkan dalam pengendalian hayati hama *P. xylostella* sebaiknya memiliki kemampuan mencari inang yang tinggi,

tercermin dari kemampuan memarasit yang tinggi. Laju parasitisasi oleh parasitoid *P. xylostella* lebih dipengaruhi oleh fluktuasi inang dan dipengaruhi oleh musim, parasitisasi oleh *D. semiclausum* meningkat seiring dengan meningkatnya populasi larva *P. xylostella* (Herlinda, 2004).

Walaupun *Diadegma semiclausum* telah dilaporkan efektif mengendalikan *P. xylostella*, *D. semiclausum* merupakan parasitoid yang hanya dapat beradaptasi pada suhu rendah, sedangkan *P. xylostella* merupakan hama yang kosmopolit yang keberadaannya dapat di daerah suhu tinggi maupun rendah (Herlinda, 2004a). Oleh karena itu, perlu dilakukan eksplorasi parasitoid yang telah beradaptasi di berbagai tempat, yaitu dataran rendah maupun dataran tinggi. Semakin luas daerah yang dieksplorasi akan semakin banyak dan beragam juga jenis parasitoid yang ditemukan. Berdasarkan ancaman dari hama *P. xylostella* dan beresikonya pengendalian secara kimiawi, maka perlu dilakukan tindakan eksplorasi dan identifikasi parasitoid yang berasosiasi pada hama *Plutella xylostella* pada tanaman kubis, agar bisa membantu menekan

kehilangan hasil dan menaturalisasikan lahan pertanian didesa Nduaria.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di desa Nduaria Kecamatan Kelimutu Kabupaten Ende untuk pengambilan sampel dan proses identifikasi dilakukan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Flores. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Mei-Juli 2014.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman kubis, alkohol, telur, larva serta pupa hama *Plutella xylostella*.

Alat yang digunakan adalah mikroskop, kaca pembesar, pinset, kamera, stoples, kain kasa, karet gelang, pisau, kantong plastik transparan, botol transparan kecil, corong plastik, gunting, tali, kertas kabel, alat-alat tulis dan buku determinasi serangga.

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dalam penelitian ini meliputi: Penentuan Lokasi Sampel, Metode Pengambilan Sampel, Pengambilan Contoh Telur, Larva, dan Pupa, Pengambilan Data Primer, dan Identifikasi Parasitoid.

Variabel Pengamatan

Yustina: **EKSPLORASI DAN IDENTIFIKASI PARASITOID HAMA *Plutella xylostella* PADA TANAMAN KUBIS *Brassica oleracea***

Variabel pengamatan dalam penelitian ini adalah Identifikasi Parasitoid yang berasosiasi dengan Hama *Plutella xylostella*, Kelimpahan Populasi Parasitoid, Dominansi Jenis Parasitoid dan Intensitas Kerusakan.

Analisis Data

Data yang diperoleh dilakukan analisis secara deskriptif, untuk dominasi dan kelimpahan populasi dianalisis menggunakan rumus sesuai variable yang ada.

Identifikasi Parasitoid yang Bersosiasi dengan Hama *Plutella xylostella*

Berdasarkan hasil penelitian terdapat 3 jenis parasitoid yang berasosiasi dengan hama *Plutella xylostella* pada tanaman kubis yaitu, *Trichogrammatoidae cojuangcoi* yang memarasit telur *Plutella xylostella* sedangkan *Cotesia plutellae* dan *Diadegma semiclausum* memarasit pada stadia larva *Plutella xylostella*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelimpahan dan Dominansi Parasitoid yang Berasosiasi dengan Hama *Plutella xylostela*

Tabel 4.1. Jenis, Populasi, Kelimpahan dan Dominansi Parasitoid yang Terdapat Di Desa Nduaria

Lokasi	jenis	Populasi			Kelimpahan (%)	Dominansi
				N		
Kojakanga	<i>T. cojuangcoi</i>	63	38	101	2,29	0,1
		76	36	112		
		70	43	113		
Kojakanga	<i>D.semiclausum</i>	66	192	258	5,7	0,11
		85	184	269		
		105	192	297		
Kojakanga	<i>C.plutellae</i>	61	48	109	2,07	0,1
		71	32	103		
		58	43	101		

Tabel 4.1. memperlihatkan bahwa berdasarkan hasil eksplorasi jenis-jenis parasitoid yang ditemukan di desa

Nduaria tertinggi secara berturut-turut adalah, dusun Wolo'oka dengan populasi parasitoid

Thrichogrammatoidae cojuangcoi sebanyak 113 ekor, parasitoid *Diadegma semiclausum* 297 ekor, dan *Cotesia plutellae* 101 ekor, dusun Detudero dengan populasi parasitoid *Thrichogrammatoidae cojuangcoi* sebanyak 112 ekor, parasitoid *Diadegma semiclausum* 269 ekor dan *Cotesia plutellae* 103 ekor, dusun Kojakanga dengan populasi parasitoid *Thrichogrammatoidae cojuangcoi* sebanyak 101 ekor, parasitoid *Diadegma semiclausum* 258 ekor dan *Cotesia plutellae* 109 ekor. Tinggi rendahnya populasi parasitoid disuatu lokasi menurut Herlinda (2004) dipengaruhi oleh beberapa hal seperti, tingkat ketersediaan inang, tingkat kesesuaian makan, tingkat parasitisasi tinggi, yang didukung oleh faktor lingkungan seperti rotasi tanaman, tumpang sari, tumpang gilir, sanitasi serta rendahnya penggunaan input luar.

Parasitoid larva yang ditemukan memperlihatkan bahwa parasitoid *Diadegma semiclausum* yang paling dominan ditemukan di masing-masing dusun dengan nilai 0,11 dan memiliki kelimpahan jenis paling tinggi yaitu 5,7%. Menurut Herlinda (2004a) fluktuasi parasitisasi dipengaruhi, antara lain oleh populasi inang tersebut di

lapangan. Semakin tinggi populasi inang, semakin meningkat juga kemampuan parasitoid memarasit.

Parasitisasi larva oleh parasitoid *D. semiclausum* pada musim kemarau lebih tinggi dibandingkan dengan musim hujan. Pada musim kemarau populasi larva *P. xylostella* (inang) cenderung lebih tinggi dibandingkan musim hujan (Herlinda 2004), ini merupakan salah satu faktor meningkatnya nafsu makan dari parasitoid yang menyebabkan tingginya tingkat parasitisasi.

Populasi parasitoid *D. Semiclausum* di dusun Wolo'oka lebih banyak dibandingkan dengan kedua dusun lain yaitu 297 ekor sedangkan di dusun Kojakanga 258 ekor dan dusun Detudero 269 ekor. Perkembangan populasi parasitoid di dusun Wolo'oka didukung oleh tingginya populasi betina yaitu 192 ekor sedangkan di Detudero 184 ekor dan di dusun Kojakanga 192 ekor. Selain itu tingginya jumlah populasi *Diadegma semiclausum* di dusun Wolo'oka dipengaruhi oleh tingkat ketersediaan inang dan kualitas inang. Penggunaan bahan kimia yang rendah dibandingkan dengan dua dusun lain yang meningkat kualitas tanaman inang yang meningkatkan aktifitas dan keperidian inang yang berbanding lurus

dengan perkembangan populasi parasitoid *Diadegma semiclausum* yang didukung oleh faktor ekologi seperti ketinggian dan suhu. Parasitoid larva *Diadegma semiclausum* hanya ditemukan didataran tinggi. Talekar dan Yang (1991) melaporkan *D. Semiclausum* dapat hidup pada suhu 15-25 °C, dan desa Nduaria memiliki suhu 18,2°C sehingga perkembangan populasi parasitoid ini sangat tinggi.

Populasi parasitoid telur *T. cojuangcoi* di desa Nduaria memiliki nilai dominansi 0,1 dan kelimpahan 2,29% serta populasi terbanyak di dusun Wolo'oka yaitu 113 ekor, disusul dusun Detudero 112 ekor dan dusun Kojakanga 101 ekor. Sama halnya dengan parasitoid larva *D. semiclausum*, Herlinda (2004) melaporkan fluktuasi parasitisasi oleh parasitoid *T. cojuangcoi* lebih dipengaruhi fluktuasi oleh populasi telur *P. xylostella*. Selain itu kemampuan optimal *T. cojuangcoi* meletakkan pada suhu berkisar antara 16-25 °C, pada suhu yang lebih tinggi hingga 30 °C kemampuan memarasit cenderung menurun (Pak 1988). Dengan demikian, parasitisasi telur oleh *T. cojuangcoi* pada musim kemarau lebih rendah.

Populasi telur inang didesa nduaria lebih tinggi dibandingkan dengan populasi parasitoid *Trichogrammatidae cojuangcoi*, ini terlihat pada rendahnya populasi betina dibandingkan jantan dimana betina di dusun Wolo'oka sebanyak 70 ekor, dusun Detudero 76 ekor dan dusun Kojakanga 63 ekor. Hal ini menyebabkan rendahnya tingkat reproduksi sehingga populasi parasitoid *T. cojuangcoi* tidak mampu menekan lajunya perlembangan telur hama *P. xylostella* sebagai inangnya. Populasi parasitoid ini lebih banyak di dusun Wolo'oka yaitu 113 ekor kodis yang demikian dikarenakan kualitas inang yang tinggi dari inang dikarenakan rendahnya penggunaan bahan kimia pada tanaaman kubis sebagai inang.

Parasitisasi oleh parasitoid larva *Cotesia plutellae* di desa Nduaria lebih rendah dibandingkan dengan tingkat parasitisasi oleh *D. semiclausum*. Ini terlihat dari populasi *C. Plutella* yang lebih rendah dari parasitoid *D. Semiclausum* yaitu 313 ekor dan memiliki nilai kelimpahan sebesar 2,07% serta dominansi 0,1. Rendahnya populasi parasitoid larva *C. Plutellae* disebabkan oleh tingkat parasitisasi yang rendah, selain itu faktor

lingkungan seperti suhu juga sangat berpengaruh terhadap populasi parasitoid *C. Plutellae*.

C. plutellae mampu hidup pada suhu 20-30 °C (Talekar dan Yang 1991) dan efektif memarasit pada suhu lingkungan yang relatif tinggi, yaitu antara 20-35 °C. Populasi parasitoid ini ditemukan di desa Nduaria karena proses penelitian dilakukan pada musim kemarau, populasi parasitoid ini lebih banyak ditemukan di dusun Kojakanga dari pada di dusun lain dengan 109 ekor. Selain suhu, rendahnya populasi parasitoid *Cotesia plutellae* juga dipengaruhi oleh faktor ketersediaan inang, kualitas inang. Kompetisi dengan *D. semiclausum* juga mempengaruhi populasi dari parasitoid ini.

Intensitas Kerusakan yang disebabkan Oleh Hama *Plutella xylostella*

Dari hasil wawancara dengan petani kubis intensitas kerusakan yang disebabkan oleh hama *Plutella xylostella* sangat tinggi dan dapat mengakibatkan gagal tumbuh karena menyerang dari daun dari tempat persemaian. Serangan hama *Plutella xylostella* di perkebunan kubis desa Nduaria secara umum di kategorikan serangan sedang (>25 - 50) dan

kerusakan pada daun bernilai 3 karena terdapat kerusakan 21-40% kerusakan pada daun. Kondisi yang demikian disebabkan masih adanya parasitoid yang berasosiasi hama *Plutella xylostella*. Hasil eksplorasi dan identifikasi yang dilakukan menemukan parasitoid telur *Trichogrammatoidae cojuangcoi*, parasitoid larva *Diadegma semiclausum* dan *Cotesia plutellae*.

Intensitas kerusakan yang disebabkan oleh *P. xylostella* di dusun wolo'oka lebih rendah dibandingkan dua dusun lainnya. Rendahnya intensitas kerusakan ini didukung oleh faktor intrinsik dari kubis itu sendiri dan juga faktor lingkungan yang mendukung diantaranya kegiatan teknik budidaya seperti pergiliran tanaman, rendahnya penggunaan pestisida.

Menurut hasil pengamatan menurunnya frekuensi penggunaan pestisida dan lahan tanaman kubis yang berdekatan merupakan salah satu faktor pendukung tinggi perkembangan populasi parasitoid. Kondisi yang demikian meningkatkan populasi parasitoid karena, kualitas inang yang tinggi tersedia. Seperti terlihat pada tabel 4.1. populasi parasitoid di dusun wolo'oka lebih tinggi dibandingkan dengan dua dusun lain yaitu *D.*

semiclausum 297 ekor, *T. cojuangcoi* 113 ekor dan *C. plutellae* 101 ekor. Selain itu salah satu faktor rendahnya serangan hama *P. xylostella* di dusun Wolo'oka adalah banyak lahan kubis baru yang dibuka dan belum terkontaminasi dengan bahan kimia sehingga terjadi pengendalian secara alami oleh parasitoid.

Intensitas kerusakan di dusun Detudero dan Kojakanga lebih tinggi dibandingkan di dusun Wolo'oka yaitu 50-90% dan dikategorikan serangan berat, hal ini disebabkan penggunaan input luar seperti insektisida yang tinggi pada tanaman kubis menyebabkan resistensi atau kekebalan pada hama *Plutella xylostella*, pencemaran tanah dan lingkungan yang mematikan musuh alami sehingga populasi hama ini terus meningkat walaupun sudah dilakukan teknik pengendalian.

Larva *P. xylostella* bersembunyi dibagian bawah daun dan memakan mesodermis daun tetap tidak memakan bagian epidermis daun, hingga kelihatan seperti bercak-bercak putih dan berlubang. Ketika serangan hebat maka yang tertinggal hanya tulang daun saja. Selain menyerang daun, hama ini juga menyerang titik tumbuh yang dapat menyebabkan terhentinya pertumbuhan

tanaman. Ciri khas dari larva ini adalah bergerak cepat apabila merasa ada bahaya disekelilingnya, misalnya tersentuh, kemudian larva tersebut menjatuhkan tubuhnya dari daun dengan menggunakan benang sutra (Pracaya, 2008).

Tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh larva ini tergantung pada instar larva yang menyerang tanaman, semakin besar larva yakin pada instar 3 dan instar 4 maka tingkat kerusakan makin tinggi. Bila populasi tinggi, semakin berat kerusakan yang ditimbulkan yaitu dengan memakan seluruh daun pada tanaman dengan menyisakan tulang daun saja pada tanaman yang belum membentuk krop. Pada populasi yang tinggi larva juga dapat menyerang krop bila tidak ada ulat krop sebagai pesaing *P. xylostella*. Kehilangan hasil kubis akibat serangan hama *Putella xylostella* cukup tinggi yakni dapat mencapai 100% (Rukmana, 1994).

Petani pada umumnya mengatasi gangguan ulat kubis dengan menggunakan insektisida kimia sintetis. Ditinjau dari segi penekanan populasi hama, pengendalian secara kimiawi dengan insektisida memang cepat

dirasakan hasilnya, terutama pada areal yang luas.

Penggunaan insektisida dengan frekuensi yang tinggi akan mengakibatkan terjadinya kematian musuh alami dari hama *P. xylostella* dan menurunnya populasi musuh alami sebagai pengendali alami *P. xylostella* di lapangan. Hal ini berakibat tidak berimbangannya antara populasi musuh alami dengan populasi *P. xylostella*, sehingga perkembangan musuh alami lebih lambat dibandingkan perkembangan populasi *P. xylostella*, dan keseimbangan ekosistem pertanaman kubis terganggu.

Penggunaan insektisida yang tinggi juga dapat berakibat terjadinya resistensi *P. xylostella* terhadap insektisida yang digunakan. Akibat terjadi resistensi ini, walaupun aplikasi insektisida dilakukan tetap saja populasi *P. xylostella* dapat merusak tanaman kubis setiap musim tanam.

Kesimpulan

Dari uraian diatas dapat disimpulkan:

1) Terdapat tiga jenis parasitoid ditemukan yang berasosiasi dengan hama *Plutella xylostella* didesa Nduaria yaitu, *Trichogrammatoidae cojuangcoi* dengan populasi

sebanyak 325 ekor dengan kelimpahan 2,29%, *Diadegma semiclausum* dengan populasi sebanyak 824 ekor dengan kelimpahan 5,7% dan *Cotesia plutellae* dengan populasi sebanyak 313 ekor dengan kelimpahan 2,07%.

2) Parasitoid dominan yang ditemukan berasosiasi dengan hama *Plutella xylostella* pada tanaman kubis adalah *Diadegma semiclausum* dengan nilai 0,11.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dengan caranya masing-masing dalam melengkapi tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. *Hama pada Tanaman Kubis*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Anonim. 2013. http://www.iptek.net.id/ind/pd_tanaman_obat/view.php?id=229 disidir pada tanggal 25 April 2014
- Anonim. 2013. <http://www.parasitoid.pada.kubis>. Disidir pada tanggal 28 April 2014
- BPSRI. 2011. *Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Kubis*. disidir pada tanggal 24 Juni 2014
- Cahyono, Bambang. 2001. *Kubis dan Broccoli Teknik Budidaya dan*

Yustina: **EKSPLORASI DAN IDENTIFIKASI PARASITOID HAMA *Plutella xylostella* PADA TANAMAN KUBIS *Brassica oleracea***

- Analisis Usaha Tani*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Harjono, I. 1996. *Bisnis Tani Kubis Bunga*. Penerbit CV. Aneka, Solo.
- Hamdayanty. 2010. <http://08.student.ipb.ac.id/2010/06/20/penyakit-penyakit-penting-pada-tanaman-kubis/disidir> pada tanggal 25 April 2014
- [http://www.docstoc.com/docs/26767590/Budidaya-tanaman-sawi-\(brassica-juncea-l\)-di-kebun-benih](http://www.docstoc.com/docs/26767590/Budidaya-tanaman-sawi-(brassica-juncea-l)-di-kebun-benih) disidir pada tanggal 25 April 2014
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Penerbit Kanisius Yogyakarta.
- Pracaya. 2001. *Kol Alias Kubis*. Penerbit Swadaya, Jakarta
- Rukmana, Rahmat. 1994. *Budidaya Kubis Bunga dan Brokoli*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Untung, K. 1993. *Pengantar Pengolahan Hama Terpadu*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Untung, K. 2006. *Pengantar pengolahan hama terpadu (edisi kedua)*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Herlinda, S. 2003. Ecology of diamondback moth, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) on mustard (*Brassica juncea* Coss) in lowland area of south Sumatera. Di dalam: *Prosiding Internasional Seminar & Exhibition on Prospectives of lowland Development in Indonesia*. Palembang, 8-9 Des 2003. Palembang: Sriwijaya University Publishers, Inc. hlm 100-105
- Herlinda, S. 2004. Dinamika interaksi antara parasitoid dengan inang, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) pada sayuran Brassicaceae. *Agraria* 1:10-17.
- Kalshoven, LGE. 1981. *The Pests of Crops in Indonesia*. Laan PA vander, Penerjemah. Jakarta: Ichtiar Baru-Van Hoeve. Terjemahan dari *De Plagen van de Culurgewassen in Indonesie*.
- Kartosuwondo, U. 1987. *Biologi parasitoid *Diadegma eucerophaga* Horstm* (Hymenoptera: Ichneumonidae) pada inang *Plutella xylostella* Linn. (Lepidoptera: Plutellidae) yang diberi makan kubis, daun lobak dan sawi tanah [Tesis]. Bogor: Fakultas Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Kartosowondo, U., Sunjaya. 1990. *Potential role of wild cricifers in the preservation of *Diadegma eucerophaga* Horstm.* (Hymenoptera: Ichneumonidae) a parasitoid of diamondblack moth *Plutella xylostella* Linn. (Lepidoptera: Plutellidae). *Biotropia* 4:31-40
- Kfir, R. 1997. *Parasitoids of *Plutella xylostella* L.* (Lepidoptera: Plutellidae), in South Africa: annotated list. *Entomophaga* 42:517-523.
- Listyaningrum, W., Y.A Trisyono. 2003. *Resistensi *Plutella xylostella* terhadap deltametrin*. Abstrak Simposium Entomologi VI, Cipayung 5-7 Maret 2003. A-59, hlm 59.
- Muliani, Y. 1993. *Bionomi *Apanteles (=Cotesia) plutellae* Kurdj pada ulat kubis *Plutella xylostella** [Tesis]. Yogyakarta: Program Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada.
- Pak, GA. 1988. *Selection of *Trichogramma* sp. For Inundative Biological Control*. Wageningen:

Yustina: **EKSPLORASI DAN IDENTIFIKASI PARASITOID HAMA *Plutella xylostella* PADA TANAMAN KUBIS *Brassica oleracea***

- Grafich Bedfisch Ponsen en Looijen.
- Sastrosiswojo, S. 1987. Perpaduan Pengendalian Secara Hayati dan Kimiawi Hama Ulat Daun Kubis (*Plutella xylostella*) Pada Tanaman Kubis. Disertasi. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Shelton. 2000. *Assessment of insecticide resisten after the outbreak of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) in california in 1997*. J. Econ. Entomol. 93:931-936.
- Tabashik, B.E. 1991. *Determining the mode of inheritance of pesticide resistance with backcross experiments*. J.Econ. Entomol. 84:703-712.
- Talekar ,NS., Yang, JC. 1991. *Characteristic of parasitism of diamondback moth by two larval parasites*. *Entomophaga* 36:95-104.
- Zhao, L., Gusukuma-Minuto. 2002. *Monitoring and characterization of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) resistance to spinosad*. J. Econ. Entomol. 95:430-436.