

Pola Interaksi Parasitoid Larva *Diadegma semiclausum* Hellen (Hymenoptera: Ichneumonidae) dengan *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) pada Tanaman Kubis yang Diperlakukan dengan insektisida Berbahan Aktif Emamectin Benzoat 5,7%

I KADEK WISMA YUDHA^{*)}

I WAYAN SUSILA

I MADE MEGA ADNYANA

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana.

Jl. PB. Sudirman Denpasar 80231 Bali

^{*)}Email: wismayudha@gmail.com

ABSTRACT

Interaction Pattern of Larvae Parasitoid *Diadegma semiclausum* Hellen (Hymenoptera: Ichneumonidae) by *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) on Cabbage Treated by Insecticide Emamectin Benzoate 5.7%

The research Interaction Pattern of Larvae Parasitoid *Diadegma semiclausum* Hellen (Hymenoptera: Ichneumonidae) with *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) on Cabbage Treated by Insecticide Emamectin Benzoate 5.7%. The aims of this study is to know the interaction pattern, population and parasitization level of *D. semiclausum* which was treated by insecticide with the active ingredient is emamectin benzoate 5.7%. The design of this study is randomized block design (RBD) using five level of treatments (control, 0,25; 0,50; 0,75 and 1,00) and five replications. The result of this research showed the interaction pattern of parasitoid was not influenced by the treatment of insecticide. The population of parasitoid *D. semiclausum* was not significant difference between the treatment. The population of parasitoid in Buahon village and Kerta village were 5,40 and 4,80 respectively. The parasitization rate in Buahon village and Kerta Village were not significant effect between the treatment. The population of *D. semiclausum* in Kerta and Buahon Village on cabbage was not affected by application of insecticide emamectin benzoate 5,7%.

Keywords: *Diadegma Semiclausum*, Insektisida emamectin benzoate 5,7%, *Plutella xylostella*, Interaction pattern

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kubis (*Brassica oleracea* var. capitata L.) adalah tanaman sayuran yang berasal dari daerah sub tropis yang banyak dikembangkan di Eropa dan Asia.

Produksi kubis dari tahun 2011 sampai tahun 2015 mengalami fluktuasi (Kementan 2015). Fluktuasi produksi kubis diakibatkan oleh adanya gangguan iklim dan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) seperti adanya gangguan hama dan penyakit tanaman.

Plutella xylostella merupakan hama utama tanaman kubis karena selalu ada dan selalu menimbulkan kerusakan. Jika tidak dilakukan pengendalian utamanya pada saat musim kemarau serangan dari *P. xylostella* dapat menimbulkan kegagalan panen mencapai 100% (Yuliadhi, 2015). Pengendalian hama *P. xylostella* umumnya selalu menggunakan insektisida. Beberapa peneliti di luar negeri maupun di Indonesia melaporkan bahwa *P. xylostella* ini telah resisten terhadap insektisida, dari golongan fosfat organik dan piretroid sintetis (Herlinda, 2005).

Pengendalian hama terpadu (PHT) adalah suatu konsep pengendalian hama dengan memadukan berbagai teknik pengendalian yang kompatibel dimana pestisida digunakan apabila populasi hama sudah menyebabkan kerugian secara ekonomi (Untung, 1993). Penggunaan serangga musuh alami dalam penerapan PHT terbukti dapat menekan serangan organisme pengganggu tanaman. Secara natural, musuh alami selalu berada di lahan pertanian dan berperan dalam mengendalikan populasi inang dan mangsa (Buchori, 2014). Musuh alami, seperti parasitoid larva *P. xylostella* yang telah dilaporkan efektif mengendalikan hama ini adalah *Diadegma semiclausum* Hellen (Hymenoptera: Ichneumonidae). Musuh alami *D. semiclausum* dapat berasosiasi dengan larva *P. xylostella* dengan perlakuan pestisida dan tanpa perlakuan pestisida (Susila, 2014).

Emamektin benzoat termasuk insektisida dalam golongan avermektin yang merupakan hasil fermentasi mikroorganisme tanah yaitu *Streptomyces avermitilis* (Clark, 1994). Emamektin benzoat juga merupakan racun perut dan digunakan untuk mengendalikan hama *Spodoptera exigua*, *Spodoptera litura*, *Heliothis* sp dan *Thrips*, dan *H. armigera* (Dybas dan Rabu, 1989). Oleh sebab itu pengujian insektisida emamektin benzoate 5,7% dilakukan untuk mengetahui bagaimana kehidupan dari parasitoid larva hama *P. xylostella*, baik itu pola interaksi, populasi dan tingkat parasitisasi dari parasitoid *D. semiclausum* tersebut di lapangan.

2. Metode Penelitian

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian lapangan dilaksanakan di Desa Kerta, Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar dan di Desa Buahon, Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli. Selanjutnya penelitian musuh alami dilakukan di Laboratorium Peendalian Hama dan Penyakit Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Penelitian ini berlangsung dari bulan Desember 2016 sampai Februari 2017.

2.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Alat penyemprotan (Sprayer) dengan daya tampung 10-15 liter yang digunakan dalam uji aplikasi

insektisida uji dilapangan, Alat tulis, Kamera, Gelas plastik, Ajir dengan panjang 50 cm, Kantong plastic ukuran 1 kg dan Mikroskop. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Insektisida berbahan aktif Emamectin benzoan 5,7 %, Larva dan Pupa *P. xylostella*.

2.3 Metode Pengambilan Sampel

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode diagonal sehingga didapatkan 10 titik sampel. Setiap titik sampel berukuran 1m² sehingga didalam 1m² terdapat 9 tanaman. Dari 9 tanaman diambil 1 tanaman sebagai tanaman sampel secara acak. Jadi jumlah tanaman contoh per petak perlakuan adalah 10 tanaman. Jumlah tanaman contoh keseluruhan adalah 20 tanaman.

2.4 Aplikasi Insektisida

Aplikasi insektisida dilakukan sebanyak 6 kali dengan interval waktu 1 minggu sekali. Aplikasi pertama dilakukan saat seminggu setelah tanam. Volume semprot yang digunakan adalah 500 l/ha dengan menggunakan alat semprot bertekanan tinggi dengan daya tampung 10-15 liter.

2.5 Pengamatan Musuh Alami

Pengamatan musuh alami parasitoid larva *D. semiclausum* dilakukan dengan mengumpulkan larva atau pupa *P. xylostella*. Larva atau pupa *P. xylostella* diambil 5 - 10 larva dan atau pupa didalam petak perlakuan tetapi di luar tanaman sampel. Pupa atau larva akan dibawa ke Laboratorium dan dipelihara sampai menetas menjadi imago. Tingkat parasitisasi parasitoid dihitung berdasarkan formula (Susila, 2003):

$$\text{Parasitisasi} = \frac{\sum \text{Parasitoid A}}{\sum \text{Parasitoid yang muncul} + \sum \text{Inang}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

\sum Parasitoid A = Jumlah salah satu jenis parasitoid yang muncul

\sum Inang = Jumlah total inang *P. xylostella*

2.6 Analisis Statistika

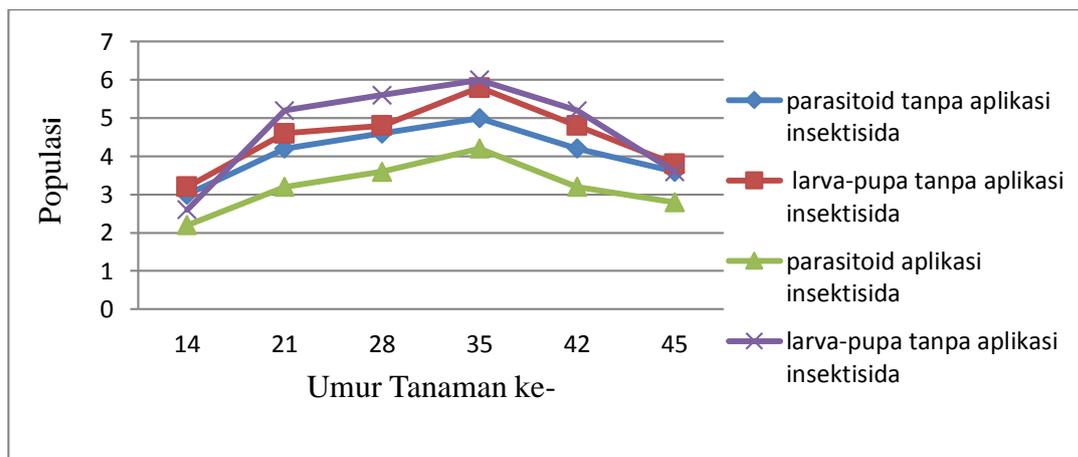
Data dianalisis menggunakan Anova dan apabila perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap peubah maka akan dilanjutkan dengan uji BNT (Gomes dan Gomez, 1980) data kemudian di analisis dengan menggunakan program pengolahan data SPSS versi 20 (IBM SPSS, 2011).

3. Hasil dan Pembahasan

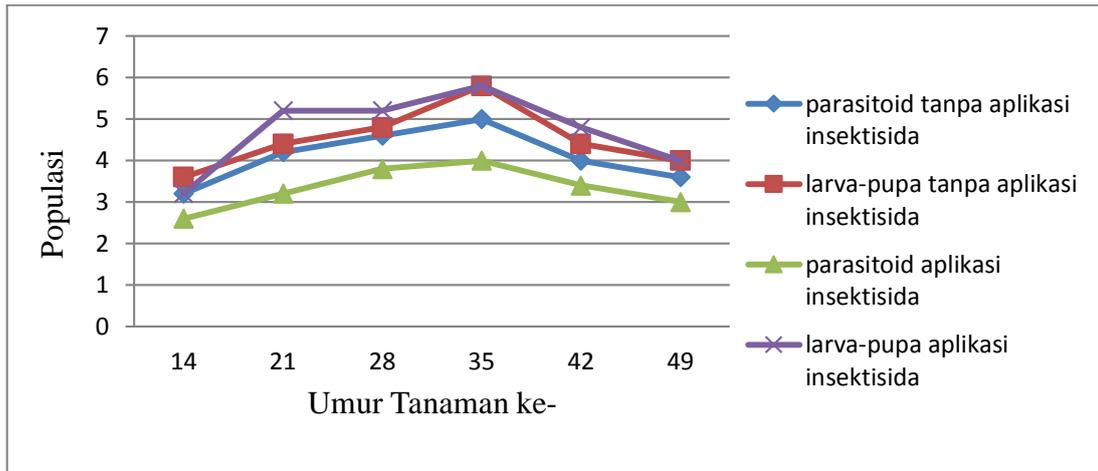
3.1 Pola Interaksi Parasitoid *D. semiclausum* yang diberi perlakuan insektisida dan tanpa aplikasi insektisida berbahan aktif emamectin benzoate 5,7%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola interaksi parasitoid *D. semiclausum* sangat dipengaruhi oleh keberadaan inang yaitu larva *P. xylostella*. Pada Gambar 1 dan 2 menunjukkan bahwa pola interaksi yang terjadi di Desa Buah, Kintamani, Bangli dan di Desa Kerta, Payangan, Gianyar yang diberi perlakuan insektisida dan tanpa aplikasi insektisida memiliki perbedaan kelimpahan populasi inang dan parasitoid. Dimana kelimpahan populasi inang tanpa aplikasi insektisida hampir sama dengan kelimpahan populasi parasitoid. Sedangkan populasi inang yang diberikan perlakuan insektisida menjauhi populasi parasitoid.

Adanya aplikasi insektisida emamectin benzoate 5,7% tidak mempengaruhi parasitoid secara langsung. Namun pola interaksi parasitoid dengan inang *P. xylostella* memiliki pola yang hampir sama baik terhadap aplikasi insektisida dan tanpa aplikasi insektisida emamectin benzoate 5,7%. Dapat dilihat kedua pola tersebut terjadi hubungan bertautan padat populasi. Faktor tergantung kepadatan merupakan pengendalian alami yang mempunyai sifat penekanan terhadap populasi organisme pada waktu populasi organisme yang semakin tinggi dan sebaliknya penekanan lebih longgar pada waktu populasi semakin rendah (Untung, 2006)



Gambar 1. Pola interaksi parasitoid *D. semiclausum* dengan larva *P. xylostella* tanpa aplikasi insektisida, di Desa Buah, Kintamani



Gambar 2. Pola interaksi parasitoid dengan larva *P. xylostella* tanpa aplikasi insektisida, di Desa Kerta, Gianyar

Keberadaan musuh alami sangat dipengaruhi oleh keberadaan larva dari *P. xylostella*, Herlinda (2004) juga menyatakan parasitisasi oleh parasitoid larva (*Diadegma semiclausum*) cenderung mengikuti perkembangan populasi inangnya. Namun adanya pengaruh aplikasi insektisida Emamectin Benzoat 5,7% berpengaruh secara tidak langsung terhadap parasitoid *D. semiclausum*. Dikarenakan cara kerja dari insektisida Emamectin Benzoat 5,7% bersifat racun perut (Tarwotjo, 2014).

3.2 Populasi Parasitoid *D. Semiclausum* Pada Pertanaman Kubis Yang Diberi Perlakuan Insektisida Berbahan Aktif Emamectin Benzoat 5,7%

Pada Tabel 1. menunjukkan kehidupan parasitoid *D. semiclausum* yang diberi perlakuan insektisida berbahan aktif emamectin benzoate 5,7% menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan kontrol.

Tabel 1. Populasi Parasitoid *D. semiclausum* di Desa Buah, Kintamani

Perlakuan	Umur tanaman (MST)					
	14	21	28	35	42	49
Kontrol	3,00 a	4,60 a	5,00 a	5,40 a	4,20 a	3,60 a
0,25	2,80 a	4,40 a	4,80 a	5,00 a	4,20 a	3,00 a
0,50	2,40 a	4,00 a	4,40 a	5,20 a	3,80 a	2,80 a
0,75	2,40 a	3,80 a	4,40 a	4,60 a	3,60 a	3,00 a
1,00	2,20 a	3,60 a	4,20 a	4,60 a	3,20 a	2,80 a

Keterangan: Nilai pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji jarak berganda Duncan.

Dari pengamatan pertama kehidupan parasitoid antar petak perlakuan menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Namun pada pengamatan selanjutnya, kehidupan parasitoid *D. semiclausum* mengalami fluktuasi, populasi parasitoid tertinggi berada pada pengamatan umur tanaman ke- 35 HST yang mencapai 4,60 - 5,40 ekor.

Pada lokasi kedua di Desa Kerta, Gianyar hasil analisis statistika menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata, dimana kehidupan parasitoid *D. semiclausum* tidak memiliki perbedaan yang nyata dengan petakan yang diberi perlakuan insektisida berbahan aktif Emamectin benzoate 5,7%. (Tabel 2.)Populasi parasitoid *D. semiclausum* tertinggi berada pada pengamatan umur tanaman ke- 35 HST yaitu sebesar 4,00 – 4,80 ekor dilihat dari kemunculan parasitoid dari inangnya. Dari empat perlakuan insektisida berbahan aktif Emamectin benzoate 5,7% yang diaplikasikan dilapangan, tidak memberikan pengaruh terhadap kehidupan populasi *D. semiclausum* baik di petak perlakuan tertinggi (1,00 ml/l) sampai tanpa perlakuan insektisida (kontrol).

Tabel 2. Populasi Parasitoid *D. semiclausum* di Desa Kerta, Gianyar

Perlakuan	Umur tanaman (MST)					
	14	21	28	35	42	49
Kontrol	3,20 a	4,20 a	4,60 a	4,80 a	4,00 a	3,60 a
0,25	3,20 a	3,80 a	4,40 a	4,80 a	3,80 a	3,40 a
0,50	2,80 a	3,80 a	4,20 a	4,40 a	3,40 a	3,20 a
0,75	2,80 a	3,40 a	4,20 a	4,20 a	3,60 a	3,20 a
1,00	2,60 a	3,20 a	3,80 a	4,00 a	3,40 a	3,00 a

Keterangan: Nilai pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji jarak berganda Duncan.

Populasi parasitoid *D. semiclausum* di kedua lokasi pengujian menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata antar petak perlakuan kontrol dengan petakan aplikasi insektisida emamectin benzoate 5,7%. Susila *et al.*, (2014) juga menyatakan populasi *P. xylostella* dan parasitoid *D. semiclausum* secara umum tidak berbeda nyata pada pertanaman kubis tanpa aplikasi insektisida maupun aplikasi insektisida. Ada indikasi insektisida emamectin benzoate 5,7% tidak berpengaruh langsung terhadap parasitoid *D. semiclausum*, dikarenakan emamectin benzoat kurang beracun pada serangga-serangga berguna seperti lebah madu, parasitoid dan predator (Cox *et al.*, 1995 yang dikutip oleh Muamalah, 2006) Namun populasi parasitoid lebih tinggi berada di Desa Buahman yang mencapai 5,40 ekor sedangkan di Desa Kerta populasi tertinggi mencapai 4,80 ekor. Lebih tingginya populasi parasitoid di Desa Buahman, Kintamani diakibatkan oleh pola pertanam kubis yang dilakukan di daerah tersebut lebih dulu dibandingkan di Desa Kerta, sehingga keberadaan inang dan parasitoid kubis lebih dulu juga terjadi di Desa Buahman, Kintamani, Bangli.

3.3 Tingkat Parasitisasi *D. Semiclausum* Pada Pertanaman Kubis Yang Diberi Perlakuan Insektisida Berbahan Aktif Emamectin Benzoat 5,7% Dengan Yang Tidak Diberi Perlakuan Insektisida

Dari hasil pengamatan yang dilakukan dilapangan, tingkat parasitisasi *D. semiclausum* terhadap larva *P. xylostella* dilokasi penelitian di Desa Buah, Kintamani, Bangli memiliki tingkat parasitisasi yang hampir sama antar perlakuan dan tidak berbeda nyata antar petak perlakuan, hal tersebut terlihat dari pengamatan pertama pada petak perlakuan 0,25 sampai 1,00 ml/l sebesar 38,16 – 39,82%, sedangkan pada petakan kontrol sebesar 41,74%. Dari enam kali pengamatan tingkat parasitisasi tertinggi terjadi pada perlakuan kontrol pada pengamatan umur tanaman ke- 35 HST yaitu sebesar 45,42%, sedangkan tingkat parasitisasi terkecil terjadi pada pengamatan pertama pada perlakuan 1,00 yaitu sebesar 38,16% (Tabel 3.).

Tabel 3. Tingkat Parasitisasi Parasitoid *D. semiclausum* di Buah, Kintamani

Perlakuan	Umur tanaman (MST)					
	14	21	28	35	42	49
Kontrol	41,74 a	42,70 a	44,98 a	45,42 a	43,02 a	42,72 a
0,25	39,32 a	40,92 a	43,78 a	45,06 a	41,82 a	40,74 a
0,50	38,48 a	40,08 a	41,96 a	44,84 a	41,50 a	39,32 a
0,75	39,82 a	39,58 a	41,62 a	44,62 a	40,44 a	39,66 a
1,00	38,16 a	39,44 a	41,84 a	44,54 a	40,16 a	39,08 a

Keterangan: Nilai pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji jarak berganda Duncan.

Tingkat parasitisasi pada setiap pengamatan memiliki nilai yang konsisten pada petak perlakuan yang diberi perlakuan insektisida berbahan aktif Emamectin benzoat 5,7% dan tanpa diberi perlakuan insektisida (kontrol) hal ini membuktikan aplikasi insektisida tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat parasitisasi parasitoid *D. semiclausum* di Desa Buah, Kintamani, Bangli.

Hasil pengamatan yang dilakukan di Desa Kerta, Payangan, Gianyar berpengaruh tidak berbeda nyata terhadap perlakuan insektisida berbahan aktif emamectin benzoate 5,7%. Tingkat parasitisasi parasitoid *D. semiclausum* tertinggi mencapai hingga >40%, baik itu terhadap aplikasi insektisida emamectin benzoate 5,7% dan tanpa aplikasi insektisida. Tingkat parasitisasi tertinggi berada pada pengamatan umur tanaman ke- 35 HST yaitu sebesar 44,63% pada perlakuan tanpa aplikasi insektisida(kontrol), sedangkan tingkat parasitisasi terendah berada pada pengamatan pertama sebesar 37,16%. adanya aplikasi insektisida berbahan aktif emamectin benzoate 5,7% yang diaplikasikan di pertanaman kubis di Desa Kerta, Payangan, Gianyar tidak memberikan pengaruh terhadap tingkat parasitisasi *D. semiclausum* di lapang.

Tabel 4. Tingkat Parasitisasi Parasitoid *D. semiclausum* di Kerta, Gianyar

Perlakuan	Umur tanaman (MST)					
	14	21	28	35	42	49
Kontrol	39,41 a	41,48 a	43,53 a	44,63 a	41,93 a	40,57 a
0,25	38,27 a	40,00 a	42,04 a	42,78 a	41,46 a	39,73 a
0,50	39,31 a	38,95 a	40,75 a	42,69 a	40,46 a	39,31 a
0,75	38,27 a	39,11 a	41,62 a	41,38 a	39,50 a	38,58 a
1,00	37,16 a	39,68 a	40,89 a	41,15 a	39,91 a	37,63 a

Keterangan: Nilai pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji jarak berganda Duncan.

Lokasi pengujian yang dilaksanakan di Desa Kerta dan Buahman memiliki tingkat parasitisasi parasitoid yang tidak berpengaruh nyata terhadap semua level pengujian. Tingkat parasitisasi *D. semiclausum* terhadap larva *P. xylostella* tidak dipengaruhi oleh adanya aplikasi insektisida emamectin benzoate 5,7%. Susila *et al.*, 2003 mengatakan tingkat parasitisasi *D. semiclausum* yang diberi perlakuan insektisida dan tanpa aplikasi insektisida memiliki tingkat parasitisasi di atas 80% pada saat tanaman berumur 50 hari setelah tanam (HST). Parasitoid *D. semiclausum* dapat hidup pada suhu berkisar 15 – 25^o c (Talekar dan Yang, 1991 yang dikutip oleh Herlinda, 2005), sedangkan di tempat penelitian yang dilakuakn (Kerta dan Kintamani) memiliki suhu 25^oc. Hal tersebut sangat mendukung dari kehidupan parasitoid *D. semiclausum*. Ketersediaan inang dan kondisi lingkungan yang sesuai mengakibatkan parasitoid dapat berkembang dengan baik di kedua lokasi penelitian.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan maka dapat disimpulkan:

1. Pola interaksi parasitoid *D. semiclausum* cenderung mengikuti populasi inangnya, dan Pola interaksinya hampir sama di kedua lokasi penelitian (Desa Kerta dan Desa Buahman) baik yang diaplikasikan insektisida maupun yang tidak.
2. Aplikasi insektisida emamectin benzoate 5,7% tidak berpengaruh nyata terhadap populasi parasitoid *D. semiclausum* di kedua lokasi pengujian, namun demikian populasi parasitoid di Desa Buahman cenderung lebih tinggi dibandingkan di Desa Kerta.
3. Aplikasi insektisida berbahan aktif emamectin benzoate 5,7% tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat parasitisasi parasitoid *D. semiclausum* baik di Desa Buahman, Kintamani, Bangli maupun di Desa Kerta, Payangan, Gianyar.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, aplikasi insektisida berbahan aktif emamectin benzoate 5,7% tidak berpengaruh terhadap keberadaan parasitoid *D. semiclausum* dilapang. Namun perlu penelitian lebih lanjut apakah parasitoid *D. semiclausum* juga tahan terhadap jenis Insektisida yang lainnya.

Daftar Pustaka

- Buchori, D., Nugraha, N.M., Nurmansyah, A. Dan Rizali A. 2014. Interaksi Tropik Antara Hama Dan Parasitoid Pada Pertanaman Sayuran: Faktor Pembentuk Dan Implikasinya Terhadap Keefektifan Parasitoid. *Jurnal Entomologi Indonesia Indonesian Journal Of Entomology* ISSN: 1829-7722
- Clark, J.M, Scott, J.G., Campos, F., dan Bloomquist, J.R. 1994. Resistance to avermectin: Extent, Mechanism, and Management Implication *In: Mittler T.E., F.J. Radovsky, V.H. Resh (Eds.), Annual Review Entomology* 40: 1-30.
- Cox DL, Rabatin S. 1995. Toxicity and field efficacy of avermectin against codling moth (Lep: Tortricidae) on apples. *J Econ Entomol* 88: 708 – 715.
- Dybas, R.A, dan Rabu, J.R. 1989. 4'' deoxy-4''methyl amino-4''epi avermectin B1 hydroclorid (MK 423): A Novel Avermectin Insecticide for Crop Protection. *In: British Crop Protection Conference Pest and Disease. British Crop Protection Council Croydon. London. p. 57-64*
- Herlinda, S. 2005. Jenis Dan Kelimpahan Parasitoid *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) Di Sumatera Selatan. *Agria* 1(2):78-83. (2005)
- Herlinda, S. 2004. Dinamika Interaksi Parasitoid Dengan Inangnya, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) Pada Sayuran Brassicaceae. *AGRIA*, Vol. 1, No.1, 10-17.
- IBM Corp. 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Kementrian Pertanian Subsektor Hortikultura. 2015. Luas Panen Kubis Menurut Provinsi, 2011-2015. Kementrian pertanian RI http://www.pertanian.go.id/ap_pages/mod/datahorti.
- Muamalah, S. 2006. Uji Insektisida Emamectin Benzoate Terhadap Mortalitas Larva *Crocidolomia paconana* (Fabricus) Pada Tanaman Kubis Di Bandung. (*Skripsi*). Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Institute Pertanian Bogor.
- Susila, I.W., Yuliadi, A.K., Yanti, E. 2014. Keragaman dan Kepadatan Populasi Parasitoid yang Berasosiasi dengan *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) pada Tanaman Kubis Tanpa Aplikasi dan Aplikasi Insektisida. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika* ISSN: 2301-6515 Vol. 3, No. 1, Januari 2014.
- Susila, I W., K. Sumuartha, H. Nemoto & S. Kawai. 2003. The effect of Insecticides on Population of Diamondback Moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae) and its Parasitoid, *Diadegma semiclausum* (Hymenoptera: Ichneumonidae) in Cabbage. *Journal of ISSAAS*. 9 (1):132-138

- Untung K. 1993. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Untung, K. 2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gajah Mada University Press, Yogyakarta. 348 hal.
- Yuliadhi, A.K. 2015. Pemanfaatan *Sycanus aurantiacus* Ishikawa Et Okajima (Hemiptera: Reduviidae) Sebagai Predator Hama Pemakan Daun Kubis *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) dan *Crociodolomia pavonana* FAB. (Lepidoptera: Pyralidae). Program pascasarjana universitas udayana denpasar 2015.