

**KETERTARIKAN PARASITOID *Diadegma semiclausum* Hellen
(HYMENOPTERA: ICHNEUMONIDAE)
PADA TANAMAN SAWI DENGAN BERBAGAI PELUKAAN**

Choirul Mahdianto, Sri Karindah, Toto Himawan

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Universitas Brawijaya
Jln. Veteran, Malang 65145

ABSTRACT

Diadegma semiclausum Hellen (Hymenoptera: Ichneumonidae) is one of the natural enemies of *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae). *D. semiclausum* can find *P. xylostella* as the host due to the volatile compounds released by the host plants. *D. semiclausum* is known to be attracted to the odour of volatile Brassicaceae plants, though it is not attracted by *P. xylostella* than the odour of the cleaner air. However, the parasitoid is more attracted to the Brassicaceae which are attacked by *P. xylostella* than to the unattacked Brassicaceae plants. In addition to this, *D. semiclausum* is known to be able to distinguish between the damaged plants by *P. xylostella* and the mechanical damage. The purpose of this study was to determine the attractivity of *D. semiclausum* on chinnese cabbage which was damaged by *P. xylostella*, by mechanical damage and on undamaged plants. Four arms olfactometer was used to test the attractivity of 50 males and 50 females of *D. semiclausum* toward attacked chinnese cabbage by *P. xylostella*, by mechanical damage, undamaged chinnese cabbage, and clear air as a control. The results showed that there were significantly influenced of treatments on *D. semiclausum* males and females. *D. semiclausum* males and females were more attracted to the chinnese cabbage attacked by *P. xylostella* than by mechanical damage. they were also more attracted to the chinnese cabbage's volatile compared to the control.

Keywords: *Diadegma semiclausum*, olfactometer, parasitoid, *Plutella xylostella*

ABSTRAK

Diadegma semiclausum Hellen (Hymenoptera: Ichneumonidae) adalah salah satu musuh alami *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae). *D. semiclausum* dilaporkan memberikan respon yang berbeda pada senyawa volatil tanaman Brassicaceae tergantung dari penyebab dikeluarkannya senyawa volatil tersebut. *D. semiclausum* lebih tertarik pada keberadaan tanaman Brassicaceae dibanding yang tidak terdapat tanaman Brassicaceae, dan lebih tertarik pada tanaman Brassicaceae yang terserang *P. xylostella* dibandingkan tanaman Brassicaceae yang tidak terserang *P. xylostella*. *D. semiclausum* sebagai musuh alami dari *P. xylostella* diduga mampu membedakan senyawa volatil tanaman yang terserang hama dan yang dilakukan pelukaan mekanis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui ketertarikan *D. semiclausum* pada tanaman sawi terserang *P. xylostella* dibandingkan tanaman dengan pelukaan mekanis dan ketertarikan *D. semiclausum* pada tanaman yang mengalami pelukaan dibandingkan dengan yang tidak mengalami pelukaan. Penelitian ini dilakukan dengan menguji ketertarikan dari 50 jantan dan 50 betina *D. semiclausum* terhadap tanaman sawi terserang *P. xylostella*, tanaman sawi dengan pelukaan mekanis, tanaman sawi tanpa pelukaan, dan perlakuan tanpa tanaman sebagai kontrol. Pengujian menggunakan olfaktometer 4 lengan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *D. semiclausum* jantan dan betina sama-sama tertarik pada volatil tanaman sawi. *D. semiclausum* diketahui lebih tertarik pada tanaman sawi yang terserang *P. xylostella* dibandingkan tanaman sawi dengan pelukaan mekanis dan lebih tertarik pada keberadaan tanaman sawi dibandingkan yang tidak terdapat tanaman sawi.

Kata kunci: *Diadegma semiclausum*, olfaktometer, parasitoid, *Plutella xylostella*

PENDAHULUAN

Plutella xylostella L. adalah salah satu hama utama pada tanaman sawi *Brassica sinensis* L. yang dapat menyebabkan kerugian secara ekonomis. Rata-rata intensitas serangan *P. xylostella* pada pertanaman sawi mencapai 26,157% (Herlinda, 2004). Salah satu pengendalian terhadap serangan *P. xylostella* dapat dilakukan dengan cara pengendalian hama terpadu (PHT). PHT merupakan cara pendekatan tentang pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) yang didasarkan pada dasar pertimbangan ekologi dan efisiensi ekonomi dalam rangka pengelolaan agroekosistem yang berwawasan lingkungan berkelanjutan (Untung, 2007). Prinsip PHT adalah penggunaan tanaman sehat, pelestarian musuh alami, pengamatan mingguan, dan petani sebagai ahli PHT. Untuk melestarikan musuh alami selain dengan menyediakan habitat bagi musuh alami, juga perlu dipelajari faktor yang menunjang efektifitas musuh alami dalam menemukan inang/mangsanya. Efektifitas musuh alami dalam menemukan inang salah satunya dipengaruhi adanya senyawa volatil yang dikeluarkan tanaman karena interaksi tanaman dan hama ketika terjadi serangan hama (Pare, 2000). Senyawa volatil berfungsi sebagai sinyal kimia untuk mengetahui keberadaan inang dari musuh alami (Pierre et al. 2011).

Salah satu musuh alami *P. xylostella* adalah *D. semiclausum* yang diketahui memiliki tingkat parasitasi rata-rata 15,98% (Wardani, 2002). Serangan *P. xylostella* dilaporkan telah mampu dikendalikan dengan pelepasan *D. semiclausum* (Poelking, 1989). Untuk menemukan inangnya, *D. semiclausum* membutuhkan sinyal kimia yang berfungsi memberikan informasi keberadaan inangnya. Sinyal tersebut berupa senyawa volatil yang berasal dari tanaman yang terserang hama. Pada umumnya tanaman senantiasa mengeluarkan senyawa volatil dengan berbagai jenis. Namun, pada beberapa sebab seperti ketika terjadi

pelukaan oleh hama, maka tanaman mengeluarkan senyawa volatil yang lebih banyak jenisnya (Puspitarini, 2009). Senyawa volatil ini memiliki jenis yang berbeda-beda, tergantung penyebab dikeluarkannya senyawa volatil oleh tanaman. *D. semiclausum* dilaporkan memberikan respon yang berbeda pada senyawa volatil tanaman Brassicaceae tergantung dari penyebab dikeluarkannya senyawa volatil tersebut. *D. semiclausum* lebih tertarik pada keberadaan tanaman Brassicaceae dibanding yang tidak terdapat tanaman Brassicaceae, dan lebih tertarik pada tanaman Brassicaceae yang terserang *P. xylostella* dibandingkan tanaman Brassicaceae yang tidak terserang *P. xylostella* (Bukovinszky et al. 2004). Musuh alami mampu membedakan senyawa volatil tanaman yang terserang hama dan yang dilakukan pelukaan mekanis (Allman, 2010). *D. semiclausum* sebagai musuh alami dari *P. xylostella* diduga juga mampu membedakan senyawa volatil tanaman yang terserang hama dan yang dilakukan pelukaan mekanis. Di Indonesia penelitian khusus tentang ketertarikan *D. semiclausum* pada senyawa volatil tanaman sawi belum banyak dilaporkan. Oleh karena itu dilakukan penelitian dengan menguji ketertarikan *D. semiclausum* terhadap tanaman sawi yang terserang *P. xylostella*, tanaman sawi dengan pelukaan mekanis dan tanaman sawi tanpa pelukaan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, serta di Laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Brawijaya Malang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2014 sampai November 2014.

Penyediaan *P. xylostella* dilakukan bersamaan dengan perbanyakan *D. semiclausum*. *P. xylostella* digunakan sebagai inang dalam perbanyakan *D. semiclausum*.

Penyediaan *P. xylostella* dan perbanyakkan *D. semiclausum* dilakukan dengan cara pengumpulan larva *P. xylostella* dan pupa *P. xylostella* yang terparasit *D. semiclausum* dari lahan kubis di daerah Tumpang dan Poncokusumo Malang, untuk selanjutnya dipelihara di laboratorium.

Uji ketertarikan parasitoid *D. semiclausum* terhadap tanaman sawi dilakukan menggunakan olfaktometer 4 lengan. Tanaman sawi varietas Tosakan yang digunakan untuk pengujian ketertarikan parasitoid adalah yang berumur 2-4 minggu yang berdaun 4-5 helai serta memiliki kondisi segar. Tanaman sawi, masing-masing ditempatkan ke dalam kotak A, B dan C. Tanaman sawi pada kotak A diberi perlakuan dengan menempatkan 15 ekor larva *P. xylostella* pada daun sawi, kemudian dibiarkan selama 30 menit untuk memberikan kesempatan pada larva melukai daun sawi (Dicke, 2009). Tanaman sawi pada kotak B telah dilukai secara mekanis pada masing-masing daun. Tanaman sawi pada kotak tanaman C tidak dilakukan pelukaan. Kotak D dibiarkan kosong tanpa tanaman sawi sebagai kontrol. Setelah 30 menit dari perlakuan pada kotak A, uji ketertarikan dilaksanakan. Satu ekor *D. semiclausum* diambil secara acak untuk dimasukkan ke ruang organisme olfaktometer. Pompa dinyalakan hingga keempat *flowmeter* menunjukkan tekanan 3 liter/menit, dan kain hitam mulai ditutupkan agar cahaya disekitar olfaktometer tidak mengganggu ketertarikan parasitoid. Respon *D. semiclausum* diamati masing-masing

selama 3 menit. *D. semiclausum* dikatakan menunjukkan ketertarikan ketika menghampiri salah satu cabang, baik berdiam di depan lubang cabang, maupun masuk ke dalam salah satu cabang yang terhubung dengan kotak A, B, C atau D. *D. semiclausum* dikatakan tidak merespon, ketika parasitoid hanya diam di tengah ruang organisme, maupun hanya berputar-putar tanpa berhenti pada salah satu cabang selama 3 menit. Pengujian dilakukan terhadap masing-masing 50 betina dan jantan. Analisis data dilakukan dengan uji Chi Kuadrat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji ketertarikan dengan olfaktometer 4 lengan menunjukkan bahwa, 61% *D. semiclausum* tertarik terhadap perlakuan dengan memilih salah satu dari 4 perlakuan, dan 39% tidak menunjukkan ketertarikan. Presentase pemilihan *D. semiclausum* pada perlakuan tanaman dilukai oleh *P. xylostella*, tanaman dilukai secara mekanis, tanaman tanpa pelukaan dan kontrol ditampilkan pada Tabel 1. *D. semiclausum* jantan dan betina menunjukkan ketertarikan yang sama pada setiap perlakuan. Hal ini disebabkan karena keduanya merespon senyawa volatil tanaman sawi. Seperti yang diungkapkan oleh Fataorous (2012), bahwa tanaman sudah mampu mengeluarkan senyawa volatil yang dapat direspon oleh musuh alami bahkan sebelum terjadi serangan dari hama. Hal inilah yang menyebabkan keduanya tertarik pada semua perlakuan.

Tabel 1. Rerata persentase ketertarikan *D. semiclausum* terhadap tanaman sawi dengan berbagai perlakuan

Perlakuan	Parasitoid ♂ (%)	Parasitoid ♀ (%)	Total (%)
Tanaman sawi tanpa pelukaan	6	5	11
Tanaman sawi terserang <i>P. xylostella</i>	14	16	30
Tanaman sawi dengan pelukaan mekanis	8	5	13
Kontrol-Tanpa pelukaan	4	3	7
Tidak Merespon	18	21	39

Tabel 2. Perbandingan ketertarikan *D. semiclausum* pada uji Chi Kuadrat

Perlakuan yang dibandingkan	Persentase <i>D. semiclausum</i> yang merespon (%)	Nilai p Uji Chi Kuadrat ^{*)}	
		♂vs♀	♂+♀
- Perlakuan dengan tanaman sawi	54	0,792	0,033
- Kontrol	7		
- Tanaman sawi dengan pelukaan	43	0,841	0,055
- Tanaman sawi tanpa pelukaan	11		
- Tanaman sawi terserang <i>P. xylostella</i>	30	0,370	0,007
- Tanaman sawi dengan pelukaan mekanis	13		

^{*)} ♂vs♀ adalah nilai p uji Chi Kuadrat dari masing-masing 50♂ dan 50♀ *D. semiclausum* dan ♂+♀ adalah nilai p uji Chi Kuadrat dari 100 parasitoid

Terdapat pengaruh yang nyata dari perlakuan pemaparan tanaman sawi terhadap *D. semiclausum* dengan memilih kotak perlakuan yang berisi tanaman sawi daripada kotak perlakuan tanpa tanaman sawi yaitu kontrol ($p=0,033$) (Tabel 2). Hal ini karena *D. semiclausum* tertarik pada senyawa volatil yang dikeluarkan tanaman, seperti yang diungkapkan oleh Takabayashi *et al.* (2005), bahwa salah satu fungsi dari senyawa volatil adalah untuk menarik musuh alami herbivora. Selain hal tersebut, *D. semiclausum* diketahui cenderung mendatangi lokasi yang terdapat tanaman dibanding lokasi yang tidak terdapat tanaman, seperti yang diungkapkan oleh Bukovinszky *et al.* (2004), bahwa *D. semiclausum* memang lebih tertarik pada keberadaan tanaman walau tidak terinfeksi dibanding yang tidak terdapat tanaman. Selain hal tersebut diketahui bahwa *D. semiclausum* lebih memilih tanaman sawi yang terluka dibandingkan tanaman sawi yang tidak terluka, dengan nilai p mendekati signifikan ($p=0,055$).

D. semiclausum lebih memilih tanaman sawi terserang *P. xylostella* dibanding tanaman sawi dengan luka mekanis ($p=0,007$) (Tabel 2). Hal ini karena perbedaan komposisi senyawa yang dikeluarkan pada tanaman yang luka, dan parasitoid mampu membedakan komposisi tersebut, bahkan telah dilaporkan bahwa masing-masing herbivora akan menyebabkan respon yang

berbeda walaupun menyerang tanaman dengan spesies yang sama (Shiojiri *et al.* 2010). Hasil yang hampir serupa juga telah didapatkan pada beberapa penelitian sebelumnya. Campbell (2008) menyatakan bahwa senyawa volatil yang dilepaskan dari daun dengan pelukaan secara mekanis dalam percobaan tidak memiliki efek yang sama dengan senyawa volatil yang dikeluarkan karena serangan hama langsung. Selain itu dalam percobaan yang dilakukan oleh Allman (2010) mengenai senyawa volatil hijau daun yang merupakan salah satu sinyal kimia oleh tumbuhan. Diketahui bahwa musuh alami larva *Manduca sexta* mampu membedakan serangan yang disebabkan oleh larva dan serangan yang disebabkan karena luka mekanis. Senyawa volatil yang diinduksi atau diserang oleh hama, secara kualitatif dan kuantitatif berbeda dari senyawa kimia yang dikeluarkan oleh tanaman yang tidak diserang herbivora maupun oleh tanaman dengan kerusakan buatan atau mekanis. Nilai yang spesifik dari senyawa volatil tanaman yang diinduksi lebih dapat dideteksi dan dipercaya oleh musuh alami sebagai indikasi adanya inang atau mangsa pada tanaman (Puspitarini, 2009).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa *D. semiclausum* jantan dan betina lebih tertarik pada tanaman sawi yang

terserang *P. xylostella* dibandingkan tanaman sawi dengan pelukaan mekanis dan lebih tertarik pada keberadaan tanaman sawi dibandingkan yang tidak terdapat tanaman sawi.

DAFTAR PUSTAKA

- Allmann, S. 2010. Insects Betray Themselves in Nature to Predators by Rapid Isomerization of Green Leaf Volatiles. *Science*: 329: 1075-1078.
- Bukovinszky, T., R. Gols., M.A. Posthumus., L.E.M. Vet., dan J.C. Van Lenteren. 2004. Variation in Plant Volatiles and Attraction of The Parasitoid *D. semiclausum* (HELLEN). *J. Chem Ecol* 31:461-480.
- Campbell, N.A., J.B. Reece., dan L.G. Mitchell. 2008. *Biologi*. Erlangga: Jakarta.
- Dicke, M., Joop J.A. Van Loon., dan R. Soler. 2009. Chemical complexity of volatiles from plants induced by multiple attack. *Nat. Chem Biol* 5:317-324.
- Fataorous, N.E., D.L. Barbosa., B.T. Weldegergis., F.G. Pashalidou., J.J.A. Van Loon., M. Dicke., J.A. Harvey., R. Gols., M.E. Huigens. 2012. Plant Volatiles Induced by Herbivore Egg Deposition Affect Insects of Different Trophic Levels. *PLoS ONE* 7(8): e43607.
- Herlinda, S. 2005. Parasitoid dan Parasitisasi *P. xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) di Sumatera Selatan. *J. Hayati* 12: 151-156.
- Pare, P.W., J. Lewis., dan J.H. Tumlinson. 2000. Induced Plant Volatiles: Biochemistry and Effects on Parasitoids. Hlm.167-180. *In* Agrawal AA, Tuzun S, dan Bent E (eds). *Induced Plant Defenses Against Pathogens and Herbivores*. APS Press, St. Paulo.
- Pierre, P.S., J.J. Jansen., C.A. Hordijk., N.M.V. Dam., A.M. Cortesero., Dugravot., Sébastien. 2011. Differences in Volatile Profiles of Turnip Plants Subjected to Single and Dual Herbivory Above- and Belowground. *J. Chem Ecol* 37:368-377
- Poelking, A. 1989. Diamondback Moth in the Philippines and its Control with *Diadegma semiclausum*. H. 271-278. *In* Talekar NS. *Diamondback Moth and Other Crucifer Pests*. Asian Vegetable Research and Development Center, Taipei.
- Puspitarini, R.D. 2009. Peranan Alelokimia Dalam Interaksi Tiga Jenjang Tropik: Pemandu Parasitoid dan Arthropoda Predator Dalam Menemukan Inang Atau Mangsanya. *Jurnal Mapeta*.
- Shiojiri, K., R. Ozawa., S. Kugimiya., M. Uefune., M. van Wijk, M.W. Sabelis., J. Takabayashi. 2010. Herbivore-Specific, Density-Dependent Induction of Plant Volatiles: Honest or “Cry Wolf” Signals?. *PLoS ONE* 5(8): e1216.
- Takabayashi, J., M.W. Sabelis., A. Janssen., K. Shiojiri., dan M. van Wijk. 2005. Can plants betray the presence of multiple herbivore species to predators and parasitoids? The role of learning in phytochemical information networks. *Ecol Res* 21:3-8.
- Untung, K. 2007. *Kebijakan Perlindungan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wardani, N., dan A. Nazar. 2002. Evaluasi Tingkat Parasitasi Parasitoid Telur dan Larva terhadap *P. xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae) pada Tanaman Kubis-Kubisan. *J. Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* 2: 55-59.