

Perkembangan Pemanfaatan Feromon untuk Pengendalian Hama Lepidoptera

The Development of Pheromone Use to Control Lepidoptera Pests

Andes Triani^{1*)}, Lidya Karlina¹, M Bagas Tiyantera¹, Rian Adrian¹, Raudhatul
Fatricia¹, Yusi Ananda¹, Chandra Irsan¹

¹Program Studi Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya,
Indralaya 30662, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia

^{*)}Penulis untuk korespondensi: andestriani@gmail.com

Sitasi: Triani A, Karlina L, Tiyantera MB, Adrian R, Fatricia R, Ananda Y, Irsan C. 2021. Perkembangan Pemanfaatan Feromon untuk Pengendalian Hama Lepidoptera di Indonesia. In: Herlinda S *et al.* (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-9 Tahun 2021, Palembang 20 Oktober 2021. pp. 202-208. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

This review was aimed to collect data and information about the development of pheromone use to control lepidoptera pests. The method of the article was reviewing some literatures and then being developed for easy understanding. Pheromone had discovered more than five decades ago and continue to develop. The pheromone used usually as a mass trap or mating disruption. The pheromone used could press the natality of lepidoptera pests. Some pheromones which already been licensed in Indonesia such as fero-exi, fero-grayak, fero-PBPK, fero-lanas, fero-ostri. Until now the development of pheromone use still under development. In conclusion, the use of pheromone has an effective result on controlling Lepidoptera pests and until now, the use of pheromone is still under development.

Keywords: lepidoptera, pheromone, trap

ABSTRAK

Ulasan ini bertujuan untuk mengumpulkan data serta informasi tentang perkembangan pemanfaatan feromon untuk pengendalian hama ordo lepidoptera. Penulisan karya tulis ilmiah ini dilakukan dengan kajian literatur yang kemudian dikembangkan agar menjadi ulasan yang mudah untuk dipahami. Feromon telah ditemukan lebih dari lima dekade yang lalu dan terus berkembang hingga saat ini. Feromon umumnya dimanfaatkan sebagai perangkap masal berbasis feromon (*mass trapping*) dan pengacau kawin atau feromon seks (*mating disruption*). Penggunaan feromon dapat menekan laju natalitas dari hama ordo lepidoptera. Beberapa feromon yang sudah masuk dan berlisensi di Indonesia diantaranya fero-exi, fero-grayak, fero-PBPK, fero-lanas, fero-ostri. Sampai sekarang perkembangan feromon terus berlanjut, dan mulai diproduksi di Indonesia. Berdasarkan kajian pustaka yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan penggunaan feromon memberikan hasil yang efektif dalam mengendalikan hama ordo lepidoptera dan hingga saat ini pemanfaatan feromon terus berkembang.

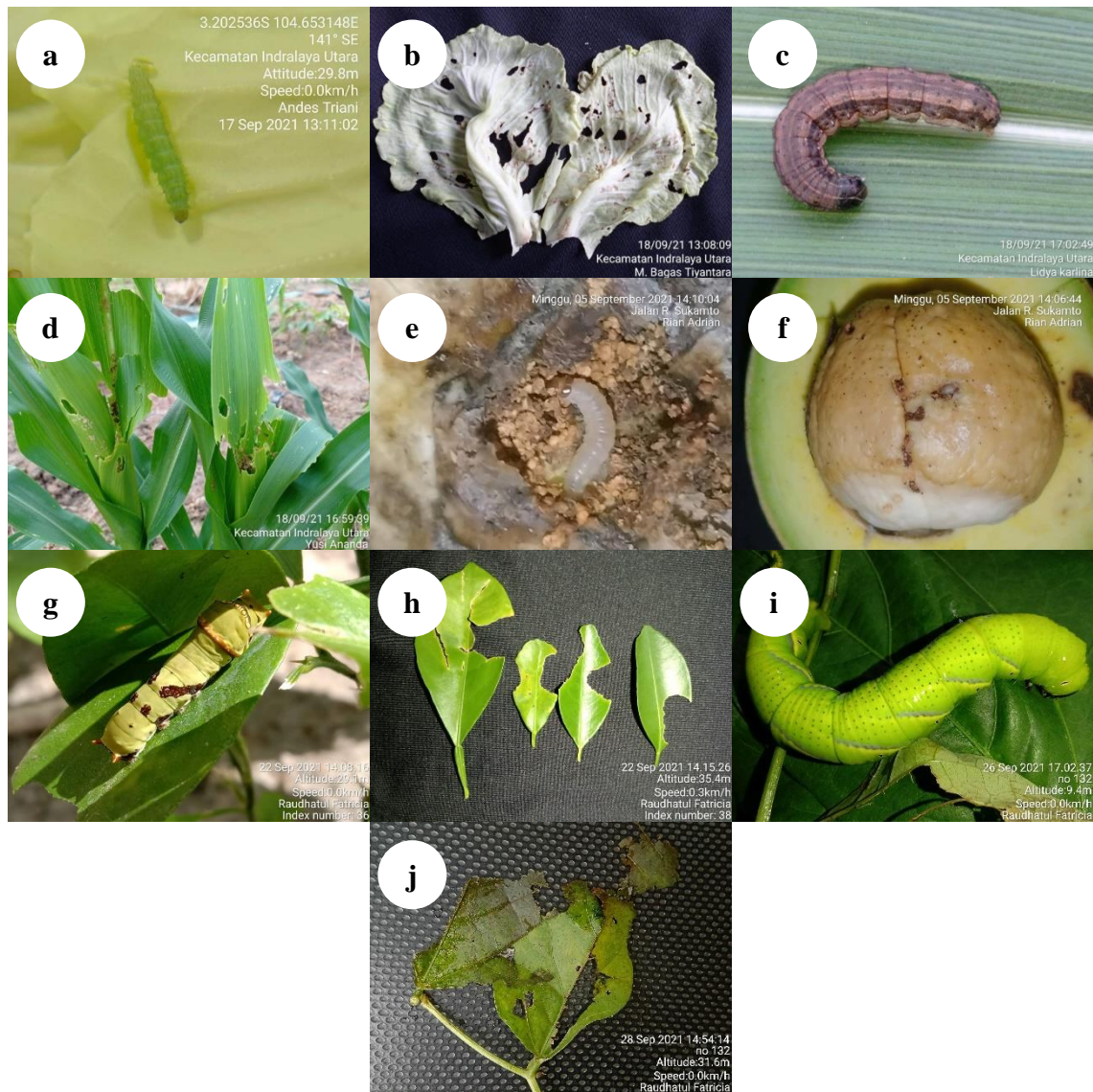
Kata kunci: feromon, lepidoptera, perangkap

PENDAHULUAN

Serangga Lepidoptera merupakan hama yang menyerang tanaman di lahan pertanian. Larva *Plutella xylostella*, *Papilio demoleus*, *Spodoptera Frugiferda*, *Spodoptera litura*, *Stenoma catenifer*, dll (Gambar 1). Serangga Lepidoptera dianggap sebagai hama penting di bidang pertanian karena memiliki banyak spesies dan inang tanaman sehingga peluang kerusakan yang ditimbulkan akan sangat besar (Afidah, Yuliani and Haryono, 2014). Gejala serangannya berupa lubang dan sobekan pada bagian lapisan epidermis daun dan buah pada tanaman inangnya. Contohnya, serangan larva *Plutella xylostella* pada tanaman kubis yang dapat menyerang titik tumbuh tanaman kubis sehingga tanaman kubis dapat mati atau tetap hidup namun tidak dapat membentuk krop. Kerugian yang ditimbulkan oleh larva *Plutella xylostella* dapat mencapai 80% pertanaman kubis karena kualitas krop kubis yang menurun (Datau, 2019). Larva *Spodoptera frugiferda* pada tanaman jagung yang relatif menyerang daun muda, dapat membuat kerusakan pada bagian daun sampai 80% akibat bekas makanannya (Chimweta, Nyakudya and Jimu, 2019). Selain itu terdapat juga serangan larva *Papilio demoleus* menyebabkan kerusakan hingga 90% pada daun jeruk akibat bekas makanannya (Khan & Molla, 2021). Tidak hanya di bagian daun ada pula larva *Stenoma catenifer* yang menyerang pada bagian buah, larva memakan bagian daging buah dan membuat bagian buah membusuk akibat bekas makanannya (Vacari *et al.*, 2021).

Pemanfaatan feromon dapat mengurangi kerugian akibat serangan hama Lepidoptera. Pada sistem pertanian penggunaan semiokimia menjadi salah satu hal penting dalam pengendalian hayati hama terpadu dan senyawa feromon salah satu jenis semiokimia yang telah digunakan sebagai antraktan serta penolak (Gaffke *et al.*, 2021). Feromon berasal dari bahasa Yunani yaitu ‘Phero’ artinya ‘pembawa’ dan ‘mone’ artinya sensasi sehingga feromon digunakan serangga sebagai mekanisme reproduksi yaitu menarik spesies sejenisnya (Flores *et al.*, 2021). Senyawa feromon pertama kali ditemukan oleh Jean – Henri Fabre pada saat musim semi tahun 1870 saat sedang mengamati serangga ‘Great peacoc’ betina yang keluar dari kepompongnya diletakan di atas meja studinya ada beberapa ngengat jantan yang mendekat dan melakukan komunikasi hingga perkawinan (Hasibuan, 2020). Feromon salah satu senyawa kelenjar ekstorin yang digunakan serangga untuk mengenali sesama spesies serangga sehingga senyawa feromon dapat membantu perkawinan dan melakukan proses reproduksi (Nielsen *et al.*, 2019). Pengendalian menggunakan senyawa feromon sudah banyak digunakan dalam pengendalian hama terutama ordo Lepidoptera karena di anggap efektif dan ramah lingkungan.

Senyawa feromon memiliki cara tersendiri dalam mengendalikan hama. Feromon di manfaatkan sebagai perangkap yang dapat membuat seranggajantan menjadi peka dan tertarik sehingga ketertarikan tersebut dapat mengganggu perkawinan antara seranggajantan dan betina (Sun, Liu & Wang, 2013). Terganggunya perkawinan antara serangga jantan dan betina dapat menghambat terjadinya reproduksi yang menyebabkan berkurangnya angka kelahiran dari serangga tersebut (Subchev, 2014). Hal inilah yang membuat senyawa feromon menjadi salah satu cara pengendalian hama serangga ordo lepidoptera. Namun di Indonesia perkembangan pemanfaatan feromon dalam mengendalikan hama Lepidoptera belum berkembang secara pesat sehingga artikel ini bertujuan untuk menambah ilmu pengetahuan dalam mengendalikan hama Lepidoptera menggunakan feromon di Indonesia. Melihat dari penelitian yang ada, penggunaan feromon sebagai metode pengendalian serangga ordo lepidoptera perlu dilakukan di Indonesia. Penggunaan feromon ini sangat direkomendasikan karena dianggap sangat efektif dan ramah lingkungan.



Gambar 1. Larva *Plutella xylostella* pada tanaman kubis (a), kerusakan pada tanaman kubis (b), larva *Spodoptera frugiperda* pada tanaman jagung (c), kerusakan pada tanaman jagung (d), larva *Stenoma catanifer* pada buah alpukat (e), kerusakan pada buah alpukat (f), larva *Papilio demoleus* pada daun jeruk (g), kerusakan pada daun jeruk (h), larva *Acherontia styx* (i), kerusakan pada daun kacang panjang (j)

PENGENALAN FEROMON

Feromon untuk hama ordo lepidoptera diketahui telah ditemukan lebih dari lima dekade yang lalu dan terus berkembang hingga muncul feromon-feromon yang spesifik untuk jenis lepidoptera tertentu (Leary *et al.*, 2012). Imago betina lepidoptera menghasilkan senyawa feromon untuk menarik pasangannya sehingga dapat melakukan perkawinan (Ding *et al.*, 2014), dengan memanfaatkan keadaan tersebut, penggunaan feromon sintetik tambahan ditujukan untuk mengacaukan komunikasi antara imago jantan dan betina sehingga proses perkawinan akan gagal. Umumnya ada beberapa cara dalam memanfaatkan feromon untuk mengendalikan hama lepidoptera. Dua diantaranya adalah feromon digunakan untuk pengacau kawin (*mating disruption*) dan juga perangkap masal (*mass trapping*). Sebuah penelitian di Brazil menunjukkan bahwa penggunaan feromon dapat mengurangi kerusakan lahan jagung oleh larva *Spodoptera frugiperda* hingga 39%

Editor: Siti Herlinda *et. al.*

ISBN: 978-623-399-012-7

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

(Taylor *et al.*, 2012). Hingga saat ini perkembangan feromon di Indonesia terus berlanjut, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian sedang memproduksi feromon seks untuk jenis *Spodoptera exigua* selain itu (Moekasan *et al.*, 2013), beberapa feromon sudah terlisensi dan mulai digunakan untuk mengendalikan hama lepidoptera (Tabel 1). (Samudera, 2018) Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Samudra *et al.*, 2014) bahwa penggunaan feromon Z,E-9,11-tetradecadienyl acetate dan Z,E-9,12 tetradecadienyl acetate pada perangkap *Spodoptera litura* menunjukkan hasil yang positif dan terbukti efektif dapat memerangkap imago jantan lepidoptera.

Tabel 1. Beberapa feomon yang sudah ada di Indonesia

Nama produk	Serangga target	Status	Izin edar	Lisensor	Penyebaran produk s/d 2017
Feromon-Exi	Ulat bawang <i>Spodoptera exigua</i>	terlisensi	2013	CV. Nusagri	Brebes, Grobogan,Cirebon, Nganjuk, Bima, NTB Sumbar, Palangkaraya, Maluku, Bali, Aceh, Sumut,Enrekang Sulsel, dll
Fero-Grayak	Ulat grayak <i>Spodoptera litura</i>	terlisensi	2014	PT.Tektonindo	Lampung, Jawa Timur, Pacet,Jatisari
Fero-PBPK	Penggerek batang padi kuning <i>Scirpophaga incertulas</i>	terlisensi	2014	PT.Tektonindo	Karawang, Kalbar, Yogya,Karanganyar, Bali
Fero-Lanas	Hama lanas, (bloleng), <i>Cylas formicarius</i>	terlisensi	2014	PT.Tektonindo	Jasinga, Kuningan
Fero-Ostri	Penggerek batang jagung, <i>Ostrinia furnacalis</i>	terlisensi	2014	PT.Tektonindo	Maros, Gorontalo
Fero-Armi	Ulat buah <i>Helicoverpa armigera</i>	Belum dilisensi	-	-	-
Feromon Tella	Ulat daun kubis, <i>Ptutella xylostella</i>	Belum dilisensi	-	-	-
Feromon Croci	Ulat krop kubis, <i>Crocidolomia binotalis</i>	Belum dilisensi	-	-	-

Sumber: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian

PERANGKAP MASSAL (*Mass Trapping*)

Feromon serangga memiliki keistimewaan yaitu memiliki kemampuan untuk menarik serangga yang akan menjadi sasaran terkhusus serangga ordo lepidoptera. Kemampuan feromon dalam menarik serangga ini bisa dimanfaatkan untuk perangkap massal. Perangkap massal yang berbasis feromon seks dapat dijadikan sebagai salah satu cara yang cukup efektif dan juga ramah lingkungan untuk mengurangi populasi dari ordo lepidoptera (Gambar 2). Dengan memanfaatkan feromon ini bisa mengurangi massa telur (Chen *et al.*, 2013) Untuk mengontrol dan memantau populasi dari ordo Lepidoptera direkomendasikan

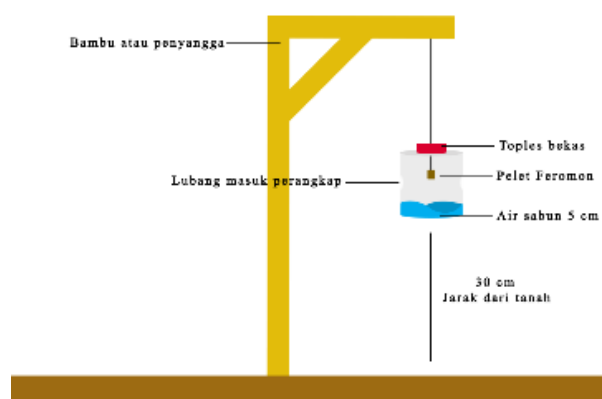
Editor: Siti Herlinda *et. al.*

ISBN: 978-623-399-012-7

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

kepada para petani untuk menggantung perangkap pada ketinggian 2 m dan juga kepadatan 150/ha. (Li *et al.*, 2017).

Dari hasil penelitian sebelumnya, penggunaan perangkap massal berbasis feromon untuk serangga jantan di afrika selatan dilakukan dengan cara membandingkan rasio dari koloni serangga dari ordo lepidoptera yang terperangkap dan juga yang tidak terperangkap menunjukkan bahwa terjadi penurunan yang nyata pada koloni koloni yang terperangkap. Dari penelitian tersebut dapat dikatakan bahwa penggunaan perangkap massal berbasis feromon merupakan strategi yang bagus untuk mengendalikan ordo lepidoptera (Noeth *et al.*, 2020). Ordo lepidoptera mengganggu tanaman pada fase larva, larva dari ordo lepidoptera bisa menyebabkan kerugian dan bahkan kehilangan hasil produksi pertanian. Penggunaan feromon untuk perangkap lepidoptera bisa dikembangkan untuk melakukan pengendalian dengan perangkap massal (Chen *et al.*, 2014).



Gambar 2. Sketsa perangkap massal feromon

FEROMON SEBAGAI PENGGANGGU KAWIN (*Mating Disruption*)

Senyawa feromon seks biasanya akan dikeluarkan oleh serangga betina untuk memikat dan merangsang serangga jantan (Hasyim, A, 2013). Biasanya serangga jantan akan berperilaku seperti terangsang, terbang untuk mencari sasaran serangga betina, melakukan tarian kawin, dan akhirnya akan terjadi kopulasi (Samudra *et al.*, 2014). Beberapa peneliti juga telah membuat beberapa feromon buatan atau sintetik. Dengan menggunakan feromon sintetik kita bisa menarik perhatian serangga jantan tersebut, sehingga akan mengganggu perkawinan antara serangga jantan dan serangga betina. Hal ini dilakukan untuk mengurangi pemakaian insektisida sebagai upaya dalam melakukan pengendalian serangga hama lepidoptera.

Penggunaan feromon sebagai pengendalian serangga telah banyak dilakukan oleh beberapa negara, salah satunya adalah Turki. Berdasarkan hasil penelitian (Ozturk and Hazir, 2020) menyatakan bahwa pengaplikasian feromon sex dan perangkap serangga berpengaruh efektif terhadap penekanan populasi ngengat *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) yang merupakan serangga hama tanaman kenari di Kahramanmaraş, Turki. Dari hasil penelitian tersebut dilaporkan bahwa dari penerapan 1000 dispenser Isomate-C/ha pada kebun kenari ditemukan kerusakan rata-rata sebesar 1,3%. Hal ini membuktikan bahwa pengaplikasian feromon sex dapat mengganggu terjadinya perkawinan antara serangga jantan dan betina, sehingga dapat menekan populasi serangga *C. pomonella* dan menurunkan kerusakan tanaman kenari.

Di Indonesia sendiri, penggunaan feromon telah dilakukan oleh sebagian kecil petani seperti yang dilakukan oleh (Samudra *et al.*, 2014). Didalam penelitiannya, feromon sex

Z,E-9,11-tetradecadienyl acetate dan Z,E-9,12-tetradecadienyl acetate dapat menekan populasi ulat grayak atau *Spodoptera litura* dengan baik pada tanaman kedelai yang dikombinasikan dengan perangkat berair. Tidak hanya pada fase larva, penggunaan feromon juga bisa menurunkan populasi pada fase telur. Berdasarkan laporan dari (Chen et al., 2014) penggunaan feromon sex juga dapat menurunkan massa telur yang dihasil oleh serangga penggerek batang padi atau *Chilo suppressalis* (Lepidoptera: Crambidae) secara efektif. Serangga ini adalah serangga hama penting tanaman padi di Kabupaten Shuangyang, Changchun, Cina.

Melihat dari beberapa penelitian yang ada, penggunaan feromon sebagai pengganggu kawin dalam upaya pengendalian serangga ordo lepidoptera bisa dilakukan di Indonesia. Namun hal ini diperlukan penyuluhan lebih lanjut kepada para petani yang ada di Indonesia.

KESIMPULAN

Feromon merupakan senyawa yang dihasilkan imago betina lepidoptera untuk menarik imago jantan untuk melangsungkan perkawinan. Feromon ini dimanfaatkan sebagai pengacau kawin (*mating disruption*) serta sebagai penangkap masal (*mass trapping*), dan terbukti feromon dapat mengurangi laju natalitas serangga lepidoptera.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah yang telah memberi kami kenikmatan sehingga kami dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afidah R, Yuliani, Haryono T. 2014. Pengaruh Kombinasi filtrat umbi gadung, daun sirsak, dan herba anting-anting terhadap mortalitas Larva Ordo Lepidoptera. *Lentera Bio*. 3(1): 45–49.
- Chen RZ. et al. 2013. Use of pheromone timed insecticide applications integrated with mating disruption or mass trapping against *Ostrinia furnacalis* (Lepidoptera: Pyralidae) in sweet corn. *Environmental Entomology*. 42(6): 1390–1399. DOI: 10.1603/EN13143.
- Chen RZ. et al. 2014. Mating disruption or mass trapping, compared with chemical insecticides, for suppression of chilo suppressalis (*Lepidoptera: Crambidae*) in Northeastern China. *Journal of Economic Entomology*. 107(5): 1828–1838. DOI: 10.1603/EC14148.
- Chimweta M, Nyakudya IW, Jimu L. 2019. Fall armyworm [*Spodoptera frugiperda* (J . E . Smith)] damage in maize: management options for flood- recession cropping smallholder farmers. *International Journal of Pest Management*. 9(1): 1–13. DOI: 10.1080/09670874.2019.1577514.
- Datau R. 2019. Serangan hama *Crocidolomia pavonana* f. (*lepidoptera: pyralidae*) pada pertanaman kubis di rurukan, paslaten, dan kumelembuai kota tomohon. 1: 1–7.
- Ding BJ. et al. 2014. A plant factory for moth pheromone production. *Journal Nature Communications*. 5: 1–7. DOI: 10.1038/ncomms4353.
- Flores MF. et al. 2021. Development of Monitoring and Mating Disruption against the Chilean Leafroller *Proeulia auraria* (*Lepidoptera: Tortricidae*) in Orchards. *Journal Insects*. 12: 1–14.
- Gaffke AM. et al. 2021. Using chemical ecology to enhance weed biological control.

- Journal Insects*. 12(8): 1–16. DOI: 10.3390/insects12080695.
- Hasibuan S. 2020. Respon berbagai jenis ekstrak bagian tanaman (Feromon) Dalam mengendalikan hama tanaman padi (*Oryza sativa* L.) sebagai teknik pengendalian hama terpadu. *Jurnal Agrium*. 17(2): 127–136. DOI: 10.29103/agrium.v17i2.2857.
- Hasyim AS. 2013. Perilaku Memanggil Ngegat Betina dan Evaluasi Respons Ngegat Jantan terhadap Ekstrak Kelenjar Feromon Seks pada Tanaman Cabai Merah (The Calling Behavior of Female and Male Response Evaluation of Sex Pheromone Glands Extract on Chili Peppers). *Hortikultura*. 23(1): 72–79.
- Khan MMH, Molla MN. 2021. Damage potential and control of the common mormon butterfly, *Papilio polytes* cramer on citrus. *J. Asiat. Soc. Bangladesh*. 47(1): 35–46.
- Leary GP. *et al.* 2012. Single mutation to a sex pheromone receptor provides adaptive specificity between closely related moth species. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 109(35):14081–14086. DOI: 10.1073/pnas.1204661109.
- Li X. *et al.* 2017. Mass trapping of apple leafminer, *Phyllonorycter ringoniella* with sex pheromone traps in apple orchards. *Journal of Asia-Pacific Entomology*. 20(1): 43–46. DOI: 10.1016/j.aspen.2016.11.015.
- Moekasan TK. *et al.* 2013. Penetapan ambang pengendalian *Spodoptera exigua* pada tanaman bawang merah menggunakan feromonoid seks. *Jurnal Hortikultura*. 23(1): 80. DOI: 10.21082/jhort.v23n1.2013.p80-90.
- Nielsen MC. *et al.* 2019. Volatile compounds as insect lures: factors affecting release from passive dispenser systems. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*. 47(3): 208–223. DOI: 10.1080/01140671.2019.1604554.
- Noeth KP. *et al.* 2020. Mass trapping of *Coryphodema tristis* (Lepidoptera: Cossidae) using a sex pheromone in Eucalyptus nitens compartments in Mpumalanga, South Africa. *Journal Southern Forests*. 82(3): 271–279. DOI: 10.2989/20702620.2020.1813648.
- Ozturk N, Hazir A. 2020. Efficacy of mating disruption technique against Codling moth [*Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Tortricidae)] in walnut orchards in Kahramanmaraş. *Derim*. 1: 76–85. DOI: 10.16882/derim.2020.622159.
- Samudera I. 2018. Feromon Serangga dan Aplikasinya Untuk Pengendalian Serangga Hama. *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian*, pp. 481–496.
- Samudra IM. *et al.* 2014. Efektivitas Feromon Seks Sintetik dalam Pengendalian Ulat Grayak pada Tanaman Kedelai. In: *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi*, pp. 273–278.
- Subchev M. 2014. Sex pheromone communication in the family zygaenidae (Insecta: Lepidoptera): A review. *Acta Zoologica Bulgarica*. 66(2): 147–157.
- Sun M, Liu Y, Wang G. 2013. Expression patterns and binding properties of three pheromone binding proteins in the diamondback moth, *Plutella xylostella*. *Journal of Insect Physiology*. 59(1): 46–55. DOI: 10.1016/j.jinsphys.2012.10.020.
- Taylor P. *et al.* 2012. Using sex pheromone traps in the decision-making process for pesticide application against fall armyworm (*Spodoptera frugiperda* [Smith] [Lepidoptera: Noctuidae]) larvae in maize: *International Journal of Pest Management*: 58(1):37–41. DOI: 10.1080/09670874.2012.655702?src=recsys&journalCode=ttpm20.
- Vacari AM. *et al.* 2021. Within-Canopy Distribution of *Stenomoma catenifer* (Lepidoptera: Elachistidae) Infestation in Avocado Orchards. *Journal of Insect Science*. 21(5): 1–4.