
Uji Ketertarikan Imago *Spodoptera exigua* Hubner terhadap Beberapa Perangkap pada Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* var *ascalonicum*)

Retno Kusumawati, Betty Sahetapy*, Sartje H. Noya

Fakultas Pertanian Universitas Pattimura Jln. Ir. M. Putuhena., Poka Ambon 97233

*Korespondensi: bettysahetapy@gmail.com.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis perangkap yang efektif untuk memerangkap imago *Spodoptera exigua* Hbn. Penelitian dilaksanakan di Dusun Taeno Atas Desa Rumah Tiga, Kecamatan Teluk Ambon, Kabupaten Maluku Tengah yang berlangsung dari bulan September sampai Desember 2020. Penelitian menggunakan bibit bawang merah varietas bauji. Perlakuan yang digunakan adalah perangkap feromon exi (PF), perangkap kuning + feromon exi (PKF), perangkap kuning (PK), perangkap tanpa feromon (Kontrol). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkap feromon yang paling efektif memerangkap hama *Spodoptera exigua* Hbn.

Kata kunci: Bawang merah, *Spodoptera exigua* Hubner, perangkap, feromon.

Test The Attraction of *Spodoptera exigua* Imago To Several Traps on Shallot Crops.

ABSTRACT

The objective of the research was to find the effective traps for trapping the imago of *Spodoptera exigua* Hbn. The research was conducted in Dusun Taeno Atas, Rumah Tiga Village, Teluk Ambon District, Central Maluku Regency, from September to December 2020. The study used shallot seeds cv. bauji. The treatments used were exi pheromone trap (PF), yellow trap + exi pheromone (PKF) and yellow trap (PK). The control treatment was without pheromone. The study used a completely randomized design (CRD) with three replications. The results showed that pheromone traps were the most effective for trapping *Spodoptera exigua* Hbn pests.

Keywords: shallot, *Spodoptera exigua* Hbn, trap, pheromone

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* var *ascalonicum* L.) adalah salah satu komoditas utama sayuran di Indonesia dan mempunyai banyak manfaat. Bawang merah termasuk kedalam kelompok rempah tidak bersubstitusi yang berfungsi sebagai bumbu penyedap makanan serta bahan obat tradisional [1]. Beberapa kandungan senyawa yang penting dari bawang merah antara lain kalori, karbohidrat 90%, lemak 2%, protein 8%, dan serat makanan. Kandungan vitamin B1 (tiamin), vitamin B2 (riboflavin), vitamin B3 (niasin) dan vitamin C [2].

Produksi bawang merah di Maluku pada tahun 2017 yaitu sebesar 592 ton/ha, mengalami peningkatan pada tahun 2018 sebesar 1.042 ton/ha, sedangkan pada tahun 2019 mengalami penurunan sebesar 736 ton/ha [3]. Produksi bawang merah di Kota Ambon 2018 sebesar 32,10 ton/ha, tahun 2019 sebesar 21,80 ton/ha. Produksi bawang merah pada tahun 2019 di Provinsi Maluku dan Kota Ambon mengalami penurunan, hal ini disebabkan oleh cuaca ataupun serangan hama dan penyakit.

Masalah utama dalam budidaya tanaman Bawang Merah adalah serangan hama dan penyakit, salah satu hama pada tanaman bawang merah adalah hama *Spodoptera*

exigua Hubner merupakan hama utama yang umum merusak tanaman bawang merah. Stadia yang merusak adalah stadia larva, serangan hama ini dapat menyebabkan penurunan produksi bawang merah atau kehilangan hasil 32 - 42%. Serangan pada tanaman bawang merah berumur 49 hari, dapat mencapai 62,98% dengan rata-rata populasi larva 11,52 ekor/rumpun. Kehilangan hasil panen bawang merah akibat *S. exigua* Hbn. berkisar 45 - 47 %. Jika tidak dilakukan pencegahan dan pengendalian [4]. Di Sulawesi Selatan *S. exigua* Hbn. merupakan hama dominan pada pertanaman bawang merah. Kehilangan hasil panen akibat serangan hama ini dapat mencapai 100 %, jika tidak dilakukan pengendalian [5]. Pengendalian terhadap suatu jenis hama dapat dilakukan secara tepat, maka harus dikenali terlebih dahulu morfologi, bioekologi, gejala serangan, tanaman inang dan cara pengendalian [6].

Upaya untuk mengendalikan hama sering dilakukan oleh petani yaitu dengan cara menggunakan insektisida. Pengendalian *S. exigua* Hbn. yang dilakukan oleh petani dengan insektisida Katana 200 SC dan Maxima 68 WP dengan kandungan bahan aktif flubendiamid. Cara kerja dari flubendiamid yaitu menyerang saraf serangga [7]. Penggunaan insektisida tanpa didasari pengetahuan biologi hama dan teknik aplikasi yang benar mengakibatkan tidak tercapainya tujuan pengendalian, bahkan dapat berpotensi menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap manusia dan lingkungan, diantaranya dapat mengganggu kesehatan petani dan konsumen, pencemaran lingkungan, membunuh flora dan fauna non target, menimbulkan resistensi maupun resurgensi hama. Untuk mengurangi dampak negatif penggunaan insektisida, maka perlu digunakan teknik pengendalian yang ramah lingkungan, salah satunya adalah feromon exi. Feromon exi adalah produk feromon seks yang khusus diperuntukkan untuk mengendalikan *S.exigua* Hbn.

Pengujian feromon exi telah dilakukan di beberapa daerah antara lain di Cirebon,

Brebes, Nganjuk, Medan, Samosir dan Bali. Di Maluku penggunaan feromon exi terhadap imago *S. exigua* Hbn. belum pernah dilakukan, oleh karena itu penulis melakukan penelitian dengan menggunakan feromon exi pada tanaman bawang merah.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis perangkap yang efektif dalam memerangkap imago *S. exigua* Hbn.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Dusun Taeno Atas, Desa Rumah Tiga, Kecamatan Teluk Ambon, Kabupaten Maluku Tengah yang berlangsung pada bulan September sampai Desember 2020.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu : Perangkap feromon exi, Perangkap kuning + feromon exi, Perangkap kuning, Perangkap tanpa feromon (kontrol). Perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga jumlah satuan percobaan adalah 12 satuan percobaan. Pada penelitian tanaman sampel yang digunakan adalah 10 tanaman untuk setiap perlakuan dengan jarak tanaman 20x20 cm, panjang bedengan 15 m lebar 1,5 m, sehingga setiap bedengan jumlah tanaman rumpun adalah 512 tanaman.

Persiapan Perangkap

Toples yang digunakan untuk perangkap, dilubangi sisi kiri dan kanan dengan ukuran panjang 12 cm dan lebar 2 cm setelah itu diikat bagian atas toples dengan kawat yang panjangnya 10 cm, untuk tali gantungan.

Perangkap tanpa feromon: Toples yang telah dibuat hanya diisi dengan air deterjen. Perangkap feromon exi: Toples yang sudah dibuat pada bagian penutup toples dilubangi menggunakan kawat panas, kemudian kawat ditusuk dan bagian bawah kawat ditekuk atau dibengkokkan untuk menggantungkan feromon exi, kemudian diisi dengan air deterjen. Perangkap kuning: Toples yang sudah dibuat dicat warna kuning dan bagian

luar dilapisi plastik bening yang diberi lem, sedangkan dasarnya diisi dengan air deterjen. Perangkap kuning + feromon exi: Toples berwarna kuning dipasang feromon exi pada penutup toples, sedangkan dasarnya diisi dengan air deterjen.

Pemasangan perangkap dilakukan saat tanaman berumur dua minggu. Setiap perangkap dipasang pada kayu dengan panjang 50 cm dan ditanam pada permukaan tanah, dengan ketinggian 30 cm diatas permukaan tanah. Jarak tiap perangkap 15 m.

Pengamatan

Variabel yang di amati dalam penelitian ini adalah: a). Jumlah imago *S. exigua* Hbn. yang terperangkap pada perlakuan yang diuji dan b) Jenis serangga lain yang terperangkap. Data jumlah imago yang diperoleh dilakukan tabulasi dan dihitung rata-rata populasi imago *S. exigua* Hbn. dengan menggunakan analisis kuantitatif sederhana dengan menggunakan rumus menurut Paparang (2016) $\mu = \frac{\sum xi}{n}$, μ = Rata-Rata populasi imago *S. exigua* Hbn. tiap perlakuan (ekor), xi = jumlah imago *S. exigua* Hbn. yang terperangkap, n = banyaknya ulangan. Data jenis serangga yang terperangkap dihitung jumlah dan diidentifikasi dengan menggunakan buku Pengenalan Pelajaran Serangga oleh Donald J. Borror, Charles A. Triplehorn, Norman F. Johnson.

Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dilakukan Analisis Sidik Ragam sesuai Rancangan yang digunakan, jika terdapat pengaruh antara perlakuan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur. Progam yang digunakan adalah Minitab 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Dusun Taeno Atas Desa Rumah Tiga, Kecamatan

Teluk Ambon, Kabupaten Maluku Tengah, Luas wilayah 11,81 ha. Secara administrasi Dusun Taeno Atas berbatasan langsung dengan Maluku Tengah di sebelah Utara, Maluku Tengah di sebelah Barat, Telaga Pange di sebelah Selatan, Taeno Bawah di sebelah Timur. Dusun Taeno Atas merupakan Dusun yang terletak pada daerah dataran tinggi dengan ketinggian tempat 2700 mdpl. Selama penelitian berlangsung rata-rata suhu 27,3 °C dan rata - rata kelembaban 80,8 %. Sedangkan rata-rata curah hujan sebesar 7,83.

Penduduk Dusun Taeno Atas secara keseluruhan berjumlah 321 jiwa yang terdiri dari 173 jiwa yang berjenis kelamin laki - laki dan 148 jiwa yang berjenis kelamin perempuan. Mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai petani. Umumnya sistim pertanian atau pola tanam yang diterapkan petani adalah sistim polikultur. Tanaman yang dibudidayakan antara lain kacang panjang, bawang merah, buncis, pare, semangka, tomat, cabai, sawi, ubi kayu, ubi jalar, pepaya.

Luas areal penelitian tanaman bawang merah di Dusun Taeno Atas yaitu 25 m² (0,0025 ha) (Gambar 1). Jenis bawang merah yang ditanam di Dusun Taeno Atas yakni varietas Bauji dengan bentuk dan warna umbi bulat lonjong dengan warna merah keunguan beraroma sedang tidak menyengat. Umur tanaman 58-60 hari. Pembudidayaan tanaman bawang merah di Dusun Taeno Atas umumnya dilakukan secara intensifikasi. Jenis pupuk yang digunakan petani dalam budidaya tanaman bawang merah adalah pupuk organik Petroganik, NPK dan Urea.

Spodoptera exigua Hubner

Selama penelitian stadia hama *S. exigua* Hbn. yang ditemukan adalah stadia larva, pupa dan imago. Larva dengan ciri-ciri : berbentuk bulat panjang dengan warna hijau dan garis berwarna kuning dan ukuran 24 mm. Pupa dengan ciri-ciri : pupa berwarna hijau kekuningan dengan panjang tubuh 18 mm. Imago dengan ciri-ciri : panjang tubuh 14 mm dengan jarak rentang sayapnya 30 mm. Sayap

bagian depan berwarna putih ke abu-abuan. Pada bagian tengah sayap depan terdapat tiga pasang bintik yang berwarna perak. Pada

bagian sayap belakang berwarna putih dan pada bagian tepi sayap berwarna coklat kehitam-hitaman (Gambar 2).



Gambar 1. Lokasi penelitian di Dusun Taeno Atas Desa Rumah Tiga



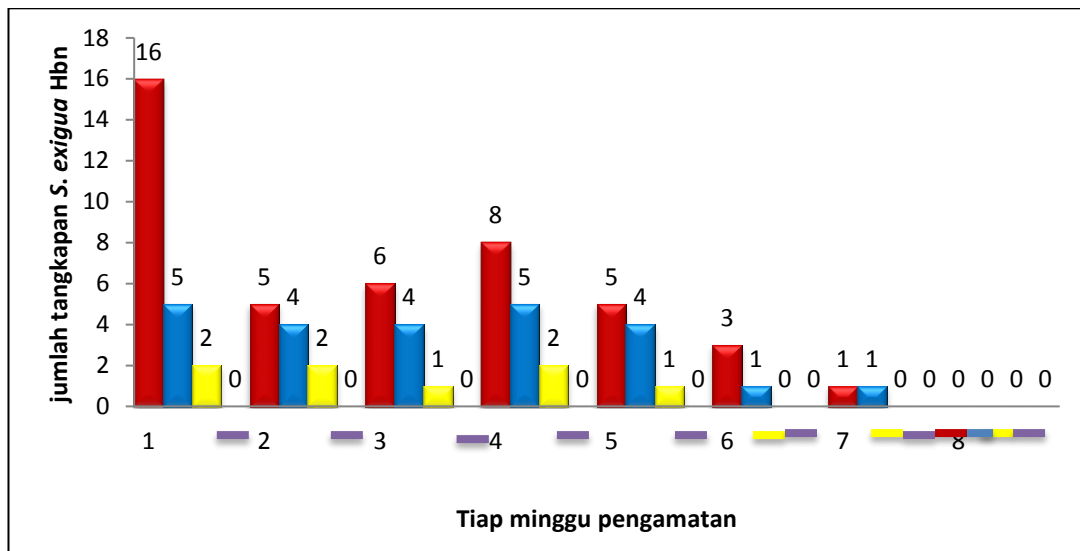
Gambar 2. Hama *Spodoptera exigua* Hbn.
a. Larva b. Pupa c. Imago

Jumlah Tangkapan Imago *S. Exigua* Tiap Minggu Pengamatan

Selama pengamatan hasil tangkapan imago *S. exigua* Hbn. tiap perlakuan mengalami fluktuasi. Hasil tangkapan tertinggi imago *S. exigua* Hbn. yakni pada jenis perangkap dengan feromon minggu ke 1 yang mencapai hasil 16 ekor. Hasil tangkapan *S. exigua* Hbn. tiap minggu pengamatan dapat dilihat pada grafik (Gambar 3).

Jumlah Tangkapan Imago *S. Exigua* Hbn. Pada Tiap Perlakuan

Hasil pengamatan jumlah tangkapan *S. exigua* Hbn. tiap perlakuan terbanyak pada perlakuan perangkap dengan feromon (PF) yaitu 44 ekor dengan rata-rata 14,7 ekor, sedangkan perangkap kuning + feromon (PKF) yaitu sebesar 24 ekor dengan rata-rata 8,0 ekor, perlakuan perangkap kuning (PK) yaitu sebesar 10 ekor dengan rata-rata 3,3 ekor dan pada kontrol (K) tidak ada yang terperangkap. Pada hasil Uji Beda menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antar semua perlakuan, populasi imago yang terperangkap pada feromon exi tertinggi dan diikuti oleh perangkap kuning + feromon exi, perangkap kuning dan kontrol. (Tabel 1).



Gambar 3. Grafik Jumlah Tangkapan Imago *S. exigua* Hbn. Tiap Minggu
 Keterangan: Merah : Perangkap Feromon (PF); Biru: Perangkap Kuning + Feromon exi (PKF); Kuning: Perangkap kuning (PK); Ungu: Kontrol(K).

Tabel 1. Rata-Rata Populasi Imago *S. exigua* Hbn. Pada Tiap Perangkap

Perlakuan	Populasi (ekor)
Perangkap feromon exi	14,7a
Perangkap kuning + Feromon exi	8,0b
Perangkap kuning	3,3c
Kontrol	0,0d

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05.

Pada hasil Uji Beda menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antar semua perlakuan, populasi imago yang terperangkap pada feromon exi tertinggi dan diikuti oleh perangkap kuning + feromon exi, perangkap kuning dan kontrol.

Jenis Serangga Lain Yang Terperangkap

Hasil penelitian menunjukkan bahwa selain *Spodoptera exigua* Hbn. ada beberapa jenis serangga yang terperangkap pada perangkap. Dari semua perangkap pada perangkap kuning jenis serangga yang terperangkap lebih banyak dibandingkan dengan perangkap lain (Tabel 2).

Tabel 2. Serangga Lain Yang Terperangkap

Jenis perangkap	Ordo	Famili	Spesies	Jumlah
Perangkap feromon exi	Lepidoptera	Crambidae	<i>Polygrammodes flavidalis</i>	5
	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Epilachna admirabilis</i>	3
	Orthoptera	Acrididae	<i>Amblytropidia mysteca</i>	3
Perangkap kuning + feromon exi	Lepidoptera	Crambidae	<i>Polygrammodes flavidalis</i>	3
	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Epilachna admirabilis</i>	3
	Orthoptera	Acrididae	<i>Amblytropidia mysteca</i>	4
	Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa mexicanorum</i>	2
Perangkap kuning	Lepidoptera	Crambidae	<i>Polygrammodes flavidalis</i>	5
	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Epilachna admirabilis</i>	3
	Orthoptera	Acrididae	<i>Amblytropidia mysteca</i>	4
	Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa mexicanorum</i>	1
Kontrol	Lepidoptera	Crambidae	<i>Polygrammodes flavidalis</i>	2
	Orthoptera	Acrididae	<i>Amblytropidia mysteca</i>	3

B. Pembahasan

Jumlah Tangkapan Imago *S. exigua* Hubner Tiap Minggu Pengamatan

Berdasarkan hasil pengamatan selama 8 minggu, jumlah tangkapan mengalami fluktuasi dan semakin lama jumlah tangkapan berkurang. Pada minggu pertama jumlah tangkapan tertinggi yaitu 16 ekor, sedangkan pada minggu berikutnya menurun. Hal ini dikarenakan pada saat pemasangan perangkap, secara kebetulan imago *S. exigua* Hbn. sedang mencari pasangan kemudian ditunjang dengan bau feromon yang terdeteksi menyebabkan imago jantan *Spodoptera exigua* Hubner terjebak pada perangkap. Nampak pada minggu ke empat terjadi peningkatan lagi, hal ini disebabkan karena imago yang berada di lapang sudah memasuki umur matang seksual. Sang *et al* [8] menyatakan bahwa serangga dewasa *S. exigua* Hbn. pada umur 6-7 hari tertarik dengan feromon seks untuk tujuan mencari pasangan. Hal ini diperkuat oleh Sahetapi [9] bahwa serangga dewasa tertarik

dengan lawan jenisnya pada saat matang seksual yang diujikan pada imago *Nezara viridula* umur 8-9 hari di laboratorium.

Penurunan jumlah imago *S. exigua* Hbn. yang terperangkap signifikan terjadi pada perlakuan perangkap feromon exi dan perlakuan perangkap kuning + feromon. Hal ini disebabkan karena feromon exi mudah menguap jika terkena sinar matahari sehingga bau dari feromon exi perlahan-lahan hilang dan tidak efektif lagi dalam memerangkap imago *S. exigua* Hbn. karena imago *S. exigua* Hbn. tertarik pada bau yang dikeluarkan oleh feromon exi. Berkurangnya populasi *S. exigua* Hbn. di lokasi pengamatan juga sangat mempengaruhi jumlah tangkapan imago *S. exigua* Hbn. tiap minggu. Kemampuan feromon exi hanya bertahan selama 2,5 bulan di lapangan [10].

Jumlah Tangkapan Imago *S. Exigua* Hbn. Pada Tiap Perlakuan

Hasil tangkapan *S. exigua* Hbn. tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Jumlah

tangkapan imago *S. exigua* Hbn. terbanyak terdapat pada perlakuan perangkap dengan feromon (PF) yaitu 44 ekor dengan rata-rata 14,7 ekor, sedangkan perangkap kuning + feromon (PKF) yaitu sebesar 24 ekor dengan rata-rata 8,0 ekor, perlakuan perangkap kuning (PK) yaitu sebesar 10 ekor dengan rata-rata 3,3 ekor dan pada perangkap kontrol (K) tidak ada yang terperangkap. Hal ini dikarenakan adanya penggunaan feromon exi yang mampu menarik imago *S. exigua* Hbn. karena senyawa yang terkandung dalam feromon exi hampir mirip dengan feromon seks *S. exigua* Hbn. Kandungan senyawa feromon exi adalah tetradecan-1-ol,(z)-9-tetradecan-L-ol,(e)-9-tetradecan – L – ol, (Z), E), - z,Z), -z, Z),-Z), Tetradecadien- L-ol, asetat alcohol ini, dan (Z)-7- ITetradecen - 1 – ol acetate. Campuran sintesis (Z,E) – 9,12- Tetradecadien - 1 – ol asetat dan (Z) - 9 – Tetradecen – L – ol, dalam rasio 5:4, sama dengan betina hidup, hingga total pembaharuan heksana dari betina atau untuk campuran dari sebelas senyawa sintesis dalam menarik jantan liar di lapangan [11]. Senyawa yang dikandung dalam feromon seks *S. exigua* Hubner yang di isolasi dari *S. exigua* Hbn. betina adalah Z9E12-14Ac, 29-110H, 140H, E9-140H, Z9E12-140H, 29212-140H, 14A, 29 14Ac, E9-14Ac, Z9712-14Ac, 27-14Ac, 23-6Ac, 2-fenilasetaldehida, Z11-160H [12]. Bahan feromon seks pada umumnya adalah senyawa sederhana mono atau di-alcohol, aldehida atau asetat tak jenuh. Adapun kekurangan dari feromon exi yaitu penggunaan feromon exi lebih dari 8 minggu maka kurang efektif untuk menarik jantan *S. exigua* Hbn. Kelebihan pada perangkap kuning + feromon exi yaitu mampu mengendalikan beberapa hama yang sering muncul di pertanaman bawang merah, sedangkan kekurangannya yaitu pada saat imago *S. exigua* Hbn. akan masuk dalam perangkap feromon, diduga imago terjebak pada lem yang ada pada perangkap. Sehingga imago *S. exigua* Hbn. berusaha melepaskan diri. Imago yang tertarik dapat hinggap dibagian luar perangkap saja dan gagal masuk ke dalam perangkap.

Penggunaan warna kuning pada bagian luar toples menyebabkan serangga yang beraktivitas mudah tertarik. Tetapi untuk imago *S. exigua* Hbn. aktif pada malam hari, sehingga jumlah yang terperangkap lebih sedikit. Sementara itu warna kuning diyakini tidak berpengaruh karena imago *S. exigua* Hbn termasuk serangga nokturnal, aktif terbang dari tempat perkembangbiakkannya dan pindah dari satu tanaman ke tanaman lainnya pada malam hari [13]. Pada malam hari indera kimia diyakini lebih berfungsi untuk mengenali feromon exi daripada indera penglihatan untuk mengenali warna perangkap. Pada siang hari imago *S. exigua* Hbn. tidak tertangkap karena bersembunyi. Sunarmo [14] mengemukakan bahwa perangkap warna kuning lebih kontras dan mengkilap, sehingga serangga lebih mudah tertarik, dibandingkan dengan jenis perangkap warna lainnya. Perangkap warna yang mampu untuk mempengaruhi lebih banyak spesies serangga untuk datang pada perangkap adalah dengan pemberian warna kuning sebab serangga lebih dominan menyukai satu jenis warna saja yaitu warna kuning [15].

Dalam penelitian ini faktor suhu dan kelembaban berpengaruh terhadap aktivitas serangga. Hasil pengamatan rata-rata suhu dan kelembaban selama penelitian adalah berikut: suhu 27,28°C dan kelembaban 80,78%. Suhu dan kelembaban optimum untuk perkembangan dan aktivitas *S. exigua* Hbn. adalah 28°C dengan kelembaban 70%. Keberadaan imago *S. exigua* Hbn. dipengaruhi oleh kondisi alam sekitar lahan. Suhu, arah angin, hujan, dan cahaya mempengaruhi aktivitas terbang imago [16]. Imago *S. exigua* Hbn. merupakan serangga berdarah dingin, sehingga bila suhu lingkungan menurun maka berpengaruh terhadap aktivitas. Semakin malam suhu udara semakin dingin sehingga aktivitas terbang imago rendah. Sementara jika terjadi hujan maka dapat mempengaruhi aktivitas terbang imago, imago tidak dapat terbang pada kondisi hujan.

KESIMPULAN

Jenis perlakuan yang paling efektif memerangkap *Spodoptera exigua* Hubner adalah perangkap dengan feromon exi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Waluyo N. dan R. Sinaga. 2015. Budidaya Bawang Merah. Jakarta
- [2] Kuswardhani, D. S. 2016. Sehat Tanpa Obat dengan Bawang Merah-Bawang Putih. Penerbit Rapha Publishing. Yogyakarta.
- [3] Badan Pusat Statistik, 2018. *Maluku Dalam Angka 2019*.
- [4] Haryati. Y & Nurawan, A 2009, Peluang Pengembangan Feromon Seks Dalam Pengendalian Hama Ulat Bawang (*Spodoptera Exigua L.*) Pada Bawang Merah, *J. Litbang Pertanian* 28(2): 72-7.
- [5] Thamrin, M., Ruchjaningsih, R.A. dan Wahdania. 2003. Pengkajian Sistem Usaha Tani Bawang Merah Di Sulawesi Selatan. *Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 6(2): 141 – 153
- [6] Moekasan, K.T.L., Prabaningrum, and M. L. Ratnawati.. 2005. Penerapan PHT Pada Sistem Tanam Tumpang Gilir Bawang Merah Dan Cabai. Monografi No. 19. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang,
- [7] Zhang, P., Gao, M and W, Mu. 2014. Resistant Level Of *Spodoptera Exigua L.* To Eight Various Insecticides In Shadong, China. *J. Pestic. Sci.* 39(1): 7-13.
- [8] Prasetyo, Gregorius WA. 2016. Pengendalian Hama Ulat Bawang (*Spodoptera Exigua L.*) Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa*). Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- [9] Sahetapy, B. 2001. Kajian Daya Tarik Ekstrak Feromon Seks *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) di Laboratorium. [Tesis] : Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- [10] Samudra. 2006. Kendalikan ulat grayak, salah satunya gunakan feromon exi. <https://www.nusakini.com/news/kendalikan-ulat-grayak-salah-satunya-feromon-exi>
- [11] Tumlison J.H. 2008. Sex Pheromone Components Of The Beet Armyworm, *Spodoptera exigua L.* Diakses tanggal 2 Maret 2020.
- [12] Tumlison, J.H. 2010-b. Sex Pheromone Components Of The Beet Armyworm, *Spodoptera exigua L.* Diakses tanggal 5 Maret 2020.
- [13] Mahmud, Z. 1989. Pengendalian Kumbang Kelapa secara Terpadu. Balitpa, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Deptan. 29 p.
- [14] Sunarno. 2011. Ketertarikan Serangga Hama Lalat Buah Terhadap Berbagai Papan Perangkap Warna Sebagai Salah Satu Teknik Pengendalian. *Jurnal Agroforest.* 6(2): 130-134.
- [15] Hasyim, A, Boy, A, & Hilman, Y. 2010. Respons Hama Lalat Buah Jantan terhadap beberapa Jenis Atraktan dan Warna Perangkap di Kebun Petani.
- [16] Mc Ewen, P. 1997. Sampling Handling And Rearing Insect. Pp. 5-20. Dalam D. R. Dent & M.P Walton (eds). *Methods In Ecological And Agricultural Entomology.* CAB International, Wallingford.