
BIOFARM
Jurnal Ilmiah Pertanian
ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442
Vol. 21, No. 1, April 2025

Daya Predasi dan Respon Fungsional *Oxyopes Javanus* Terhadap *Spodoptera frugiperda*

Predatory Capacity and Functional Response of Oxyopes javanus to Spodoptera frugiperda

M Aqhsal Shafa Firnanda[1], Wiwin Windriyanti[1*], Herry Nirwanto[1]
[1]Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur. Surabaya, Indonesia
*Korespondensi Penulis : wiwinwindriyanti@upnjatim.ac.id

ABSTRAK
PHT merupakan salah satu metode dalam pengendalian biologis dimana menggunakan organisme yang terdapat di lingkungannya sendiri. Predator merupakan salah satu peran yang dapat mengendalikan populasi serangga, predator dapat ditemukan secara alami maupun secara introduksi. *Oxyopes javanus* merupakan predator yang dapat ditemuin di berbagai lahan pertanian dengan jangkaun mangsa yang luas, *Spodoptera frugiperda* merupakan hama utama tanaman jagung sehingga pengendalian perlu dilakukan. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui daya predasi dan respon fungsional *Oxyopes javanus* terhadap populasi *S. frugiperda*. Hasil yang didapatkan berupa *O. javanus* mampu mengendalikan populasi *S. frugiperda* di instar 2 dan mempunyai tipe tanggap II.

Kata kunci : Daya predasi, Tipe tanggap, *O. javanus, S. frugiperda*.

ABSTRACT
Integrated Pest Management (IPM) is one of the biological control methods that utilizes organisms present in the environment. Predators are one of the biological agents that can regulate insect populations, and they can be found either naturally or through introduction. Oxyopes javanus is a predator commonly found in various agricultural fields and is known for its broad prey range. Spodoptera frugiperda is a major pest of maize crops, making its control essential. The objective of this study was to evaluate the predatory capacity and functional response of Oxyopes javanus to S. frugiperda populations. The results showed that O. javanus was capable of controlling the population of second instar S. frugiperda larvae and exhibited a Type II functional response.

Keyword : Predatory capacity, Functional respon, O. javanus, S, frugiperda.

PENDAHULUAN

Penerapan konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dapat dilakukan melalui berbagai strategi, salah satunya dengan memanfaatkan agen hayati seperti predator dan parasitoid yang berfungsi sebagai musuh alami organisme pengganggu tanaman (Amanda, 2017). PHT sendiri merupakan suatu pendekatan yang mengintegrasikan prinsip ekologi dan teknologi untuk mengelola populasi hama dan penyakit tanaman. Pendekatan ini bertujuan menjaga populasi Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) agar tetap berada pada tingkat yang tidak menimbulkan kerugian ekonomi. Adapun penerapan konsep PHT didasarkan pada empat prinsip utama, yaitu: budidaya tanaman sehat, pemanfaatan musuh alami, pengamatan secara rutin, serta pemberdayaan petani sebagai pelaksana utama PHT (Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2015).

Fall Armyworm (FAW) atau ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*) merupakan serangga yang berasal dari wilayah tropis di benua Amerika, mulai dari Amerika Serikat hingga Argentina. Spesies ini dikategorikan sebagai

hama berbahaya karena mampu menyerang lebih dari 80 jenis tanaman, termasuk jagung sebagai salah satu inangnya. Jika tidak dikendalikan secara tepat, serangan hama ini dapat menyebabkan kerugian hasil panen yang cukup besar. Selain itu, S. frugiperda memiliki kemampuan jelajah yang tinggi, sehingga penyebarannya sangat cepat dan sulit dikendalikan.

Pengendalian hama ulat grayak (*S. frugiperda*) masih bergantung pada penggunaan pestisida sintetik, bahan aktif deltametrin merupakan pestisida yang sering digunakan. Hal itu disebabkan pestisida sintetik memiliki efektivitas yang cukup tinggi dalam menekan intensitas serangan hama *S. frugiperda*. Namun pestisida sintetik dapat menimbulkan banyak dampak negatif bagi musuh alami maupun manusia.Hasil penelitian oleh Windriyanti (2004) menyatakan *Oxyopes javanus* sebagai predator merupakan komponen musuh alami yang dapat bersifat dependen, dimana peningkatan populasi mangsa selalu diikuti proses pemangsaan. Potensi *O. javanus* dalam memangsa juga dapat dipakai untuk memprediksi perkembangan, kelangsungan hidup dan reproduksi predator. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui daya predasi dan respon fungsional *Oxyopes javanus* terhadap populasi *S. frugiperda*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial (RALF) dengan 2 faktor. Faktor pertama yaitu 2 jenis instar yang digunakan berupa instar 2 dan instar 3. faktor kedua yaitu pemaparan mangsa pada laba-laba dengan kerapatan mangsa yang berbeda sebanyak 5 yaitu 5, 10, 20, 40 dan 80 yang dimana akan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga menemukan 30 unit percobaan. Berikut adalah kode penelitian :

1. I2-1 : Instar 2 terdiri dari 5 ekor
2. I2-2 : Instar 2 terdiri dari 10 ekor
3. I2-3 : Instar 2 terdiri dari 20 ekor
4. I2-4 : Instar 2 terdiri dari 40 ekor
5. I2-5 : Instar 2 terdiri dari 80 ekor
6. I3-1 : Instar 3 terdiri dari 5 ekor
7. I3-2 : Instar 3 terdiri dari 10 ekor
8. I3-3 : Instar 3 terdiri dari 20 ekor
9. I3-4 : Instar 3 terdiri dari 40 ekor
10. I3-5 : Instar 3 terdiri dari 80 ekor

Penyedian *S. frugiperda* dan *O. Javanus*

Serangga uji *O. javanus* diperoleh dengan cara membeli dari koleksi sementara serangga mangsa *S. frugiperda* diperoleh dengan cara mencari di lahan kemudian di *rearing* didalam wadah yang diberi pakan berupa daun jagung .

Pemaparan mangsa pada predator

Mangsa yang diaplikasikan pada penelitian ini adalah instar ke-2 dan ke-3 *S. frugiperda.* Latar belakang pemilihan instar mangsa yaitu dari preferensi mangsa laba-laba. Mangsa pada instar ke-2, laba-laba *Oxyopes javanus* diletakkan pada masing-masing cawan petri yang diberi satu lembar daun jagung dengan ukuran 7 × 5 cm yang berisi 1 individu dengan kepadatan mangsa yang berbeda yaitu 5, 10, 20, 40 dan 80 begitu juga dengan mangsa pada instar ke-3, laba-laba *Oxyopes javanus* diletakkan pada masing-masing cawan petri yang diberi satu lembar daun jagung dengan ukuran 7 × 5 cm yang berisi 1 individu dengan kepadatan mangsa yang berbeda yaitu 5, 10, 20, 40 dan 80. Laba-laba yang digunakan dalam penelitian ini dipuasakan selama 1 × 24 jam. Penelitian ini mengkaji tingkat predasi dan kemampuan fungsional dari laba-laba spesies *Oxyopes javanus.* Penelitian berlangsung selama 24 jam dengan mengamati jumlah mangsa yang mati dan waktu yang dibutuhkan oleh tiap individu laba-laba dalam memburu mangsa.

Parameter Pengamatan Tingkat serangan *(Attack rate)*

Tingkat serangan (*Attack rate*) ditentukan dengan menghitung waktu yang dibutuhkan laba-laba untuk mencari dan memangsa larva yang dipaparkan,

Selanjutnya, data hasil pengamatan dihitung dengan rumus (Holling, 1965) sebagai berikut ;

$$Na = \frac{aTNo}{(1 + aThNo)}$$

Keterangan :

Na : Jumlah larva yang dimangsa
a : Tingkat serangan (*Attack rate*)
T : Lama pemangsaan (24 jam)
No : Kepadatan mangsa

Th : waktu yang dibutuhkan *O. Javanus* untuk menangani mangsa.

Untuk menghitung waktu dalam mencari mangsa (*search time*) digunakan rumus Ts = T – Th total; waktu menyerang mangsa (*Attack rate*) dengan rumus $\frac{Na}{No\ x\ Ts}$ dan efisiensi kemampuan mencari mangsa (*search efficiency*) digunakan rumus $E = \frac{Na}{No}$ untuk setiap kepadatan mangsa (da Rocha dan Redaelli, 2004).

Tipe tanggap fungsional

Penentuan tipe tanggap fungsional dilakukan melalui analisis regresi, dengan membandingkan jumlah mangsa yang dikonsumsi (Ne) dengan jumlah mangsa yang dipaparkan (No). Data pemangsaan dianalisis menggunakan beberapa jenis regresi, seperti regresi linear, eksponensial, dan logaritmik. Nilai r digunakan untuk mengidentifikasi tipe tanggap fungsional berdasarkan setiap persamaan regresi yang diterapkan. Data yang telah diperoleh akan dimasukkan kedalam rumus *Holling's disc equation* (Holling, 1965) :

$$Ne = \frac{aN}{1 + aThN}$$

Keterangan :

Ne : Jumlah mangsa yang dimakan

a : *attack rate*

N : Kepadatan mangsa

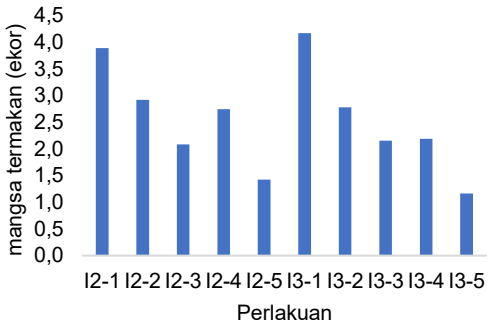
Th : *Handling time*

Jika data plot terhadap N membentuk garis lurus maka merupakan tipe tanggap fungsional I. Jika data plot terhadap N membentuk kurva cekung mendatar maka merupakan tipe tanggap fungsional II. Jika data plot terhadap N membentuk kurva berbentuk S maka merupakan tipe tanggap fungsional III.

HASIL DAN PEMBAHASAN

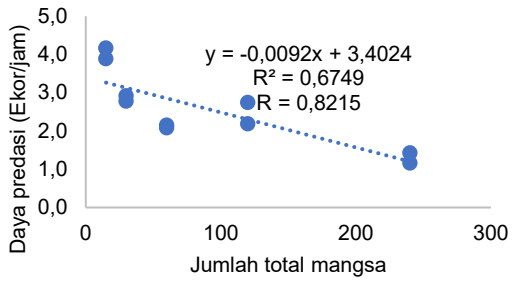
Hasil pengamatan terhadap daya predasi *O. javanus* menunjukkan bahwa predasi tertinggi terdapat di populasi hama yang terendah (I2-1 dan I3-1) yaitu sekitar 4 ekor hal ini diduga jumlah populasi yang sedikit sehingga mengakibatkan daya predasi yang tinggi. Hasil penelitian Nasral *et al.,* (2020) menunjukkan daya predasi kumbang unta (*Ophionea nigrofasciata*) terhadap wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*) memiliki daya predasi tinggi jika populasi hama WBC rendah. Hal ini dikarenakan semakin banyak hama yang berada di 1 titik maka semakin tinggi daya predasinya dan *handling time* rendah apalagi jika predatornya dalam keadaan lapar.

Gambar 2 menunjukkan tingkat daya predasi *O. javanus* terhadap beberapa tingkat populasi *S. frugiperda.* Tingkat populasi yang rendah menunjukkan daya predasi yang tinggi kemudian menurun seiring dengan tingkat populasi yang tinggi. Penelitian Basnet *et al.,* (2014) menunjukkan bahwa *O. javanus* memiliki potensial besar dalam mengendalikan populasi hama *Helopeltis theivora* jika populasinya tidak terlalu besar atau dalam jumlah yang kecil, berdasarkan pernyataan Basnet maka dapat disimpulkan bahwa dalam populasi yang rendah *O. javanus* dapat mengendalikan *S. frugiperda*.



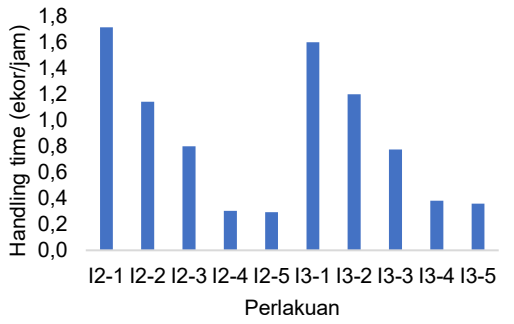
Gambar 1. Daya predasi *O. javanus* terhadap *S. frugiperda*

Pengamatan *handling time O. javanus* dilakukan untuk mengetahui seberapa lama *O. javanus* mengendalikan mangsa tersebut didalam rahangnya. Gambar 3 menunjukkan tingkat *handling time O. javanus* selama 24 jam, secara rerata instar 3 menunjukkan *handling time* yang lebih lama dari instar 2 hal ini dikarenakan perbedaan ukuran antar instar. Rade (2020) menyatakan bahwa ukuran *S. frugiperda* instar 2 sekitar 3 mm sementara instar 3 sekitar 7 mm, perbedaan ukuran tubuh ini juga menyebabkan perbedaan massa tubuh sehingga *O. javanus* membutuhkan waktu yang agak lama agar racunnya dapat bekerja dengan baik.



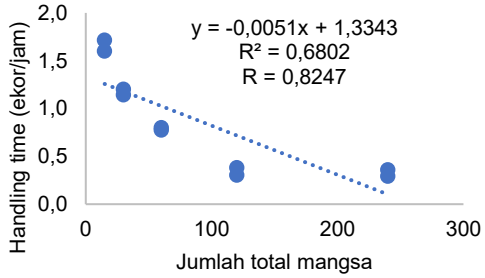
Gambar 2. Regresi daya predasi *O. javanus*

Hasil regresi daya predasi menunjukkan persamaan y = -0,0092x + 3,4024 dengan hasil regresi (R^2) 0,6479 dan hasil korelasi sebesar (R) = 0,8215 (gambar 2) yang bisa disimpulkan bahwa terdapat adanya hubungan antara daya predasi dan jumlah total mangsa *S. frugiperda* yang digunakan.



Gambar 3. *Handling time O. javanus* terhadap *S. frugiperda*

Hasil pengamatan di laboratorium menunjukkan bahwa perilaku predator diawali dengan mengelilingi mangsa. Proses pencarian mangsa *O. javanus* menunjukkan gerakan yang aktif dan agresif ketika menemukan mangsa dan menyergapnya. Proses memakan mangsa *O. javanus* menunjukkan bahwa semakin tinggi suatu populasi tersebut maka daya predasinya menurun.

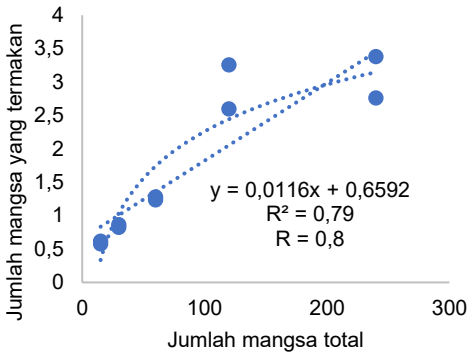


Gambar 4. Hasil regresi *handling time O. javanus* terhadap jumlah total mangsa *S. frugiperda*

Hasil regresi *handling time* menunjukkan persamaan y = -0,0051x + 1,3343 dengan hasil regresi (R^2) 0,6802 dan hasil korelasi sebesar (R) = 0,8247 (gambar 4) yang bisa disimpulkan bahwa terdapat adanya hubungan antara *handling time* dan jumlah total mangsa *S. frugiperda* yang digunakan.

Tipe tanggap atau *functional response* merupakan laju pemangsaan predator berdasarkan jumlah mangsa yang tersedia. Tipe tanggap dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu faktor internal dan eksternal, faktor internal meliputi : *attack rate, handling time,* ukuran dan jenis predator, dan tingkat kelaparan, sementara faktor eksternal meliputi : kepadatan populasi mangsa, jenis dan ukuran mangsa, keadaan habitat, dan kompetisi antar predator (Holling, 1965).

Windriyanti (2004) menyatakan bahwa waktu yang digunakan untuk menangani mangsa per individu oleh *O. javanus* pada kepadatan populasi rendah sangat besar. Akan tetapi pada kepadatan populasi mangsa yang tinggi, *O. javanus* cenderung kurang maksimal dalam menangani mangsanya, sehingga waktu yang dipakai untuk menangani mangsa per individu juga kecil. Semakin kecil nilai Th semakin banyak mangsa yang terbunuh. Perilaku yang demikian menunjukkan bahwa *O. javanus* mempunyai sifat efisiensi sebagai predator.



Gambar 5. Tipe tanggap *O. javanus* terhadap larva *S. frugiperda*

Gambar 5 menunjukkan pada populasi rendah daya predasi meningkat signifikan kemudian melambat ketika populasinya terlalu tinggi sehingga bisa disimpulkan bahwa *O. javanus* memiliki tipe tanggap II sementara nilai regresi (R) menunjukkan nilai 0,88 dengan persamaan y = 0,0116x + 0,6592 sehingga bisa disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara jumlah mangsa yang termakan dan jumlah mangsa total.

KESIMPULAN

Hasil pengamatan daya predasi dan tipe tanggap *O. javanus* terhadap populasi *S. frugiperda* menunjukkan *O. javanus* memiliki daya predasi yang tinggi ketika *S. frugiperda* berada di instar 2 dengan *handling time* yang tertinggi yaitu 1,7 ekor / jam. Hasil analisa tipe tanggap menunjukkan bahwa *O. javanus* menunjukkan tipe tanggap II.

SARAN

Penelitian selanjutnya diusahakan untuk memakai wadah besar berisi dengan mikrofauna yang dapat menyerupai kondisi lingkungan di lapang serta dimasukkan variabel variabel lainya seperti suhu dan kelembaban. Perlu diamati lebih lanjut dalam halnya kompetisi antar *O. javanus* serta hubungan dengan lingkungan

DAFTAR PUSTAKA

Amanda, U. D. (2017). Pemanfaatan tanaman refugia untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman padi. Buletin informasi pengkajian dan diseminasi inovasi teknologi pertanian, 7(2), 29–45.

Balai Penelitian Tanaman Sayuran. (2015). Empat Prinsip Dasar dalam Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Jakarta: Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia.

Basnet, K., & Mukhopadhyay, A. (2014). Biocontrol potential of the lynx spider Oxyopes javanus (Araneae: Oxyopidae) against the tea mosquito bug, Helopeltis theivora (Heteroptera: Miridae). *International Journal of Tropical Insect Science*, *34*(4), 232-238.

Da Rocha, L., & Redaelli, L. R. (2004). Functional response of *Cosmoclopius nigroannulatus* (Hemiptera: Reduviidae) to different densities of *Spartocera dentiventris* (Hemiptera: Coreidae) nymphae. *Brazilian Journal of Biology Revista Brasleira de Biologia, 64*(2), 309-316.

Nasral, T. J., Syahrawati, M., & Liswarni, Y. (2020). Daya Predasi dan Tanggap Fungsional Kumbang Unta (Ophionea nigrofasciata) pada Beberapa Kepadatan Wereng Batang Coklat (Nilaparvata lugens): Predation Rate and Functional Response of Camel Groundbeetle (Ophionea nigrofasciata) on Several Densities of Brown Planthopper (Nilaparvata lugens). *Jurnal Proteksi Tanaman*, *4*(1), 11-20.

Windriyanti, W. (2004). Preferensi dan respon fungsional Oxyopes javanusThorell sebagai pemangsa hama pengisap polong Piezodorus hybneriGmelin (Heteroptera: *Pentatomidae*). Malang: Universitas Brawijaya.

Holling, C. S. (1965). The functional response of predators to prey density and its role in mimicry and population regulation. *The Memoirs of the Entomological Society of Canada*, *97*(S45), 5-60.