

Karakteristik Pemangsaan Larva *Ischiodon* sp. dan *Coccinella* sp. terhadap *Rhopalosiphum maidis* pada Kondisi Laboratorium

Predation Characteristics of Ischiodon sp. and Coccinella sp. Against Rhopalosiphum maidis Under Laboratory Condition

Hery Widyanto^{1*)}, Choirul Mahdianto², Siti Rahmah³

¹Pusat Riset Zoologi Terapan, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Bogor, Indonesia

²Balai Perlindungan Perkebunan, Dinas Perkebunan Jawa Barat, Bogor, Indonesia

³Program Studi Entomologi, Fakultas Pertanian IPB, Jalan Raya Jakarta-Bogor Km. 46,
Cibinong, Bogor, Jawa Barat 16911, Indonesia

*)Penulis untuk korespondensi: hery012@brin.go.id

Sitasi: Widyanto, H., Mahdianto, C., & Rahmah, S. (2024). Predation characteristics of *Ischiodon* sp. and *Coccinella* sp. against *rophalosiphum maidis* under laboratory condition. In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-12 Tahun 2024, Palembang 21 Oktober 2024. (pp. 768–777). Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

The use of predators as biological pest control agents must consider various ecological and biological factors of the predator, one of which is the characteristics of predation which can later provide information for field applications. The aimed of this study was to observe the characteristics of predation of several types of predators on the density of *Rhopalosiphum maidis* prey. This study was conducted using three types of predators, namely *Ischiodon* sp. larvae, larvae and adult of *Coccinella* sp. with 5 levels of prey abundance, namely 5, 10, 15, 20 and 25 aphids. The observations made were the duration of searching and handling prey and the functional response of each predator tested. The results showed that the searching and handling time of prey by the three predators increased as the abundance of the prey population increased. Functional responses of predator larvae *Ischiodon* sp., larvae and imago *Coccinella* sp. to prey density level treatments varied based on observation time, the type of functional response was the linear type (1st type), exponential type (2nd type) and sigmoid type (3rd type). The predation ability of the three types of predators on aphids increased along with the increase in prey population and observation time. *Ischiodon* sp. larvae and the adult of *Coccinella* sp. more effective compared to the larvae of *Coccinella* sp. in preying on aphids because they have a faster searching and handling time along with increasing prey density.

Keywords: biological control, predator, functional response

ABSTRAK

Pemanfaatan predator sebagai agens hayati hama harus memperhatikan berbagai faktor ekologi dan biologi dari predator tersebut, salah satunya adalah karakteristik pemangsaan yang nantinya dapat memberikan informasi untuk aplikasi di lapangan. Tujuan dari penelitian ini adalah melihat karakteristik pemangsaan dari beberapa jenis predator terhadap kepadatan mangsa *Rhopalosiphum maidis*. Penelitian ini dilakukan menggunakan tiga jenis predator yaitu larva *Ischiodon* sp., larva dan imago *Coccinella* sp. dengan 5 tingkat kelimpahan mangsa yaitu 5, 10, 15, 20 dan 25 ekor kutu daun. Pengamatan yang dilakukan adalah lama pencarian dan penanganan mangsa dan tanggap fungsional dari

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISSN: 2963-6051 (print); 2986-2302 (online)

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

masing-masing predator yang diujikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu pencarian dan penanganan mangsa oleh ketiga predator tersebut semakin cepat seiring dengan meningkatnya kelimpahan populasi mangsa. Tanggap fungsional dari predator larva *Ischiodon sp.*, larva dan imago *Coccinella sp.* terhadap perlakuan kepadatan mangsa yang berbeda sangat bervariasi dilihat dari waktu pengamatan yang dilakukan, tipe dari tanggap fungsional tersebut adalah tipe linear (tipe I), tipe eksponensial (tipe II) dan tipe sigmoid (tipe III). Kemampuan pemangsaan dari ketiga jenis predator tersebut terhadap kutu daun semakin meningkat seiring dengan meningkatnya populasi mangsa dan waktu pengamatan. Larva *Ischiodon sp.* dan imago *Coccinella sp.* lebih efektif dibandingkan dengan larva imago *Coccinella sp.* dalam memangsa kutu daun karena memiliki waktu pencarian dan penanganan mangsa yang lebih cepat seiring dengan meningkatnya kepadatan mangsa.

Kata kunci: agens hayati, predator, tanggap fungsional

PENDAHULUAN

Kutu daun, *Rhopalosiphum maidis* merupakan hama pertanian utama dan polifag yang menyerang lebih dari 182 spesies tanaman serta dapat menyerang semua bagian tanaman. (Alam *et al.*, 2014). Selain berperan langsung sebagai hama pada tanaman jagung, kutu daun *Rhopalosiphum maidis* juga dapat menjadi hama dan vektor virus penyakit pada tanaman (Maharani *et al.*, 2020). Pengendalian hama kutu daun *Rhopalosiphum maidis* pada umumnya masih mengandalkan pestisida sintetik. Terbatasnya informasi budidaya tanaman yang ramah lingkungan dan tingkat kekhawatiran akan gagal panen oleh petani menjadi pemicu penggunaan pestisida secara intensif untuk pengendalian hama kutu daun. Alam MJ (2020) mengatakan penggunaan insektisida secara tidak bijaksana dapat menyebabkan berkurangnya keanekaragaman hayati musuh alami, munculnya hama sekunder, resistensi hama terhadap pestisida dan kontaminasi makanan serta ekosistem. Oleh karena itu, perlu suatu upaya pengendalian untuk mengurangi kerusakan yang ditimbulkan, salah satunya dengan menerapkan teknik Pengendalian Hama secara Terpadu (PHT) (Moekasan *et al.*, 2015).

Salah satu komponen utama PHT adalah pengendalian hayati. Pengendalian hayati adalah aktivitas yang memanfaatkan musuh alami hama yang sudah tersedia di alam untuk mengatur populasi hama sehingga populasinya lebih rendah dibandingkan bila tidak ada musuh alami (Herlinda, 2020). Salah satu jenis musuh alami yang dapat dimanfaatkan dalam pengendalian hayati adalah predator yang dapat menekan populasi hama dan menciptakan keseimbangan alam. Keberhasilan pemanfaatan predator sebagai agens pengendali hayati ditentukan oleh berbagai faktor ekologi dan biologi dari predator yang nantinya dapat memberikan informasi tentang hubungan antara agens hayati dengan hama sebagai mangsanya yang digunakan sebagai dasar untuk aplikasi di lapangan. Interaksi antara predator dan mangsa memainkan peran penting dalam membentuk distribusi spasial organisme di komunitas biologi. Teori terbaru telah mempertimbangkan strategi pilihan habitat yang optimal bagi predator dan mangsa yang berinteraksi secara *real time*. Hal itu bisa adaptif bagi predator untuk menilai dan menanggapi kualitas sumber daya yang dikonsumsi oleh mangsanya (Williams & Flaxman, 2012). Agregasi predator dalam menanggapi kepadatan mangsa berkembang dari tindakan kolektif individu predator, dimana perilaku mencari makan (*foraging behavior*) biasanya sangat dipengaruhi oleh tingkat dan sifat bertemu mangsa (Evans & Toler, 2007).

Memahami hubungan antara predator dan mangsa adalah tujuan utama dalam ekologi. Salah satu hubungan antara agens hayati predator dengan hama sebagai mangsanya adalah

Editor: Siti Herlinda *et. al.*

ISSN: 2963-6051 (print); 2986-2302 (online)

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

karakteristik pemangsaan, yang diantaranya adalah waktu penemuan mangsa (*searching time*), waktu memakan mangsa (*handling time*) dan tanggap fungsional. Tanggap fungsional merupakan komponen yang sangat esensial dalam hubungan predator dan mangsanya, karena dapat memberi gambaran mengenai potensi predator tersebut dalam mengendalikan populasi mangsanya. Tanggap fungsional juga memberikan deskripsi kuantitatif perilaku predator ketika bertemu mangsanya dengan kepadatan yang berbeda (Dehkordi *et al.*, 2012) dan menjadi salah satu kunci komponen dalam pemilihan agen pengendali biologis. Pemahaman mengenai tanggap fungsional diperlukan sebagai informasi dasar dalam kegiatan pengendalian hama (herbivora) menggunakan predator (Nelly *et al.*, 2012). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat karakteristik pemangsaan dan tanggap fungsional predator larva *Ischiodon sp.*, larva dan imago *Coccinella sp.* pada beberapa kepadatan mangsa kutu daun *Rhopalosiphum maidis*.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian karakteristik pemangsaan dan tanggap fungsional predator larva *Ischiodon sp.*, larva dan imago *Coccinella sp.* pada beberapa kepadatan mangsa kutu daun *Rhopalosiphum maidis*. dilakukan pada bulan April 2019 di Laboratorium Pengendalian Hayati, Departemen Proteksi Tanaman, Institut Pertanian Bogor.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan meletakkan secara langsung serangga predator yang diuji yaitu larva *Ischiodon sp.*, larva dan imago *Coccinella sp.* pada mangsanya yaitu *Rhopalosiphum maidis*. Perlakuan kepadatan mangsa *R. Maidis* terdiri dari 5 perlakuan yaitu 5, 10 15, 20 dan 25 ekor. Nimfa *R. maidis* diletakkan secara langsung dengan bagian tanaman ke dalam cawan petri sesuai dengan kepadatan mangsa sesuai dengan perlakuan yang akan diuji, kemudian masing-masing 1 ekor predator (larva *Ischiodon sp.*, larva dan imago *Coccinella sp.*) yang telah dipuasakan selama 24 jam dimasukkan ke dalam cawan petri yang telah berisi mangsa tersebut sesuai dengan jenis dan jumlah kepadatan perlakuan. Masing-masing perlakuan predator dan kepadatan mangsa diulang sebanyak 6 kali ulangan untuk predator *Coccinella sp.* dan 1 kali ulangan untuk predator larva *Ischiodon sp.*

Parameter Pengamatan

Pengamatan karakteristik pemangsaan dilakukan dengan cara menghitung waktu yang dibutuhkan oleh masing-masing predator mendapatkan mangsa yang pertama, sejak predator dimasukkan ke cawan petri sampai predator mendapatkan mangsa (*searching time* 1), kemudian lamanya waktu predator untuk menghabiskan (memakan) mangsa pertama (*handling time*) dan lamanya waktu antara predator selesai makan mangsa pertama sampai mendapatkan mangsa berikutnya (*searching time* 2). Untuk pengamatan tanggap fungsional, dilakukan dengan menghitung jumlah mangsa yang dimakan pada setiap jenis perlakuan setelah 1, 3, 6 dan 24 jam predator dimasukkan ke dalam cawan petri untuk *Coccinella sp.* dan 1, 5, 12 dan 24 jam untuk *Ischiodon sp.*.

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan membuat rerata waktu pencarian mangsa (*searching time*), waktu penanganan mangsa (*handling time*) dan membuat kurva tanggap fungsional untuk menunjukkan total waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan seluruh mangsa

Editor: Siti Herlinda *et. al.*

ISSN: 2963-6051 (print); 2986-2302 (online)

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

hingga waktu maksimal dengan sumbu x jumlah mangsa yang dihabiskan dan sumbu y adalah kepadatan mangsa yang diberikan, kemudian membandingkan tanggap fungsional masing-masing perlakuan dengan analisis regresi dengan menggunakan *software* Microsoft Excell 2010.

HASIL

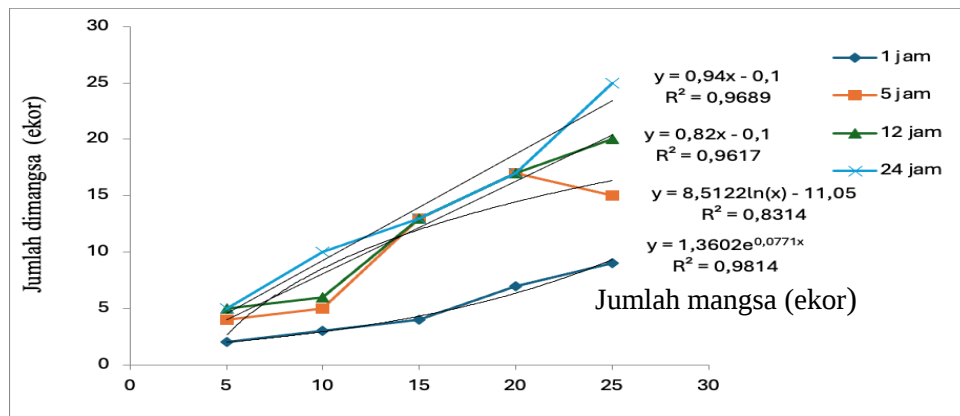
Karakteristik Pemangsaan Larva *Ischiodon* sp (Diptera: Syrphidae)

Hasil pengamatan waktu yang dibutuhkan oleh larva *Ischiodon* sp. untuk mencari mangsa pertama dan kedua (*searching time* 1 & 2) serta waktu yang dibutuhkan untuk menangani mangsa pertama (*handling time* 1) dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk mencari mangsa pertama dan kedua oleh larva *Ischiodon* sp. cenderung semakin cepat seiring dengan meningkatnya kepadatan mangsa, baik itu pada waktu pencarian mangsa yang pertama maupun yang kedua. Pada waktu penanganan mangsa pertama, menunjukkan hasil yang bervariasi pada kelimpahan mangsa yang berbeda (Tabel 1).

Tabel 1. *Searching time* dan *handling time* predator Larva *Ischiodon* sp terhadap mangsa kutu daun *Rophalosiphum maidis*

Karakteristik Pemangsaan	Waktu yang Diperlukan pada Setiap Kepadatan Mangsa (menit)				
	5	10	15	20	25
<i>Searching Time</i> Mangsa 1	12,68	9,55	2,55	2,7	2,66
<i>Handling Time</i> Mangsa 1	2,68	2,93	4,16	4,88	3,66
<i>Searching Time</i> Mangsa 2	9	6,48	2	0,66	2,16

Pada pengamatan tanggap fungsional predator larva *Ischiodon* sp terhadap kepadatan *Rophalosiphum maidis* yang berbeda dari kutu daun *Rophalosiphum maidis*, hasil pengamatan menunjukkan adanya variasi tipe tanggap fungsional predator berdasarkan waktu pengamatan. Pada pengamatan 1 jam, tipe tanggap fungsional termasuk ke dalam tipe eksponensial (tipe 2) dimana jumlah mangsa yang dimakan pada awalnya sedikit dan semakin bertambah seiring dengan meningkatnya kepadatan mangsa. Pada pengamatan 5 jam, tipe tanggap fungsional termasuk tipe sigmoid (tipe 3), dimana kemampuan memangsa cepat meningkat seiring dengan penambahan mangsa dan kemudian menurun pada tingkat kepadatan mangsa selanjutnya. Pada pengamatan 12 dan 24 jam, tipe tanggap fungsional termasuk linier (tipe 1), dimana tingkat pemangsaan menunjukkan peningkatan yang stabil sesuai dengan penambahan jumlah mangsa (Tabel 2 dan Gambar 1).



Gambar 1. Tanggap fungsional predator larva *Ischiodon* sp. pada kepadatan mangsa kutu daun *Rophalosiphum maidis* yang berbeda

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISSN: 2963-6051 (print); 2986-2302 (online)

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

Karakteristik Pemangsaan Larva dan Imago *Coccinella* sp.

Hasil pengamatan waktu pencarian mangsa pertama dan kedua (*searching time* I & II) serta waktu pencarian mangsa (*handling time*) larva dan imago *Coccinella* sp terhadap mangsa kutu daun *Rhopalosiphum maidis* dapat dilihat pada tabel 2 dan 3 di bawah ini. Pada larva *Coccinella* sp., waktu pencarian mangsa pertama tercepat yang dibutuhkan terdapat pada kepadatan *Rhopalosiphum maidis* 25 ekor dengan waktu 2,58 menit sedangkan waktu pencarian mangsa yang kedua sangat bervariasi pada kepadatan mangsa yang berbeda. Waktu pencarian mangsa pertama tercepat pada kepadatan mangsa 25 ekor diduga karena pada kepadatan mangsa 25 ekor memiliki ruang gerak yang semakin sempit sehingga memudahkan predator untuk mendapatkan mangsa, sedangkan pada mangsa kedua, kebutuhan nutrisi yang telah tercukupi pada mangsa pertama membuat kemampuan predator mencari mangsa yang kedua menjadi lebih variatif. Pada penanganan mangsa, hasil pengamatan menunjukkan waktu yang dibutuhkan cenderung lebih cepat seiring dengan meningkatnya kepadatan mangsa (Tabel 2).

Tabel 2. *Searching time* dan *handling time* predator larva *Coccinella* sp. terhadap mangsa kutu daun *Rhopalosiphum maidis*.

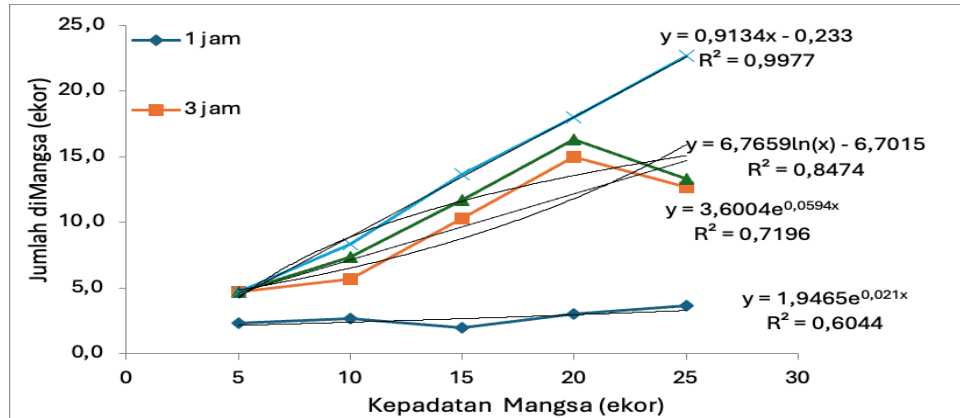
Karakteristik Pemangsaan	Waktu yang dibutuhkan pada Setiap Kepadatan Mangsa (menit)				
	5	10	15	20	25
<i>Searching Time</i> Mangsa 1	12,00	18,08	5,61	15,27	2,58
<i>Handling Time</i> Mangsa 1	3,08	2,68	2,16	2,68	2,16
<i>Searching Time</i> Mangsa 2	18,75	35,34	30,27	31,72	31,86

Hasil pengamatan pada imago *Coccinella* sp., waktu pencarian mangsa pertama dan kedua serta waktu penanganan mangsa cenderung lebih cepat seiring dengan meningkatnya jumlah mangsa yang diberikan (Tabel 3). Hasil tersebut diduga disebabkan karena pada populasi mangsa yang lebih tinggi menyebabkan ruang gerak dari mangsa terbatas sehingga proses pencarian dan penanganan mangsa oleh predator menjadi lebih cepat.

Tabel 3. *Searching time* dan *handling time* predator imago *Coccinella* sp. terhadap mangsa kutu daun *Rhopalosiphum maidis*.

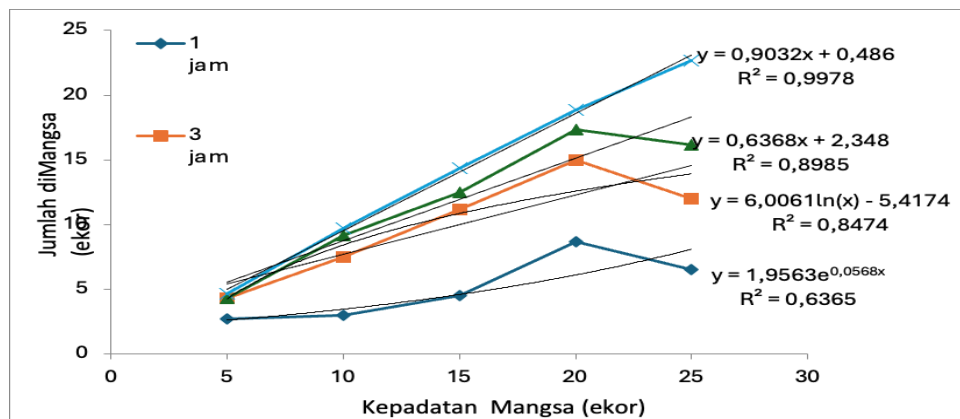
Karakteristik Pemangsaan	Waktu yang dibutuhkan pada Setiap Kepadatan Mangsa (menit)				
	5	10	15	20	25
<i>Searching Time</i> Mangsa 1	8.4	3.1	7.17	2.41	3.4
<i>Handling Time</i> Mangsa 1	4.72	7.05	2.16	1.83	2.33
<i>Searching Time</i> Mangsa 2	13.2	10.15	5.2	3.81	3.76

Pada pengamatan tanggap fungsional, hasil pengamatan menunjukkan adanya variasi tipe tanggap fungsional predator, baik itu pada larva dan imago *Coccinella* sp. terhadap kepadatan *Rhopalosiphum maidis* yang berbeda berdasarkan waktu pengamatan. Pada larva *Coccinella* sp., pengamatan kemampuan pemangsaan selama 1 jam dan 24 jam tipe tanggap fungsional termasuk linier (tipe 1), dimana tingkat pemangsaan menunjukkan peningkatan yang stabil sesuai dengan penambahan jumlah mangsa. Pada pengamatan 3 jam, tipe tanggap fungsional termasuk ke dalam tipe eksponensial (tipe 2) dimana jumlah pemangsaan pada awalnya sedikit (kepadatan 5 dan 10 ekor) dan semakin bertambah seiring dengan meningkatnya kepadatan mangsa selanjutnya. Pada pengamatan 6 jam, tipe tanggap fungsional termasuk tipe sigmoid (tipe 3), dimana kemampuan memangsa cepat meningkat seiring dengan penambahan mangsa dan kemudian menurun pada tingkat kepadatan mangsa selanjutnya (kepadatan 25 ekor) (Gambar 2).



Gambar 2. Tanggap fungsional predator larva *Coccinella* sp. pada kepadatan mangsa kutu daun *Rophalosiphum maidis* yang berbeda

Pada pengamatan tanggap fungsional imago *Coccinella* sp., pengamatan kemampuan pemangsaan selama 1 jam tipe tanggap fungsional termasuk ke dalam tipe eksponensial (tipe 2) dimana jumlah pemangsaan pada awalnya sedikit dan semakin bertambah seiring dengan meningkatnya kepadatan mangsa selanjutnya (kepadatan 20 ekor). Pada pengamatan 3 dan 6 jam tipe tanggap fungsional termasuk tipe sigmoid (tipe 3), dimana kemampuan memangsa cepat meningkat seiring dengan penambahan mangsa dan kemudian menurun pada tingkat kepadatan mangsa selanjutnya (kepadatan 25 ekor). Pada pengamatan 24 jam tipe tanggap fungsional termasuk linier (tipe 1), dimana kemampuan pemangsaan menunjukkan peningkatan yang stabil sesuai dengan penambahan jumlah mangsa (Gambar 3).



Gambar 3. Tanggap fungsional predator imago *Coccinella* sp. pada kepadatan mangsa kutu daun *Rophalosiphum maidis* yang berbeda

PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan kemampuan pencarian mangsa, dapat dilihat bahwa secara umum ketiga jenis predator yang diujikan memiliki kemampuan mencari mangsa (*searching time*) pertama semakin cepat pada saat semakin bertambahnya kepadatan mangsanya. Hal ini diduga dipengaruhi oleh kerapatan dari mangsa yang diberikan. Dirgayana *et al.* (2021) menyatakan bahwa predator membutuhkan waktu lebih lama mencari mangsa pertama pada kepadatan rendah dibandingkan pada kepadatan tinggi karena pencarian mangsa pada kepadatan rendah, predator perlu melakukan orientasi pencarian mangsa secara berulang sampai menemukan mangsa sedangkan pada kepadatan

tinggi, keberadaan mangsa lebih mudah ditemukan karena bergerombol sehingga dalam waktu singkat dapat menemukan mangsa. Pada larva *Ischiodon sp.*, waktu pencarian mangsa yang kedua waktu yang dibutuhkan relatif lebih cepat dibandingkan dengan pencarian mangsa yang pertama. Hasil tersebut diduga karena predator *Ischiodon sp.* setelah menemukan mangsanya yang pertama dapat bergerak lebih cepat mencari mangsa berikutnya karena telah mengenali mangsanya.

Hal tersebut sesuai dengan penelitian dari Gani *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa predator akan lebih cepat menemukan mangsa keduanya dikarenakan predator tersebut sudah mengenali lingkungan dan mangsanya pada pencarian mangsa pertamanya. Pada larva dan imago *Coccinella sp.*, secara umum pencarian mangsa yang kedua membutuhkan lebih banyak waktu pada semua kepadatan mangsa jika dibandingkan dengan saat pencarian mangsa pertama. Hal ini diduga karena predator larva *Coccinella sp.* telah memiliki nutrisi yang cukup setelah menangani mangsa yang pertama sehingga kecukupan nutrisi tersebut untuk sementara dapat menunda atau memperlambat proses pencarian mangsa yang kedua, dimana seperti kita ketahui proses pemangsaan oleh predator diperlukan untuk mencukupi kebutuhan nutrisinya. Price (2011) menyatakan bahwa rasa lapar adalah salah satu hal yang dapat mempengaruhi perilaku makan. Santoso dan Iswella (2013) menyatakan tingkat kelaparan mempengaruhi rasio pertemuan dan penangkapan mangsa sehingga dapat mempengaruhi waktu pencarian mangsa yang dibutuhkan.

Tanggap fungsional dari larva predator *Ischiodon sp.* terhadap kutu daun *R. maidis* pada 1 jam pengamatan termasuk tipe II (eksponensial), 3 jam pengamatan termasuk tipe III (sigmoid) dan pada pengamatan 12 dan 24 jam termasuk ke dalam tipe I (linier). Tanggap fungsional tipe II (eksponensial) pada 1 jam pengamatan, dicirikan oleh peningkatan konsumsi mangsa seiring dengan kepadatan mangsa dan secara bertahap menurun sampai puncak tertentu, seperti terlihat pada saat kepadatan mangsa 20 dan 25 ekor, jumlah kutu daun yang dimangsa tidak berbeda jauh (7 dan 9 ekor). Hal ini sesuai dengan yang dikatakan Begon *et al.* (2006), tingkat konsumsi akan meningkat seiring kepadatan mangsa, namun secara bertahap menurun sampai puncak tertentu yang mana tingkat konsumsi konstan. Tanggap fungsional tipe III yang terjadi pada 5 jam pengamatan, dicirikan oleh pemangsaan berlangsung lambat pada fase awal pemangsaan, diikuti peningkatan yang lebih cepat, kemudian konstan (Nelly *et al.*, 2012).

Hal ini dapat dilihat dari peningkatan jumlah mangsa yang sedikit pada kepadatan mangsa 5 dan 10 ekor, kemudian meningkat signifikan pada kepadatan mangsa 15 dan 20 ekor dan terjadi penurunan/cenderung konstan pada kepadatan mangsa 25 ekor. Pada pemberian mangsa sebanyak 25 ekor selama 5 jam diduga menyebabkan predator menjadi jenuh, sehingga walaupun jumlah mangsa ditambahkan laju pemangsaan akan konstan. Hal tersebut sesuai dengan yang dinyatakan oleh Santoso dan Iswella (2013), bahwa terdapat jumlah maksimal mangsa yang dapat dikonsumsi oleh predator dalam satu waktu tertentu. Tanggap fungsional tipe I linier pada 12 dan 24 jam pengamatan menunjukkan kemampuan pemangsaan predator meningkat seiring dengan meningkatnya kerapatan mangsa. Peningkatan kerapatan mangsa berkaitan dengan kemudahan predator dalam menemukan mangsanya karena predator dan mangsa berada pada ruang terbatas. Tanggap fungsional tipe I ini umum terjadi pada percobaan di laboratorium dengan satu spesies mangsa yang disediakan (Hidayat *et al.*, 2021)

Pada pengamatan tipe tanggap fungsional dari larva maupun imago *Coccinella sp.* tidak berbeda dengan predator *Ischiodon sp.* menunjukkan hasil yang bervariasi dilihat dari waktu pengamatan yang dilakukan, yaitu terdiri dari tanggap fungsional tipe 1 (linier), tipe 2 (eksponensial) dan tipe 3 (sigmoid). Dilihat dari lamanya waktu pengamatan dan persentase kutu daun yang telah dimangsa, pengamatan pada waktu 3 jam setelah

merupakan waktu yang tepat untuk menentukan tanggap fungsional yang ideal untuk larva dan imago *Coccinella sp.*, dimana pada waktu 3 jam pengamatan, perlakuan dengan kepadatan rendah sebagian besar telah di mangsa (di atas 80%) sedangkan pengamatan di atas waktu tersebut penambahan jumlah dimangsa pada perlakuan mangsa 5 ekor tidak ada penambahan mangsa yang berarti jika dibandingkan perlakuan kepadatan mangsa yang tinggi. Berdasarkan hal tersebut tipe tanggap fungsional larva *Coccinella sp.* merupakan tipe II, dimana proses pemangsaan pada awalnya berlangsung cepat dan menjadi konstan seiring dengan penambahan kepadatan populasi mangsa yang diberikan. Pada model tanggap fungsional tipe II, laju pemangsaan meningkat secara konstan kemudian menurun ketika populasi mangsa meningkat dan predator mendekati rasa kenyang. Sebagian besar arthropoda mempunyai tanggap fungsional tipe II (Santoso & Iswella 2013)

Kemampuan pemangsaan ketiga jenis predator yang diujikan terhadap kutu daun *Rhopalosiphum maidis* semakin meningkat seiring dengan peningkatan jumlah mangsa sampai pada kepadatan mangsa 20 ekor, dan setelah kepadatan tersebut kemampuan pemangsaan bervariasi berdasarkan waktu pengamatan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Setiawan dan Santoso (2019) yang menyatakan bahwa dengan meningkatnya jumlah mangsa yang diberikan, maka jumlah mangsa yang dikonsumsi oleh predator cenderung meningkat. Peningkatan jumlah pemangsaan seiring dengan peningkatan jumlah mangsa yang diberikan menunjukkan bahwa efektivitas dari ketiga jenis predator tersebut dalam memanfaatkan sumber daya makanan yang ada. Kemampuan menyesuaikan dengan perubahan ketersediaan makanan merupakan salah satu faktor penting dari suatu predator untuk mengendalikan serangga hama. Hodek & Honek 1996 dalam Nelly *et al.* (2012) menyatakan kemampuan predator untuk memangsa dan menyesuaikan sumber makanan sangat penting, jika predator tersebut efektif dalam mengendalikan mangsanya.

KESIMPULAN

Waktu pencarian mangsa pertama dan penanganan mangsa dari ketiga jenis predator (larva *Ischiodon sp.*, larva dan imago *Coccinella sp.*) dalam memangsa kutu daun *Rhopalosiphum maidis* cenderung semakin cepat seiring dengan kepadatan mangsa dan untuk waktu pencarian mangsa yang kedua larva *Ischiodon sp.* dan imago *Coccinella sp.* juga semakin cepat seiring dengan peningkatan kepadatan mangsa sedangkan pada larva *Coccinella sp.* menunjukkan hasil yang variatif berdasarkan kepadatan mangsa *R. maidis*. Tanggap fungsional dari predator larva Syrphidae, larva dan imago *Coccinella sp.* terhadap perlakuan kepadatan mangsa yang berbeda sangat bervariasi dilihat dari waktu pengamatan yang dilakukan, tipe dari tanggap fungsional tersebut adalah tipe linear (tipe 1), tipe eksponensial (tipe 2) dan tipe sigmoid (tipe 3). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa larva *Ischiodon sp.* dan imago *Coccinella sp.* lebih efektif dibandingkan dengan larva imago *Coccinella sp.* dalam memangsa kutu daun karena memiliki waktu pencarian dan penanganan mangsa yang lebih cepat seiring dengan meningkatnya kepadatan mangsa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapan kepada Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor yang telah menyediakan tempat dan dukungan untuk pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, M. J., Ahmed, K. S. & Mollah, M. R. A. (2014). Survey of insect pests of maize crop and their identification in Shibganj upazilla under Bogra district. *Bangladesh J. Seed Sci. & Techn.*, 18(1&2), 73-77.
- Alam, M. J. (2020). Management practices of aphid (*Rhopalosiphum maidis*) in infested maize field. *Bangladesh J. Environ. Sci*, 38, 23-28.
- Begon M, Townsend CR, & Harper JL. (2006). Ecology: From Individuals to Ecosystems. United Kingdom: Blackwell Publishing.
- Dehkordi, S. D., Sahragard, A., & Hajizadeh, J. (2012). Comparison of functional response of two and one individual female predator, *Hippodamia Variegata* Goeze (Coleoptera: Coccinellidae) to Different Densities of *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) Under Laboratory Conditions. *J Mun Ent Zool*, 7(2), 998- 1005.
- Dirgayana, I. W., Supartha, I. W., & Wijaya, I. N. (2021). Uji pemangsaan dan tanggap fungsional predator Chysoperla carnea Stephens (Neuroptera: Cryspidae) terhadap Phenacoccus manihoti Matile-Ferrero (Hemiptera: Pseudococcidae). *Agrotrop : Journal on Agriculture Science*, 11 (1), 76 - 84
- Evans, E. W., & Toler, T. R. (2007). Aggregation of Polyphagous Predators in Response to Multiple Prey: Ladybirds (Coleoptera: Coccinellidae) Foraging in Alfalfa. *J Popul Ecol.*, 49, 29–36. <https://doi.org/10.1007/s10144-006-0022-4>
- Gani, M. A., Rustam, R., & Herman, H. (2019). Pemangsaan predator *Eocanthecona furcellata* Wolff asal Riau terhadap ulat api *Setora nitens* Walker (Lepidoptera; Limacodidae) di Laboratorium. *Jurnal Agroteknologi*, 10 (1), 1 – 8.
- Herlinda, S. (2020). Use of natural enemies for biological control of insect pests of food crops and vegetables to support organic farming. In: Herlinda S et al. (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020. pp. 39-46. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).
- Hidayat, P., Tambunan, V.B., & Putirama, K.D. (2019). Tanggap fungsional predator *Menochilus sexmaculatus* (Fabricius) dan *Micraspis lineata* (Thunberg) (Coleoptera: Coccinellidae) terhadap kutukebul *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) dan kutudaun Myzus persicae (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae). *Jurnal Entomologi Indonesia*, 18 (3), 199–206.
- Maharani, Y., Maryana, N., Rauf, A., & Hidayat, P. (2020). Serangga Parasitoid dan Semut yang Berasosiasi dengan Koloni Kutu Daun (Aphididae) di Berbagai Jenis Tumbuhan di Jawa Barat. *Jurnal Cropsaver*, 3 (2), 59–67.
- Moekasan, Tonny, K., Laksmiawati, P., Witono, A., & Hermand, P. (2015). Modul pelatihan budidaya cabai merah, tomat, dan mentimun berdasarkan konsepsi pengendalian hama terpadu. *vegIMPACT*, 1–59
- Nelly, N., Trizelia, Syuhadah, Q. (2012). Tanggap fungsional *Menochilus sexmaculatus* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae) terhadap *Aphis gossypii* (Glover) (Homoptera: Aphididae) pada Umur Tanaman Cabai Berbeda. *Jurnal Entomol Indonesia*, 9(1), 23-31. <https://doi.org/10.5994/jei.9.1.23>
- Price, P. W., Denno, R. F., Eubanks, M. D., Finke, D. L., & Kaplan, I. (2011). Insect ecology, behavior, populations and communities. UK: Cambridge University Press.
- Santoso, S., & Iswella, E. (2013). Preferensi dan tanggap fungsional *Neoseiulus californicus* McGregor (Acari: Phytoseiidae) sebagai predator *Tetranychus kanzawai* Kishida (Acari: Tetranychidae). *Jurnal Entomologi Indonesia*, 10 (2), 78-84.

- Setiawan, W. C., & Santoso, S. (2019). Kelimpahan, biologi, dan kemampuan pemangsaan *Oligota* sp. (Coleoptera: Staphylinidae), kumbang predator tungau pada tanaman ubikayu. *AGROVIGOR*, 12 (1), 1–7.
- Williams, A. C., Flaxman, S. M. (2012). Can predators assess the quality of their prey's resource?. *J Anim Behav*. 83, 883-890.