

# Studi preferensi dan tanggap fungsional *Menochilus sexmaculatus* dan *Coccinella transversalis* pada beberapa mangsa yang berbeda

## Study of preference and functional response of *Menochilus sexmaculatus* and *Coccinella transversalis* in several different preys

SISKA EFENDI<sup>1</sup>✉, YAHERWANDI<sup>2</sup>, NOVRI NELLY<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Kampus III Unand Dharmasraya. Jl. Lintas Sumatera Km 4 Pulau Punjung, Dharmasraya 27573, Sumatera Barat. Tel. +62-754-40858, ✉email: siskaefendichiko@gmail.com

<sup>2</sup>Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Kampus Unand Limau Manis, Padang 25163, Sumatera Barat

Manuskrip diterima: 26 April 2016. Revisi disetujui: 6 Desember 2016.

**Abstrak.** Efendi S, Yaherwandi, Nelly N. 2016. Studi preferensi dan tanggap fungsional *Menochilus sexmaculatus* dan *Coccinella transversalis* pada beberapa mangsa yang berbeda. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 2: 125-131*. Tanggap fungsional *Menochilus sexmaculatus* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae) dan *Coccinella transversalis* Thunberg (Coleoptera: Coccinellidae) pada tiga mangsa yang berbeda, yaitu *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae), *Aphis craccivora* Koch (Homoptera: Aphididae), dan *Myzus persicae* Sulz (Homoptera: Aphididae), telah diteliti dengan tujuan untuk menentukan tipe tanggap fungsional pada masing-masing mangsa. Kerapatan mangsa yang dipaparkan adalah 10, 20, 30, 40, dan 50 individu. Pemaparan dilakukan selama satu jam. Predator Coccinellidae yang digunakan adalah imago betina yang sudah dilaparkan selama 24 jam. Penentuan tipe tanggap fungsional dianalisis dengan regresi logistik, sedangkan laju pemangsaan dianalisis menggunakan rumus Holling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerapatan dan jenis mangsa mempengaruhi laju pemangsaan dan tipe tanggap fungsional kedua serangga uji. Laju pemangsaan *M. sexmaculatus* dan *C. transversalis* berbeda tidak nyata pada ketiga jenis mangsa yang dipaparkan. Begitu juga berdasarkan hasil analisis regresi logistik terungkap bahwa *M. sexmaculatus* memperlihatkan tanggap fungsional tipe I terhadap *A. craccivora* dan tipe III pada mangsa *M. persicae* dan *A. gossypii*. Berbeda dengan *C. transversalis*, pada mangsa *A. gossypii*, *A. craccivora*, dan *M. persicae* tergolong tanggap fungsional tipe I. Hasil ini menunjukkan bahwa predator *M. sexmaculatus* dan *C. transversalis* berpotensi sebagai agens kontrol biologis yang efektif.

**Kata kunci:** *Aphis gossypii*, *Coccinella transversalis*, *Menochilus sexmaculatus*, preferensi, tanggap fungsional

**Abstract.** Efendi S, Yaherwandi, Nelly N. 2016. Study of preference and functional response of *Menochilus sexmaculatus* and *Coccinella transversalis* in several different preys. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 2: 125-131*. Functional response of *Menochilus sexmaculatus* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae) and *Coccinella transversalis* Thunberg (Coleoptera: Coccinellidae) on three different preys namely *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae), *Aphis craccivora* Koch (Homoptera: Aphididae) and *Myzus persicae* Sulz (Homoptera: Aphididae) had been investigated with the aim to determine the type of functional response in each of prey. The densities of prey exposed were 10, 20, 30, 40 and 50 individuals. Exposure was carried out for one hour. Coccinellidae predators used were the female imago that made hungry for 12 hours. The determination of the type of functional response was analyzed by a logistic regression, while the predation rate was analyzed by using a Holling formula. The results showed that density and type of prey affected the predation rate and type of functional response on both test insects. The rate of predation of *M. sexmaculatus* and *C. transversalis* is no significant on three types of prey exposed. Likewise, based on the results of logistic regression analysis revealed that *M. sexmaculatus* showed a functional response to *A. craccivora* of type I and type III on preys of *M. persicae* and *A. gossypii*. In contrast to *C. transversalis*, the prey of *A. gossypii*, *A. craccivora* and *M. persicae* were belonging to the functional response of type I. These results indicated that the predator of *M. sexmaculatus* and *C. transversalis* were potential as an effective biological control agent.

**Keywords:** *Aphis gossypii*, *Coccinella transversalis*, functional response, *Menochilus sexmaculatus*, preference

## PENDAHULUAN

Tanggap fungsional menjadi salah satu indikator untuk menentukan ukuran keefektifan suatu predator dalam pengendalian hayati. Pada awalnya, tanggap fungsional dikembangkan dari model pemangsaan predator (Rogers 1972). Istilah ini pertama kali diperkenalkan oleh Solomon pada tahun 1949 untuk menyatakan jumlah mangsa yang

diserang oleh predator pada kerapatan populasi mangsa per satuan waktu. Selanjutnya disampaikan oleh Nelly (2005) bahwa tanggap fungsional merupakan komponen yang esensial dalam dinamika interaksi antara predator dengan mangsanya, karena dapat memberi gambaran mengenai keefektifan predator dalam mengendalikan populasi mangsanya.

Keefektifan predator sangat tergantung pada kemampuannya mencari dan menangani mangsa pada kerapatan dan jenis mangsa yang berbeda. Kerapatan mangsa merupakan aspek penting yang mempengaruhi kemampuan predator, karena laju predasi dari predator dapat berubah tergantung pada kerapatan mangsa. Hasil penelitian Nazari (2010) menunjukkan bahwa larva instar IV dari *Exochomus nigromaculatus* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae) tergolong tanggap fungsional tipe II pada kerapatan mangsa 4, 8, 16, 32, 64, 96, dan 128, sedangkan ketika dipaparkan mangsa dengan kerapatan 50, 100, dan 150 tergolong tanggap fungsional tipe III. Pengaruh jenis mangsa terhadap tanggap fungsional terlihat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Sarmento et al. (2007) dimana tanggap fungsional *Eriopis connexa* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) tergolong tipe II ketika memangsa *Macrosiphum euphorbiae* Thomas (Homoptera: Aphididae) dan tipe III ketika memangsa *Tetranychus evansi* Baker (Acari: Tetranychidae).

Selain kerapatan dan jenis mangsa, faktor lain yang juga mempengaruhi tanggap fungsional adalah jenis, umur, dan karakteristik tanaman (Nelly et al. 2012). Hipotesis tersebut diperkuat dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hidrayani (2003) yang melaporkan bahwa *Propylea quatuordecimpunctata* Lineaus (Coleoptera: Coccinellidae) predator kutu daun memperlihatkan tipe tanggap fungsional yang berbeda pada dua jenis rumput yang menjadi inang kutu daun. Begitu juga menurut hasil penelitian De Clereq et al. (2000) bahwa kemampuan memangsa predator *Podisus nigrispinus* Dallas (Heteroptera: Pentatomidae) terhadap *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Phyllocoridae) pada tanaman lada, terung, dan tomat memperlihatkan perbedaan. Tipe tanggap fungsional predator tersebut adalah tipe II pada lada dan terung, sedangkan pada tanaman tomat adalah tipe III. Hal yang sama juga ditemukan pada parasitoid dimana tingkat parasitisasi *Hemiptarsenus varicornis* Girault (Hymenoptera: Eulophidae) pada larva *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agrimyziidae) bervariasi pada satu jenis tumbuhan dengan jenis tumbuhan yang lain (Hidrayani 2003).

Sehubungan dengan variasi faktor yang mempengaruhi tipe tanggap fungsional predator atau parasitoid, maka perlu dipelajari pengaruh faktor tersebut terhadap tipe tanggap fungsional *Menochilus sexmaculatus* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae) dan *Coccinella transversalis* Thunberg (Coleoptera: Coccinellidae) pada tiga mangsa yang berbeda dengan tanaman cabai sebagai media interaksinya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan tipe tanggap fungsional *M. sexmaculatus* dan *C. transversalis* pada jenis dan kerapatan mangsa yang berbeda.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bioekologi Serangga, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas

Pertanian, Universitas Andalas pada bulan Agustus-September 2012.

### Metodologi penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial dengan 2 faktor dan 5 ulangan. Faktor pertama adalah pemaparan mangsa pada predator Coccinellidae dengan kerapatan mangsa yang berbeda yaitu 10, 20, 30, 40, dan 50 individu. Pemaparan mangsa untuk masing-masing perlakuan dilakukan pada tanaman cabai berumur 1,5 bulan. Faktor kedua adalah pemaparan mangsa dengan kerapatan yang berbeda tersebut pada jenis mangsa yang berbeda yaitu *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae), *Aphis craccivora* Koch (Homoptera: Aphididae), dan *Myzus persicae* Sulz (Homoptera: Aphididae). Predator Coccinellidae yang diuji tipe tanggap fungsionalnya adalah *M. sexmaculatus* dan *C. transversalis*, karena kedua spesies tersebut dominan ditemukan pada ekosistem pertanaman cabai. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan uji sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's New Multiple Range Tests* (DNMRT) pada taraf 5%.

### Cara kerja

**Persiapan tanaman cabai.** Cabai merah (*Capsicum annum* L.) var. F1 TARO digunakan sebagai tanaman inang *A. gossypii*, *A. craccivora*, dan *M. persicae* serta media perbanyak *M. sexmaculatus* dan *C. transversalis*. Pemilihan tanaman uji berdasarkan pada jenis tanaman cabai yang umum ditanam petani di Kabupaten 50 Kota, Kabupaten Agam, dan Kota Padang Panjang, Provinsi Sumatera Barat. Bibit tanaman cabai hasil persemaian yang berumur  $\pm 4$  minggu ditanam dalam polibag (diameter 20 cm, tinggi 35 cm), masing-masing polibag ditanam 2 bibit. Komposisi media tanam terdiri atas *topsoil*, pupuk kandang, dan arang sekam dengan perbandingan 1:1:1 serta ditambah dengan pupuk NPK. Perawatan dilakukan dengan penyiangan dan pemupukan tanpa perlakuan pestisida. Tanaman cabai yang berumur 1,5 bulan siap untuk diinokulasi dengan *A. gossypii*.

**Perbanyakan serangga mangsa.** Koloni awal (*starter*) *A. gossypii*, *A. craccivora*, dan *M. persicae* dikoleksi dari lahan pertanaman cabai di Kenagarian Tungkar, Kabupaten 50 Kota. Perbanyakan serangga mangsa dilakukan dengan menginfestasikan imago *A. gossypii* pada tanaman cabai yang telah disiapkan, selanjutnya tanaman cabai tersebut dipelihara dalam kurungan serangga berukuran 70 cm x 70 cm. Kutu daun dibiarkan berkembang biak hingga diperoleh imago dalam jumlah yang cukup untuk bahan penelitian. Total jumlah kutu daun untuk masing-masing jenis mangsa berjumlah 750 ekor. Pemeliharaan kutu daun dilakukan selama penelitian. Perbanyakan kutu daun tergolong mudah, hal yang perlu diperhatikan adalah ketersediaan sumber makanan yaitu tanaman cabai berumur 1-4 minggu. Hasil perbanyakan kutu daun yang berasal dari tanaman cabai digunakan sebagai mangsa *M. sexmaculatus* dan *C. transversalis*.

**Perbanyakan predator Coccinellidae.** *Menochilus sexmaculatus* dan *C. transversalis* dikoleksi bersamaan dengan *A. gossypii* dari lahan pertanaman cabai di

Kenagarian Tungkar, Kabupaten 50 Kota. Untuk perbanyak dilakukan dengan mengambil 10 pasang imago *M. sexmaculatus* dan *C. transversalis* kemudian dibiakkan dalam kurungan pemeliharaan yang di dalamnya sudah disiapkan tanaman cabai dengan *A. gossypii* sebagai mangsanya. *Menochilus sexmaculatus* dan *C. transversalis* dipelihara hingga jumlahnya mencukupi kebutuhan penelitian. Dibutuhkan sebanyak 105 ekor predator Coccinellidae untuk masing-masing jenis yang diuji.

**Pemaparan jenis mangsa pada predator.** Pada setiap predator Coccinellidae dipaparkan tiga jenis mangsa yang berbeda yaitu *A. gossypii*, *A. craccivora*, dan *M. persicae* pada tanaman cabai umur 1,5 bulan. Sebelum pemaparan, *M. sexmaculatus* dan *C. transversalis* dilaparkan selama 12 jam dengan tujuan agar saat diperlakukan, predator tersebut dapat langsung memangsa kutu daun yang disediakan (Radyanto et al. 2010). Masing-masing jenis mangsa sebagai perlakuan dipaparkan sebanyak 10, 20, 30, 40, dan 50 individu (Nelly et al. 2012; Radyanto et al. 2010; Veeravela dan Baskarana 2011), kemudian diletakkan dalam kurungan plastik (tinggi 55 cm, diameter 25 cm). Pemaparan dilakukan selama satu jam (Nelly et al. 2012), setelah itu diamati kemampuan memangsa dan laju pemangsaan dari masing-masing predator Coccinellidae.

**Pengamatan kemampuan memangsa.** Kemampuan memangsa *M. sexmaculatus* dan *C. transversalis* diamati secara langsung dengan menghitung jumlah *A. gossypii*, *A. craccivora*, dan *M. persicae* yang dimangsa selama satu jam serta waktu yang dibutuhkan untuk menemukan dan menangani satu ekor mangsa (*handling time*).

#### Analisis data

**Laju pemangsaan.** Laju pemangsaan ditentukan dengan menghitung waktu yang dibutuhkan *M. sexmaculatus* dan *C. transversalis* untuk menemukan dan memangsa kutu daun yang dipaparkan. Selanjutnya, data hasil pengamatan dihitung dengan rumus Holling (1961) sebagai berikut:

$$Na = aTN / (1 + aThN)$$

Keterangan:

Na = jumlah kutu daun yang dimangsa

a = laju pemangsaan

T = lama pemangsaan (60 menit)

N = kerapatan mangsa

Th = waktu yang dibutuhkan predator untuk menangani satu mangsa

**Tipe tanggap fungsional.** Penentuan tipe tanggap fungsional dilakukan dengan menggunakan analisis regresi, yaitu dengan menghitung jumlah mangsa yang dikonsumsi (Ne) dan dibandingkan dengan jumlah mangsa yang dipaparkan (No). Data pemangsaan dianalisis menggunakan regresi linear, eksponensial, dan logaritmik. Nilai r digunakan untuk menentukan tipe tanggap fungsional dari setiap persamaan regresi yang digunakan. Nilai r yang paling mendekati 1 dinyatakan sebagai tipe respons fungsional dari predator (Jones et al. 2003).

#### Tipe I: Regresi linier

$$Y = a + bx$$

Keterangan:

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

$$r = \frac{[\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})]^2}{\sum(x - \bar{x})^2 \sum(y - \bar{y})^2}$$

#### Tipe II: Regresi hiperbolik

$$Y = a \cdot b^x$$

Keterangan:

$$a = \text{antilog}(\overline{\log y} - \bar{x} \log b)$$

$$b = \text{antilog} \left[ \frac{\sum x (\log y) - n\bar{x}(\overline{\log y})}{\sum x^2 - n\bar{x}^2} \right]$$

$$r = \frac{[\sum(x - \bar{x})(\log y - \overline{\log y})]^2}{\sum(x - \bar{x})^2 \sum(\log y - \overline{\log y})^2}$$

#### Tipe III: Regresi sigmoid

$$Y = a \cdot x^b$$

Keterangan:

$$a = \text{antilog}(\overline{\log y} - b \overline{\log x})$$

$$b = \frac{\sum(\log x)(\log y) - n \overline{\log x} \cdot \overline{\log y}}{\sum(\log x)^2 - n(\overline{\log x})^2}$$

$$r = \frac{[\sum(\log x - \overline{\log x})(\log y - \overline{\log y})]^2}{\sum(\log x - \overline{\log x})^2 \sum(\log y - \overline{\log y})^2}$$

Keterangan:

y = jumlah kutu daun yang dimangsa

x = jumlah kutu daun yang dipaparkan

a = laju pemangsaan

r = tipe tanggap fungsional

b = kemampuan memangsa

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kemampuan memangsa *Menochilus sexmaculatus* pada jenis dan kerapatan mangsa yang berbeda

Kemampuan memangsa *M. sexmaculatus* dipengaruhi oleh kerapatan mangsa, akan tetapi pengaruh jenis mangsa secara statistik tidak berbeda nyata. Hal ini terlihat adanya interaksi antara kerapatan dan jenis mangsa terhadap kemampuan memangsa *M. sexmaculatus*. Kemampuan memangsa meningkat seiring dengan bertambahnya kerapatan mangsa pada masing-masing jenis mangsa (Tabel 1).

Kemampuan memangsa *M. sexmaculatus* pada *A. gossypii*, *A. craccivora*, dan *M. persicae* tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata pada kerapatan mangsa yang rendah, akan tetapi terdapat perbedaan yang

nyata pada kerapatan mangsa yang tinggi. Pada perlakuan jenis mangsa *A. gossypii* dan *M. persicae*, satu individu *M. sexmaculatus* mampu memangsa masing-masing jenis mangsa sebanyak  $50,00 \pm 0,00$  individu/jam dan  $42,80 \pm 9,42$  individu/jam pada pemaparan mangsa sebanyak 50 individu. Kemampuan memangsa menurun secara drastis menjadi  $24,40 \pm 7,27$  individu/jam pada mangsa *A. craccivora*. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Veeravela dan Baskarana (2011), terlihat adanya kesamaan pada kemampuan memangsa *M. sexmaculatus* pada *A. gossypii* yaitu 50 individu/jam, sedangkan kemampuan memangsa terhadap *M. persicae* jauh lebih rendah dibanding hasil penelitian Muharam dan Setiawati (2007), dimana *M. sexmaculatus* mampu memangsa hingga 168 individu selama 24 jam.

### Laju pemangsaan *Menochilus sexmaculatus*

Hasil analisis laju pemangsaan *M. sexmaculatus* terhadap tiga jenis mangsa yang berbeda menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (Tabel 2). Demikian juga dengan kerapatan mangsa tidak secara nyata mempengaruhi laju pemangsaan. Laju pemangsaan berpengaruh juga terhadap kemampuan memangsa *M. sexmaculatus*. Semakin tinggi laju pemangsaan *M. sexmaculatus* maka semakin banyak jumlah *A. gossypii*, *A. craccivora*, dan *M. persicae* yang dimangsa.

Pengaruh kerapatan mangsa terhadap laju pemangsaan hanya terlihat pada kerapatan 40 dan 50 individu, akan tetapi pengaruh tersebut hanya terjadi pada *A. gossypii* dan *M. persicae*. Laju pemangsaan berkaitan dengan kemampuan suatu predator untuk menghabiskan seekor mangsa pada kerapatan dan selang waktu tertentu, akan tetapi dari hasil penelitian terungkap bahwa jenis dan kerapatan mangsa tidak sepenuhnya mempengaruhi laju pemangsaan suatu predator. Hal ini didukung oleh pendapat Omark dan Perves (2004) yang menyebutkan

bahwa perbedaan laju pemangsaan dan waktu pemangsaan disebabkan oleh adanya variasi ukuran mangsa, tingkat kerakusan pemangsa, faktor kekenyangan, tingkat kelaparan pemangsa, kemampuan pemangsa untuk mencerna mangsa, dan kecepatan bergerak mangsa. Pada akhirnya, kemampuan memangsa dan laju pemangsaan *M. sexmaculatus* berpengaruh terhadap tipe tanggap fungsional yang terbentuk.

### Tipe tanggap fungsional *Menochilus sexmaculatus*

Hasil analisis regresi logistik menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara jenis mangsa dengan tipe tanggap fungsional *M. sexmaculatus* (Tabel 3). Penentuan tipe tanggap fungsional berdasarkan analisis regresi menunjukkan adanya perbedaan nilai  $r$  dari tiga bentuk persamaan regresi yang diuji. Nilai  $r$  menentukan tingkat keeratan dari masing-masing persamaan. Nilai  $r$  yang mendekati 1 digunakan sebagai dasar penentuan persamaan yang dipilih dan penentu dari tipe tanggap fungsional (Jones et al. 2003).

Tanggap fungsional *M. sexmaculatus* tergolong tipe I ( $r = 0,98$ ) pada mangsa *A. craccivora*, dimana laju pemangsaan meningkat atau menurun berkaitan dengan peningkatan dan penurunan kerapatan mangsa. Pada mangsa *A. gossypii* dan *M. persicae*, tipe tanggap fungsionalnya tergolong tipe III ( $r = 1,00$ ) dimana pada awalnya peningkatan pemangsaan berlangsung lambat, diikuti peningkatan yang lebih cepat, kemudian konstan. Gambar tipe tanggap fungsional *M. sexmaculatus* pada mangsa yang berbeda yaitu kurva linear untuk tipe I pada mangsa *A. craccivora* serta kurva logaritmik untuk tipe III pada mangsa *A. gossypii* dan *M. persicae*. Persamaan kurva linear untuk tipe I yaitu  $Y = 0,4669x + 2,8933$  pada mangsa *A. craccivora*, tipe III pada mangsa *A. gossypii* yaitu  $Y = 26,994 \ln(x) - 57,59$ , serta untuk *M. persicae* yaitu  $Y = 22,394 \ln(x) - 45,754$  (Gambar 1).

**Tabel 1.** Kemampuan memangsa *M. sexmaculatus* pada beberapa kerapatan dan jenis mangsa yang berbeda.

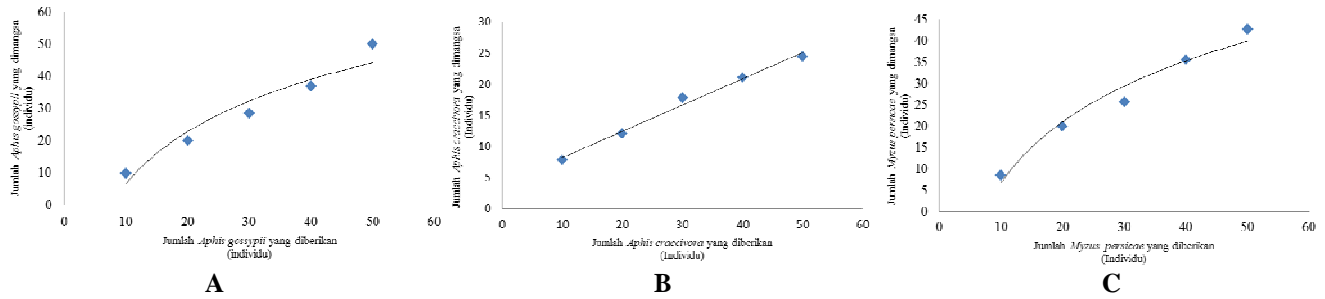
Jenis mangsa	Kerapatan mangsa (individu/jam)				
	10	20	30	40	50
<i>Aphis gossypii</i>	$9,80 \pm 0,45$ <sup>Aa</sup>	$20,00 \pm 0,00$ <sup>Aa</sup>	$28,40 \pm 3,05$ <sup>Ba</sup>	$36,80 \pm 7,16$ <sup>Ba</sup>	$50,00 \pm 0,00$ <sup>Ca</sup>
<i>Aphis craccivora</i>	$7,80 \pm 2,05$ <sup>Aa</sup>	$12,00 \pm 2,92$ <sup>Ab</sup>	$17,80 \pm 4,66$ <sup>Aa</sup>	$21,00 \pm 6,20$ <sup>Ba</sup>	$24,40 \pm 7,27$ <sup>Ba</sup>
<i>Myzus persicae</i>	$8,60 \pm 2,19$ <sup>Aa</sup>	$20,00 \pm 0,00$ <sup>Ab</sup>	$25,80 \pm 5,76$ <sup>Aa</sup>	$35,60 \pm 6,07$ <sup>Aa</sup>	$42,80 \pm 9,42$ <sup>Aa</sup>

Keterangan: Huruf besar menunjukkan perbandingan kemampuan memangsa antara mangsa, sedangkan huruf kecil menunjukkan perbandingan kemampuan memangsa antara kerapatan. Huruf yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara faktor yang dibandingkan dengan uji Tukey pada taraf nyata 5%.

**Tabel 2.** Laju pemangsaan *M. sexmaculatus* pada beberapa jenis mangsa

Jenis mangsa	Laju pemangsaan (individu/menit)				
	10	20	30	40	50
<i>Aphis gossypii</i>	0,0175 <sup>Aa</sup>	0,0164 <sup>Aa</sup>	0,0198 <sup>Aa</sup>	0,0203 <sup>Aa</sup>	0,0203 <sup>Aa</sup>
<i>Aphis craccivora</i>	0,0149 <sup>Aa</sup>	0,0156 <sup>Aa</sup>	0,0156 <sup>Aa</sup>	0,0145 <sup>Aa</sup>	0,0149 <sup>Aa</sup>
<i>Myzus persicae</i>	0,0170 <sup>Aa</sup>	0,0176 <sup>Aa</sup>	0,0192 <sup>Aa</sup>	0,0209 <sup>Aa</sup>	0,0210 <sup>Aa</sup>

Keterangan: Huruf besar menunjukkan perbandingan kemampuan memangsa antara mangsa, sedangkan huruf kecil menunjukkan perbandingan kemampuan memangsa antara kerapatan. Huruf yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara faktor yang dibandingkan dengan uji Tukey pada taraf nyata 5%.



**Gambar 1.** Tipe tanggap fungsional *M. sexmaculatus* terhadap tiga jenis mangsa yang berbeda: A. *A. gossypii*, B. *A. craccivora*, dan C. *Myzus persicae*

**Tabel 4.** Kemampuan memangsa *C. transversalis* pada beberapa kerapatan dan jenis mangsa yang berbeda

Jenis mangsa	Kerapatan mangsa (individu/jam)				
	10	20	30	40	50
<i>Aphis gossypii</i>	10,00 ± 0,00 <sup>Aa</sup>	17,80 ± 3,49 <sup>Aa</sup>	30,00 ± 0,00 <sup>Ba</sup>	36,20 ± 5,50 <sup>Ba</sup>	46,00 ± 6,16 <sup>Ba</sup>
<i>Aphis craccivora</i>	7,80 ± 2,49 <sup>Aa</sup>	16,87 ± 3,27 <sup>Aa</sup>	24,60 ± 5,22 <sup>Aa</sup>	29,20 ± 8,64 <sup>Aa</sup>	35,60 ± 4,83 <sup>Aa</sup>
<i>Myzus persicae</i>	10,00 ± 0,00 <sup>Aa</sup>	19,20 ± 1,79 <sup>Aa</sup>	28,40 ± 2,61 <sup>Aa</sup>	37,60 ± 5,37 <sup>Aa</sup>	46,60 ± 6,07 <sup>Aa</sup>

Keterangan: Huruf besar menunjukkan perbandingan kemampuan memangsa antara mangsa, sedangkan huruf kecil menunjukkan perbandingan kemampuan memangsa antara kerapatan. Huruf yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan antara faktor yang dibandingkan dengan uji Tukey pada taraf nyata 5%.

**Tabel 5.** Laju pemangsaan *C. transversalis* pada beberapa jenis mangsa

Jenis mangsa	Laju pemangsaan (individu/menit)				
	10	20	30	40	50
<i>Aphis gossypii</i>	0,0175 <sup>Aa</sup>	0,0164 <sup>Aa</sup>	0,0198 <sup>Aa</sup>	0,0203 <sup>Aa</sup>	0,0203 <sup>Aa</sup>
<i>Aphis craccivora</i>	0,0149 <sup>Aa</sup>	0,0156 <sup>Aa</sup>	0,0156 <sup>Aa</sup>	0,0145 <sup>Aa</sup>	0,0149 <sup>Aa</sup>
<i>Myzus persicae</i>	0,0170 <sup>Aa</sup>	0,0176 <sup>Aa</sup>	0,0192 <sup>Aa</sup>	0,0209 <sup>Aa</sup>	0,0210 <sup>Aa</sup>

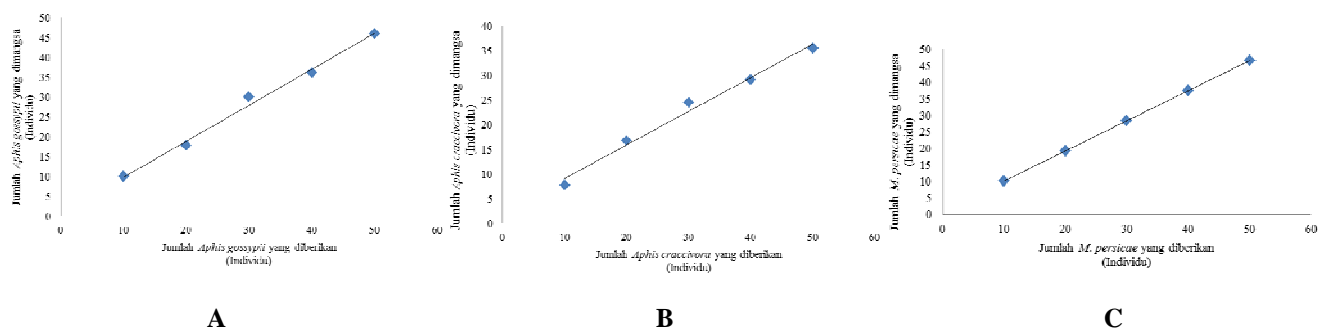
Keterangan: Huruf besar menunjukkan perbandingan kemampuan memangsa antara mangsa, sedangkan huruf kecil menunjukkan perbandingan kemampuan memangsa antara kerapatan. Huruf yang sama menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara faktor yang dibandingkan dengan uji Tukey pada taraf nyata 5%.

**Tabel 3.** Tipe tanggap fungsional *M. sexmaculatus* pada jenis mangsa yang berbeda berdasarkan analisis regresi dan nilai r.

Mangsa	Persamaan regresi	Nilai r	Tipe tanggap fungsional
<i>Aphis gossypii</i>	Regresi linear Y = 0,9983x - 0,7733	0,9951	Tipe III
	Regresi hiperbolik Y = 8,7229e <sup>0,0345x</sup>	0,9468	
	Regresi sigmoid Y = 26,994ln (x) - 57,59	1,0000	
<i>Aphis craccivora</i>	Regresi linear Y = 0,4669x + 2,8933	0,9824	Tipe I
	Regresi hiperbolik Y = 6,7833e <sup>0,0269</sup>	0,9603	
	Regresi sigmoid Y = 12,648ln (x) - 23,758	0,9045	
<i>Myzus persicae</i>	Regresi linear Y = 0,8063x + 2,1467	0,9924	Tipe III
	Regresi hiperbolik Y = 8,4705 e <sup>0,0324x</sup>	0,8965	
	Regresi sigmoid Y = 22,394ln (x) - 45,754	1,0000	

**Tabel 6.** Tipe tanggap fungsional *C. transversalis* pada jenis mangsa yang berbeda berdasarkan analisis regresi dan nilai r.

Mangsa	Persamaan regresi	Nilai r	Tipe tanggap fungsional
<i>Aphis gossypii</i>	Regresi linear Y = 0,9337x + 0,1867	0,9947	Tipe I
	Regresi hiperbolik Y = 8,7199e <sup>0,0336x</sup>	0,9436	
	Regresi sigmoid Y = 25,4ln (x) - 53,471	0,9235	
<i>Aphis craccivora</i>	Regresi linear Y = 0,6457x + 3,2	0,9873	Tipe I
	Regresi hiperbolik Y = 7,7876e <sup>0,0306x</sup>	0,8846	
	Regresi sigmoid Y = 18,131ln (x) - 35,829	0,9765	
<i>Myzus persicae</i>	Regresi linear Y = 0,8783x + 1,76	0,9975	Tipe I
	Regresi hiperbolik Y = 9,1274e <sup>0,0323x</sup>	0,9301	
	Regresi sigmoid Y = 24,199ln (x) - 49,757	0,9501	



**Gambar 2.** Tipe tanggap fungsional *C. transversalis* terhadap mangsa yang berbeda: A. *A. gossypii*, B. *A. craccivora*, dan C. *M. persicae*

### Kemampuan memangsa *Coccinella transversalis* pada jenis dan kepadatan mangsa yang berbeda

Hasil pengamatan terhadap kemampuan memangsa *C. transversalis* yang dihasilkan disajikan pada Tabel 4. Kemampuan memangsa *C. transversalis* pada kepadatan dan jenis mangsa yang berbeda menunjukkan pola yang sama dengan *M. sexmaculatus*. Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa kemampuan memangsa *C. transversalis* meningkat pada setiap kepadatan mangsa yang dipaparkan. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketersediaan mangsa sangat mempengaruhi kemampuan predator, sehingga semakin banyak ketersediaan mangsa maka semakin tinggi kemampuan predator untuk memangsa. Menurut Wagiman (1997), pemberian mangsa berlebih akan merangsang aktivitas predator menjadi lebih aktif daripada pemberian mangsa dalam jumlah terbatas. Pada Tabel 4 juga dapat dilihat jumlah mangsa yang diberikan dan jumlah yang dimangsa mempunyai korelasi yang positif. Semakin banyak jumlah mangsa yang diberikan, semakin banyak jumlah yang dimangsa. Namun demikian, dari data yang diperoleh ternyata *C. transversalis* lebih banyak memangsa *A. gossypii* dan *M. persicae* dibandingkan *A. craccivora*.

### Laju pemangsaan *Coccinella transversalis*

Hasil analisis dengan menggunakan rumus Holling (1961) untuk menentukan laju pemangsaan menunjukkan bahwa jenis dan peningkatan jumlah mangsa tidak signifikan mempengaruhi laju pemangsaan *C. transversalis*. Laju pemangsaan cenderung stabil pada kepadatan mangsa rendah dan meningkat pada kepadatan mangsa tinggi (Tabel 5). Mempertegas pernyataan Omkar dan Perves (2004), lebih lanjut ditambahkan oleh Frazer dan McGregor (1982) bahwa laju pemangsaan tidak hanya dipengaruhi oleh faktor biologi, namun juga berhubungan dengan variabel lingkungan terutama temperatur. Pada beberapa penelitian sebelumnya dilaporkan bahwa faktor peningkatan temperatur mempengaruhi aktivitas pemangsaan serangga secara umum (Butler 1982; Michaels dan Flanders 1992).

### Tipe tanggap fungsional *Coccinella transversalis*

Berdasarkan hasil analisis regresi logistik dapat diketahui bahwa tipe tanggap fungsional *C. transversalis* berbeda dengan *M. sexmaculatus* meskipun kedua predator tersebut dipaparkan dengan mangsa yang sama. Tanggap fungsional *C. transversalis* tergolong tipe I pada semua mangsa, dengan nilai  $r$  pada masing-masing mangsa yaitu  $r = 0,9947$  pada mangsa *A. gossypii*,  $r = 0,9873$  pada mangsa *A. craccivora*, dan  $r = 0,9975$  pada *M. persicae* (Tabel 6). Hasil ini berbeda dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Perves dan Omkar (2005) bahwa tanggap fungsional *C. transversalis* menunjukkan tipe II ketika memangsa *A. craccivora* dan *M. persicae*. Perbedaan tipe tanggap fungsional juga terlihat pada hasil penelitian yang dilaporkan oleh Bind (2007) bahwa tanggap fungsional *C. transversalis* tergolong tipe III ketika memangsa kutu daun *A. gossypii*.

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kemampuan memangsa *M. sexmaculatus* terlihat berbeda pada jenis mangsa yang dipaparkan. Tipe tanggap fungsional *M. sexmaculatus* tergolong tipe I ketika memangsa *A. craccivora* dan tipe III ketika memangsa *A. gossypii* dan *M. persicae*, namun pada *C. transversalis* tidak terdapat perbedaan kemampuan memangsa pada jenis mangsa yang berbeda karena tipe tanggap fungsionalnya tergolong tipe I pada ketiga jenis mangsa yang dipaparkan. Predator yang tanggap fungsionalnya tipe I dan III tergolong efektif sebagai agens pengendali hayati karena kemampuan memangsanya meningkat seiring dengan peningkatan kepadatan mangsa.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bind RB. 2007. Reproductive behaviour of a generalist aphidophagous ladybird beetle *Cheilomenes sexmaculata* (Coleoptera: Coccinellidae). *Icipe* 27: 78-84.
- Butler JR. 1982. The developmental time of *Coccinella* species in relation to the constant temperature (Coleoptera: Coccinellidae). *Entomophaga* 27: 212-218.
- De Clereq PD, Mohagheh J, Tirry L. 2000. Effect of host on functional response of predator *Podisus nigripinus* (Heteroptera: Pentatomidae). *Bio Control* 18: 65-70.

- Frazer BD, McGregor RR. 1982. The temperature dependent survival and hatching rate of eggs of seven species of Coccinellidae. *Canad Entomol* 124: 305-312.
- Hidayani. 2003. *Hemiptarsenus varicornis* (Girault) (Hymenoptera: Eulophidae), Parasitoid *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agrimyziidae): Biologi dan Tanggap Fungsional, serta Pengaruh Jenis Tumbuhan Inang dan Aplikasi Insektisida. [Disertasi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Holling CS. 1961. Principles of insect predation. *Canadia Entomol* 91: 385-398.
- Jones DB, Giles KL, Berbearet RC et al. 2003. Fuctional response of an introduction parasitoid and indogenous parasitoid on greenbug at four temperature. *Environ Entomol* 32 (3): 425-432.
- Michaels GJ, Flanders RV. 1992. Larval development, aphid consumption and oviposition for five imported Coccinellids at constant temperature on Russian wheat aphids and green bugs. *South Entomol* 17: 233-243.
- Muharam A, Setiawati W. 2007. Teknik perbanyakan masal predator *Menochilus sexmaculatus* pengendali serangga *Bemisia tabaci* vektor virus kuning pada tanaman cabai. *J Hort* 17 (4): 365-373.
- Nazari A. 2010. Functional Response of *Exochomus nigromaculatus* (Col: Coccinellidae) to Different Densities of *Aphis nerii* and *Aphis craccivora*. [Thesis]. Arak Islamic Azad University, Arak.
- Nelly N, Trizelia, Qorry S. 2012. Tanggap fungsional *Menochilus sexmaculatus* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae) terhadap *Aphis gossypii* (Glover) (Homoptera: Aphididae) pada umur tanaman cabai berbeda. *J Entomol Indon* 9: 23-31.
- Nelly N. 2005. Dinamika Interaksi Parasitoid *Eriborus Argenteopilorus* Cameron (Hymenoptera: Ichneumonidae) dan Inang *Crocidolomia pavonana* Fabricius (Lepidoptera: Pyralidae) pada Kondisi Fisiologi dan Suhu Berbeda. [Disertasi]. Universitas Andalas, Padang.
- Omkar, Pervez A. 2004. Predaceous Coccinellids in India: Predator prey catalogue. *Oriental Insects*. 38: 27-61.
- Pervez A, Omkar. 2005. Functional responses of Coccinellid predators: An illustration of a logistic approach. *J Insect Sci* 5: 5-10.
- Radiyanto I, Rahayuningtias S, Widhianingtyas E. 2010. Kemampuan pemangsaan *Menochilus sexmaculatus* F. (Coleoptera: Coccinellidae) terhadap *Rhopalosiphum maidis* Fitch (Homoptera: Aphididae). *J Entomol Indon* 8: 1-7.
- Rogers DJ. 1972. Random search and insect population models. *Anim Ecol* 41: 569-383.
- Sarmento RA, Pallini IA, Venzon M et al. 2007. Functional response of the predator *Eriopsis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae) to different prey types. *Eur Entomol* 50 (1): 121-126.
- Veeravela R, Baskarana P. 2011. Functional and numerical responses of *Coccinella transversalis* Fab. dan *Cheilomenes sexmaculatus* Fab. feeding on the melon aphid, *Aphis gossypii* Glov. *Icipe* 17: 335-339.
- Wagiman FX. 1997. Ritme aktivitas harian *Menochilus sexmaculatus* memangsa *Aphis cracivora*. Kongres Entomologi V dan Simposium Entomologi. Perhimpunan Entomologi Indonesia, Bandung, 24-26 Juni 1997.