

BIOLOGI DAN STATISTIK DEMOGRAFI *Menochilus sexmaculatus* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae) PREDATOR *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae)

*Biology And Demographic Statistics
Menochilus Sexmaculatus Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae)
Predator Aphis Gossypii Glover (Homoptera: Aphididae)*

Siska Efendi¹, Yaherwandi², & Novri Nelly²

¹Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Kampus III
Universitas Andalas Dharmasraya.

²Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas.
Kampus Unand Limau Manis, Padang.
email: siskaefendichiko@gmail.com

ABSTRACT

Menochilus sexmaculatus Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae) belongs to a potential insect predator used as a biological agent. One of the insects that fall prey to *M. sexmaculatus* is the *Aphis gossypii* glover (Homoptera: Aphididae). These insects are the main pests in chili. The assembly of biological control technology using *M. sexmaculatus* needs to be based on biological information and demographic statistics. The developmental period of eggs, larvae, pupa, adults and fecundity *M. sexmaculatus* have been studied in laboratories using *A. gossypii* as prey. Period developments *M. sexmaculatus* from egg stage to be adults was 29.43 ± 4.71 days. The development consists of four instar larvae, the development I to IV instar consecutive days was 1.72 ± 0.21 days; 1.74 ± 0.31 days; 2.30 ± 0.46 days and $2.46 \pm 0, 40$ days. Female *M. sexmaculatus* out of the pupa is able to lay eggs as 123.44 ± 15.03 grains, as long as 13.50 ± 2.12 days. Demographic parameters *M. sexmaculatus* showed that gross reproductive rate (GRR) was 130.50 individuals per generation. Net reproductive rate (Ro) 40.15 individual per parent per generation; intrinsic growth rate (rm) of 0.44 individual per aircraft per day; the mean generation time (T) 16,87 days; population doubled (DT) 1,57 days.

Keywords: Predator, Coccinellidae, Aphididae sp, Capsicum annum

PENDAHULUAN

Menochilus sexmaculatus
Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae)
sinonim *Cheilomenes sexmaculata*
Fabricius tergolong predator generalis
dan kosmopolit. *M. sexmaculatus*

bersifat predator pada stadium larva dan imago, memangsa serangga dari family Aphididae, Diaspididae, Psillodidae, Aleyrodidae, dan Coccidae (Nayar *et al.*, 1981; Hodek dan Honek, 1996; Omkar dan Pervez, 2004; Omkar *et al.*, 2006).

Selain itu *M. sexmaculatus* juga dilaporkan memangsa serangga dari ordo Diptera, larva Lepidoptera, Coleoptera, dan Thysanoptera. Selain memangsa serangga *M. sexmaculatus* juga memangsa Arthropoda yang lain, salah satunya adalah tungau. Total Arthropoda yang dimangsa *M. sexmaculatus* sebanyak 39 spesies (Gautam, 1989). *M. sexmaculatus* mempunyai perilaku memangsa yang unik karena kumbang tersebut menyerang mangsa pada siang dan malam hari (Saleem et al., 2014).

M. sexmaculatus mempunyai distribusi yang tersebar luas di daerah lintang tengah dan khatulistiwa (Sasaji, 1971). Dijumpai sepanjang tahun dipertanaman dataran rendah sampai tinggi (0-1200 mdpl). *M. sexmaculatus* merupakan spesies Coccinellidae yang umum ditemukan di India, Nepal, Jepang, Indonesia, dan China (Poorani, 2002). Ditambahkan oleh William (2002); Ross et al. (1982); dan Ulrichs et al. (2001) bahwa *M. sexmaculatus* juga dilaporkan di Pakistan, U.K, Philippine, France, dan South Africa. Di Indonesia sebaran *M. sexmaculatus* terdapat di Borneo, Jawa, Sumatera, dan Pulau Bali, (Solangi et al., 2005; Jagadish et al., 2010).

M. sexmaculatus memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan predator lain diantaranya *M. sexmaculatus* mempunyai daya cari mangsa tinggi, sinkron dengan kehadiran mangsa, nisbah kelamin jantan dan betina relatif sama, mampu bertahan

hidup dengan jumlah mangsa terbatas (Simanjuntak, 2011). Ditambahkan oleh Hasan et al. (2000) bahwa *M. sexmaculatus* mempunyai kemampuan reproduksi yang tinggi dan mempunyai siklus hidup yang lama. Kelebihan tersebut menandakan besarnya potensi yang dimiliki oleh *M. sexmaculatus* untuk dimanfaatkan sebagai agens pengendali hayati. Menurut Alphen dan Jervis (1996) bahwa didalam teknik aplikasi pengendalian hayati sangat dibutuhkan pengetahuan tentang biologi, ekologi, etologi, taksonomi, dan agroentomologi.

Biologi *M. sexmaculatus* sudah diuji pada beberapa jenis mangsa, seperti pada mangsa *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae) (Agarwala et al., 2001); *Lipaphis erysimi* Kaltentbach (Hemiptera: Aphididae) (Singh et al., 2008; Bhadauria et al., 2001); *Rhopalosiphum padi* Linnaeus (Hemiptera: Aphididae) (Ali et al., 2012); *Rhopalosiphum maidis* fitch (Hemiptera: Aphididae) dan *Therioaphis trifolii* Monell (Hemiptera: Aphididae) (Solangi et al., 2007 dan Mari et al., 2004); *Schizaphis graminum* Rondani (Hemiptera: Aphididae) (Campbell et al., 1980). Umumnya parameter biologi yang diamati adalah fekunditas, fertilitas, perkembangan larva dan imago, masa praoviposisi dan oviposisi, serta morfometrik. Pengamatan biologi *M. sexmaculatus* pada mangsa *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) sudah dilaporkan oleh Tank dan Korat (2007); dan Nelly (2012). Pengamatan

biologi *M. sexmaculatus* dan statistik demografi sudah dilakukan oleh Tobing dan Darma (2007) pada mangsa *Macrosiphoniella sanborni* Gilette (Hemiptera: Aphididae), dengan parameter demografi yang diamati yakni laju pertumbuhan intriksi dan nisbah kelamin.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari biologi *M. sexmaculatus* yang mencakup masa perkembangan dan keperidian serta menentukan parameter neraca hayati dan menghitung parameter demografi *M. sexmaculatus* pada mangsa *A. gossypii*.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bioekologi Serangga, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas dan berlangsung sejak bulan Juni - Juli 2014.

Persiapan Tanaman Cabai. Cabai merah (*Capsicum annum* L.) var F1 Lado digunakan sebagai tanaman inang *A. gossypii* dan media perbanyakan *M. sexmaculatus*. Pemilihan tanaman uji berdasarkan jenis tanaman cabai yang umum ditanam petani di Kab. 50 Kota, Kab. Agam dan Kota Padang Panjang. Bibit tanaman cabai hasil persemaian yang sudah berumur \pm 4 minggu ditanam dalam polybag (diameter 20 cm dan tinggi 35 cm), masing-masing polybag ditanam 2 batang. Perawatan dilakukan dengan menyiram dan pemupukan tanpa

perlakuan dengan pestisida. Tanaman cabai yang berumur 1,5 bulan siap untuk diinokulasi dengan *A. gossypii*.

Perbanyakan Serangga Mangsa. Koloni awal (*starter*) *A. gossypii* dikoleksi dari lahan pertanaman cabai di Kenagarian Tungkar, Kab 50 Kota. Perbanyakan serangga mangsa dilakukan dengan menginfestasikan imago *A. gossypii* pada tanaman cabai yang telah disiapkan dan selanjutnya tanaman cabai yang sudah diinfestasi dipelihara dalam kurungan serangga yang berukuran 70 cm x 70 cm x 70 cm. *A. gossypii* dibiarkan berkembangbiak hingga diperoleh imago dalam jumlah yang cukup untuk bahan penelitian. Pemeliharaan *A. gossypii* dilakukan selama penelitian. Hasil perbanyakan *A. gossypii* yang berasal dari tanaman cabai digunakan sebagai mangsa *M. sexmaculatus*.

Perbanyakan *M. sexmaculatus*. *M. sexmaculatus* dikoleksi bersamaan dengan *A. gossypii* dari lahan pertanaman cabai di Kenagarian Tungkar, Kab 50 Kota. Untuk perbanyakan dilakukan dengan mengambil 10 pasang imago *M. sexmaculatus* kemudian dibiakkan dalam kurungan pemeliharaan yang di dalamnya sudah disiapkan tanaman cabai dengan *A. gossypii* sebagai mangsanya. *M. sexmaculatus* terus dipelihara sampai jumlahnya mencukupi kebutuhan penelitian.

Pengamatan Parameter Kehidupan *M. sexmaculatus*. Satu pasang imago *M. sexmaculatus* yang baru muncul dari pupa dimasukkan ke dalam kurungan serangga yang berukuran 70 cm x 70 cm x 70 cm dan di dalamnya diletakkan 1 tanaman cabai. Selanjutnya kumbang *M. sexmaculatus* diberi mangsa *A. gossypii* sebanyak 100 individu/hari. Pemberian *A. gossypii* dan pemeliharaan *M. sexmaculatus* dilakukan sampai Coccinellidae predator tersebut menghasilkan telur (generasi ke-2).

Telur yang dihasilkan dihitung dan dipindahkan setiap hari ke cawan petri dan dipelihara sampai menetas menjadi larva. Larva yang telah keluar dipisahkan ke dalam wadah plastik berukuran 15 cm x 15 cm, satu wadah berisi satu larva. Larva-larva tersebut dipelihara dan diberi pakan *A. gossypii* dan banyaknya *A. gossypii* yang diberikan sebagai mangsa disesuaikan dengan perkembangan stadium larva. Untuk instar I dan II banyaknya mangsa yang diberikan adalah 10 dan 20 individu/hari. Untuk instar III, IV dan imago diberikan masing-masing sebanyak 30, 40 dan 60 individu/hari. Ketersediaan mangsa diperiksa setiap hari untuk menghindari keterbatasan makanan. Selama proses pemeliharaan dilakukan pengamatan dan pencatatan larva yang berhasil hidup dan berganti fase setiap hari. Perubahan stadium ditandai dengan adanya proses ganti kulit yang meninggalkan eksuvia dan perubahan bentuk tubuh (morfologi).

Larva yang sudah menjadi pupa dipelihara sampai imago muncul. Imago jantan dan betina yang baru muncul dimasukkan ke dalam satu wadah, dengan tujuan agar terjadi kopulasi dan kembali menghasilkan telur. Pengamatan dan pencatatan dilakukan mulai dari telur hingga imago meletakkan telur kembali.

Pengamatan Parameter Neraca Kehidupan *M. sexmaculatus*. Tahap awal pengujian dan pengamatan dimulai dari fase telur, larva, pupa dan imago. Telur yang digunakan dalam pengujian ini sebanyak 141 butir untuk *M. sexmaculatus*, diamati setiap hari dengan bantuan mikroskop binokuler, untuk mengetahui usia, kematian, lama waktu hidup dan jumlah telur yang dihasilkan satu betina. Data hasil pengamatan kehidupan *M. sexmaculatus* kemudian dihitung dengan mengisi parameter berikut (Tarumingkeng 1992).

x : kelas umur (stadium) (hari)

a_x : banyaknya individu yang hidup pada setiap umur pengamatan

l_x : proporsi individu yang hidup pada umur x ($l_x = a_x/a_0$)

d_x : banyaknya individu yang mati disetiap kelas umur x

q_x : proporsi mortalitas pada masing-masing umur ($q_x = d_x/a_x$)

m_x : keperidian spesifik individu-individu pada kelas umur x atau jumlah anak betina

perkapita yang lahir pada kelas umur x
 $l_x m_x$: banyak anak yang dihasilkan pada kelas umur

Penentuan Parameter Demografi *M. sexmaculatus*. Parameter neraca kehidupan digunakan untuk melihat hubungan preferensi *M. sexmaculatus* terhadap mangsa yang diujikan. Berdasarkan data kehidupan *M. sexmaculatus* dapat dilanjutkan untuk menentukan parameter-parameter demografi (Birch 1948) meliputi:

1. Laju reproduksi bersih (R_0), dihitung dengan rumus:

$$R_0 = \sum l_x m_x$$
2. Laju reproduksi kotor (GRR), dihitung dengan rumus:

$$GRR = \sum m_x$$
3. Laju pertambahan intrinsik (r_m), dihitung dengan rumus:

$$\sum l_x m_x e^{-r_m x} = 1$$
dengan r awal = $(\ln R_0) / T$
4. Rataan masa generasi (T), dihitung dengan rumus:

$$T = \frac{\sum x l_x m_x}{\sum l_x m_x}$$
5. Populasi berlipat ganda (DT), dihitung dengan rumus:

$$DT = \ln(2) / r_m$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biologi *Menochilus sexmaculatus* Pradewasa, Telur berbentuk oval, berwarna oranye sampai cokelat kehitaman pada saat menetas. Betina *M. sexmaculatus* meletakkan telur secara

berkelompok dengan posisi tegak, terdiri dari 1-2 baris yang teratur. Masa inkubasi telur berlangsung sekitar $1,9 \pm 0,30$ hari (Tabel 1). Sementara itu Tobing dan Darma (2007) melaporkan masa stadium telur *M. sexmaculatus* 2,70 hari pada suhu 25°C . Hal yang sama juga dilaporkan oleh Singh *et al.* (2008) bahwa masa inkubasi telur *M. sexmaculatus* yakni $2,68 \pm 0,12$ hari pada suhu 27°C . Suhu mempengaruhi berbagai karakteristik morfologi dan fisiologi Coccinellidae, salah satunya fertilitas dan fekunditas (Awad *et al.*, 2013; Jalali *et al.*, 2009; Wang *et al.*, 2013; Papanikolaou *et al.*, 2013). Waktu penetasan akan semakin cepat seiring dengan meningkatnya suhu. Suhu yang tinggi mengakibatkan terjadinya danaturasi membra telur (Hochachka dan Somero, 2002) Dilaporkan oleh Singh *et al* (2008) persentase telur menetas tertinggi *M. sexmaculatus* terdapat pada suhu 27°C . Dilaporkan oleh Srivastava dan Omkar (2003) bahwa suhu 27°C menjadi suhu optimal untuk aktifitas fisiologi *M. sexmaculatus* dengan rentang berkisar antara $20-30^\circ\text{C}$. Pada waktu penelitian ini dilakukan suhu berkisar antara $29-30^\circ\text{C}$.

Perkembangan fase larva *M. sexmaculatus* terdiri dari empat instar. Larva instar I yang baru menetas berwarna abu-abu kehitaman, pada bagian dorsal terdapat seta yang masih halus. Aktivitas larva instar I cenderung berkelompok setelah 3-4 jam larva baru aktif mendekati mangsa. Beberapa larva

instar I terlihat mengkonsumsi bekas kulit telurnya dan memakan telur yang tidak menetas. Menurut Toha (1984) perilaku larva instar I tersebut merupakan upaya larva untuk mendapatkan sumber energi. Berbeda halnya dengan larva instar II yang sudah aktif mencari mangsa. Selain perubahan aktivitas, warna larva instar II juga terlihat lebih hitam dengan seta yang kasar, dibutuhkan waktu $1,74 \pm 0,31$ hari untuk perkembangan menjadi larva instar III. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Priyadarshani et al. (2016) dimana lama stadium larva instar III *M. sexmaculatus* dengan mangsa *A. craccivora* yakni 1.7 ± 0.5 hari. Secara morfologi larva instar III tidak banyak berbeda dengan larva instar sebelumnya. Pada bagian dorsal larva instar III terdapat garis berwarna oranye yang memanjang dari anterior ke posterior dan ukuran seta pada permukaan tubuh semakin jelas terlihat. Larva instar IV memiliki ukuran tubuh lebih besar, akan tetapi aktivitas dan pergerakannya lebih lambat dari pada instar III. Lama stadium larva instar IV yakni $2,46 \pm 0,40$ hari. Total waktu perkembangan pada stadium larva yakni 8.22 hari. Lebih cepat jika dibandingkan dengan yang dilaporkan oleh Bhadauria et al. (2001) yakni 10.83 hari pada mangsa *L. erysimi*

Proses pembentukan pupa diawali dengan prapupa selama $1,93 \pm 0,46$ hari, hampir sama dengan yang ditemukan Patel (1998) yakni rata-rata

1.96 ± 0.73 hari. Pupa terbentuk dalam kokon yang berasal dari kutikula larva instar IV yang mengeras. Pupa berbentuk cembung berwarna kecokelatan, menempel pada substrat dengan ujung abdomen. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa lama stadium pupa yakni $2,05 \pm 0,57$ hari. Sebelumnya dilaporkan oleh Toha (1984) bahwa stadium pupa *M. sexmaculatus* berkisar 2-3 hari pada mangsa *A. craccivora* sedangkan Reddy et al. (2001) melaporkan lama stadium pupa yakni 3.60 hari pada mangsa *M. rosae*.

Tabel 1. Masa perkembangan *M. sexmaculatus* pada mangsa *A. gossypii*

Fase	Perkembangan	
	n	lama (hari)*
Telur	141	1,91 ± 0,30
Larva		
Larva instar 1	78	1,72 ± 0,21
Larva instar 2	78	1,74 ± 0,31
Larva instar 3	77	2,30 ± 0,46
Larva instar 4	66	2,46 ± 0,40
Pra-pupa	64	1,93 ± 0,46
Pupa	61	2,05 ± 0,57
Imago		
Jantan	24	13,79 ± 2,14
Betina	37	15,32 ± 2,39
Pra-oviposisi	37	2,91 ± 0,83
Oviposisi	37	13,50 ± 2,12
Pasca-oviposisi	37	3,49 ± 1,15
Keperidian (butir)	37	123,44 ± 15,03
Siklus hidup	37	29,43 ± 4,71

*) Data lama perkembangan dalam rerata ± standar deviasi

Rataan waktu yang diperlukan sejak telur diletakkan hingga imago muncul adalah $14,11 \pm 0,28$ hari. Lebih lama jika dibandingkan dengan yang dilaporkan oleh Rai *et al.* (2003) yakni $7,36 \pm 1,22$ hari dan Priyadarshani *et al.* (2016) yakni 11 hari pada mangsa dengan pakan *A. craccivora*. Waktu perkembangan telur sampai imago terbentuk berhubungan dengan lama stadium telur, larva dan pula. Semakin lama waktu perkembangan masing-masing stadium tersebut akan mengakibatkan semakin lama munculnya imago. Disampaikan Van lenteren dan Noldus (1990) bahwa waktu perkembangan dan banyaknya

jumlah telur yang diproduksi oleh serangga merupakan refleksi dari kesesuaian inang oleh serangga tersebut.

Biologi *Menochilus sexmaculatus* Parameter Kehidupan Imago.

Imago yang baru muncul berwarna oranye hingga merah pucat. Kepala kecil tersembunyi di bawah pronotum, pada bagian frons terdapat dua titik hitam, dan pita hitam kecil yang menghubungkan kedua mata, antena kecil dan membentuk clup. Pronotum kuning tua hampir tertutup oleh satu totol hitam besar. Elitra berwarna kuning oranye, pada bagian tengah elitra terdapat pita berbentuk zig-zag kearah

sisi lateral, satu pasang totol di bagian anterior dan posterior elitra. Terdapat perbedaan waktu perkembangan antara imago betina dan jantan yakni $15,32 \pm 2,39$ dan $13,79 \pm 2,14$ hari. Hal yang sama juga ditemukan oleh Zala (1995) dimana imago betina *M. sexmaculatus* mampu hidup selama $20,23 \pm 2,80$ hari dan sedangkan imago jantan hanya $14,38 \pm 2,36$ hari. Hal ini mungkin disebabkan oleh faktor-faktor genetik, lingkungan atau makanan. Faktor makanan yang lebih berpengaruh adalah jumlah makanan, dimana imago betina lebih banyak mengkonsumsi mangsa jika dibandingkan dengan imago jantan. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Mari et al (2005) dimana imago betina *M. sexmaculatus* lebih banyak mengkonsumsi *T. trifolii* dibandingkan imago jantan. Banyaknya jumlah mangsa yang dikonsumsi oleh imago betina tidak terlepas tingginya kebutuhan akan protein (Mari et al., 2005).

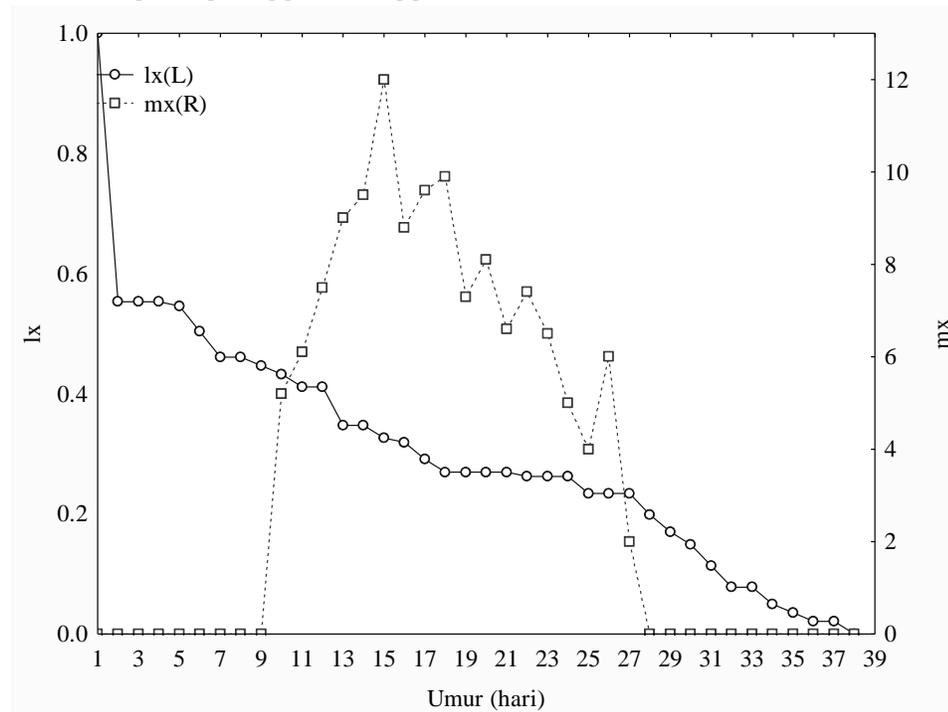
Imago betina meletakkan telur $2,91 \pm 0,83$ hari setelah imago terbentuk. Selama hidupnya satu imago betina mampu meletakkan telur sebanyak $123,44 \pm 15,03$ butir. Jumlah ini lebih sedikit jika dibandingkan dengan yang dilaporkan Singh (2008) yakni $271,85 \pm 24,84$ butir dengan masa oviposisi selama $25,45 \pm 1,86$ hari dan Tank dan Korat (2007) yakni 195 butir dengan masa oviposisi selama $16,09 \pm 2,54$ hari. Beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah telur yang diletakkan oleh Coccinellidae antara lain ketersediaan

mangsa (Dixon dan Guo, 1993); ukuran imago betina (Omkar et al., 2009); jenis mangsa (Ponsonby dan Copland, 1998); dan masa oviposisi. Faktor lain yang mempengaruhi jumlah telur adalah suhu, dimana suhu yang tinggi akan mempercepat pematangan ovarium, sehingga mengakibatkan lebih banyak telur yang diletakkan oleh imago betina.

Kurva kesintasan

(*Survivorship*). Secara umum menunjukkan tingkat kematian tertinggi terjadi pada saat perkembangan awal yang diikuti dengan penurunan secara perlahan disepanjang hidupnya (Gambar 1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kurva kesintasan *M. sexmaculatus* termasuk tipe III yang memperlihatkan kematian yang lebih besar pada populasi berumur muda atau stadium awal yakni stadium telur dan larva. Pola keberhasilan hidup seperti ini sangat umum ditemukan pada spesies serangga (Begon dan Mortiner 1981). Penelitian ini dilakukan pada kondisi sumber makanan tak terbatas dan lingkungan bebas musuh alami, sehingga kematian yang terjadi dapat disebabkan oleh genetik dan kondisi lingkungan pada saat pengujian. Berdasarkan pola kurva kesintasan mengindikasikan bahwa stadium awal pradewasa rentan terhadap gangguan fisik pada saat pemeliharaan dan kualitas makanan. Tingginya kematian pada stadium pradewasa akan mengakibatkan rendahnya populasi pada generasi berikutnya. Walaupun demikian

telur yang dihasilkan imago betina *M. sexmaculatus* masih besar kemungkinan stadium tergelong tinggi, sehingga



Gambar 2. Kurva kesintasan (*survivorship*) *M. sexmaculatus*

pradewasa yang lain untuk tumbuh menjadi imago pada generasi tersebut.

Statistik demografi. Pada penelitian ini betina *M. sexmaculatus* yang diamati berjumlah 37 individu. Ketika *M. sexmaculatus* memangsa *A. gossypii* memiliki laju reproduksi kotor (GRR) sebesar 130,50 individu per generasi. Laju reproduksi kotor merupakan nilai rata-rata jumlah individu betina yang dihasilkan oleh induk betina dalam satu generasi. Pada penelitian ini diperoleh nilai laju reproduksi bersih (R_0) 40,15 individu per induk per generasi. Nilai R_0 menggambarkan jumlah keturunan

betina yang akan menggantikan induk betina dalam satu generasi. Pertumbuhan populasi yang sebenarnya adalah tergantung dari jumlah laju reproduksi bersih ini. Tingginya nilai laju reproduksi kotor (GRR) dan laju reproduksi bersih (R_0) merupakan tanda bahwa pakan yang diberikan yakni *A. gossypii* sesuai untuk perkembangan *M. sexmaculatus*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa populasi *M. sexmaculatus* yang diberi mangsa *A. gossypii* akan meningkat sebanyak 40,15 kali pada generasi berikutnya.

Tingginya laju pertumbuhan bersih (R_0) akan mempengaruhi waktu generasi (T). Dimana laju pertumbuhan bersih yang tinggi mengakibatkan waktu

generasi (T) akan menjadi pendek. Pada penelitian ini diperoleh nilai waktu generasi yakni 16.87 hari. Artinya sejak telur diletakkan sampai menjadi imago dan melatakan telur untuk pertama kali, hanya membutuhkan waktu 16.87 hari. Spesies didalam suatu populasi yang mempunyai nilai T yang rendah akan tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan spesies yang mempunyai nilai T yang tinggi (Mawan dan Herma 2011).

Laju pertumbuhan intrinsik (rm) sebesar 0,44 individu per induk per hari. Nilai rm yang diperoleh tergolong tinggi. Laju pertumbuhan intrinsik menunjukkan tingkat kenaikan pertumbuhan populasi dalam keadaan konstan. Laju pertumbuhan intrinsik (rm) dipengaruhi secara langsung oleh lama generasi (T), kelahiran dan kematian. Lama waktu generasi yang pendek maka pertumbuhan intrinsik populasi *M. sexmaculatus* akan semakin

cepat. Suatu populasi akan mencapai nilai rm yang tinggi apabila suatu individu mencapai fase dewasa dengan tingkat reproduksi yang lebih awal. Dengan laju pertumbuhan intrinsik yang tinggi, maka potensi *M. sexmaculatus* sebagai agens pengendali hayati untuk *A. gossypii* tergolong tinggi. Karena Laju pertumbuhan intrinsik dapat digunakan untuk memprediksi pertumbuhan populasi serangga dalam jangka waktu yang panjang.

Parameter demografi yang terakhir adalah masa ganda (DT) yakni selama 1,57 hari (Tabel 3). Nilai DT yang rendah dapat meningkatkan laju reproduksi kotor (GRR) dan laju reproduksi bersih (Ro) dalam waktu tertentu. Tingginya keperidian *M. sexmaculatus* berpengaruh pada waktu yang pendek untuk melipat gandakan populasi dan meningkatkan laju pertumbuhan intrinsik.

Tabel 3. Parameter demografi *M. sexmaculatus* pada mangsa *A. gossypii*

Parameter populasi	Nilai	Satuan
GRR	130,50	Individu/generasi
Ro	40,15	Individu/induk/generasi
rm	0,44	Individu/induk/hari
DT	1,57	Hari
T	16,87	Hari

KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan parameter biologi dan demografi menunjukkan bahwa *M. sexmaculatus* dapat digunakan untuk mengendalikan

A. gossypii. Hal tersebut dapat dilihat dari masa perkembangan *M. sexmaculatus* sejak stadium telur hingga menjadi imago adalah $29,43 \pm 4,71$ hari. Betina *M. sexmaculatus* mampu meletakkan telur sebanyak $123,44 \pm$

15,03 butir, selama $13,50 \pm 2,12$ hari. Umur imago betina lebih lama dari jantan yakni $15,32 \pm 2,39$ dan $13,79 \pm 2,14$ hari. Berdasarkan parameter demografi menunjukkan bahwa pertumbuhan populasi *M. sexmaculatus* tinggi di laboratorium pada sumberdaya yang tidak terbatas. Nilai laju reproduksi kotor (GRR) yakni 130,50 individu per generasi dan laju reproduksi bersih (Ro) yakni 40,15 individu per induk per generasi. Tingginya nilai Ro mengakibatkan pendeknya waktu generasi yakni 16,87 hari. Laju pertumbuhan intriksi yakni 0.44 individu/induk/hari, dengan waktu berlipat ganda yakni 1.57 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwala BK, Bardhanroy P, Yasuda H, Takizawa T. 2001. Prey Consumption and Oviposition of the Aphidophagous Predator *Menochilus sexmaculatus* (Coleoptera: Coccinellidae) in Relation to Prey Density and Adult Size. *Environmental Entomology* 30: 1182-1187.
- Ali A, Ehsan H, Abdul, Javed K, Waseem AG, Maria. 2012. Biological Parameters and Predatory Potential of *Menochilus Sexmaculatus* Fab. (Coleoptera:Coccinellidae) at Varying Temperature On *Rhopalosiphum Padi* L. *Pakistan J. Agric. Res* 25(4):318-322.
- Alphen JJM van, MA Jervis. 1996. Foraging behaviour. Di dalam: Jervis M, Kidd N, editor. *Insect Natural Enemies Practical Approaches to Their Study and Evaluation*. London: Chapman & Hall.
- Awad M, Kalushkov P, Nedvedova T, Nedved O. 2013. Fecundity and Fertility of Ladybird Beetle *Harmonia axyridis* After Prolonged Cold Storage. *Biocontrol* 58: 657-666.
- Begon M, Mortiner M. 1981. *Population Ecology: A Unified Study of Animals and Plants*. Sunderland: Sinauer Associated Inc. Publisher.
- Bhadauria NKS, Lakhmola SS, dan Bhadauria NS. 2001. Biology and Feeding Potential of *Menochilus sexmaculatus* on Different Aphids. *Indian Journal of Entomology* 63(1): 66-70..
- Campbell RK, Farris TN, Perring M, Leonard MG, Cartwright BO, Eikenbary RD. 1980. Biological Observations of *Menochilus sexmaculatus* Reared on *Schizaphis graminum*. *Ann. Entomol. Soc. Am* 73: 153-157.
- Dixon AFG, Guo Y. 1993. Egg and Cluster Size in Ladybird Beetles (Coleoptera: Coccinellidae): The Direct and Indirect Effects of

- Aphid Abundance. *Eur. J. Entomol* 90: 457–463.
- Gautam RD. 1989. Influence of different hosts on the adults of *Menochilus sexmaculatus* (Fab). *J. Biol. Control*. 3: 90-92.
- Hasan S, Lee TS, Hussein FC, Sajap MY, Maisin AS, dan Rashid MM. 2000. Convergence in Within Plant Distribution of *Aphis gossypii* Glove (Homoptera: Aphididae) and its Predator *Menochilus sexmatulatus* Fabricius (Coleoptera:Coccinellidae) on Chilli Plants. *Malaysian Appl. Biol.* 28:19-24.
- Hodek I, Honek A. 1996. *Ecology of Coccinellidae*. Boston: Kluwer Acad
- Hochachka PW, Somero GN. 2002. *Biochemical Adaptation: Mechanisms and Processes in Physiological Evolution*. Oxford University Press: New York.
- Jagadish KS, Jayaramaiah M, Shivayogeshwara B. 2010. Bioefficacy of Three Promising Predators on *Myzus nicotianae* Blackman (Homoptera: aphididae). *J Biopesticides* 3:62-67.
- Jalali MA, Tirry L, DeClercq P. 2009. Effects of Food And Temperature on Development, Fecundity and Lifetable Parameters of *Adalia bipunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). *J. Appl. Entomol* 133: 615-625.
- Mari JM, Nizamani SM, Lohar MK, Khuhro RD. 2004. Biology of *Menochilus sexmaculatus* Fab. and *Coccinella undecimpunctata* L. (Coccinellidae: Coleoptera) on Alfalfa Aphid *Therioaphis trifolii* Monell. *J. Asia-Pacific Entomol* 7(3):297–301.
- Mawan A, Herma A. 2011. Statistika Demografi *Riptortus linearis* F. (Hemiptera: Alydidae) Pada Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *J. Entomol. Indon.* 8: 8-16.
- Nayar TN, Ananthkrishnan, Davi BV. 1981. *General and Applied Entomology*. Tata Mc Graw-Hill Publishing Co. Ltd. New Delhi.
- Nelly N. 2012. Kelimpahan Populasi, Preferensi dan Karakter Kebugaran *Menochilus Sexmaculatus* (Coleoptera: Coccinellidae) Predator Kutudaun Pada Pertanaman Cabai. *J. HPT Tropika* 12(1): 46 – 55.
- Omkar & A. Pervez. 2004. Predaceous Coccinellids In India: Predator-prey catalogue. *Oriental Insects* 38: 27-61.
- Omkar, Gyanendra K, Jyotsna S. 2006. Performance of a Predatory Ladybird Beetle, *Anegleis cardoni* (Coleoptera: Coccinellidae) on

- Three Aphid Species. *Eur. J. Entomol* 106: 565–572.
- Omkar, K. Singh & A. Pervez. 2009. Influence of Mating Duration on Fecundity and Fertility in Two Aphidophagous Ladybirds. *J. Appl. Entomol* 130(2): 103-107.
- Papanikolaou NE, Milonas PG, Kontodimas DC, Demiris N, Matsinos YG. 2013. Temperature-Dependent Development, Survival, Longevity, and Fecundity of *Propylea quatuor decimpunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). *Ann. Entomol. Soc. Am* 106(2): 228-234.
- Patel DP. 1998. Bionomics and Predatory Potential of *Menochilus sexmaculatus* Fab. and *Chrysoperla carnea* St. Reared On Maize Aphid (*Rhopalosiphum maidis* (Fitch) Along With Their Comparative Susceptibility To Some Neem Based Pesticides. [Thesis]. Gujarat. Agricultural University Sardar Krushinagar.
- Ponsonby D, Copland MJW. 1998. Environmental Influences on Fecundity, Egg Viability and Egg Cannibalism in the Scale Insect Predator *Chilocorus nigritus*. *Bio Control* 43:39–52.
- Poorani J. 2002. An Annotated Checklist of Coccinellidae (Coleoptera) (excluding Epilachninae) of the Indian sub-region. *J. Oriental Insects*. 36: 307-383.
- Priyadarshani TDC, Hemachandra KS, Sirisena UGAI, dan Wijayagunasekara. 2016. Developmental Biology and Feeding Efficiency of *Menochilus sexmaculatus* (Coleoptera: Coccinellidae) (Fabricius) Reared on *Aphis craccivora* (Hemiptera: Aphididae) (Koch). *Tropical Agricultural Research* 27(2):115 – 122.
- Rai MK, Ramamurthy VV, Singh PK. 2003. Observations on the Biology of the Coccinellid Predator, *Cheilomenes sexmaculata* (Fab) on *Aphis craccivora*. *Annals of Plant Protection Science* 11: 7-10.
- Reddy KMS, Revannavar R dan Samad, ASN. 2001. Biology and Feeding Potential of Aphid Predators *Cheilomenes sexmaculata* (Coccinellidae: Coleoptera) and *Dideopsis aegrota* (Fab.) (Diptera: Syrphidae) on rose aphid, *Macrosiphum rosae* Linn. (Homoptera: Aphididae). *Journal of Aphidology* 15(1&2): 83-85.
- Ross NH, Ross CA, Ross IRD. 1982. A. *Text Book of Entomology*. Ed 4, Pub by John Willey and Sons: New York
- Saleem M, Dilbar H, Habib A, Ghulam G, Muneer A. 2014. Predation

- Efficacy of *Menochilus sexmaculatus* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae) against *Macrosiphum rosae* Under Laboratory Conditions. *Journal of Entomology and Zoology* 2 (3): 160-163.
- Sasaji H. 1971. Genus *Menochilus* Timberlake. In Sasaji H. (ed.): Fauna Japonica Coccinellidae (Insecta: Coleoptera). Academic Press of Japan: Tokyo.
- Simanjuntak D, Wagiman FX, Prabaningrum L. Pengendalian Hayati Afid Pada Tanaman Cabai Merah Dengan *Menochilus sexmaculatus*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 17 (2): 2011: 77–81.
- Singh YP, Meghwal HP, dan Singh SP. 2008. Biology and Feeding Potential of *Cheilomenes sexmaculata* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae) on Mustard Aphid. *Annals of Arid Zone* 47(2): 185-190.
- Solangi BK, Muhammad HH, Naheed B. 2005. Biological Parameters And Prey Consumption By Zigzag Beetle *Menochilus sexmaculatus* fab. Against *Rhopalosiphum maidis* fitch, *Aphis gossypii* glov. and *Therioaphis trifolii* monell. *Sarhad J. Agric.* 23 (4):1097-1101.
- Srivastava S, Omkar. 2003. Influence of temperature on certain biological attributes of a ladybeetle *Coccinella septempunctata* Linnaeus. *Entomol. Sinica* 10: 185–193.
- Tank BD, Korat DM. 2007. Biology of Ladybird Beetle *Cheilomenes sexmaculata* (Fab.) in Middle Gujarat Conditions. *Karnataka J. Agric.* 20: 634-636.
- Tobing MC, Darma BN. 2007. Biologi predator *Cheilomenes sexmaculatus* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae) Pada Kutu Daun *Macrosiphoniella sanborni* Gilette (Homoptera: Aphididae). *Agritop.* 26: 99-104.
- Toha M. 1984. Biologi dan Perilaku Makan *Menochilus sexmaculatus* F (Coleoptera: Coccinellidae) Pada *Aphis craccivora* K (Homoptera: Aphididae). [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Ulrichs CH, Mewis I, Schnitzler WH. 2001. Efficacy of Naeem and Diatomaceous Earth Against Cowpea Aphids and Their Deleterious Effect on Predating Coccinellidae. *J Appli Entomol* 125:571-575.
- Van Lenteren, JC dan Noldus LPJJ. 1990. Whitefly-Plant Relationships: Behavioral and Ecological Aspects. In: Gerling,

D., Ed., Whitefly: Their Bionomics, Pest Status and Management, Intercept, Andover

Wang S, Tan XL, Guo NJ, Zhang F. 2013. Effect of Temperature and Photoperiod on the Development, Reproduction, and Predation of Predatory Ladybird *Cheilomenes sexmaculata* (Coleoptera: Coccinellidae). *J. Eco. Entomol* 106: 2621-2624.

William FL. 2002 Lady beetle. Ohio State University Extension Fact Sheet, Horticulture and Crop Science. Division of Wildlife, Coffey Rd. Columbus: Ohio.

Zala AP. 1995. Studies on Bionomics and Predatory Potential of *Menochilus sexmaculatus* Fab. (Coccinellidae : Coleoptera) Reared on Mustard Aphid (*Lipaphis erysimi* Kalt) Along With its Seasonal Fluctuations and Tolerance to Some Insecticides. [Thesis]. Gujarat. Agricultural University Sardar Krushinagar.