

Research Article

**Biologi dan Statistik Demografi
Coccinella transversalis Thunberg (Coleoptera: Coccinellidae),
Predator *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae)**

***Biology and Demographic Statistics of
Coccinella transversalis Thunberg (Coleoptera: Coccinellidae),
the Predator of Aphis gossypii Glover (Homoptera: Aphididae)***

Siska Efendi^{1)*}, Yaherwandi²⁾, & Novri Nelly²⁾

¹⁾Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas Kampus III Dharmasraya
Jln. Lintas Sumatera KM 4, Pulau Punjung, Sumatera Barat 27673

²⁾Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas,
Gedung Faperta, Limau Manis, Kota Padang, Sumatera Barat 25164

*Penulis untuk korespondensi. E-mail: siskaefendi@agr.unand.ac.id

Diterima 22 September 2017; diterima untuk diterbitkan 25 April 2018

ABSTRACT

Biology and demographic statistics of lady beetle Coccinella transversalis Thunberg (Coleoptera: Coccinellidae) using Aphis gossypii (Homoptera: Aphididae) as prey was studied in laboratory. Development of C. transversalis from egg to adult was 31.02 ± 4.73 days. The egg stage lasted for 2.33 ± 0.58 days. Larva stage has four instars, which lasted for 2.43 ± 0.19 days (instar I), 2.53 ± 0.19 (instar II), 2.64 ± 0.04 days (instar III), and 2.77 ± 0.21 days (instar IV). A female laid 90.44 ± 14.38 eggs. Meanwhile, gross reproduction rate (GRR) of C. transversalis was 74.80 individuals per generation, the net reproduction rate (R₀) was 18.22 individual per female per generation, the innate capacity for increase (r_m) was 0.46 individual female per day, the mean generation time (T) 12.40 days, and the double population value (DT) was 1.51 days.

Keywords: Aphididae, chili, Coccinellidae, lady beetle, predator

INTISARI

Masa perkembangan pradewasa dan imago serta keperidian *Coccinella transversalis* (Thunberg) (Coleoptera: Coccinellidae) telah diteliti di laboratorium dengan menggunakan *Aphis gossypii* (Glover) (Homoptera: Aphididae) sebagai mangsa. Masa perkembangan *C. transversalis* sejak stadium telur hingga menjadi imago adalah $31,02 \pm 4,73$ hari. Perkembangan larva terdiri dari empat instar, masa perkembangan instar I sampai IV berturut-turut adalah $2,43 \pm 0,19$ hari, $2,53 \pm 0,19$ hari, $2,64 \pm 0,04$ hari dan $2,77 \pm 0,21$ hari, dengan masa pupa $3,18 \pm 0,77$ hari. Umur imago betina *C. transversalis* lebih panjang jika dibandingkan dengan imago jantan yakni $15,14 \pm 1,90$ dan $13,63 \pm 1,00$ hari. Imago betina meletakkan telur setelah melewati masa pra oviposisi selama $2,67 \pm 0,58$ hari. Masa oviposisi *C. transversalis* yakni $8,97 \pm 0,89$ hari dengan jumlah telur yang diletakkan yakni $90,44 \pm 14,38$ butir. Parameter demografi *C. transversalis* adalah laju reproduksi kotor (GRR) adalah 74,80 individu per generasi; laju reproduksi bersih (R₀) 18,22 individu per induk per generasi; laju pertumbuhan intrinsik (r_m) sebesar 0,46 individu per induk per hari; masa rata-rata generasi (T) selama 12,40 hari; dan nilai pelipatgandaan populasi (DT) adalah 1,51 hari.

Kata kunci: cabai, Coccinellidae, kutu daun, kumbang koksi, predator

PENDAHULUAN

Kumbang koksi (Coleoptera: Coccinellidae) terdiri dari banyak spesies dan beberapa di antaranya bersifat predator pada serangga lain. Foltz (2002) memperkirakan bahwa terdapat sekitar 5000 spesies koksi predator di seluruh dunia, sedangkan Fiaboe *et al.*, (2007) menyebutkan angka 5.200 spesies. Beberapa spesies kumbang koksi predator dilaporkan

mampu mengendalikan beberapa jenis hama tanaman. Misalnya, *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae) dilaporkan sebagai predator penting aphid pada tanaman cabai di Bulgaria, tanaman jagung di Ukraina, tanaman semak-semak di Italia, tanaman gandum di India, serta pada tanaman kapas di Turkmenistan (Kontodimas *et al.* 2003); juga sudah dilaporkan memangsa 19 spesies aphid di

Turki (Aslan & Uygun, 2005), dan 12 spesies aphid dan kutu loncat pada tanaman pertanian, gulma dan tanaman hias di Australia (Franzmann, 2002). Sementara itu di India dan Vietnam pengendalian *Aphis gossypii* (Glover) (Hemiptera: Aphididae) dan *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) dilakukan dengan memanfaatkan *Lemnia biplagiata* (Swartz) (Coleoptera: Coccinellidae) yang diintroduksi dari China, dan sudah berlangsung sejak tahun 1990 (Tsai, 1998).

Coccinella transversalis (Thunberg) (Coleoptera: Coccinellidae) adalah salah satu spesies koxi predator yang melimpah di Asia (Omkar & Parvez, 2000) dan Eropa (Evans, 2000). Di Indonesia, *C. transversalis* banyak ditemukan pada pertanaman cabai. Efendi (2016) melaporkan *C. transversalis* ditemukan pada beberapa daerah sentra produksi cabai di Provinsi Sumatera Barat. Sementara itu, Hendrival *et al.* (2011) menemukan lima spesies kumbang koxi predator pada pertanaman cabai di Pakem Kabupaten Sleman, dan salah satunya adalah *C. transversalis*. Sebelumnya dilaporkan oleh Hidayat *et al.* (2009) bahwa *C. transversalis* ditemukan pada beberapa sentra budidaya tanaman cabai di Provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) dan berpotensi sebagai musuh alami *B. tabaci*. *C. transversalis* juga dilaporkan berasosiasi dengan serangga yang menyerang tanaman kacang, sawi, terung, kapas, kacang tanah, dan kubis (Gautam *et al.*, 1995).

Selain pola sebaran yang kosmopolit, *C. transversalis* juga dilaporkan memiliki kisaran mangsa yang luas yakni serangga bertubuh lunak terutama kutu daun (Omkar & James, 2003; Mani, 1995). *C. transversalis* memangsa 12 spesies kutu daun diantaranya *A. gossypii*, *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae); *Lipaphis erysimi* Kalténbach (Hemiptera: Aphididae); *M. persicae*, *Aphis nerii* Boyer de Fonscolombe (Hemiptera: Aphididae); *Uroleucon compositae* Theobald (Hemiptera: Aphididae); *Hyadaphis coriandri* Das (Hemiptera: Aphididae); *Rhopalosiphum nymphae* Lin. (Hemiptera: Aphididae); *Macrosiphum rosae* Lin. (Hemiptera: Aphididae); *Hysteroneura setariae* Newstead (Hemiptera: Aphididae); *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) (Hemiptera: Aphididae); dan *Hyadaphis coriandri* Das (Hemiptera: Aphididae) (Chakraborty & Korat, 2014; Shukla dan Jadhav, 2014; Prabhakar dan Roy, 2010; Ali *et al.*, 2009; dan Maurice *et al.*, 2011). Selain memangsa *Aphis*, *C. transversalis* juga dilaporkan memangsa *Thrips parvispinus*

(Thysanoptera: Thripidae) (Tarman, 2011); dan *B. tabaci* (Udiarto *et al.*, 2012). Ditambahkan oleh Ali *et al.* (2009) bahwa *C. transversalis* juga memangsa beberapa spesies kutu sisik dan tungau.

Kemampuan memangsa *C. transversalis* tergolong tinggi baik pada stadium imago maupun larva. Dalam satu hari imago *C. transversalis* mampu memangsa nimfa *B. tabaci*; *M. persicae*; *A. gossypii* masing-masing sebanyak 46–48 ekor, 20 ekor dan 23 ekor (Udiarto *et al.*, 2012); dan *A. craccivora* sebanyak 92,13 ekor (Chakraborty & Korat, 2014). Dilaporkan oleh Prabaningrum *et al.* (2005) di rumah kaca, *C. transversalis* mampu memangsa nimfa *T. parvispinus* sebanyak 55–70 ekor/hari. Stadium larva *C. transversalis* mengkonsumsi *A. nerii* sebanyak 90 ekor per hari, sedangkan selama stadium imago *C. transversalis* mampu memangsa sebanyak 665,30 ekor (Bukero, 2014). Hal ini mengindikasikan *C. transversalis* memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai agens hayati.

Meskipun demikian, keberhasilan pemanfaatan kumbang koxi predator sebagai agens pengendali hayati ditentukan oleh berbagai faktor ekologi dan biologi. Kajian tentang proses pertumbuhan suatu organisme biasanya disajikan secara sistematis pada sebuah tabel yang disebut neraca kehidupan, yang memuat data sintasan dan keperidian individu-individu dalam suatu populasi. Studi tersebut meliputi kuantifikasi pola siklus hidup serta pengamatan pola perubahan dari mortalitas pada setiap tahap kehidupan. Sementara itu, aspek demografi suatu populasi terdapat dalam neraca kehidupan (*life table*) (Mawan & Herma, 2011). Di sisi lain, hasil studi tentang biologi, neraca kehidupan dan demografi akan memberikan informasi tentang hubungan antara agens hayati dengan hama sebagai mangsanya yang digunakan sebagai dasar untuk aplikasi di lapangan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari biologi dan dinamika populasi *C. transversalis* yang mencakup masa perkembangan dan keperidian, serta menentukan parameter neraca biologi dan menghitung parameter demografi *C. transversalis*.

BAHAN DAN METODE

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. Suhu laboratorium pada saat

pelaksanaan penelitian yakni 25°C dengan kelembapan 70% serta intensitas cahaya yakni 54 lux.

Persiapan Tanaman Cabai. Cabai merah (*Capsicum annum* L.) varietas F1 Lado yang umum ditanam oleh petani dipilih sebagai tanaman inang *A. gossypii* dan media perbanyak *C. transversalis*. Bibit tanaman cabai hasil persemaian yang sudah berumur ± 4 minggu ditanam dalam sebuah polybag (diameter 20 cm dan tinggi 35 cm). Perawatan dilakukan dengan penyiraman dan pemupukan, namun tanpa penyemprotan dengan pestisida. Tanaman cabai yang berumur 1,5 bulan siap untuk diinokulasi dengan *A. gossypii*.

Perbanyak Serangga Mangsa. Koloni awal (*starter*) *A. gossypii* dikoleksi dari lahan pertanian cabai di Kenagarian Tungkar, Kabupaten 50 Kota. Perbanyak serangga mangsa dilakukan dengan menginfestasikan imago *A. gossypii* pada tanaman cabai yang telah disiapkan, kemudian dipelihara dalam kurungan serangga yang berukuran 70 cm \times 70 cm \times 70 cm hingga mencukupi untuk digunakan dalam uji pemangsaan.

Perbanyak *C. transversalis*. *C. transversalis* dikoleksi bersamaan dengan *A. gossypii* dari lahan pertanian cabai di Kenagarian Tungkar, Kabupaten 50 Kota. Perbanyak dilakukan dengan mengambil 10 pasang imago *C. transversalis* kemudian dibiakkan dalam kurungan pemeliharaan menggunakan *A. gossypii* sebagai mangsanya. Kurungan terbuat dari plastik minar dengan ukuran \varnothing 20 cm dan tinggi 60 cm.

Pengamatan Parameter Kehidupan *C. transversalis*. Satu pasang imago yang baru muncul dari pupa dimasukkan ke dalam kurungan serangga yang berukuran 70 cm \times 70 cm \times 70 cm dengan sebatang tanaman cabai di dalamnya. Selanjutnya kumbang diberi mangsa *A. gossypii* sebanyak 100 individu/hari. Pemiakan massal dilakukan sampai kumbang koki menghasilkan telur (generasi ke-2). Telur yang dihasilkan dihitung dan dipindahkan setiap hari ke cawan petri dan dipelihara sampai menetas menjadi larva. Larva dipindahkan ke dalam wadah plastik berukuran 15 cm \times 15 cm. Larva-larva tersebut dipelihara secara individu dan diberi pakan *A. gossypii* yang jumlahnya disesuaikan dengan stadium larva: (1) instar I dan II diberi 10 dan 20 individu mangsa/hari, dan (2) instar III, IV, dan imago diberi masing-masing sebanyak 30, 40 dan 60 individu mangsa/hari. Ketersediaan mangsa diperiksa setiap hari untuk menghindari keterbatasan makanan.

Selama proses pemeliharaan dilakukan pengamatan dan pencatatan setiap hari pada larva yang berhasil hidup dan waktu pergantian stadia hingga menjadi imago. Imago jantan dan betina yang baru muncul dimasukkan ke dalam satu wadah, dengan tujuan agar terjadi kopulasi, dan kembali menghasilkan telur.

Pengamatan Parameter Neraca Kehidupan *C. transversalis*. Tahap awal pengujian dan pengamatan dimulai dari fase telur, dan selanjutnya larva, pupa dan imago. Telur yang digunakan dalam pengujian ini sebanyak 62 butir, diamati setiap hari dengan mikroskop binokuler, untuk mengetahui masa masing-masing stadia, kematian, dan jumlah telur yang dihasilkan seekor imago. Data hasil pengamatan kehidupan *C. transversalis* 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 di setiap 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 per kapita yang lahir pada kelas umur x
- $l_x m_x$: banyak anak yang dihasilkan pada kelas umur

Penentuan Parameter Demografi *C. transversalis*.

Parameter neraca kehidupan digunakan untuk melihat hubungan preferensi *C. transversalis* terhadap mangsa yang diujikan. Berdasarkan data kehidupan *C. transversalis* 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:
$$T = \sum l_x m_x / \sum l_x m_x$$
5. Populasi berlipat ganda (DT),
dihitung dengan rumus:
$$DT = \ln(2) / rm$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biologi. Telur melewati masa inkubasi selama $2,33 \pm 0,58$ hari. Hal yang sama juga dilaporkan Shukla dan Jadhav (2014) serta Lyla *et al.* (2008) dimana masa inkubasi telur yakni 2,7 hari pada suhu 27°C dengan mangsa *A. craccivora*. Masa inkubasi tersebut lebih cepat dibandingkan laporan Chakraborty dan Korat (2014) dan Debaraj dan Singh (1990) yakni 8–10 hari pada mangsa yang sama akan tetapi pada suhu yang berbeda. Jenis mangsa tidak memengaruhi masa inkubasi telur akan tetapi dipengaruhi oleh faktor fisik terutama suhu. Waktu penetasan akan semakin cepat seiring dengan meningkatnya suhu. Namun suhu yang tinggi mengakibatkan terjadinya denaturasi membran telur (Hochachka & Somero, 2002).

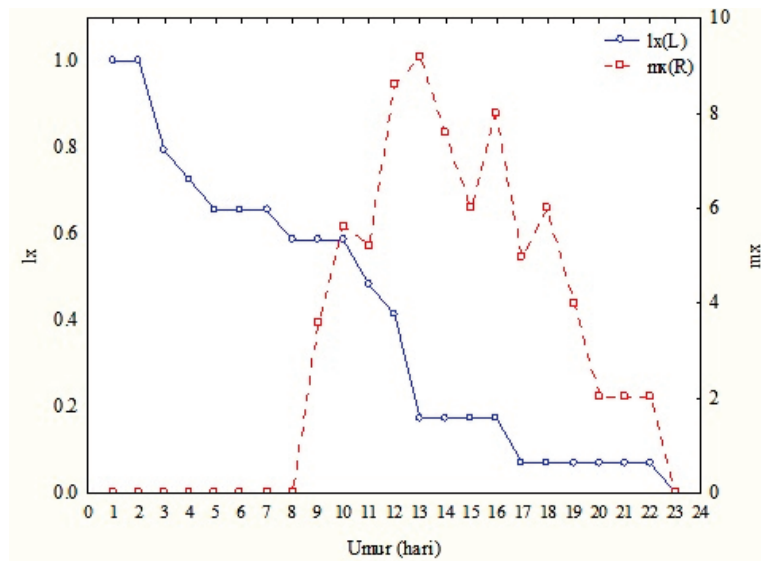
Stadium larva instar I sampai instar IV masing-masing berlangsung selama $2,43 \pm 0,19$ hari; $2,53 \pm 0,19$ hari; $2,64 \pm 0,04$ hari dan $2,77 \pm 0,21$ hari. Total lama perkembangan stadium larva yakni 10,37 hari. Pada saat *C. transversalis* dipelihara dengan mangsa *A. craccivora*, *L. erysimi* dan *M. persicae* lama stadium larva berturut-turut yakni 12,9 hari; 12,68 hari; dan 12,98 hari (Shukla & Jadhav, 2014). Periode perkembangan stadium larva lebih cepat pada mangsa *A. nerii*, yakni 8,5 hari dilaporkan oleh Bukero *et al.*, (2014). Terlihat jenis mangsa memengaruhi perkembangan stadium larva *C. transversalis*. Masing-masing mangsa menyediakan nutrisi yang berbeda untuk larva *C. transversalis*. Makanan dengan nutrisi yang baik akan mendukung perkembangan larva dan oviposisi (Hodek, 1996). Stadium pupa berlangsung selama $3,18 \pm 0,77$ hari sampai terbentuk imago.

Imago jantan dan betina memiliki lama hidup yang berbeda, yakni jantan hidup selama $13,63 \pm 1,00$ hari, sedangkan betina $15,14 \pm 1,90$ hari. Hal yang sama juga dilaporkan Joshi *et al.* (1999) yakni imago jantan dan betina mampu hidup selama 15,2 sampai 18,0 hari. Berbeda dengan yang dilaporkan Ali *et al.* (2009) imago betina *C. transversalis* mampu hidup selama 56 hari. Debaraj dan Singh (1990) melaporkan bahwa imago *C. transversalis*

mampu hidup selama 38–45 hari. Pada mangsa *A. nerii* imago jantan dan betina *C. transversalis* mampu hidup selama 35,8 hari dan 42,5 hari (Bukero *et al.*, 2014). Lama hidup imago jantan dan betina *C. transversalis* yang ditemukan pada penelitian ini rata-rata lebih pendek dari yang dilaporkan penelitian sebelumnya.

Masa pra-oviposisi berlangsung $2,67 \pm 0,58$ hari, lebih cepat daripada masa pra-oviposisi yang dilaporkan Shukla dan Jadhav (2014) *C. transversalis* pada mangsa *A. craccivora*, *L. erysimi*, dan *M. persicae* yakni 5,50 hari; 5,22 hari; dan 5,74 hari. Seekor kumbang mampu meletakkan telur sebanyak $90,44 \pm 14,38$ butir dengan masa oviposisi yakni $8,97 \pm 0,89$ hari. Jumlah ini lebih sedikit dari laporan Udiarto *et al.* (2011) yakni 100 butir dengan mangsa *B. tabaci*. Menurut Chakraborty dan Korat (2014) betina *C. transversalis* dapat meletakkan sebanyak 173 butir dan maksimum 528 butir. Banyak faktor yang mempengaruhi jumlah telur yang diletakkan *C. transversalis*, salah satunya adalah masa oviposisi yakni semakin lama masa oviposisi maka jumlah telur yang diletakkan semakin banyak. Selain itu semakin lama masa pra-oviposisi maka peluang untuk kopulasi juga akan semakin besar, sehingga frekuensi kopulasi juga akan semakin tinggi. Omkar *et al.* (2006) menunjukkan bahwa frekuensi kopulasi berpengaruh terhadap keperidian *Menochilus sexmaculatus* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae).

Neraca kehidupan dan kurva kesintasan (survivorship). Neraca kehidupan dapat digunakan untuk menentukan keperidian dan laju mortalitas pada tahap perkembangan atau umur tertentu, sintasan serta laju reproduksi dasar. Setiap organisme mempunyai variasi jangka hidup yang terbatas, yang menentukan karakteristik kelangsungan hidupnya di dalam suatu populasi. Laju kematian yang paling tinggi terjadi pada stadium telur dan larva yang ditunjukkan dengan penurunan jumlah masing-masing pada hari ke-1 sampai ke-8 (Gambar 1). Hal ini mengisyaratkan bahwa fase telur dan larva sangat rentan terhadap gangguan luar. Tipe bertahan hidup *C. transversalis* memperlihatkan pola yang dikenal dengan tipe III. Menurut Price (1997) tipe III adalah kematian organisme lebih besar pada populasi berumur muda atau stadium awal. Dilaporkan oleh Ali dan Risvi (2009) bahwa laju kematian *C. transversalis* yang dipelihara dengan mangsa *L. erysimi* tinggi pada stadium awal terutama larva instar I. Pola yang sama juga ditemukan pada



Gambar 1. Kurva kesintasan (survivorship) *Coccinella transversalis*

Tabel 1. Masa perkembangan *Coccinella transversalis* pada mangsa *Aphis gossypii*

Fase	Perkembangan	
	n	lama (hari)*
Telur	62	2,33 ± 0,58
Larva		
Larva instar 1	36	2,43 ± 0,19
Larva instar 2	33	2,53 ± 0,19
Larva instar 3	29	2,64 ± 0,04
Larva instar 4	29	2,77 ± 0,21
Pupa	29	3,18 ± 0,77
Imago		
Jantan	12	13,63 ± 1,00
Betina	17	15,14 ± 1,90
Pra-oviposisi	17	2,67 ± 0,58
Oviposisi	17	8,97 ± 0,89
Pasca-oviposisi	17	3,46 ± 1,24
Keperidian (butir)	17	90,44 ± 14,38
Siklus hidup	17	31,02 ± 4,73

Hippodamia convergens (Coleoptera: Coccinellidae) (Rodriguez & Miller, 1999).

Statistik demografi. Laju reproduksi kotor (GRR) *C. transversalis* adalah 74,80 individu per generasi. Laju reproduksi kotor merupakan nilai rata-rata jumlah individu betina yang dihasilkan oleh induk betina dalam satu generasi. Laju reproduksi bersih (Ro) adalah 18,22 individu per induk per generasi (Tabel 1). Menurut Price (1997) laju reproduksi bersih adalah jumlah keturunan betina yang mampu dihasilkan oleh rata-rata individu induk tiap generasi. Nilai ini menunjukkan bahwa pada keadaan dimana faktor makanan tidak

sebagai pembatas, populasi *C. transversalis* dapat meningkat 18,22 kali dari populasi generasi sebelumnya. Menurut Kurniawan (2007) nilai Ro dan GRR yang tinggi memperlihatkan tingkat kesesuaian hidup serangga predator terhadap mangsa. Selain itu pertumbuhan populasi yang sebenarnya adalah tergantung dari jumlah laju reproduksi bersih ini.

Tingginya laju pertumbuhan bersih (Ro) akan memengaruhi waktu generasi (T), yakni memperpendek waktu generasi (T). Pada penelitian ini, masa generasi (T) *C. transversalis* tergolong rendah yakni 12,40 hari. Dengan demikian waktu berkembangbiak *C. transversalis* pada mangsa *A. gossypii* tergolong cepat. Dengan mengetahui nilai Ro dan T, maka dapat ditentukan laju pertumbuhan intrinsik (rm) generasi tersebut (Andrewartha, 1982). Laju pertumbuhan intrinsik (rm) merupakan pertambahan populasi pada lingkungan konstan dan sumber daya yang tidak terbatas (Birch, 1948). Pada penelitian ini, laju pertumbuhan intrinsik (rm) *C. transversalis* adalah 0,46 individu per induk per hari (Tabel 2). Nilai rm yang diperoleh tergolong tinggi. Tingginya nilai rm disebabkan oleh tingginya keperidian, serta rendahnya mortalitas pradewasa dan masa dewasa.

Tabel 2. Parameter demografi *Coccinella transversalis* pada mangsa *Aphis gossypii*

Parameter	Nilai	Satuan
GRR	74,80	Individu/generasi
Ro	18,22	Individu/induk/generasi
Rm	0,46	Individu/induk/hari
DT	1,51	Hari
T	12,40	Hari

Birch (1948) menyatakan bahwa semakin tinggi persentase telur yang diletakkan pada kelompok umur muda, maka akan semakin besar nilai laju pertumbuhan intrinsik (r_m) organisme tersebut. Waktu yang dibutuhkan populasi *C. transversalis* untuk berlipat ganda adalah 1,51 hari. Nilai DT yang rendah dapat meningkatkan laju reproduksi kotor (GRR) dan laju reproduksi bersih (Ro) dalam waktu tertentu.

KESIMPULAN

Coccinella transversalis mempunyai potensi untuk dimanfaatkan sebagai agens hayati. *C. transversalis* memiliki siklus hidup yang panjang yakni $31,02 \pm 4,73$ hari. Selama hidupnya kumbang betina mampu meletakkan telur sebanyak $90,44 \pm 14,38$ butir. *C. transversalis* mempunyai laju reproduksi kotor (GRR) 74,80 individu per generasi; laju reproduksi bersih (Ro) 18,22 individu per induk per generasi; laju pertumbuhan intrinsik (r_m) 0,46 individu per induk per hari; masa rata-rata generasi (T) selama 12,40 hari; dan populasi berlipat ganda (DT) selama 1,51 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali A., P.Q. Rizvi, & M. Pathak. 2009. Reproductive Performance of *Coccinella transversalis* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae) on Different Aphid Species. *Biosystematica* 3: 37–41.
- Ali, A. & P.Q. Rizvi. 2009. Age and Stage Specific Life-Table of *Coccinella transversalis* with Regards to Various Temperatures. *Tunisian Journal of Plant Protection* 4: 211–220.
- Andrewartha, H.G. 1982. *Selections from the Distribution and Abundance of Animals*. University of Chicago, Chicago. 283 p.
- Aslan, M.M., N. Uygun. 2005. The Aphidophagous Coccinellid (Coleoptera: Coccinellidae) species in Kahramanmaras, Turkey. *Turkish Journal of Zoology* 29: 1–8.
- Birch, L.C. 1948. The Intrinsic Rate of Natural Increase of an Insect Population. *Journal of Animal Ecology* 17: 15–26.
- Bukero, A., A.G.Lanjar., & A.W.Solangi. 2014. Biology of *Coccinella Transversalis* Fab. on *Aphis nerii* Under Laboratory Conditions. *Science International (Lahore)* 27: 3289–3292.
- Chakraborty, D., & D.M Korat. 2014. Biology, Morphometry and Feeding Potential of *Coccinella transversalis* Fabricius. *Thebioscan* 9: 1101–1105.
- Debaraj, Y. & T.K. Singh. 1990. Biology of an Aphidophagous Coccinellid Predator, *Coccinella transversalis* Fab. *Journal of Biological Control* 4: 93–95.
- Kontodimas D.C., P.G. Milonas, G.J. Stathas, N.E. Papanikolaou, A. Skourti, Y.G. Matsinos. 2003. Life Table Parameters of the Aphid Predators *Coccinella septempunctata*, *Ceratomegilla undecimnotata* and *Propylea quatuordecimpunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). *European Journal of Entomology* 105: 427–430.
- Efendi, S., Yaherwandi, & N. Nelly. 2016. Analisis Keanekaragaman Coccinellidae Predator dan Kutu Daun (*Aphididae* spp) pada Ekosistem Pertanian Cabai. *Jurnal Bibiet* 1: 67–80.
- Efendi, S., Yaherwandi, & N. Nelly. 2016. Studi Preferensi dan Tanggap Fungsional *Menochilus sexmaculatus* dan *Coccinella transversalis* pada Beberapa Mangsa yang Berbeda, hlm. 125–131. *Dalam* A.D. Setyawan., M. Ridwan, D.F. Lestari, D.W. Pamungkas, K. Kharismamurti, M.A. Romadhon, N. Liza (ed.), *Revitalisasi Produksi Komoditas Pertanian: Upaya Menjamin Kedaulatan Pangan dan Menjaga Ketersediaan Bahan Baku Industri. Prosiding Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, Padang, 23 April 2016. Masyarakat Biodiversitas Indonesia, Solo.
- Evans, E.W. 2000. Egg Production in Response to Combined Alternative Food by the Predator *Coccinella transversalis*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 94: 141–147.
- Fiaboe, K.K.M., M.G.C. Gondim Jr, G.J. de Moraes, C.K.P.O. Ogo, & M. Knapp. 2007. Bionomics of the Acarophagous Ladybird Beetle *Stethorus tridens* Fed *Tetranychus evansi*. *Journal of Applied Entomology* 131: 355–361.
- Foltz, J.L. 2002. *Coleoptera: Coccinellidae*. Dept. of Entomology and Nematology. University of Florida. <http://entomology.ifas.ufl.edu/Coleoptera/Coccinellidae.html>, modified 12/01/14.
- Franzmann, B.A. 2002. *Hippodamia variegata* (Goeze) (Coleoptera: Coccinellidae) a Predacious Ladybird New in Australia. *Australian Journal of Entomology* 41: 375–377.
- Gautam, R. D., Chander, S. Sharma., & Singh, R. 1995. Aphids Infesting Safflower, Their Predatory Complex and Effect on Oil Content. *Annals of Plant Protection Sciences* 3: 27–30.

- Hendriwal, P. Hidayat, & A. Nurmansyah. 2011. Keanekaragaman dan Kelimpahan Musuh Alami *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) pada Pertanaman Cabai Merah di Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Entomologi Indonesia* 8: 96–109.
- Hidayat P., B.K. Udiarto, W. Setiawati, & R.R.R. Murtiningsih. 2009. Strategi Pemanfaatan Musuh Alami dalam pengendalian *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) sebagai Vektor Virus Kuning pada Pertanaman Cabai Merah. Laporan penelitian. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 62 hlm.
- Hochachka, P.W. & G.N. Somero. 2002. *Biochemical Adaptation: Mechanisms and Processes in Physiological Evolution*. Oxford University Press, New York. 480 p.
- Hodek, I. 1996. Food Relationships, p. 143–144. In I. Hodek, A Hodek (eds.), *Ecology of Coccinellidae*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht Boston London.
- Joshi, S., C.R. Ballal, & N. S. Rao. 1999. Biotic Potential of Three Coccinellid Predators on Six Different Aphid Hosts. *International Journal of Entomology Research* 23: 1–7.
- Kurniawan, H.A. 2007. *Neraca Kehidupan Kutu Kebul, Bemisia tabaci Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae) Biotipe-B dan Non-B pada Tanaman Mentimun (Curcumas sativus L.) dan Cabai (Capsicum annum L.)*. Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 64 p.
- Lyla, K.R. Sheena, Bhasker, & Haseena. 2008. Biology and Feeding Preference of the Coccinellid Predator, *Coccinella transversalis* Fab. *Insect Environment* 14: 75–76.
- Mani, M. 1995. Studies of Natural Enemies of Wax Scale *Drepanococcus chiton* (Green) on Ber and Guava. *Entomon* 20: 55–58.
- Mawan, A. & H. Amalia. 2011. Statistika Demografi *Riptortus linearis* F. (Hemiptera: Alydidae) pada Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Jurnal Entomologi Indonesia* 8: 8–16.
- Maurice, N., A. Pervez, A. Kumar, & P.W. Ramteke. 2011. Duration of Development and Survival of Larvae of *Coccinella transversalis* Fed on Essential and Alternative Foods. *European Journal of Environmental Sciences* 1: 24–27.
- Omkar & A. Pervez. 2000. Biodiversity of Predaceous Coccinellids (Coleoptera: Coccinellidae) in India: A review. *Journal of Aphidology* 14: 41–66.
- Omkar & B.E. James. 2003. Searching and Feeding Efficiency of a Ladybeetle, *Coccinella transversalis* Fab. on aphid, *Aphis gossypii* Glover. *Journal of Biological Control* 17: 107–112.
- Omkar, K. Singh., & A. Pervez. 2009. Influence of Mating Duration on Fecundity and Fertility in Two Aphidophagous Ladybirds. *Journal of Applied Entomology* 130: 103–107.
- Prabhakar, A. K., & S.P. Roy. 2010. Evaluation of the Consumption Rates of Dominant Coccinellid Predators on Aphids in North-East Bihar. *The Bioscan* 5: 491–493.
- Price, P.W. 1997. *Insect Ecology*. John Wiley & Sons, Inc., New York. 784 p.
- Shukla, A. & D.S. Jadhav. 2014. Biology of *Coccinella transversalis* (Fabricius) on Different Aphid Species. *Thebioscan* 9: 17–22.
- Rodriguez, C. Saona, & J.C. Miller. 1999. Temperature-Dependant Effects on Development, Mortality and Growth of *Hippodamia convergens* (Coleoptera: Coccinellidae). *Environmental Entomology* 28: 518–522.
- Taman, P.E. 2011. *Potensi Predator Famili Coccinellidae untuk Mengendalikan Hama Tanaman Cabai Merah Thrips parvispinus*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang. 8 hlm.
- Tarumingkeng, R.C. 1992. *Dinamika Pertumbuhan Populasi Serangga*. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 201 hlm.
- Tsai, J.H. 1998. Development, Survivorship, and Reproduction of *Toxoptera citracida* (Homoptera: Aphididae) on Eight Host Plants. *Environmental Entomology Journal* 27: 1190–1195.
- Udiarto, B.K., K. Hidayat, H. Rauf, Pudjianto, & S.H. Hidayat. 2011. Kajian Potensi Coccinellidae Predator untuk Pengendalian *Bemisia tabaci* (Gennadius) pada Tanaman Cabai Merah. *Jurnal Hortikultura* 22 : 76–84.