

Pengaruh Suhu terhadap Perkembangan Pradewasa Parasitoid *Eriborus argenteopilosus* Cameron (Hymenoptera: Ichneumonidae)

Novri Nelly^{1*)}, Trimurti Habazar¹⁾, Rahmat Syahni¹⁾, dan Damayanti Buchori²⁾

¹⁾Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang 25163

²⁾Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

Diterima 12-03-2009

Disetujui 05-11-2009

ABSTRAK

Temperature effect on development time of the preadult parasitoid *Eriborus argenteopilosus* Cameron (Hymenoptera: Ichneumonidae) were studied to know development time, degree days and survival rate. *Crocidolomia pavonana* (Fabricius) (Lepidoptera: Pyralidae) larvae was exposed to *E. argenteopilosus* female and reared at four different temperatures i.e 16°C, 20°C, 25°C and 30°C. Data were analyzed using anova and linear regression to calculate degree day. At 20°C *E. argenteopilosus* showed the highest degree day and survival rate (18.67 %), while at 30°C nothing adult parasitoid emerged. Degree day to development time of parasitoid at temperature 20°C i.e fase egg-adult: 300.05; egg-pupae 173.35; pupae-adult 171.

Keywords: Parasitoid *E. argenteopilosus*, Preadult development, Temperature

PENDAHULUAN

Diantara faktor lingkungan abiotik, suhu berperan penting dan mempengaruhi keberadaan dan kehidupan suatu parasitoid (Madar & Miller, (1983), Uckan & Ergin, (2003). Beberapa penelitian tentang pengaruh suhu terhadap kebugaran parasitoid telah dilakukan, antara lain oleh Lauzierre *et al.*, (2002), yang meneliti mengenai pengaruh suhu yang berbeda dengan kelembaban konstan, terhadap lama perkembangan *Lydella jalisco* (Woodley) (Diptera: Tachinidae) parasitoid pada *Eoreuma loftini* (Dyar) (Lepidoptera: Pyralidae). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu maka perkembangan parasitoid ini semakin cepat. Suhu pemeliharaan 35°C menyebabkan lama perkembangan akan cepat dibandingkan dengan suhu yang lebih rendah. Pada suhu 20°C jumlah imago yang muncul mencapai 62,5%, dan hanya 9,5% pada suhu 35°C. Ambang suhu terendah atau batas terendah parasitoid masih bisa berkembang, untuk fase larva *L. jalisco* adalah 14,5°C dan pupa 13,8°C. Urbaneja *et al.*, (2002), juga telah meneliti pengaruh suhu terhadap lama hidup *Cirropilus vititotus* Walker (Hymenoptera: Elepoididae) ekto parasitoid pada *Phyllocnistis citralis* Stainton (Lepidoptera: Gracillalidae), dan melaporkan bahwa siklus hidup parasitoid ini adalah 36,58 hari pada suhu 15°C

dan hanya 14,60 hari jika dipelihara pada suhu 35°C. Selanjutnya Almeida *et al.*, (2002), melaporkan suhu optimal untuk pemeliharaan parasitoid *Tachinaephagus zealandicus* Ashmead (Hymenoptera: Encyrtidae) adalah 22°C, yang ditandai dengan jumlah imago paling banyak muncul (100%) dibandingkan suhu 16°C (30,4%) dan 25°C (35%).

Pengamatan siklus hidup parasitoid pada beberapa suhu konstan dapat menentukan jumlah panas atau derajat hari yang dibutuhkan parasitoid tersebut untuk tiap fase pertumbuhannya. Penghitungan derajat hari (*Degree day*) merupakan suatu hal yang penting untuk menentukan dan meramal lama perkembangan serangga secara umum dan parasitoid khususnya. Derajat hari yang dibutuhkan untuk perkembangan parasitoid pada suhu tertentu akan berbeda untuk tiap fase pertumbuhannya. Hasil penelitian Seal *et al.*, (2002), menyatakan derajat hari untuk pertumbuhan *Catolaccus hunteri* Crawford (Hymenoptera: Pteromalidae) parasitoid *Anthonomus eugenii* Cano (Curculionidae: Coleoptera) berbeda pada setiap fase pertumbuhannya. Jumlah derajat hari tertinggi pada fase telur dan pupa adalah pada suhu 30°C dibandingkan 20 dan 25°C, Sedangkan fase prapupa dan larva derajat hari pada suhu 20°C lebih tinggi dibanding suhu 25 dan 30°C.

*Telp: +6281374689271
Email: novrinelly@yahoo.com

Eriborus argenteopilosus adalah parasitoid yang berpotensi sebagai agens pengendali hayati, karena selain menyerang *C. pavonana* parasitoid ini juga mampu menyerang beberapa jenis hama lainnya, seperti *Spodoptera litura* Fab (Lepidoptera: Noctuidae) dan *Helicoverpa armigera* Fab (Lepidoptera: Noctuidae) (Kalshoven, 1981). Tingkat parasitisasi parasitoid ini pada *C. pavonana* di laboratorium tergolong tinggi yaitu 78,96 - 87,00%, dengan tingkat keberhasilan hidupnya 11-17% (Sahari, 1999). Untuk meningkatkan keberhasilan hidup suatu parasitoid maka perlu dipelajari aspek yang mempengaruhi kehidupannya. Sampai sejauh ini aspek suhu yang sangat mempengaruhi kehidupan parasitoid *E. argenteopilosus* belum banyak dilaporkan. Informasi tentang suhu sangat penting sebagai syarat dasar ekologi untuk pengembangan *E. argenteopilosus*. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh suhu terhadap pertumbuhan pradewasa, derajat hari dan sintasan parasitoid *Eriborus argenteopilosus*.

BAHAN DAN METODE

Perbanyak serangga inang *C. pavonana*.

Larva inang *C. pavonana* dikoleksi dari pertanaman kubis di daerah Cibodas, Jawa Barat. Larva tersebut dibiakkan di laboratorium dalam kotak plastik pemeliharaan berukuran 35 x 27 x 7 cm. Pada dasar kotak diberi alas kertas stensil dan diberi daun kubis sebagai pakan larva. Ketika larva sudah instar empat, diberi serbuk gergaji untuk tempat berpupa. Semua imago jantan dan betina yang muncul dari pupa dipelihara dalam kurungan kain kasa berbingkai kayu berukuran 50 x 50 x 50 cm. Imago tersebut diberi pakan larutan madu 10% (madu:air = 1:9 v/v) yang diserapkan pada segumpal kapas dan digantung dalam kurungan. Untuk tempat peletakan telur bagi imago dimasukkan daun kubis ke dalam kurungan tersebut. Telur dipanen setiap hari dan disimpan dalam cawan petri sampai menetas. Larva instar dua siap dijadikan inang untuk percobaan.

Persiapan parasitoid *E. argenteopilosus*. Parasitoid *E. argenteopilosus* dikoleksi dari tempat yang sama dengan asal inangnya. Imago parasitoid di lapangan ditangkap dengan menggunakan jaring serangga, dan dipelihara di laboratorium dalam kurungan plastik berbentuk tabung (tinggi 23 cm, diameter 12 cm). Sebagai pakan diberikan larutan madu 10%. Untuk perbanyak parasitoid, larva inang dipaparkan pada

parasitoid selama 24 jam. Inang itu dipelihara dalam wadah plastik (diameter 10 cm dan tinggi 12 cm) sampai pupa parasitoid terbentuk. Pupa parasitoid tersebut kemudian dikumpulkan dalam kurungan plastik (tinggi 27 cm, diameter 12 cm) sampai imago muncul. Imago betina yang muncul digunakan untuk percobaan atau untuk perbanyak berikutnya. Pupa parasitoid juga dikoleksi langsung dari larva *C. pavonana* yang dikumpulkan dari lapangan dan dipelihara di laboratorium. Imago yang muncul dari pupa tersebut juga digunakan langsung untuk percobaan.

Pengaruh suhu terhadap perkembangan pradewasa *E. argenteopilosus*. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 10 ulangan. Perlakuan terdiri dari pemeliharaan pradewasa parasitoid pada suhu yang berbeda yaitu 16, 20, 25, dan 30°C. Setiap unit perlakuan terdiri atas 30 larva inang terparasit.

Satu ekor imago betina *E. argenteopilosus* yang telah berumur 2-5 hari dan telah berkopulasi dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian diberi 3 larva *C. pavonana* instar 2 lebih kurang 3 menit atau sampai parasitoid selesai menusukkan ovipositorinya pada larva tersebut. Setiap larva yang telah terparasit dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam wadah plastik (diameter 10 cm dan tinggi 12 cm) sampai mencapai. Larva inang terparasit sebanyak 30 larva dimasukkan ke dalam masing masing wadah plastik, sebelumnya diberi alas dengan kertas tisu dan dimasukkan daun kubis sebagai pakan. Wadah tersebut dimasukan ke dalam inkubator (tipe 250 MRL) dengan suhu sesuai perlakuan. Pakan larva inang diganti setiap hari, sampai terbentuk pupa. Pengamatan pradewasa dilakukan pada larva inang terparasit karena parasitoid *E. argenteopilosus* bersifat endoparasitoid.

Pengamatan dilakukan terhadap: (1) Lama pertumbuhan ($DT = development\ time$), derajat hari ($DD = Degree\ Day$) pradewasa *E. argenteopilosus* (hari) ditentukan berdasarkan total lama stadia telur-pupa dan lama stadia pupa-imago. (2) Sintasan; adalah perbandingan jumlah pradewasa yang masih bertahan hidup dengan jumlah larva inang terparasit. (3) Jumlah pupa dan persentase imago parasitoid yang muncul serta nisbah kelamin. Jumlah pupa parasitoid yang terbentuk ditentukan berdasarkan total jumlah pupa parasitoid yang terbentuk, dan persentase imago yang muncul dihitung berdasarkan jumlah imago yang muncul dibandingkan dengan total larva inang terparasit x 100%.

Nisbah kelamin ditentukan berdasarkan perbandingan imago parasitoid jantan dan betina yang muncul.

Analisis data. Data pengamatan dianalisis dengan ANOVA menggunakan program STATISTIX 8,0 dan dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf nyata 5%. Laju pertumbuhan ($DR = Development\ rate$) masing masing stadia dihitung dengan cara Lauziere (2002), sebagai berikut:

$$DR = 1 / DT$$

DR = laju pertumbuhan.

DT = lama pertumbuhan

Untuk menentukan ambang suhu terendah tiap fase pertumbuhan parasitoid ditentukan dengan analisis regresi antara laju pertumbuhan dan suhu. Ambang pertumbuhan terendah yaitu suhu yang menyebabkan tidak terjadi pertumbuhan parasitoid atau laju pertumbuhan (DR) = 0, untuk perkembangan fase telur-pupa, pupa- imago dan telur-imago diduga dengan menggunakan regresi dari laju pertumbuhan, dengan rumus (Lauziere, 2002):

$$Y = a + b X$$

Y = laju pertumbuhan (DR),

a dan b = konstanta

X = suhu dalam derajat celcius

$Y_0 = T_0$ yaitu titik potong pada sumbu Y saat $DR = 0$.

Untuk tingkat perkembangan parasitoid yang dipelihara pada suhu yang berbeda, dihitung unit suhu harian atau derajat hari ($degree\ day = DD$) yang dibutuhkan untuk perkembangan tiap fase. Derajat hari ditentukan dengan menggunakan rumus berikut (Lauziere, 2002):

$$DD = d (T - T_0)$$

DD = derajat hari

d = rata rata lama pertumbuhan (hari) pada temperatur T ($^{\circ}C$) atau suhu masing masing perlakuan

T_0 = ambang suhu terendah; yaitu suhu pada saat tidak ada pertumbuhan, $DR = 0$ atau $Y = 0$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh suhu terhadap perkembangan pradewasa *E. Argenteopilosus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu sangat mempengaruhi lama dan laju perkembangan *E. argenteopilosus*. Semua perlakuan suhu berpengaruh sangat nyata ($P = 0,000$) pada setiap fase perkembangan parasitoid ini, kecuali untuk laju perkembangan pada fase pupa-imago $P = 0,060$ (Tabel 1).

Pertumbuhan parasitoid pradewasa *E. argenteopilosus* dari fase telur-pupa, pupa-imago dan telur-imago terjadi pada suhu 16, 20 dan $25^{\circ}C$, sedangkan pada suhu $30^{\circ}C$ tidak ada satupun imago yang muncul. Telur yang diletakkan *E. argenteopilosus* pada larva inang yang dipelihara pada suhu $30^{\circ}C$ hanya berkembang sampai pupa.

Semakin tinggi suhu maka perkembangan pradewasa parasitoid semakin cepat dan laju pertumbuhannya semakin tinggi. Jumlah unit suhu derajat hari (DD) tiap-tiap perlakuan suhu juga tidak sama. Derajat hari tertinggi dari tiap fase perkembangan terjadi pada suhu $20^{\circ}C$, yang ditentukan oleh lama dan ambang suhu terendah untuk perkembangan setiap fase.

Tabel 1. Rata rata lama pertumbuhan, laju pertumbuhan dan derajat hari untuk pradewasa parasitoid *E. argenteopilosus* pada suhu berbeda

Suhu $^{\circ}C$	Lmp \pm sd (hari)	Ljp \pm sd(hari $^{-1}$)	DD
Telur - pupa			
16	20,60 \pm 1,08a	0,05 \pm 0,00a	135,34
20	16,40 \pm 0,70b	0,06 \pm 0,00b	173,33
25	9,40 \pm 2,32c	0,11 \pm 0,03c	146,36
30	7,30 \pm 1,60d	0,14 \pm 0,02d	150,16
Pupa - imago			
16	6,30 \pm 0,85a	0,16 \pm 0,02a	115,29
20	7,70 \pm 0,85a	0,13 \pm 0,01a	171,92
25	4,50 \pm 0,85ab	0,22 \pm 0,02ab	122,98
30	*	*	*
Telur - imago			
16	26,90 \pm 1,24a	0,04 \pm 0,01a	227,31
20	24,10 \pm 1,24a	0,04 \pm 0,01a	300,05
25	13,90 \pm 1,24b	0,07 \pm 0,01b	282,56
30	*	*	*

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing- masing perlakuan tidak berbeda nyata dengan uji lanjut Tukey pada taraf nyata 5%

Keterangan: Lmp = lama pertumbuhan (hari)

Ljp = laju pertumbuhan (hari $^{-1}$)

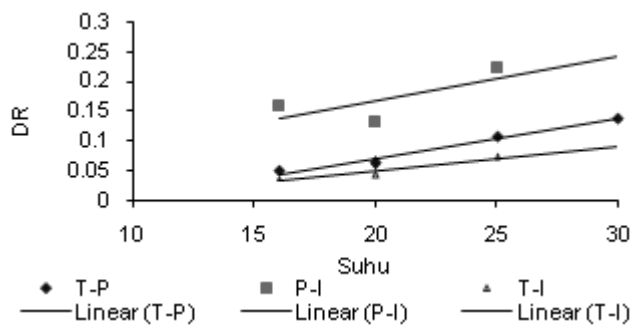
* = tidak muncul imago parasitoid

DD = Degree Day

Sd = Standar deviasi

Lama dan laju pertumbuhan serta derajat hari dari fase pupa - imago pada suhu 30°C tidak dapat dihitung karena tidak ada imago parasitoid yang muncul. Demikian juga derajat hari untuk fase pertumbuhan telur-imago parasitoid tidak bisa dihitung pada suhu tersebut. Pada suhu 16-25°C. Ambang suhu terendah untuk pertumbuhan parasitoid pada setiap fase ditentukan dengan membuat garis regresi linier dari grafik laju pertumbuhan (Gambar 1).

Hasil analisis regresi linier antara laju pertumbuhan parasitoid dan suhu, menunjukkan bahwa nilai R² dari



Gambar 1. Laju pertumbuhan pradewasa *E. argenteopilosus* pada suhu berbeda
Keterangan: DR = Development Rate. (T-P = Telur-Pupa), (P-I = Pupa- Imago), (T-I = Telur-Imago)

persamaan regresi tiap fase pertumbuhannya berbeda nyata. Perbedaan dapat dilihat pada pertumbuhan telur sampai pupa dan pupa ke imago, demikian juga kalau dibandingkan dengan pertumbuhan mulai dari telur sampai imago (Tabel 2).

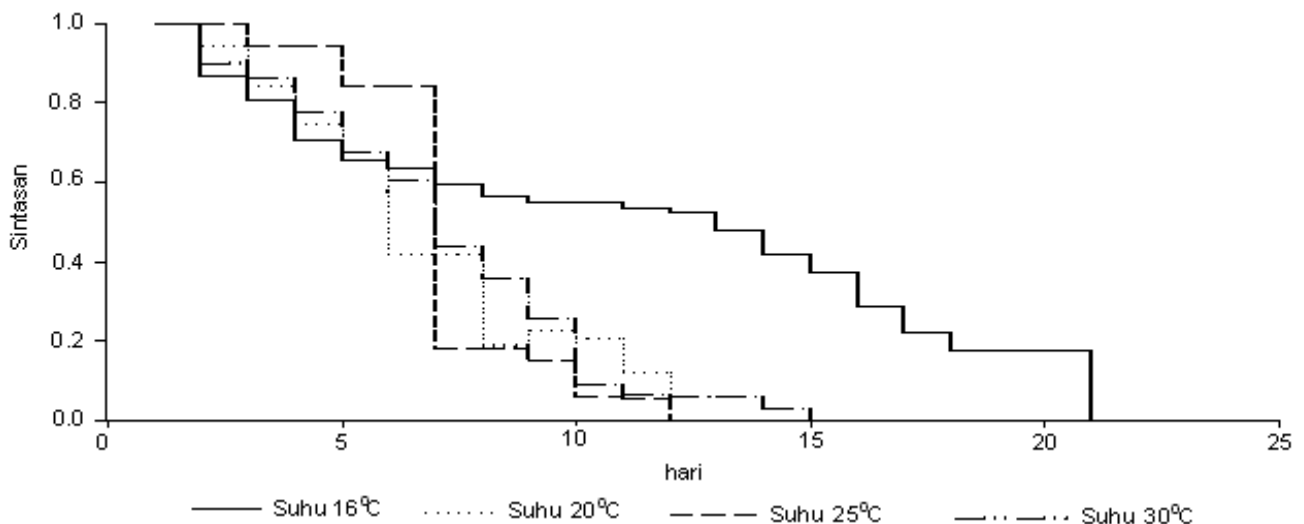
Ambang suhu terendah untuk pertumbuhan *E. argenteopilosus* dari telur – pupa adalah 9,43°C, dari pupa- imago adalah -2,33°C, Sedangkan dari telur-imago adalah 7,55°C. Derajat hari atau kumulatif suhu yang digunakan untuk pertumbuhan tiap fase juga berbeda pada setiap perbedaan suhu. Pada suhu 20°C adalah suhu dimana paling banyak jumlah imago parasitoid muncul, derajat harinya paling tinggi dibanding suhu lain pada tiap fase pertumbuhan.

Dalam pertumbuhannya larva inang yang telah terparasit tetap bertahan hidup, akan tetapi sintasan pradewasa parasitoid semakin lama semakin menurun (Gambar 2). Beberapa inang terparasit tetap bertahan sampai muncul imago parasitoid yaitu pada suhu 16, 20, dan 25°C (Tabel 3).

Persentase parasitoid yang jadi pupa dan imago yaitu berkisar antara 0-18,67%, tertinggi adalah pada

Tabel 2. Persamaan regresi laju pertumbuhan (DR) dan ambang suhu terendah untuk pertumbuhan pradewasa *E. argenteopilosus*

Laju pertumbuhan setiap fase	Persamaan Regresi	R ²	Ambang suhu terendah untuk pertumbuhan (°C)
Telur – pupa	Y = 0,0067 x - 0,0632	0,9765	9,43
Pupa – imago	Y = 0,0075 x + 0,0174	0,5152	-2,33
Telur – imago	Y = 0,0040 x - 0,0302	0,8854	7,55



Gambar 2 Grafik laju sintasan pradewasa *E. argenteopilosus* dalam pemeliharaan pada suhu berbeda

Tabel 3. Jumlah pupa dan imago parasitoid *E. argenteopilosus* yang muncul pada suhu berbeda

Suhu (°C)	Jumlah larva inang terparasit (ekor)	Jumlah pupa	Jumlah Imago yang muncul (ekor)		
			jantan	betina	%
16	300	15	1	0	0,33
20	300	68	32	24	18,67
25	300	18	1	0	0,33
30	300	6	0	0	0,00

suhu 20°C. Jumlah inang yang bertahan hidup setelah terparasit akan berkurang selama perkembangannya. Parasitoid karena bersifat koinobion, maka inang terparasit tetap bertahan hidup walaupun aktifitas makannya jadi berkurang. Pupa parasitoid terbentuk tapi dalam perkembangannya tidak menjadi imago karena terjadi gagal pupa, yaitu rumah pupa terbentuk akan tetapi larva tidak berkembang menjadi pupa. Jumlah imago betina terbanyak muncul dari pemeliharaan pada suhu 20°C dengan nisbah kelamin adalah 1,6:1.

Laju sintasan *E. argenteopilosus* semakin menurun selama waktu pemeliharaan. Sintasan pradewasa *E. argenteopilosus* pada suhu 16, 20, 25, dan 30°C memperlihatkan selama waktu pemeliharaan jumlah yang bertahan hidup semakin menurun. Pradewasa yang dipelihara pada suhu yang lebih tinggi lebih cepat mengalami kematian dibandingkan suhu rendah, yang paling lama bertahan hidup terjadi pada suhu 16°C.

Jumlah imago parasitoid yang muncul kebanyakan jantan, seperti pada suhu 25°C. Imago *E. argenteopilosus* yang paling banyak muncul adalah dari suhu 20°C yaitu 18,67% dari total jumlah larva inang terparasit dengan jumlah jantan 10,67% dan betina hanya 8%.

Keberhasilan pengendalian hayati dengan menggunakan parasitoid sangat dipengaruhi oleh iklim. Faktor iklim seperti; suhu, kelembaban, dan curah hujan adalah diantara faktor yang mempengaruhi kehidupan parasitoid. Studi tentang bioklimatik pada serangga inang dan parasitoid dapat menjelaskan penyebaran dan juga untuk melengkapi batasan kemampuannya secara fisiologis. Suhu yang sama antara tempat pengumpulan, perbanyakan dan kolonisasi dapat meningkatkan kesempatan untuk kesuksesan penyebaran parasitoid.

Proses pertumbuhan serangga secara umum sangat dipengaruhi oleh suhu. Demikian juga pada parasitoid *E. argenteopilosus* suhu berpengaruh terhadap lama perkembangan dan keberhasilan hidup. Lama pertumbuhan *E. argenteopilosus* untuk semua fase lebih pendek pada temperatur tinggi. Sama dengan hasil penelitian Chong *et al.*, (2003), yang memperlihatkan bahwa pertumbuhan, sintasan dan keperidian *Phenacoccus madeirensis* Green (Hemiptera: Pseudococcidae) pada *Chrysanthemum Dendrathera xgrandiflora* Kitam, sangat dipengaruhi oleh suhu. Lama perkembangan pada suhu tinggi lebih cepat dibandingkan suhu rendah, sehingga laju pertumbuhannya meningkat.

Laju pertumbuhan *E. argenteopilosus* dari telur – pupa dan pupa-imago akan meningkat dengan meningkatnya suhu. Peningkatan suhu mempercepat metabolisme dalam tubuh parasitoid sehingga pertumbuhannya lebih cepat. Pertumbuhan parasitoid yang cepat menyebabkan kebutuhan hidupnya dalam tubuh inang akan meningkat. Hal ini diduga yang menyebabkan mortalitas larva inang terparasit lebih cepat dengan meningkatnya suhu.

Suhu pemeliharaan yang paling banyak menghasilkan imago *E. argenteopilosus* dari larva inang *C. pavonana* terparasit adalah pada suhu 20°C. Hal ini diduga karena adanya keseimbangan pertumbuhan antara parasitoid dengan inangnya pada suhu tersebut, sehingga inang tetap bertahan hidup dan parasitoid tetap berkembang. Selanjutnya pradewasa betina yang bertahan hidup juga lebih banyak pada suhu 20°C, sehingga jumlah imago betina yang muncul juga banyak dibandingkan suhu 16, 25, dan 30°C. Nisbah kelamin jantan dan betina *E. Argenteopilosus* pada suhu 20°C adalah 4:3. Dapat dikatakan bahwa suhu yang disarankan untuk melakukan perbanyakan parasitoid ini adalah 20°C.

Perbedaan ambang suhu terendah untuk perkembangan *E. argenteopilosus* terjadi karena perbedaan lama pertumbuhan tiap-tiap fase yaitu dari telur-pupa dan telur-imago. Setiap fase pertumbuhan parasitoid diduga mempunyai suhu optimal yang berbeda. Menurut Lauziere *et al.*, (2002), terdapat perbedaan suhu optimal untuk setiap fase pertumbuhan parasitoid. Suhu optimal untuk pertumbuhan larva *L. jalisco* yaitu 20-30°C dan 20-25°C untuk pupa, dengan ambang suhu terendah untuk larva adalah 12,6°C dan 14,3°C untuk pupa.

Derajat hari atau unit suhu harian yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tiap fase pada suhu pemeliharaan pradewasa *E. argenteopilosus* antara 16-30°C juga tidak sama. Unit suhu harian tertinggi terjadi pada suhu 20°C, pada fase telur-pupa adalah 184,758 sedangkan fase pupa -imago adalah 126,28 dan secara keseluruhan dari telur-imago 269,762. Perbedaan jumlah derajat hari tiap-tiap fase pertumbuhan *E. argenteopilosus* adalah akibat perbedaan lama dan laju pertumbuhan parasitoid ini pada suhu tertentu. Hasil penelitian Seal *et al.*, (2002), memperlihatkan bahwa unit suhu harian untuk pertumbuhan larva dan prapupa *Catolaccus hunteri* Crawford (Hymenoptera: Pteromalidae) ektoparasitoid pada beberapa Coleoptera, famili Bruchidae dan

Curculionidae akan meningkat pada suhu rendah. Unit suhu harian untuk perkembangan telur sampai pupa parasitoid ini paling tinggi pada suhu 30°C. Dengan diketahuinya unit suhu harian untuk perkembangan, maka dapat dihitung lama perkembangan setiap fase pertumbuhan serangga.

Pupa *E. argenteopilosus* akan muncul pada akhir stadia larva *C. pavonana*, dengan kata lain inang tetap hidup dan tumbuh sampai larva instar akhir. Larva inang yang terparasit tetap melakukan aktifitas makan, akan tetapi kemampuan makannya lebih sedikit dibandingkan larva yang sehat atau tidak terparasit. Hal ini sesuai dengan ciri parasitoid yang bersifat koinobiont, yaitu parasitoid tersebut tidak membunuh inang dengan cepat. Quicke (1997), menyatakan bahwa parasitoid yang bersifat koinobiont, inangnya tetap hidup dan tumbuh sampai fase tertentu dan terbentuk pupa parasitoid. Inang yang masih hidup ini tetap melakukan aktifitas makan akan tetapi sudah sangat berkurang dibanding yang tidak terparasit.

KESIMPULAN

Suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan dan sintasan pradewasa parasitoid *E. argenteopilosus* pada larva inang *C. pavonana*. Suhu optimal untuk perkembangan parasitoid ini adalah 20°C, dengan derajat hari atau *Degree Day* (DD) adalah 173,35 untuk telur-pupa, 171,94 untuk pupa-imago, dan telur-imago adalah 300,05.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Direktur Yayasan PEKA Indonesia, Kepala Lab Bioekologi Predator dan Parasitoid Departemen Proteksi Faperta IPB Bogor yang telah memfasilitasi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Almeida, M.A.F.D., Prado, A.P.D. & Geden, C.J.** 2002. Influence temperature on development time and longevity of *Tachinaephagus zealandicus* (Hymenoptera: Encyrtidae), and effects of nutrition and emergence order on longevity. *Journal Environmental Entomology* **31(2)**: 375-380.
- Chong, J.H., Oetting, R.D. & Iersel, M.W.V.** 2003. Temperature effects on the development, survival, and reproduction of the madeira mealybug, *Phenacoccus madeirensis* (Hemiptera: Pseudococcidae), on chrysanthemum. *Annual Entomology Society American*. **96(4)**: 530-533.
- Kalshoven L.G.E.** 1981. *The Pest of Crop in Indonesia*. Revised and Translated by P.A. van der Laan. PT. Ichtiar Baru-van Hoeve, Jakarta.
- Lauziere, I., Setamou, M., Legaspi, J. & Jones, W.** 2002. Effect of temperature on life cycle of *Lydella jalisco* (Diptera: Tachinidae), a parasitoid of *Eoreuma loftini* (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal Environmental Entomology*. **31(3)**: 432-437.
- Madar, R.J. & Miller, J.C.** 1983. Developmental biology of *Apanteles yakutatensis* (Hymenoptera: Braconidae), a primary parasite of *Autographa californica* (Lepidoptera: Noctuidae) *Annual Entomology Society American*. **76**: 683-687.
- Quicke, D.L.J.** 1997. *Parasitic Wasp*; Chapman and Hall. London.
- Sahari, B.** 1999. Studi enkapsulasi parasitoid *Eriborus argenteopilosus* Cameron (Hymenoptera; Ichneumonidae) dan Implikasinya pada inang *Crocidolomia binotalis* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) dan *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera; Noctuidae). Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Seal, D.R., Stansly, P.A. & Schuster, D.J.** 2002. Influence of temperature and host on life history parameter of *Catolaccus hunteri* (Hymenoptera: Pteromalidae). *Journal Environmental Entomology*. **31(2)**: 354-360.
- Uckan, F. & Ergin, E.** 2003. Temperature and food source effects on adult longevity of *Apanteles galleriae* Wilkinson (Hymenoptera: Braconidae). *Journal Environmental Entomology* **32(3)**: 441-446.
- Urbaneja, A., Hinajeros, R., Llacer, E., Garrido, A. & Jacas, J. A.** 2002. Effect of Temperature on life history of *Cirrospilus vittatus* (Hymenoptera: Eulophidae), an Ectoparasitoid of *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). *Journal Economic Entomology* **95 (2)**: 250-253.