

**Pengaruh Sinar Ultra Violet dan Pembekuan Telur *Corcyra cephalonica* Stainton  
(Lepidoptera: Pyralidae) terhadap Parasitisasi oleh *Trichogramma* (Hymenoptera:  
Trichogrammatidae)**

**Effect of Ultra Violet Radiation and Frozen Eggs Of *Corcyra cephalonica* Stainton  
(Lepidoptera: Pyralidae) on Parasitism by *Trichogramma* (Hymenoptera:  
Trichogrammatidae)**

**Siti Herlinda**

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Faperta, Universitas Sriwijaya,  
Kampus Inderalaya, Ogan Ilir 30662, Telp. +62-0711-580663, Fax. +62-0711-580276  
Email: [linda\\_hasbi@mail.pps.unsri.ac.id](mailto:linda_hasbi@mail.pps.unsri.ac.id)

**ABSTRACT**

Two laboratory experiments were conducted to evaluate the effect of ultra violet (UV) sterilized eggs of factitious host, *Corcyra cephalonica* (Stainton), and to observe the effect of frozen eggs of the host on parasitism by *Trichogramma*. The first experiments used three levels of UV radiation intensities: 10, 15, and 20 watt combined with three levels of duration of UV radiation (30, 60, and 90 minutes of radiation). The second experiments used frozen eggs stored in freezer ( $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) for 1, 2, and 3 hours. Result showed that the UV radiation intensities did not affected the host hatched, parasitism, and *Trichogramma* emergence, but the duration of ultraviolet radiation significantly affected the host hatched. The lowest host hatched occurred on 90-minute radiation, but not significantly different from 60-minute radiation. The *Trichogramma* reared on 2 and 3-hour frozen eggs produced more parasitized eggs compared the one reared on 1-hour frozen eggs. Sex ratio was predominantly female, the most female progenies were produced by *Trichogramma* reared on 2-hour frozen eggs. Longevity of *Trichogramma* reared on 1-hour frozen eggs was significantly lower than those reared on 2 and 3-hour frozen eggs. Sixty-minute UV radiation on the host eggs, and 2-hour frozen eggs was better for the egg parasitoid mass rearing.

**Key Words: Ultra Violet, Frozen egg, *Trichogramma*, *Corcyra cephalonica* (Stainton)**

**PENDAHULUAN**

Pembiakan massal parasitoid telur, *Trichogramma* telah banyak dilakukan di berbagai negara, seperti Amerika Serikat (McLaren & Rye, 1983; Houseweart *et al.*, 1984; Johnson, 1985), Kenya (Ingram, 1983), China (Tseng, 1990), Filipina (Alba, 1990), Malaysia (Lim & Chong, 1987), dan Indonesia (Herlinda *et. al.*, 1997). Pembiakan massal parasitoid telur umumnya dilakukan di laboratorium. Dalam pembiakan massal ini, dua tahap kegiatan yang perlu dilakukan, yaitu pembiakan massal inang laboratorium (*factitious host*), lalu pembiakan massal parasitoid. Karena pelepasan massal memerlukan

individu parasitoid dalam jumlah besar, maka inang laboratoriumpun diperlukan dalam jumlah besar.

Inang laboratorium merupakan inang pengganti yang harus dapat disediakan dengan mudah, murah, dan cepat. Inang laboratorium tidak diserang di lapangan, tetapi habitatnya di gudang (Herlinda, 2002). Inang laboratorium yang umum digunakan adalah ngengat beras, yaitu *Corcyra chepalonica* (Stainton) (Alba, 1990; Herlinda *et al.*, 1997; Djuwarso & Wikardi, 1999; Herlinda, 1999; Herlinda *et al.* 1999).

Dalam pembiakan massal inang laboratorium sering menemui kendala, antara lain telur inang yang tidak terparasit akan menetas dan larvanya memakan telur yang terparasit. Untuk mengatasinya larva harus dibuang setiap hari akibatnya muncul masalah baru, yaitu pembiakan menjadi kurang efisien. Alternatif yang lebih baik, yaitu mematikan embrio yang ada di dalam telur inang. Penggunaan sinar ultra violet (UV) 20 watt selama  $\pm$  1 jam pernah dilakukan Herlinda *et al.* (1997), namun sering muncul kendala telur inang yang terlalu lama disinari dapat menjadi kering. Telur inang yang kering kurang sesuai untuk perkembangan parasitoid (Prasad & Prasad, 1983).

Untuk mematikan embrio inang laboratorium dapat juga dilakukan pembekuan telur, namun belum diketahui apakah telur yang telah dibekukan tersebut disukai dan sesuai untuk parasitoid. Penelitian ini mengungkap pengaruh intensitas dan lama penyinaran UV, dan pengaruh pembekuan pada telur *C. cephalonica* terhadap parasitisasi dan kesesuaian inang bagi *Trichogramma*.

## **BAHAN DAN METODE**

Tahap-tahap dalam pembiakan massal parasitoid telur (*Trichogramma*) adalah pembiakan massal *C. cephalonica* penyinaran atau pembekuan inang laboratorium, dan pembiakan massal parasitoid (Gambar 1). Penelitian ini merupakan sebagian dari tahap dalam pembiakan massal parasitoid telur, yaitu pembiakan massal inang laboratorium dan mengamati pengaruh penyinaran atau pembekuan inang laboratorium terhadap parasitisme oleh parasitoid telur.

### **1. Pengamatan Pengaruh Penyinaran telur *C. cephalonica* dengan UV.**

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Entomologi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan (HPT), Fakultas Pertanian (Faperta), Universitas Sriwijaya (Unsri), Inderalaya, Ogan Ilir sejak bulan September hingga Desember 2004. Suhu selama penelitian berkisar 29-30 °C, sedangkan kelembaban relatif rata-rata 83,8%.

**Penyediaan koloni *C. cephalonica*.** Telur *C. cephalonica* diambil dari Laboratorium *Trichogramma*, PTPN VII Cinta Manis, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan. Kemudian telur dibawa ke Laboratorium Entomologi Jurusan HPT, Fakultas Pertanian, Unsri dan dipelihara dalam wadah plastik (34 cm x 26 cm x 7 cm) yang bagian tutupnya terbuat dari kawat kasa 25 mesh. Empat ribu butir telur ditaburkan secara merata ke dalam wadah plastik yang sebelumnya telah dimasukkan pakan larvanya, yaitu dedak dan tepung beras. Namun, sebelum infestasi telur, pakan terlebih dahulu disterilkan pada oven dengan suhu 50 °C selama 3 jam. Perbanyak koloni ini dilakukan sebanyak 10 wadah plastik. Sejak 50 hari setelah infestasi (hsi), imago yang muncul diambil setiap hari, lalu dipindahkan ke dalam tabung peneluran yang terbuat dari karton padi (diameter 8 cm dan tinggi 20 cm) yang bagian atas dan bawah ditutup dengan kawat kasa 25 mesh. Telur-telur yang melekat pada kawat diambil setiap hari dengan menggunakan kuas, selanjutnya telur dibersihkan dari kotoran-kotoran dan setelah mencukupi telur digunakan untuk perlakuan.

**Penyediaan Koloni *Trichogramma*.** *Trichogramma japonicum* Ashmead yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari Laboratorium *Trichogramma*, PTPN VII Cinta Manis. Untuk memperbanyak parasitoid tersebut digunakan *C. cephalonica*.

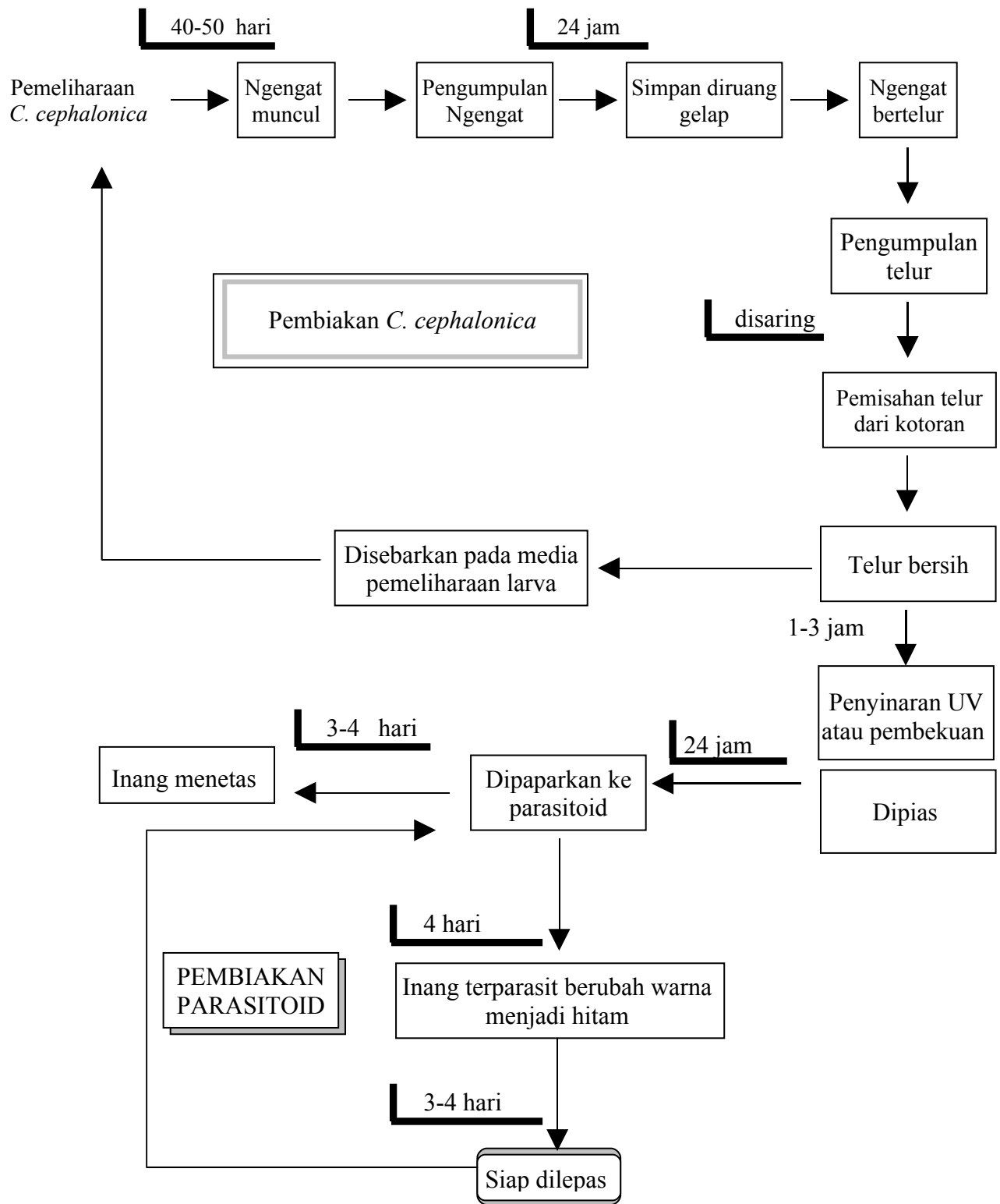
**Pembuatan Kotak penyinaran.** Kotak penyinaran terbuat dari triplek berukuran 60 cm x 50 cm x 40 cm. Bagian dalam kotak dilapisi dengan kertas karton manila berwarna hitam. Selanjutnya, lampu UV digantung pada langit-langit kotak. Kotak yang diperlukan untuk penelitian ini sebanyak tiga buah, masing-masing lampu UV dengan intensitas penyinaran 10, 15, 20 watt.

Untuk setiap perlakuan, seratus telur *C. cephalonica* dilekatkan dengan gom arab pada pias yang terbuat dari potongan karton manila (panjang 10 cm dan lebar 2 cm). Umur telur *C. cephalonica* yang digunakan masing-masing kurang dari 24 jam, sedangkan perlakuan intensitas penyinaran UV adalah:

1. 10 watt
2. 15 watt
3. 20 watt

Perlakuan intensitas UV ini dikombinasikan dengan lama penyinaran masing-masing:

1. 30 menit
2. 60 menit
3. 90 menit



Gambar 1. Tahap-tahap pembiakan masal parasitoid telur di laboratorium

Telur masing-masing perlakuan lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi (diameter 3 cm, tinggi 25 cm) yang terpisah, Segera setelah perlakuan itu, ke dalam tabung dimasukkan sepasang imago *T. japonicum* yang baru keluar selama satu jam. Lima hari setelah infestasi parasitoid, banyaknya telur yang terparasit yang ditandai dengan telur inang berwarna hitam dan telur *C. cephalonica* yang menetas dicatat. Enam hingga sepuluh hari setelah infestasi, jumlah imago parasitoid yang muncul dicatat setiap hari.

**Analisis data.** Perbedaan tingkat parasitisasi, jumlah telur *C. cephalonica* yang menetas, dan persentase imago parasitoid muncul di antara perlakuan yang diuji telah dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial, lalu dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf nyata 5%, dengan bantuan program SAS-STAT pada SAS 6.12.

## **2. Pengamatan Pengaruh Pembekuan telur *C. cephalonica***

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Entomologi, Jurusan HPT, Faperta, Unsri, Inderalaya, Ogan Ilir sejak bulan November hingga Desember 2004. Suhu ruangan selama penelitian berkisar 27-28 °C, sedangkan kelembaban relatif rata-rata 78%.

**Penyediaan koloni *Trichogrammatoidea cojuangcoi* Nagaraja.** *T. cojuangcoi* diperoleh dari pertanaman kubis di Jarai hasil eksplorasi tahun pertama. Untuk memperbanyak parasitoid tersebut digunakan *C. cephalonica*.

**Penyediaan Koloni *C. cephalonica*.** Seribu telur *C. cephalonica* dilekatkan dengan gom arab pada pias yang terbuat dari potongan karton manila (panjang 10 cm dan lebar 2,5 cm), lalu pias disinari dengan sinar UV 15 watt selama dua jam (berdasarkan hasil percobaan 1). Pias dimasukkan ke dalam tabung reaksi (diameter 3 cm, tinggi 25 cm). Sepuluh pasang imago satu jenis *Trichogramma* dimasukkan ke dalam tabung yang berisi pias tersebut hingga parasitoid mati. Kegiatan ini dilakukan hingga didapatkan koloni yang mencukupi untuk perlakuan. Selanjutnya, parasitoid yang muncul dalam waktu yang sama digunakan untuk uji kebugaran.

**Parasitisasi dan Nisbah Kelamin *T. cojuangcoi*.** Untuk setiap perlakuan, 100 telur *C. cephalonica* yang baru diletakkan dilekatkan dengan gom arab pada pias berukuran panjang 6 cm dan lebar 2 cm. Pias tersebut diberi perlakuan pembekuan, yaitu pembekuan selama satu, dua, dan tiga jam di dalam freezer (suhu - 4 °C). Pias lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi (diameter 3 cm, tinggi 25 cm). Segera setelah itu, ke dalam tabung dimasukkan sepasang imago *T. cojuangcoi* baru keluar dari telur *C. cephalonica*. Setiap hari pias yang berisi telur *C. cephalonica* tadi diganti dengan pias

yang baru hingga parasitoid mati. Lima hari setelah infestasi imago parasitoid, banyaknya telur yang terparasit yang ditandai dengan telur inang berwarna hitam dicatat. Enam hingga sepuluh hari setelah infestasi, jumlah imago parasitoid yang muncul dan jenis kelaminnya dicatat setiap hari. Perlakuan ini diulang sebanyak tiga kali.

**Keperidian, Masa Oviposisi, dan Lama Hidup *T. cojuangcoi*.** Imago yang baru muncul dari telur inang yang diberi perlakuan pembekuan selama satu, dua, dan tiga jam di atas, selanjutnya diamati pengaruhnya terhadap kebugaran keturunan *T. cojuangcoi*, yang mencakup aspek keperidian, masa oviposisi, dan lama hidup imago *T. cojuangcoi*. Lima puluh telur *C. cephalonica* untuk setiap perlakuan dilekatkan dengan gom arab pada pias berukuran panjang 6 cm dan lebar 2 cm. Pias lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi (diameter 3 cm, tinggi 25 cm). Segera setelah itu, ke dalam tabung dimasukkan sepasang imago *T. cojuangcoi* baru keluar dari telur *C. cephalonica* yang telah mengalami pembekuan selama satu, dua, dan tiga jam. Setiap dua jam pias yang berisi telur *C. cephalonica* tadi diganti dengan pias yang baru hingga parasitoid mati. Jumlah telur yang diparasit setiap dua jam merupakan pendekatan untuk mengetahui keperidian dan masa oviposisi. Selain itu, jumlah imago betina yang mati dicatat juga setiap dua jam. Perlakuan ini diulang sebanyak 3 kali.

**Analisis data.** Perbedaan kemampuan *T. cojuangcoi* memarasit, persentase keturunan betina *T. cojuangcoi* keperidian imago *T. cojuangcoi*, masa oviposisi, dan lama hidup imago, di antara perlakuan yang diuji telah dianalisis dengan ANOVA yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap, lalu dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf nyata 5%, dengan bantuan program SAS-STAT pada SAS 6.12.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pengaruh Penyinaran telur *C. cephalonica* dengan UV

**Pengaruh intensitas dan lama penyinaran.** Pengaruh intensitas radiasi pada telur *C. cephalonica* terhadap telur inang menetas, parasitisasi, dan persentase *Trichogramma* muncul tidak berbeda nyata antar perlakuan (Tabel 1), namun persentase telur *C. cephalonica* menetas paling tinggi terjadi pada telur inang yang disinari dengan UV 10 watt. Tanpa penyinaran UV, telur *C. cephalonica* menetas dapat mencapai lebih dari 99% (Tabel 1). Walaupun pengaruh intensitas penyinaran terhadap parasitisasi dan *Trichogramma* muncul tidak berbeda nyata antar perlakuan, tetapi tanpa penyinaran parasitisasi hanya mencapai 4.38% dan imago *Trichogramma* muncul hanya 56.44%.

Dengan demikian, intensitas penyinaran 10, 15, atau 20 watt dapat menurunkan persentase *C. cephalonica* menetas, meningkatkan parasitisasi dan persentase imago muncul.

Persentase penetasan telur *C. cephalonica* lebih rendah bila disinari dengan UV 10, 15, atau 20 watt dibandingkan tanpa penyinaran karena sinar UV membunuh embrio yang ada di dalam telur. Terbunuhnya embrio *C. cephalonica* menyebabkan telur yang diletakkan oleh *Trichogramma* tidak ada saingan, dan larvanya dapat tumbuh dengan baik. Hal ini tercermin dari lebih tingginya tingkat parasitisasi dan persentase imago muncul dari telur inang yang disinari dengan UV dibandingkan dengan yang tidak disinari.

Pengaruh lama radiasi pada telur *C. cephalonica* terhadap parasitisasi dan persentase *Trichogramma* muncul tidak berbeda nyata antar perlakuan, tetapi pengaruh penyinaran berbeda nyata terhadap persentase penetasan telur *C. cephalonica* (Tabel 2). Telur yang disinari selama 90 menit paling sedikit menetas (2.11%), tetapi tidak berbeda nyata dengan telur yang disinari selama 60 menit (4.05%).

Tabel 1. Pengaruh intensitas penyinaran terhadap parasitisasi dan persentase penetasan telur *C. cephalonica*, dan imago parasitoid muncul

Intensitas penyinaran (watt)	Telur menetas (%)*	Parasitisasi telur (%)**	Parasitoid muncul (%)***
10	10.50 a	13.61 a	70.31 a
15	3.22 a	10.67 a	72.31 a
20	5.33 a	9.83 a	78.08 a

Keterangan : \* 99.67% bila tidak disinari dengan UV; \*\* 4.38% bila tidak disinari dengan UV; \*\*\* 56.44% bila tidak disinari dengan UV; Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Tabel 2. Pengaruh lama penyinaran terhadap parasitisasi dan persentase penetasan telur *C. cephalonica*, dan imago parasitoid muncul

Lama penyinaran (menit)	Telur menetas (%)	Parasitisasi telur (%)	Parasitoid muncul (%)
30	12.89 b	12.17 a	63.08 a
60	4.05 a	10.33 a	81.74 a
90	2.11a	11.61 a	75.89 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Apabila telur *C. cephalonica* tidak diradiasi dengan UV menghasilkan persentase penetasan telur 99,67% (Tabel 1). Persentase penetasan yang tinggi ini menyebabkan pembiakan massal parasitoid menjadi tidak efektif dan efisien. Larva *C. cephalonica* yang

terbentuk dapat menurunkan jumlah telur terparasit (4.38%) dan imago parasitoid yang terbentuk (56.44%) karena larva *C. cephalonica* memakan telur yang terparasit tersebut. Selain itu, banyaknya larva *C. cephalonica* yang terbentuk harus dibuang setiap hari sehingga ada penambahan tenaga kerja dalam proses pembiakan massal.

## **2. Pengaruh Pembekuan telur *C. cephalonica***

**Parasitisasi dan Nisbah Kelamin *T. cojuangcoi*.** Tingkat parasitisasi oleh *T. cojuangcoi* paling tinggi terjadi pada telur *C. cephalonica* yang diberi perlakuan pembekuan selama 3 jam, sedangkan paling rendah terjadi pada telur yang diberi perlakuan pembekuan selama 1 jam (Tabel 3). Telur *C. cephalonica* yang dibekukan selama 2 dan 3 jam lebih disukai dibandingkan perlakuan lainnya.

Tinggi rendahnya kemampuan memarasit dapat dipengaruhi oleh rangsangan visual yang diterima dari inang, seperti warna dan bentuk telur inang (Ruberson & Kring, 1993). Telur *C. cephalonica* yang dibekukan selama 2 dan 3 jam menyebabkan kematian embrionya sehingga warna telur tidak mengalami perubahan.

Semua perlakuan yang digunakan pada penelitian ini menghasilkan nisbah kelamin bias betina, yaitu persentase betina lebih dari 50% (Tabel 3). Presentase keturunan betina tertinggi dihasilkan dari telur inang yang dibekukan selama 2 jam.

**Keperidian, Masa Oviposisi, dan Lama Hidup *T. cojuangcoi*.** Berdasarkan selang penggantian inang setiap dua jam, ditemukan bahwa *T. cojuangcoi* telah meletakkan seluruh telur pada umur 9 jam (Gambar 2) atau hari pertama kehidupannya. Naranjo (1993) melaporkan bahwa pada selang penggantian inang setiap 3 jam, parasitoid *Trichogrammatoidea bactrae* Nagaraja meletakkan lebih dari 50% dari total telurnya dalam 3 jam pertama, dan tidak ada lagi telur yang diletakkan setelah 12 jam.

Herlinda *et al.* (1997) menyatakan keperidian *Trichogramma* dapat ditentukan dari jumlah telur inang yang terparasit karena antara jumlah telur yang terparasit dan keperidian imago parasitoid betina tidak menunjukkan perbedaan nyata. Dengan demikian, keperidian *Trichogramma* pada penelitian ini diperkirakan berkisar antara 16-54 butir per induk. Keperidian lebih tinggi terdapat pada *T. cojuangcoi* yang berasal dari telur *C. cephalonica* yang dibekukan selama 2 dan 3 jam (Tabel 4).

Lama hidup imago betina *T. cojuangcoi* yang paling lama berasal dari telur *C. cephalonica* yang dibekukan selama 2 jam (Tabel 4). Dengan demikian, pembekuan terhadap telur inang laboratorium (*C. cephalonica*) dapat mempengaruhi keperidian dan



lama hidup imago *T. cojuangcoi*. Dari tiga perlakuan pembekuan telur inang, pembekuan telur inang selama dua jam paling baik untuk pembiakan masal parasitoid telur.

Tabel 3. Kemampuan *T. cojuangcoi* memarasit dan persentase keturunan betina *T. cojuangcoi* pada telur *C. cephalonica* yang telah dibekukan selama 1, 2, dan 3 jam

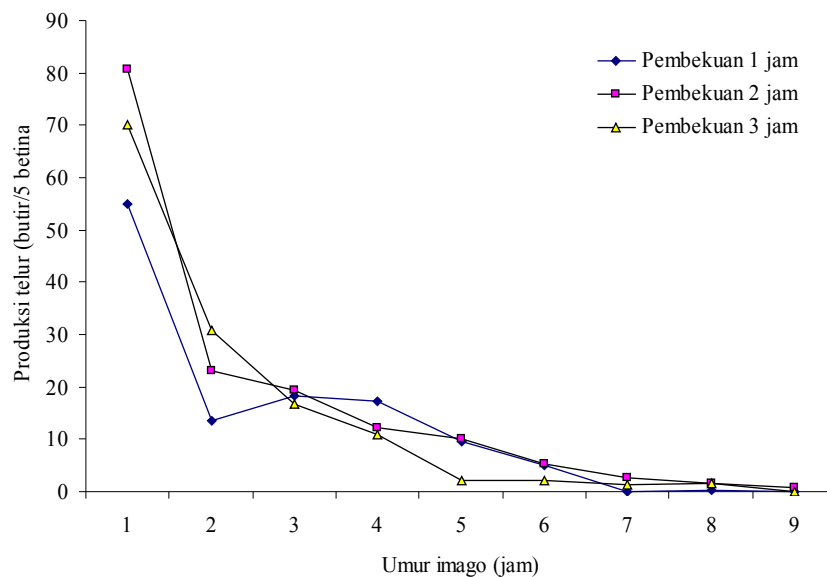
Lama pembekuan telur (jam)	Kemampuan <i>T. cojuangcoi</i> memarasit (butir/betina)		Keturunan betina (%)	
	Kisaran	Rata-rata	Kisaran	Rata-rata
1	28-36	31.00 a	60.71-86.11	73.08 a
2	26-48	36.33 b	76.92-82.86	80.35 b
3	23-51	37.67 b	69.57-76.92	74.32 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%

Tabel 4. Keperidian dan lama hidup imago betina *T. cojuangcoi* yang berasal dari telur *C. cephalonica* yang telah dibekukan selama 1, 2, dan 3 jam

Asal inang	Keperidian (butir/betina)		Lama hidup imago betina (jam)	
	Kisaran	Rata-rata	Kisaran	Rata-rata
Pembekuan 1 jam	22.00-25.00	23.87 a	13.60-17.20	16.00 b
Pembekuan 2 jam	23.32-33.80	26.91 a	14.80-18.40	16.53 b
Pembekuan 3 jam	22.60-30.00	27.07 a	10.80-12.40	11.47 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%



Gambar 2. Rata-rata produksi telur *T. cojuangcoi* pada telur *C. cephalonica* yang diberi perlakuan pembekuan selama 1, 2, dan 3 jam

## KESIMPULAN

Dalam pembiakan massal *Trichogramma* dengan menggunakan inang laboratorium (*C. cephalonica*), penyinaran UV selama 2-3 jam lebih efektif dibandingkan 1 jam. Selain itu, kemampuan memarasit dan lama hidup *Trichogramma* paling tinggi pada telur *C. cephalonica* yang dibekukan selama 2 jam. Dengan demikian penyinaran UV selama 2-3 jam atau pembekuan telur *C. cephalonica* selama 2 jam paling baik untuk pembiakan massal parasitoid.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari riset yang didanai oleh Proyek Riset Unggulan Terpadu (RUT) X tahun kedua, Kementerian Riset dan Teknologi dengan kontrak No. 14.40/SK/RUT/2004, 29 Januari 2004.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alba, M. C. 1990. Use of Natural Enemies to Control Sugarcane Pests in the Philippines. *Book Series* 40:124-134.
- Djuwarso, T. & E. A. Wikardi. 1999. Teknik perbanyak *Trichogramma* spp. Di laboratorium dan kemungkinan penggunaannya. *Jurnal Litbang Pertanian* 18:111-119.
- Herlinda, S., A. Rauf, U. Kartosuwondo & Budihardjo. 1997. Biologi dan Potensi Parasitoid Telur, *Trichogrammatoidea bactrae bactrae* Nagaraja (Hymenoptera ; Trichogrammatidae), untuk Pengendalian Penggerek Polong Kedelai. *Bul. HPT.* 9:19-25.
- Herlinda, S. 1999. Pemanfaatan agens hayati, *Trichogramma chilonis* dan *Trichogrammatoidea bactrae bactrae* yang ramah lingkungan untuk mengendalikan hama penting kedelai. p. B 46.1-7. *In: Peran Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Menciptakan Masyarakat yang Maju dan Mandiri. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Universitas Sriwijaya, Inderalaya, 31 Maret 1999.*
- Herlinda, S., L. Daha., & A. Rauf. 1999. Biologi dan Pemanfaatan Parasitoid Telur *Trichogramma chilonis* Ishii (Hymenoptera: Trichogrammatidae) untuk Pengendalian *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) pada Pertanaman Kedelai dan Tomat. p. 23-32. *In: Peranan Entomologi dalam Pengendalian Hama yang Ramah Lingkungan dan Ekonomis. Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Entomologi Indonesia Cabang Bogor Bekerjasama dengan Program Nasional PHT, Bogor 16 Pebruari 1999.*
- Herlinda, S. 2002. Teknologi Produksi Masal dan Pemanfaatan Parasitoid Telur Hama Sayuran. p. B17.1-8. *In: Agribisnis dan Agroindustri Unggulan dan Andalan Daerah di Era Otonomi. Prosiding Seminar Nasional, Palembang 7 Oktober 2002.*
- Houseweart, M. W., D. T. Jennings, & R. K. Lawrence. 1984. Field releases of *Trichogramma minutum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) for suppression of epidemic spruce budworm, *Choristoneura fumiferana* (Lepidoptera: Tortricidae), egg populations in Maine. *The Canadian Entomologist* 116:1357-1367

- Ingram, W. R. 1983. Biological control of graminaceous stem-borers and legume pod-borers. *Insect Sci. Application* 4:205-209.
- Johnson, S. J. 1985. Low-level augmentation of *Trichogramma pretiosum* and naturally occurring *Trichogramma* spp. Parasitism of *Heliothis* spp. In cotton in Louisiana. *Environ. Entomol.* 14:28-31.
- Lim, G.T. & T. C. Chong. 1987. Biological control of cocoa pod borer by periodic release of *Trichogrammatoidea bactrae fumata* Nagaraja in Sabah, Malaysia. p. 71-80. In: *Management of the Cocoa Pod Borer*. Malaysia.
- McLaren, I. W. & W. J. Rye. 1983. The Rearing, storage, and release of *Trichogramma ivelae* Pang and Chen (Hymenoptera: Trichogrammatidae) for Control of *Heliothis punctiger* Wallengren (Lepidoptera: Noctuidae) on Tomatoes. *J. Aust. Ent. Soc.* 22:119-124.
- Prasad, H. H. & Y. Prasad. 1983. Effect of beta radiation on *Corcyra cephalonica* Stainton. *Indian J. Ent.* 4:365-367.
- Ruberson, J. R. & T. J. Kring. 1993. Parasitism of Developing Eggs by *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae): Host Age Preference and Suitability. *Biol. Contr.* 3:39-46.
- Tseng, C.T. 1990. Use of *Trichogramma ostriniae* (Hym., Trichogrammatida), to control the oriental corn borer, *Ostrinia furnacalis* (Lep., Pyralidae), in the Republic of China on Taiwan. *Book Series* 40:115-123.