

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN PUPA PARASITOID *Eretmocerus mundus*
(HYMENOPTERA: APHELENIDAE) PADA SUHU RENDAH TERHADAP KEBUGARANNYA**

Sudarjat
Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Jatinangor Km. 21 Bandung-Sumedang 40600
E-mail : ajat_proteksi@yahoo.com

ABSTRAK

Eretmocerus mundus adalah salah satu parasitoid yang berpotensi tinggi untuk dikembangkan sebagai agens pengendali hayati *Bemisia tabaci*. Salah satu kendala yang dijumpai dalam produksi massal parasitoid *E. mundus* adalah lama pupasi yang berkisar antara 3-4 hari, padahal untuk penanganan biakan massal sebelum parasitoid diaplikasikan atau dipasarkan perlu waktu penyimpanan yang lebih lama. Oleh karena adanya kendala dalam lama waktu penyimpanan pupa, maka dicari cara penyimpanan yang dapat memperpanjang daya simpan pupa parasitoid tersebut melalui penyimpanan pada suhu rendah di dalam lemari pendingin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lama waktu penyimpanan pupa parasitoid *E. mundus* pada suhu rendah terhadap tingkat kemunculan imago *E. mundus* dan tingkat parasitisasinya pada *B. tabaci*. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Entomologi dan rumah kaca Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jatinangor. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas delapan perlakuan dan tiga ulangan. Kedelapan perlakuan tersebut adalah penyimpanan pias-pias yang berisi pupa parasitoid *E. mundus* pada suhu rendah (5-9°C) selama 3, 6, 9, 12, 15, 18 dan 21 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyimpanan pupa *E. mundus* pada suhu rendah (5-9°C) dapat dilakukan sampai dengan 6 hari karena tidak mempengaruhi persentase kemunculan imago, lama muncul imago, tingkat parasitisasi dan lama hidup imago *E. mundus*.

Kata kunci: *Eretmocerus mundus*, temperatur rendah, kebugaran, lama penyimpanan

**EFFECT OF STORAGE TIME OF PUPAE AT LOW TEMPERATURES
TO THE FITNESS OF PARASITIC WASP *Eretmocerus mundus*
(HYMENOPTERA: APHELENIDAE)**

ABSTRACT

Eretmocerus mundus is a high potential parasitoid to be developed as a biological control agent for *Bemisia tabaci*. One constraint in a mass production of the parasitoid *E. mundus* is its relatively short pupation period (only 3-4 days) which results in difficulties in the handling before application or marketing. Therefore, it is important to investigate a storage method that will be able to prolong or increase the pupation period of the parasitoid *E. mundus*. Storing the pupae of the parasitoid *E. mundus* at low temperatures in a refrigerator is considered as the right way to solve this constraint. The aim of this research was to find out the best storage time of *E. mundus* pupae at low temperatures to the fitness of the adult stage. This research was carried out at the green house and laboratory of Department of Plant Pests and Diseases Sciences, Faculty of Agriculture, Universitas Padjadjaran. The experiment was arranged in the completely randomized design consisted of eight treatments and three replicates. The treatments were 3, 6, 9, 12, 15, 18 and 21 days storage times of pupae parasitoid *E. mundus* in low temperature (5-9°C). The result showed that the storage of pupae *E. mundus* at low temperatures (5-9°C) can be done until 6 days because it had no effects on the percentage of adult emergence, adult emergence time, parasitizing level and life span of *E. mundus* adult.

Key words : *Eretmocerus mundus*., low temperature, fitness, storage time

PENDAHULUAN

Bemisia tabaci Gennadius (Homoptera : Aleyrodidae) merupakan hama utama pada beberapa komoditas pertanian. Kerugian yang ditimbulkan akibat adanya serangan *B. tabaci* dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Kerusakan secara

langsung terjadi pada tanaman akibat penusukan dan penghisapan cairan daun pada tanaman yang menyebabkan klorosis dan layu pada daun, sehingga menyebabkan tanaman mudah roboh dan mati (Mau & Kessing, 2007). Kerugian secara tidak langsung, yaitu adanya embun madu yang dikeluarkan sebagai sisa ekskresi dari *B. tabaci* menjadi tempat

tumbuhnya jamur seperti *Cladosporium* dan *Alternaria* spp. (Hoddle, 1999). Selain itu, *B. tabaci* dapat juga berperan sebagai vektor dari beberapa jenis virus, di antaranya Geminivirus, Nepovirus, Carlavirus, dan Potyvirus, sehingga keberadaannya dengan populasi yang rendah pun dapat menimbulkan kerugian (Mau & Kessing, 2007).

Pengendalian *B. tabaci* dengan insektisida kimia akan menimbulkan permasalahan baru yaitu terjadinya resistensi. Kegagalan penggunaan insektisida untuk pengendalian *B. tabaci* terjadi karena telur dan nimfa *B. tabaci* berada di bagian bawah daun sehingga sulit terjangkau pestisida (Ardeh, 2004). Berdasarkan kegagalan dan ketidakefektifan penggunaan insektisida tersebut, penelitian di bidang pengendalian *B. tabaci* lebih diarahkan pada pemanfaatan agen pengendali hayati yang bersifat lebih ramah lingkungan (Gerling *et al.*, 2001). Pengendalian hayati *B. tabaci* dengan penggunaan parasitoid, predator atau jamur entomopatogen merupakan salah satu kunci strategi yang sangat potensial untuk mengendalikan keberadaan populasi hama tersebut.

Salah satu pengendalian hayati yang paling banyak digunakan adalah dengan memanfaatkan parasitoid (Naranjo, 2004). Salah satu parasitoid yang cukup berpotensi dalam pengendalian *B. tabaci* adalah *Eretmocer* sp. (Gerling *et al.*, 2001; Ardeh, 2004; Naranjo, 2004; Liu, 2006). *Eretmocer* sp. merupakan parasitoid nimfa dari beberapa spesies hama ordo Homoptera, famili Aleyrodidae yang merupakan hama penting beberapa komoditas hortikultura (Hoddle, 2008). Di beberapa negara, khususnya di Eropa penggunaan parasitoid sebagai salah satu agen pengendali hayati, telah dilakukan secara komersial dan diproduksi massal. Beberapa produk pias dari *Eretmocer* sp. telah dipasarkan (Syngenta, 2007; Biobest, 2008; Eliyahu, 2008). Akan tetapi faktor lingkungan dan ketersediaan inang merupakan faktor yang harus diperhatikan dalam pengembangan parasitoid. Musuh alami yang berfungsi sebagai pengendali alami utama hama bekerja secara *density-dependent* sehingga tidak dapat dilepaskan dari perkembangbiakan hama/inang (Untung, 1993).

Salah satu teknik yang perlu diterapkan dalam pengendalian hayati adalah augmentasi. Augmentasi ini mencakup pemeliharaan massal dan pelepasan secara periodik. Salah satu kendala dalam penyediaan parasitoid dalam jumlah banyak dengan umur relatif seragam adalah terlalu singkatnya umur pupa (3-4 hari). Oleh karena itu maka perlu dilakukan penelitian berapa lama pupa *E. mundus* dapat bertahan dalam penyimpanan pada suhu rendah (5-9 °C) sehingga pupa parasitoid *E. mundus* dapat disimpan lama pada suhu rendah tersebut dengan tidak mengurangi **kebugarannya** (tingkat kemunculan imago tinggi, waktu yang diperlukan untuk munculnya imago normal, tingkat parasitisasi

terhadap *B. tabaci* tetap tinggi, dan lama hidup imago *E. mundus* tinggi). Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam teknik perkembangbiakan massal *E. mundus* dengan jumlah yang banyak dan umur yang relatif seragam.

BAHAN DAN METODE

Percobaan ini dilaksanakan di Rumah Kaca Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran pada ketinggian tempat $\pm$ 700 meter dari permukaan laut (m dpl), mulai bulan Juli 2008 sampai dengan September 2008. Serangga *E. mundus* dan *B. tabaci* yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil eksplorasi di beberapa sentra sayuran yaitu Desa Lebak Muncang dan Desa Panundaan Kecamatan Ciwidey Kabupaten Bandung (1300 m dpl) dan Desa Citarik Kecamatan Titramulya Kabupaten Karawang (25 m dpl).

Penelitian dilakukan dengan metode percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 8 perlakuan lama penyimpanan pupa *E. mundus* dan 3 ulangan. Tiap perlakuan terdiri atas 20 pupa *E. mundus* disimpan pada pias, dan dimasukkan pada toples kemudian disimpan pada suhu (5-9)°C dengan lama penyimpanan selama 21, 18, 15, 12, 9, 6, dan 3 hari, serta disimpan pada suhu ruangan 27°C (Kontrol). Digunakannya kisaran suhu 5 – 9 °C berdasarkan pada kisaran suhu dalam lemari pendingin yang biasa digunakan di Indonesia.

Variabel respon yang diamati adalah: 1) Tingkat kemunculan imago *E. mundus*, 2) Waktu yang diperlukan untuk munculnya imago, 3) Tingkat parasitisasi *B. tabaci* oleh *E. mundus*, 4) Lama hidup imago *E. mundus*, dan 5) Nisbah kelamin imago *E. mundus*. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan ANOVA menggunakan program SPSS 16.0. Untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Perbanyakkan *Eretmocer* sp. dan *B. tabaci*

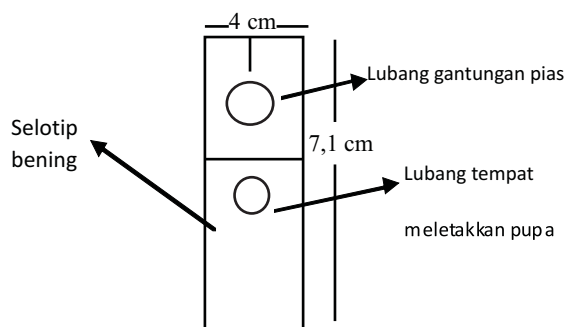
E. mundus disimpan dalam kurungan kasa kecil dan besar, yang berisi tanaman labu yang telah diinfestasi *B. tabaci*, dan untuk tambahan makanan ditambahkan madu yang dicampur air dengan perbandingan 20 : 80, campuran madu dan air disimpan di kapas dan digantung di kurungan kasa.

B. tabaci yang diperoleh dari lapangan, disimpan dalam kurungan kasa besar dan kecil yang berisi tanaman kacang merah dan labu sebagai tanaman inang untuk *B. tabaci*. Setelah kepadatan nimfa mencukupi, selanjutnya menunggu nimfa tersebut terparasit, hingga membentuk pupa ditandai dengan menghitamnya nimfa *B. tabaci* untuk kemudian pupa tersebut dipindahkan ke dalam pias.

Pelaksanaan Penelitian

Kertas karton ivory 400 g dipotong-potong

dengan ukuran panjang 7,1 cm dan lebar 4 cm untuk dijadikan pias. Selanjutnya dibuat dua buah lubang dengan diameter masing-masing 1,4 cm untuk gantungan pias dan 0,6 cm untuk ditutupi selotip bening sebagai tempat menempelkan pupa-pupa parasitoid *E. mundus* (Gambar 1).



Gambar 1. Pias yang digunakan

Pias yang sudah ditemplei pupa-pupa parasitoid selanjutnya disimpan dalam lemari pendingin (suhu 5-9°C) dengan lama penyimpanan sesuai dengan perlakuan. Untuk setiap perlakuan terdiri atas satu pias yang diulang 3 kali dengan jumlah pupa parasitoid yang ditempelkan sebanyak 20 pupa pada setiap pias. Seluruh pias kemudian dikeluarkan pada waktu yang sesuai dengan perlakuan.

Imago yang muncul dari setiap perlakuan diambil 4 ekor secara acak dan dimasukkan ke dalam kurungan kecil berupa rangka besi yang disungkup dengan menggunakan kain kasa dan plastik yang diisi satu tanaman labu dengan 100 nimfa *B. tabaci*. Selanjutnya dilakukan pemeliharaan imago *E. mundus* untuk mengetahui tingkat parasitisasinya dan lama hidup imago dari masing-masing perlakuan.

Pengamatan

Tingkat kemunculan imago *E. mundus*

Setelah seluruh pias dikeluarkan dari lemari pendingin kemudian diamati imago yang muncul pada pukul 06.00 dan pukul 17.00 setiap harinya, kemudian dihitung persentase kemunculannya dengan menggunakan rumus:

$$I = \frac{P2}{P1} \times 100\%$$

Keterangan :

I = Tingkat kemunculan imago (%).

P1 = Pupa *E. mundus* yang diamati.

P2 = Pupa *E. mundus* yang menjadi imago

Lama munculnya Imago *E. mundus* dari Pupa

Pengamatan dilakukan bersamaan dengan pengamatan tingkat kemunculan imago yaitu dengan cara mencatat dan menghitung lamanya hari mulai pupa dikeluarkan dari lemari pendingin hingga

munculnya imago *E. mundus*. Setiap hari dilakukan dua kali pengamatan, yaitu pada pukul 06.00 dan pukul 17.00

Tingkat parasitisasi imago *E. mundus*

Jumlah nimfa *B. tabaci*, baik yang terparasit maupun yang tidak terparasit diamati setiap hari pada pukul 06.00 dan pukul 17.00, untuk kemudian dihitung tingkat parasitisasi *E. mundus* dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{a}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Tingkat parasitisasi

a = Jumlah nimfa *B. tabaci* yang terparasit.

n = Jumlah nimfa *B. tabaci* yang diamati

Lama hidup Imago *E. mundus*

Pengamatan ini dilakukan bersamaan dengan pengamatan tingkat parasitisasi yaitu dengan cara mencatat dan menghitung lama hari dari mulai imago muncul sampai dengan imago tersebut mati. Pengamatan dilakukan setiap hari pada pukul 06.00 dan pukul 17.00.

Nisbah kelamin dari Imago *E. mundus*

Imago yang telah mati (selesai perlakuan) kemudian diidentifikasi jantan atau betina dengan cara melihat antena dan warnanya dengan menggunakan mikroskop. Pengamatan ini dilakukan ketika ada parasitoid yang mati, dan di akhir perlakuan tingkat parasitisasi.

Sisa telur dalam ovari dari imago betina *E. mundus* yang muncul

Abdomen dari *E. mundus* betina yang telah mati dibedah kemudian dilihat dan dihitung jumlah telur yang masih tersisa dalam abdomen dengan menggunakan mikroskop dan hand counter. Setiap hari terdiri dari dua kali pengamatan, pukul 06.00 dan pukul 17.00.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil percobaan menunjukkan bahwa penyimpanan pupa *E. mundus* pada suhu rendah (5-9 °C) selama 12 hari tidak mengurangi persentase kemunculan imago *E. mundus* dan tidak mengurangi lama munculnya imago *E. mundus*, tetapi pada lama penyimpanan selama 12 hari tersebut tingkat parasitisasi *E. mundus* terhadap *B. tabaci* dan lama hidup imago *E. mundus* menjadi menurun (Tabel 1). Tingkat parasitisasi *E. mundus* tidak terpengaruh oleh penyimpanan pada suhu rendah (5-9 °C) sampai dengan lama penyimpanan 9 hari, sedangkan lama hidup imago *E. mundus* menurun dengan penyimpanan selama 9 hari tersebut, yang hanya bertahan hidup dengan baik sampai dengan

penyimpanan 6 hari. Dari hasil penelitian ini, daya simpan pupa *E. mundus* dapat diperpanjang sampai dengan 6 hari dalam lemari pendingin (5-9 °C) tanpa mengurangi kebugarannya seperti tingkat kemunculan imago parasitoid, tingkat parasitisasi dan lama hidup imago parasitoid masih tetap tinggi, sama dengan pupa yang disimpan dalam suhu ruangan (kontrol).

Tingkat Kemunculan Imago *E. mundus*

Dapat ditahannya kemunculan imago parasitoid dengan penyimpanan pupa pada suhu rendah (5-9 °C) kemungkinan besar karena pada suhu tersebut masih dapat terjadi metabolisme dalam skala rendah (Lopez & Botto, 2004).

Selain masih terjadinya metabolisme dalam skala

rendah, dapat ditahannya kemunculan imago parasitoid dengan penyimpanan pupa pada suhu rendah (5-9 °C) kemungkinan besar disebabkan oleh masih normalnya keseimbangan antara hormon otak, ecdison dan hormon juvenil yang berperan dalam perubahan bentuk serangga. Kinerja beberapa jenis hormon, dapat mengakibatkan terhentinya beberapa aktivitas serangga seperti proses metabolisme, kawin, terbang dan makan. Di dalam keadaan ini metabolisme terjadi dengan sangat rendah, sintesa DNA tidak terjadi dan pengambilan oksigen sangat rendah, yang menyebabkan serangga tersebut dapat menjalani masa tidak baik/cekaman dari keadaan lingkungan (Pedigo, 1991; Chown & Nicolson, 2004).

Tabel 1. Pengaruh lama penyimpanan pupa parasitoid pada suhu rendah (5-9 °C) terhadap kebugarannya

Lama penyimpanan pupa (Hari)	Tingkat kemunculan imago (%)	Lama muncul imago <i>E. mundus</i> (Hari)	Tingkat parasitisasi <i>E. mundus</i> (%)	Lama hidup imago <i>E. mundus</i> (Hari)	Sex Ratio <i>E. mundus</i> jantan: betina (%)	Sisa telur dalam ovary <i>E. mundus</i> (Butir)
21	0,00 d	*	*	*	*	*
18	21,67 c	1,61 c	**	1,06 e	55 : 45 a	46,44 a
15	53,33 b	2,79 b	10,67 c	3,91 d	47 : 53 a	45,42 a
12	58,33 ab	3,59 ab	17,00 b	6,83 c	43 : 57 a	45,49 a
9	60,00 ab	2,84 b	31,00 a	8,41 b	44 : 56 a	45,29 a
6	58,33 ab	3,20 ab	33,67 a	10,83 a	46 : 54 a	45,23 a
3	61,67 ab	3,49 ab	35,33 a	11,91 a	47 : 53 a	45,92 a
Kontrol (tidak disimpan)	71,67 a	4,30 a	39,00 a	12,08 a	42 : 58 a	46,36 a

Keterangan: Angka rata-rata yang ditandai huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

*) Imago tidak muncul.

Hasil yang berbeda ditunjukkan pada perlakuan lama penyimpanan 15 hari hingga 21 hari, dengan tingkat kemunculan imago yang lebih rendah bila dibandingkan dengan kontrol. Semakin lama pupa *E. mundus* disimpan di bawah suhu optimum, akan berakibat semakin menurunnya tingkat kemunculan imago *E. mundus*. Penyimpanan pupa *E. mundus* pada suhu rendah dengan lama waktu penyimpanan lebih dari 12 hari kemungkinan besar dapat menyebabkan proses metabolisme terganggu, terganggunya aktivitas hormon otak, ecdison dan hormon juvenil (Pedigo, 1991; Chown & Nicolson, 2004). Gangguan tersebut disebabkan seluruh cairan tubuh serangga membeku. Keadaan ini, jika berlangsung dalam waktu yang cukup lama dapat mengakibatkan kematian, karena pupa tidak dapat bertahan (Chown & Nicolson, 2004).

Salah satu penyesuaian serangga terhadap suhu ekstrim adalah adanya suhu hidup minimum. Suhu

hidup minimum adalah terjadinya penurunan suhu yang mengakibatkan serangga kedinginan dan berada dalam keadaan *chill coma*. Pada keadaan tersebut gejala hidup masih mungkin ada dan ketahanan hidupnya tergantung dari waktu (Sunjaya, 1970).

Lama Munculnya Imago *E. mundus*

Perbedaan lama penyimpanan pupa *E. mundus* pada suhu rendah (5-9 °C) memberikan lama muncul imago *E. mundus* yang berbeda. Penyimpanan pupa *Eretmocerus* sp. pada suhu rendah dengan lama penyimpanan selama 3 hari, 6 hari dan 12 hari berdasarkan hasil analisis statistik menunjukkan tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (Tabel 1). Pada penyimpanan pupa *E. mundus* di dalam suhu ruangan selama 3 hari, 6 hari dan 12 hari pupa tetap melaksanakan aktivitas metabolisme tetapi sangat lambat. Pada saat dikeluarkan, suhu kembali menuju

optimum pupa akan aktif kembali untuk menyelesaikan masa pupanya.

Penyimpanan pupa selama 15 hari dan 18 hari berakibat pada semakin cepatnya imago muncul dan berbeda nyata dengan kontrol. Semakin lama pupa *E. mundus* disimpan pada suhu rendah, semakin cepat kokon muncul menjadi imago, setelah berada pada suhu optimum. Selama masa penyimpanan kokon tetap melangsungkan aktivitas metabolismenya. Pada saat dikembalikan ke suhu optimum, pupa akan aktif kembali dan masa pupa yang tertunda akan diselesaikan dalam waktu yang lebih singkat (Lopez & Botto, 2004).

Tingkat Parasitisasi Imago *E. mundus*

Penyimpanan pupa *E. mundus* pada suhu rendah (5-9 °C) menghasilkan tingkat parasitisasi yang berbeda. Penyimpanan pupa *E. mundus* selama 3 hingga 9 hari menghasilkan tingkat parasitisasi yang tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Penyimpanan pupa *E. mundus* selama 9 hari, memungkinkan pupa masih dapat bertahan dan muncul menjadi imago tanpa mengurangi fekunditas dari imago betina *E. mundus*.

Imago *E. mundus* yang muncul dari pupa *B. tabaci* yang telah disimpan selama 12 hari dan 15 hari masih dapat memarasit nimfa *B. tabaci* dengan tingkat parasitisasi jauh di bawah kontrol, sedangkan pada lama penyimpanan 18 hari dan 21 hari sama sekali tidak terjadi parasitisasi (Tabel 1).

Semakin lama pupa *E. mundus* disimpan pada suhu rendah (5-9 °C), dengan lama waktu penyimpanan yang panjang dapat mengganggu keseimbangan metabolisme karena struktur sel dalam tubuh serangga membeku (William, 1973 dalam Lopez & Botto, 2004). Aktivitas metabolisme yang terganggu selama dalam penyimpanan suhu rendah dapat mengganggu keseimbangan hormon juvenil setelah serangga *E. mundus* menjadi imago. Pada imago, hormon juvenil diperlukan untuk memasak telur. Gangguan tersebut dapat menyebabkan fekunditas berkurang. Berkurangnya fekunditas dapat menyebabkan tingkat parasitisasi dari imago betina *E. mundus* menjadi rendah.

Lama Hidup Imago *E. mundus*

Lama hidup imago *E. mundus* dipengaruhi oleh lama penyimpanan pupa pada suhu rendah (5-9 °C). Pada penyimpanan 3 hingga 6 hari lama hidup imago yang muncul tidak berbeda nyata bila dibandingkan dengan kontrol, hal ini dikarenakan pada penyimpanan selama 3 hingga 6 hari belum cukup untuk mengakibatkan terjadinya metabolisme, sehingga ketika suhu kembali optimum imago dapat muncul dan memiliki lama hidup yang sama dengan perlakuan kontrol (Tabel 1). Sementara pada perlakuan 9 hari, 12 hari, 15 hari, 18 hari lama hidup imago lebih singkat dibandingkan dengan kontrol.

Semakin lama pupa disimpan dalam suhu rendah, lama hidup imago semakin singkat. Ini disebabkan, pupa yang disimpan di bawah suhu optimum mengalami gangguan dalam proses metabolisme.

Terganggunya proses metabolisme selama penyimpanan menyebabkan daya tahan tubuh setelah muncul menjadi imago menjadi berkurang sehingga lama hidup imago menjadi lebih singkat. Lama hidup yang lebih panjang berakibat parasitoid dapat mengeluarkan/meletakkan semua telur yang ada di ovari, sehingga fekunditasnya semakin tinggi.

Nisbah Kelamin Imago *E. mundus*

Nisbah kelamin imago *E. mundus* yang muncul pada perlakuan penyimpanan pupa selama 3 hari hingga 18 hari tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan kontrol, berkisar antara 45-58%. Artinya penyimpanan pada suhu rendah (5-9 °C) tidak mempengaruhi nisbah kelamin dari imago *E. mundus*. Sex ratio *E. mundus* adalah 1:1 (betina:jantan) tetapi kenyataannya di lapangan nisbah kelamin akan lebih banyak betina dibandingkan jantan (Hoddle, 2008). Hasil penelitian cenderung jumlah betina *E. mundus* lebih banyak dibandingkan dengan jantan. Hal ini menunjukkan bahwa *E. mundus* mempunyai potensi yang sangat baik untuk dikembangkan sebagai agens pengendali hayati *B. tabaci*.

Sisa Telur Dalam Ovari Imago Betina *E. mundus*

Berdasarkan hasil rata-rata kapasitas telur *E. mundus* terlihat imago betina tidak melakukan oviposisi secara optimal. Hal ini berhubungan dengan banyaknya jumlah telur sisa di dalam ovari imago betina *E. mundus*. Sisa telur dalam ovari ternyata tidak berbeda antara imago dari pupa yang disimpan pada suhu rendah (5-9 °C) sampai dengan lama penyimpanan 18 hari dengan yang tanpa disimpan sama sekali (kontrol). Namun demikian bila jumlah telur sisa tersebut dijumlahkan dengan yang dikeluarkan untuk parasitisasi (Tabel 1), maka terbukti semakin lama pupa disimpan dalam suhu rendah akan berdampak pada semakin rendahnya jumlah telur yang dihasilkan, sehingga berdampak pada tingkat parasitisasinya.

SIMPULAN

Penyimpanan pupa *E. mundus* pada suhu rendah (5-9°C) dapat dilakukan sampai dengan enam hari, karena tidak mempengaruhi persentase kemunculan imago, lama muncul imago, tingkat parasitisasi, dan lama hidup dari imago *E. mundus*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan sebagian dari penelitian yang didanai oleh program hibah kompetensi A3,

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Faperta Unpad tahun 2008, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih. Ucapan terima kasih dan penghargaan juga penulis sampaikan kepada Sdr. Rama Thesana Setiawan, SP dan Ema Budiman yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardeh, M.J. 2004. Whitefly control potential of *Eretmocer* parasitoides with different reproductive modes. Thesis. Wagenigen Universiteit. Germany. <available online at> <http://library.wur.nl/wda/dissertations/dis3695.pdf> Diakses tanggal 8 April 2008.
- Biobest. 2008. Parasitic wasps for whitefly control. Biological control: beneficial insects and mites. <available online at> <http://www.biobest.be/>. Diakses tanggal 5 April 2008.
- Chown, S. L., and Nicolson, S. W. 2004. Insect Physiological Ecology. Oxford University Press.
- Eliyahu, 2008. Biobee Biological Systems Product *Eretmocer* *mundus* Description, General Application and Application. <available online at> www.bio-bee.com/products/eretmocer. Diakses 23 April 2008.
- Gerling, D., Alomar O. and Arno. J. 2001. Biological Control of *Bemisia tabaci* Using Predators and Parasitoids. Crop Protection. Elsevier Science Ltd. <available online at> <http://www.elsevier.com/locate/cropro>. Diakses 12 April 2008.
- Hoddle, M.S. 1999. The Biology and Management of Silverleaf Whitefly, *Bemisia argentifolii* Bellows and Perring (Homoptera: Aleyrodidae) on Greenhouse Grown Ornamentals. Department of Entomology, University of California. <available online at> <http://www.biocontrol.ucr.edu/bemisia.html> >. Diakses tanggal 8 April 2008.
- Hoddle, M.S (Edited by: Catherine, R., W., Anthony, M., S., Michael, F.H) .2008. *Eretmocer* *eremicus* (= *Eretmocer* sp. Nr. *Californicus*, Arizona strain) (Hymenoptera: Aphelinidae). Department of Entomology, University of California. <available online at> <http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/parasitoids/eretmocer.html>. Diakses tanggal 30 April 2008.
- Liu, X. T. 2006. *Oviposition, Development, and Survivorship of Eretmocer melanoscutus (Hymenoptera: Aphelinidae) Parasitizing Nymphs of Bemisia tabaci (Homoptera: Aleyrodidae)*. Texas Agricultural Experiment Station, Texas A&M University System, USA.. Proceeding Fourth International Bemisia Workshop International Whitefly Genomics Workshop. <available online at> <http://www.insectscience.org/8.04>. diakses tanggal 8 April 2008
- Lopez, S.N & Botto, E.2004. Effect of Cold Storage On Some Biological Parameters of *Eretmocer* *corni* and *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae). Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria, Argentina <available online at> <http://www.selsivier.com/locate/ybcon>. Diakses 25 Juli 2008.
- Mau, R.L.F & Kessing J.L.M. (edited by : J.M. Diez). 2007. *Bemisia tabaci*. (Gennadius) Department of Entomology Honolulu, Hawaii <available online at> http://www.extento.hawaii.edu/kbase/crop/Type/b_tabaci.htm --> Diakses tanggal 8 April 2008.
- Naranjo, S. E., Cañas, L. & Ellsworth, P. C 2004. Mortality Factors Affecting Populations of Sweetpotato Whitefly, *Bemisia tabaci*, in a Multi-Crop System. College of Agriculture and Life Sciences, University of Arizona. <http://cals.arizona.edu/crops/cotton/insects/wf/horticultura0204.html>. Diakses Juni 2008
- Pedigo, L.P. 1991. Entomology and Pest Management. Iowa State University. Macmillan Publishing Company. New York. 646p.
- Sunjaya, P.I. 1970. Dasar-dasar Ekologi Serangga, Bagian Ilmu Hama Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Syngenta. 2007. Instruction For Use Eretline m (*Eretmocer* *mundus*) Whitefly Control. <available online at> <http://www.syngenta-bioline.co.uk/controldocs/html/EretmocerMundus.htm>. Diakses 24 april 2008
- Untung, K. 1993. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.