

TEKNIK PERBANYAKAN PARASITOID TELUR, *Trichogramma*

Nurindah^{*)}

PENDAHULUAN

Parasitoid telur yang tergolong dalam famili Trichogrammatidae merupakan parasitoid yang banyak digunakan sebagai agensia dalam program pengendalian hayati. *Trichogramma* spp. merupakan parasitoid yang telah digunakan untuk mengendalikan serangga hama, terutama dari Ordo Lepidoptera, pada 20 spesies tanaman pertanian, perkebunan, dan kehutanan, yang meliputi 28 spesies serangga hama (Stinner et al., 1974; Hassan, 1993; Pinto dan Southammer, 1994).

Pemanfaatan *Trichogramma* dalam pengendalian hayati dilakukan dengan teknik inundasi, yaitu melepas sejumlah besar parasitoid pada suatu areal pertanaman. Dengan demikian, pengendalian dengan inundasi parasitoid memerlukan sejumlah besar parasitoid. Untuk memenuhi kebutuhan ini, biasanya parasitoid telur diperbanyak secara massal dengan menggunakan telur inang pengganti, misalnya telur *Corcyra cephalonica* Stainton atau *Sitotroga cerealella* (Oliver). Penggunaan inang pengganti ini dilakukan karena perbanyakan massalnya relatif lebih mudah dan murah dibandingkan dengan perbanyakan massal inang alaminya.

Pada bagian ini akan dibahas teknik perbanyakan massal *Trichogramma* dengan menggunakan inang telur *C. cephalonica* (ulat beras) yang meliputi cara perbanyakan inang, parasitoid serta pengujian kualitas parasitoid yang dihasilkan. Selain itu, juga diajukan model pengembangan *Trichogramma* pada tingkat petani.

PERBANYAKAN INANG PENGGANTI (*C. cephalonica*)

C. cephalonica atau lebih dikenal sebagai ulat beras, merupakan inang pengganti yang banyak digunakan untuk perbanyakan massal parasitoid telur *Trichogramma* di Asia. Pemilihan *C. cephalonica* ini didasarkan pada pemikiran bahwa serangga ini mudah dibiakkan secara massal dengan menggunakan bahan-bahan yang telah tersedia di Indonesia.

Dalam proses perbanyakan *C. cephalonica*, tahap yang paling kritis adalah pada stadium larva, karena kualitas ngengat (yang nantinya akan menghasilkan telur) sangat dipengaruhi oleh kualitas larva. Selain itu, pada stadium larva banyak kendala yang mempengaruhi ketahanan hidup larva tersebut, diantaranya adalah pesaing (misalnya *Tribolium castaneum*), predator (misalnya tungau), dan parasitoid (misalnya *Bracon hebetor*).

Media yang digunakan dalam memelihara larva *C. cephalonica* adalah campuran beras dan jagung dengan perbandingan 1 beras : 2 jagung. Masa larva-pupa, yaitu masa *C. cephalonica* berada di dalam media, adalah 25—35 hari. Ngengat betina yang muncul dapat meletakkan telur setelah melalui masa preoviposisi selama 24 jam. Satu ekor ngengat betina dapat menghasilkan ± 400

^{*)} Peneliti pada Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.

telur. Telur-telur yang dihasilkan merupakan bahan utama dalam pembiakan parasitoid *Trichogramma*.

Prosedur Perbanyakan *Corcyra cephalonica*

1. Stadium Larva

A. Alat dan bahan untuk pemeliharaan larva

1. Nampan plastik atau kayu berukuran 30 cm x 40 cm, tinggi 5 cm.
2. Tripleks setebal 5 mm, untuk tutup nampan, dengan ventilasi dari kawat kasa di tengahnya.
3. Rak tempat menyimpan nampan yang terdiri atas 4 tingkat.
4. Media pakan untuk larva adalah beras dan jagung tumbuk dengan perbandingan 1 : 2.

B. Prosedur pemeliharaan

1. Nampan diisi dengan media pakan hingga setebal 2 cm (\pm 1,5 kg campuran beras dan jagung tumbuk). Untuk satu unit produksi yang nantinya dapat menghasilkan 2—4 ml telur (1 ml = \pm 18.000 butir) per hari secara berkesinambungan selama 3—4 bulan, diperlukan 96 nampan yang dibagi dalam 4 periode (1 periode 24 nampan).
2. Keduapuluh-empat nampan yang telah diisi media pakan kemudian disebari telur *C. cephalonica* masing-masing sebanyak 0,25 ml (\pm 4.500 butir), kemudian ditutup dengan penutupnya.
3. Nampan yang telah berisi telur disimpan di dalam rak. Penyimpanan dapat dilakukan dengan menumpuk nampan, maksimal 4 nampan setiap tumpuk. Untuk satu periode penyebaran telur, nampan-nampan disusun dalam rak pada satu tingkat yang sama.
4. Prosedur 1—3 diulangi untuk 24 nampan kedua seminggu setelah penyebaran yang pertama dan seterusnya hingga semua nampan telah terisi telur. Masa larva dan pupa adalah 20—25 hari. Pada saat penyebaran telur keempat (3 minggu setelah penyebaran telur pertama), nampan pertama sudah menghasilkan ngengat.

2. Stadium Ngengat

A. Alat dan bahan untuk menangani ngengat

1. Alat pengumpul ngengat yang terbuat dari bingkai yang berukuran sama dengan tutup nampan, dihubungkan dengan corong (terbuat dari plastik tebal).
2. Sangkar peletakan telur, terbuat dari kawat kasa yang berbentuk silinder (diameter 10 cm, tinggi 25 cm) (Gambar 1).
3. Masker dan kaca mata pelindung.



Gambar 1. Sangkar peletakan telur (Foto oleh: Yusnu Hariyono)

B. Prosedur pengumpulan ngengat

1. Ngengat yang muncul pada umumnya akan menempel pada tutup nampan. Dengan hati-hati, tutup nampan tersebut diangkat dan diletakkan pada alat pengumpul ngengat yang telah dipasangkan dengan sangkar peletakan telur (Gambar 2). Setelah tutup nampan telah terpasang dengan benar pada alat pengumpul ngengat, tutup nampan tersebut dipukul dengan tekanan kuat dan merata, sehingga ngengat yang menempel akan jatuh dan tergelincir pada corong dan akhirnya masuk ke dalam sangkar peletakan telur.



Gambar 2. Alat pengumpul ngengat dengan sangkar peletakan telur (Foto oleh: Yusnu Hariyono)

2. Prosedur ini diulang untuk nampan-nampan yang telah menghasilkan ngengat. Untuk satu sangkar peletakan telur dapat dimasukkan ± 100 ngengat.
3. Sangkar yang telah berisi ngengat disimpan pada ruang gelap pada posisi tidur.
4. Dalam melakukan pekerjaan pengumpulan ngengat ini, pekerja hendaknya menggunakan masker dan kacamata pelindung untuk mencegah masuknya sisik-sisik ngengat ke dalam hidung, mulut, atau mata.

3. Stadium telur

A. Alat dan bahan yang diperlukan untuk pengumpulan telur

1. Kuas cat dengan bulu halus
2. Saringan teh
3. Nampan plastik atau aluminium
4. Masker dan kaca mata pelindung

B. Prosedur pengumpulan telur

1. Ngengat betina *C. cephalonica* akan meletakkan telur setelah 24 jam. Telur-telur tersebut akan diletakkan di semua permukaan sangkar. Dengan menggunakan kuas, telur-telur tersebut disikat dengan hati-hati pada satu arah. Telur-telur tersebut ditampung di dalam nampan plastik.
2. Telur-telur yang tertampung di dalam nampan biasanya masih tercampur kotoran, misalnya tungkai dan sisik ngengat serta kotoran yang lainnya. Untuk memisahkan telur dengan kotoran-kotoran tersebut digunakan saringan teh. Dengan menggunakan saringan ini, telur dapat terpisahkan dari kotoran-kotoran yang berukuran lebih besar dari telur. Untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang berukuran sama atau lebih kecil dari ukuran telur, telur-telur tersebut diluncurkan pada kertas pada posisi miring.

Telur-telur yang telah bersih dapat disebarkan pada media pakan untuk periode berikutnya atau digunakan sebagai inang parasitoid.

PERBANYAKAN PARASITOID TELUR *Trichogramma*

Induk parasitoid telur yang akan diperbanyak secara massal hendaknya berasal dari inang dan tanaman sasaran. Jika *Trichogramma* sp. yang hendak diperbanyak akan digunakan untuk mengendalikan *Helicoverpa armigera* pada kapas, maka induk *Trichogramma* sebaiknya didapatkan dari telur *H. armigera* pada tanaman kapas. Hal ini karena banyak spesies parasitoid telur yang spesifik spesies pada tanaman tertentu. Oleh karena itu, sebelum pembiakan massal dilakukan, penentuan spesies parasitoid merupakan hal yang kritis. Selain itu, pengetahuan tentang keragaan biologinya perlu dipelajari, terutama perilaku reproduksinya.

Proses perbanyak parasitoid telur dengan inang pengganti pada dasarnya sangat sederhana. Proses ini meliputi penyiapan inang, pemaparan inang pada parasitoid, dan pemanenan parasitoid yang siap dilepas ke lapang. Pada umumnya, untuk semua spesies parasitoid telur *Trichogramma*, walaupun terdapat perbedaan keragaan reproduksi antara satu spesies dengan yang lainnya, proses perbanyakannya adalah sama.

1. Pemaparan Inang

A. Alat dan bahan yang diperlukan

1. Kertas manila
2. Lem cair

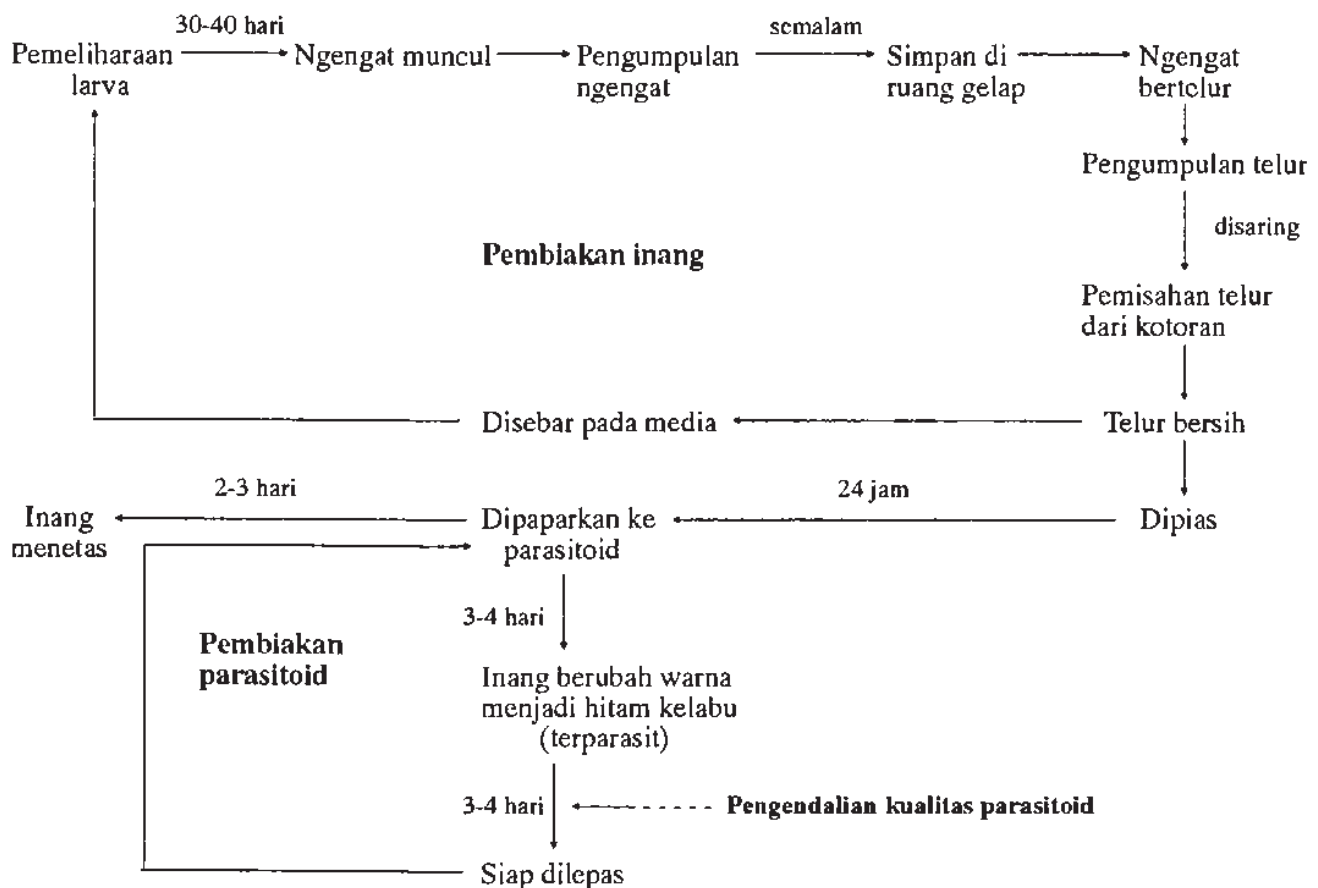
3. Telur *Corcyra* yang sudah bersih
4. Tabung serangga (diameter 3 cm, panjang 15 cm)

B. Prosedur pembuatan pias dan pemaparan inang

1. Pada permukaan kertas manila berukuran 2 cm x 2 cm diolesi lem cair tipis-tipis dan merata. Ketika lem masih basah, telur *C. cephalonica* disebarkan di atasnya secara merata, kemudian dikeringanginkan. Pada permukaan tersebut dapat menampung ± 2.000 telur. Kertas dengan telur inang pada permukaannya biasanya disebut pias telur inang.
2. Pias telur inang yang sudah siap dipaparkan pada parasitoid dimasukkan ke dalam tabung yang telah berisi *Trichogramma*. Perbandingan antara jumlah parasitoid dan telur inang yang dipaparkan berkisar antara 1 : 8—1 : 12. Pemaparan dilakukan selama 24 jam. Setelah 3—4 hari telur yang terparasit akan berubah warna menjadi hitam kelabu, sedang yang tidak terparasit akan menetas menjadi ulat. Ulat yang baru keluar dari telur tersebut diambil dengan menggunakan kuas halus. Dalam 3—4 hari kemudian, *Trichogramma* dewasa akan muncul.

Pelepasan *Trichogramma* biasanya dilakukan pada waktu parasitoid dalam stadium pupa (5—7 hari setelah pemaparan). Oleh karena itu, diperlukan perencanaan yang baik antara waktu pemaparan parasitoid dan pelepasannya di lapang.

Uraian kegiatan proses pembiakan *Trichogramma* dengan menggunakan telur *C. cephalonica* seperti tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram kegiatan dalam proses pembiakan *Trichogramma* dengan inang pengganti (telur *C. cephalonica*)

PENGENDALIAN KUALITAS

Salah satu faktor keberhasilan program pelepasan agensia hayati adalah kualitas agensia yang dilepas. Kondisi perbanyakan massal *Trichogramma* sangat berbeda dengan kondisi lapang tempat parasitoid dilepas. Beberapa kondisi umum perbanyakan massal, yang relevan dengan kualitas parasitoid, antara lain adalah telur yang tidak alami dengan padat populasi yang tinggi, persaingan intraspesies yang sangat tinggi, sangat terbatasnya inang dan tempat, dan banyaknya generasi pada jangka waktu yang pendek. Kondisi seperti ini sangat kritis bagi kualitas *Trichogramma*.

Jenis kegiatan pengendalian kualitas *Trichogramma* tergantung pada program pelepasan yang akan dilakukan. Untuk program pelepasan secara inundasi, kegiatan pengendalian kualitas yang perlu dilakukan meliputi kemampuan parasitoid dalam hal adaptasi, mencari inang, penerimaan inang, dan keragaan reproduksi. Sedangkan untuk program pelepasan secara inokulasi, kegiatan pengendalian kualitas yang perlu dilakukan lebih banyak, meliputi daya adaptasi, daya cari habitat inang, daya cari inang, penerimaan inang, kesesuaian inang, penyesuaian dengan kondisi populasi inang, dan keragaan reproduksi.

Kegiatan-kegiatan pengendalian kualitas hendaknya sederhana, tetapi dapat dipercaya. Kegiatan pengendalian kualitas tersebut pada umumnya dilakukan di laboratorium. Parameter yang digunakan untuk mengukur kualitas *Trichogramma* secara kuantitatif adalah ukuran parasitoid betina, karena ukuran parasitoid betina berkorelasi positif dengan keperidian, lama hidup, dan kecepatan daya cari inang dan terbang (Marston dan Ertle, 1973; Bigler et al., 1982; Bai et al., 1992; Bouchier et al., 1993; Pavlik, 1993). Secara periodik, pengujian parameter kualitas *Trichogramma* perlu dilakukan. Pengujian ini meliputi daya parasitasi terhadap inang sasaran, sex ratio, keperidian, penerimaan terhadap inang, dan lain-lain. Dengan pengujian yang rutin ini diharapkan dapat segera diketahui jika terjadi degradasi kualitas, sehingga dapat segera diambil tindakan untuk memperbaikinya.

SELEKSI PARASITOID

Pada parasitoid telur genus *Trichogramma* terdapat sedikitnya 100 spesies (Voegelé et al., 1989). Pada umumnya *Trichogramma* spp. menyerang banyak tanaman inang, terutama dari ordo Lepidoptera. Satu spesies *Trichogramma* dapat memarasit lebih dari satu spesies inang dan satu spesies inang dapat diparasit oleh lebih dari satu spesies *Trichogramma*. Dengan fenomena ini, maka terdapat variasi intra dan interspesifik dalam preferensi inang, perilaku dalam mencari inang, dan kemampuan dalam merespon lingkungan (Dijken et al., 1986; Pak, 1988). Oleh karena itu, perlu dilakukan seleksi kandidat parasitoid yang akan dibiakkan secara massal yang sesuai dengan serangga inang sasaran.

Telah diketahui bahwa suatu spesies *Trichogramma* menunjukkan preferensi yang tinggi terhadap telur serangga inang dan tanaman tertentu. Sebelum memutuskan untuk membiakkan parasitoid telur secara massal, kualitas spesies/biotipe parasitoid tersebut harus diketahui lebih dahulu. Efektivitas parasitoid di lapang sangat ditentukan oleh daya carinya (habitat dan inang), preferensi terhadap serangga sasaran (pengenalan, penerimaan, dan kesesuaian inang), dan toleransinya terhadap kondisi lingkungan.

Dalam program perbanyakan *Trichogramma*, yang paling praktis dilakukan adalah memilih spesies/biotipe parasitoid yang berasal dari inang pada tanaman kapas dan dilepas untuk meng-

dalikan serangga hama (inang) pada tanaman tersebut. Oleh karena itu, spesies/biotipe lokal pada umumnya lebih sesuai untuk dikembangkan daripada spesies/biotipe introduksi, karena spesies/biotipe lokal telah beradaptasi dengan baik pada kondisi lingkungan lokal. Pemilihan (skrining) spesies/biotipe merupakan kegiatan pertama yang harus dilakukan sebelum dilakukan pembiakan massal.

Kriteria pemilihan parasitoid

Kriteria pemilihan parasitoid yang digunakan pada skrining awal untuk mendapatkan kandidat parasitoid yang berpotensi untuk dikembangkan adalah preferensi inang dan kesesuaian inang. Pengujiannya meliputi uji laboratorium, semi lapang, dan lapang.

Pengujian laboratorium meliputi uji dengan dan tanpa pilihan inang (*choice* dan *non-choice test*). Pada pengujian ini, parasitoid ditawarkan berbagai inang (termasuk inang pengganti yang akan digunakan dalam pembiakan massal). Pengamatan dalam uji preferensi ini dilakukan secara langsung (perilaku parasitoid dalam proses parasitasi setiap inang) dan secara tidak langsung (hasil akhir dari suatu proses parasitasi). Kandidat parasitoid yang dipertimbangkan untuk dapat dikembangkan adalah parasitoid yang menunjukkan preferensi tinggi terhadap serangga hama sasaran. Pengujian semilapang dan lapang terhadap kandidat parasitoid dilakukan untuk mengetahui daya cari dan daya sebar. Parasitoid dengan daya cari inang dan daya sebar yang tinggi merupakan kandidat yang berpotensi untuk dikembangkan.

MODEL PENGEMBANGAN *Trichogramma* DI TINGKAT PETANI

Dengan menerapkan teknik pengembangbiakan parasitoid telur yang sederhana ini, diharapkan petani sebagai pengguna, dapat memproduksinya sendiri. Dengan demikian, diperlukan suatu model yang dapat digunakan sebagai pedoman pemanfaatan *Trichogramma* ini dalam program pengendalian hayati untuk menunjang pengendalian hama terpadu.

Dengan digunakannya *C. cephalonica*, yang merupakan hama gudang penyimpanan beras, sebagai media perbanyakan *Trichogramma*, maka pembiakan massal inang pengganti ini secara luas perlu dipertimbangkan. Misalnya, pembiakan massal ngengat beras ini sebaiknya tidak dilakukan oleh petani sendiri pada tempat-tempat yang terbuka, sebab dikhawatirkan serangga ini akan tersebar dan menyerang gudang penyimpanan beras petani. Oleh karena itu, idealnya, perbanyakan massal *C. cephalonica* dilakukan oleh suatu instansi yang terkait (misalnya dinas perkebunan) yang mempunyai fasilitas laboratorium (misalnya laboratorium lapangan). Dengan fasilitas (sarana dan sumber daya manusia) yang tersedia dapat dibangun beberapa unit perbanyakan *C. cephalonica* pada suatu periode tertentu, misalnya pada waktu musim tanam kapas.

Selain berfungsi sebagai penyedia inang pengganti, laboratorium lapangan juga menyediakan spesies-spesies *Trichogramma* yang sesuai untuk digunakan dalam pengendalian serangga hama tertentu pada tanaman kapas. Penentuan spesies *Trichogramma* yang sesuai ini merupakan tugas peneliti. Dengan demikian, laboratorium lapangan hanya menyediakan spesies parasitoid telur yang direkomendasikan. Penyediaan *Trichogramma* ini hanya untuk "starter", sehingga bukan merupakan perbanyakan massal.

Untuk pembiakan massal *Trichogramma* yang pelaksanaannya lebih mudah dibandingkan dengan perbanyakan *C. cephalonica*, dapat dilakukan oleh petani sendiri. Petani mendapatkan media perbanyakan *Trichogramma* (telur *C. cephalonica*) dan starter *Trichogramma* dari laboratorium la-

pangan dengan membelinya, dan memaparkannya sendiri. Dengan demikian, selain memahami teknik perbanyakan dan pelepasan tersebut, petani juga perlu memahami dasar pemanfaatan *Trichogramma* tersebut sebagai bagian dari usaha taninya. Penyuluhan tentang pemahaman tersebut dapat dilakukan pada sekolah lapang PHT.

Pengawasan mutu *Trichogramma* dilakukan secara periodik. Pengawasan mutu ini dapat dilakukan di laboratorium lapangan dengan mengikuti tahapan-tahapan yang telah ditentukan. Dengan melakukan pengawasan mutu ini, adanya penurunan mutu dapat segera diketahui dan segera diambil tindakan perbaikannya.

Model produksi massal di tingkat petani ini akan dapat berjalan dengan baik, jika koordinasi untuk masing-masing tahapan pekerjaan terlaksana dengan baik. Koordinasi ini meliputi luas areal yang akan dilepasi *Trichogramma*, jumlah petani dan kelompok tani, serta waktu tanam komoditas tersebut. Koordinasi ini merupakan bagian kegiatan petugas lapangan. Komunikasi yang baik antara produsen telur *Corcyra* dan penyedia starter *Trichogramma* (laboratorium lapangan) dengan petani atau kelompok tani merupakan hal yang sangat penting. Pertemuan periodik antara petugas lapangan, petugas laboratorium lapangan, dan petani perlu dilakukan untuk membicarakan masalah-masalah yang dihadapi untuk dicari pemecahannya, serta untuk membahas pelaksanaan program pelepasan. Dengan demikian, model produksi massal *Trichogramma* di tingkat petani ini dapat merupakan salah satu cara pembinaan petani mandiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Bai, B., R.F. Luck, L. Foster, B. Stephens, and J.A.M. Janssen. 1992. The effect of host size and quality attributes of the egg parasitoid, *Trichogramma pretiosum*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* (64): 37—48.
- Bigler, F., J. Baldinger, and L. Luisoni. 1982. L'impact de la méthode d'élevage et de l'hôte sur la qualité intrinsèque de *Trichogramma evanescens* Westw. In Voegelé, J. (Ed.) *Les Trichogrammes*. Les Colloques del'INRA (9): 167—180.
- Bouchier, R.S., S.M. Smith, and S.J. Song. 1993. Host acceptance and parasitoid size as predictors of parasitoid quality for mass reared *Trichogramma minutum*. *Biological Control* (3): 135—139.
- van Dijken, M.J. M. Kole, J.C. van Lenteren, and A.M. Brand. 1986. Host preference studies with *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym.: Trichogrammatidae) for *Mamestra brassicae*, *Pieris brassicae* and *Pieris rapae*. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie* (101): 64—85.
- Hassan, S.A. 1993. The mass rearing and utilization of *Trichogramma* to control lepidopterous pests: Achievements and outlook. *Pesticide Science* (37): 387—391.
- Martson, N. and L.R. Ertle. 1973. Host influence on the bionomics of *Trichogramma minutum*. *Annals of the Entomological Society of America* (5): 1115—1162.
- Pak, G.A. 1988. Selection of *Trichogramma* for inundative biological control. PhD. Thesis, Wageningen Agricultural University, The Netherlands, 224 pp.
- Pavlik, J. 1993. The size of the female and quality assessment of mass reared *Trichogramma* spp. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 66: 171—177.
- Pinto, J.D. and R. Southammer. 1994. Systematics of the Trichogrammatidae with emphasis on *Trichogramma*. In E. Wajnberg and S.A. Hassan (eds.), *Biological Control with Egg Parasitoids*. CAB International, Wallingford. p. 1—36.

- Stinner, R.E., R.L. Ridgway, J.R. Coppedge, R.K. Marrison, and W.A.J. Dickerson. 1974. Parasitism of *Heliothis* eggs after field releases of *Trichogramma pretiosum* in cotton. *Environmental Entomology* 173: 497—500.
- Voegelé, J., J.K. Waage, and J.C. van Lenteren (*eds.*). 1989. *Trichogramma* and other egg parasites. 2nd International Symposium, Les Colloques de l'INRA 43, Paris, 644 p.