

TEKNIK PERBANYAKAN PARASITOID TELUR *Trichogrammatidae*

Sujak dan Nurindah^{*)}

PENDAHULUAN

Parasitoid telur dari famili *Trichogrammatidae* telah dimanfaatkan secara luas sebagai salah satu agens hayati dalam pengendalian hama. *Trichogramma* dan *Trichogrammatoidea* merupakan jenis parasitoid telur yang banyak dimanfaatkan untuk mengendalikan hama dari Ordo *Lepidoptera* (bangsa ngengat dan kupu) pada tanaman pangan, perkebunan, dan kehutanan (Hasan 1993; Pinto dan Stouthamer 1994; Kalshoven 1981). *Trichogrammatoidea japonicum* Ashm. dan *Trichogramma nana* merupakan parasitoid telur yang telah digunakan untuk mengendalikan hama penggerek batang padi dan penggerek tebu (*Chilo scirpophaga* dan *Chilo infuscatellus*) (Kalshoven 1981).

Pemanfaatan parasitoid telur *Trichogrammatidae* pada tanaman kapas di Indonesia dimulai setelah dilakukan eksplorasi dan penelitian tentang pemanfaatan parasitoid telur ini (Nurindah dan Bindra 1988). Hasil eksplorasi dari beberapa wilayah pengembangan kapas di Indonesia diperoleh tiga spesies parasitoid telur penggerek buah kapas, *Helicoverpa armigera* (Hubner), yaitu *Trichogrammatoidea armigera* Nagaraja, *Trichogrammatoidea guamensis* Nagaraja, dan *Trichogramma chilo traeae* Nagaraja & Nagarkati. *Trichogrammatoidea armigera* yang merupakan spesies dominan pada tanaman kapas dan telah digunakan dalam pengendalian *H. armigera* dengan teknik augmentasi (pelepasan massal) (Nurindah *et al.* 1991; 1993). Eksplorasi parasitoid telur penggerek buah merah jambu, *Pectinophora gossypiella* (Ishida), pada tanaman kapas di Lamongan dan Situbondo diperoleh satu spesies, yaitu *Trichogrammatoidea bactrae* Nagaraja. (Nurindah *et al.* 2004). Spesies ini dapat mengendalikan *P. gossypiella* secara efektif pada pertanaman kapas di Asembagus (Nurindah *et al.* 2009; 2010).

Penggunaan parasitoid telur *Trichogrammatidae* untuk pengendalian hayati penggerek buah kapas dilakukan dengan teknik inundasi, yaitu melepas sebanyak 200.000 ekor parasitoid per hektar setiap 5 hari mulai umur 35–90 hari (Nurindah *et al.* 1992). Teknik pelepasan secara inundasi memerlukan sejumlah besar individu parasitoid. Untuk memenuhi kebutuhan ini, parasitoid diperbanyak secara massal dengan menggunakan telur inang pengganti. Penggunaan inang pengganti dalam produksi massal parasitoid telur merupakan alternatif teknik produksi yang efisien, terutama untuk produksi parasitoid secara

*) Masing-masing Peneliti pada Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, Malang

komersial. Telur inang pengganti yang digunakan untuk produksi massal Trichogrammatidae antara lain dari spesies *Sitotroga cerealella* Oliver, *Ephestia kuehniella* Zeller, *Phyllosamia cynthia ricini* Donovan dan *Antheraria pernyi* Guérin-Méneville (Li 1994).

Tujuan penulisan ini adalah untuk menjelaskan secara rinci teknik perbanyakan massal *C. cephalonica* sebagai inang pengganti parasitoid telur *Trichogramma* spp. dan *Trichogrammatoidea*. Teknik perbanyakan parasitoid telur ini tidak hanya dapat digunakan dalam program pengendalian hama kapas saja, tetapi juga dapat digunakan dalam program pengendalian hayati hama pada komoditas lain yang menggunakan parasitoid telur dari famili Trichogrammatidae.

PERBANYAKAN *Corcyra cephalonica* SEBAGAI INANG PENGGANTI

Corcyra cephalonica dikenal sebagai hama gudang yang menyerang biji beras. Serangga ini digunakan sebagai inang pengganti untuk perbanyakan massal Trichogrammatidae karena pembiakannya mudah, media untuk pembiakannya mudah didapatkan, dan parasitoid telur dapat berkembang dengan baik (Nurindah *et al.* 1989).

Dalam pembiakan *C. cephalonica* fase yang sangat menentukan adalah fase larva, karena kualitas imago (yang akan menghasilkan telur) sangat dipengaruhi oleh tingkat kebugaran larva. Oleh karena itu, pemeliharaan pada fase larva perlu mendapat perhatian khusus. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam fase larva ini adalah kualitas pakan dan gangguan dari luar. Kualitas pakan berpengaruh terhadap kebugaran larva, sehingga diperlukan komposisi pakan yang tepat, yaitu yang dapat menjaga pertumbuhan larva secara normal dan menjaga tingkat reproduksinya. Gangguan dari luar adalah yang disebabkan oleh predator, yaitu tungau, semut, dan predator lain, dan gangguan pesaing makanan yaitu *Tribolium castaneum*, serta parasitoid *Bracon hebetor*. Gangguan dari luar tersebut menyebabkan larva mati secara massal.

Media untuk membiakkan larva *C. cephalonica* adalah campuran beras dan jagung tumbuk dengan perbandingan 1:2. *Corcyra cephalonica* pada fase larva sampai dengan pupa berada di dalam media antara 25–35 hari. Selama fase larva, media (pakan) perlu diadakan penambahan dan dikontrol kemungkinan ada gangguan predator atau parasitoid. Setelah fase pupa, *C. cephalonica* akan muncul menjadi ngengat dan siap bertelur setelah melalui masa pre-oviposisi selama 1 hari. Satu ekor ngengat betina dapat menghasilkan ± 400 butir telur. Telur inilah yang digunakan sebagai media pembiakan parasitoid telur Trichogrammatidae. Secara rinci, prosedur pembiakan *C. cephalonica* dibahas pada subbab berikut.

Prosedur Perbanyak *Corcyra cephalonica*

1. Stadium Larva

A. Alat dan bahan yang digunakan untuk pemeliharaan larva

1. Nampan plastik dengan ukuran 30 cm x 40 cm, tinggi 5 cm
2. Penutup nampan dari bahan tripleks setebal 5 mm, dengan kawat kasa di bagian tengah untuk sirkulasi udara.
3. Rak tempat penyimpanan nampan yang terdiri atas 4 tingkat.
4. Beras dan jagung tumbuk sebagai media pakan dengan perbandingan 1:2.



A



B



C

Gambar 1. A. Nampan plastik berisi media pakan larva; B. Tutup napan dengan kawat kasa; C. Rak 4 tingkat tempat penyimpanan nampan.

B. Prosedur pemeliharaan

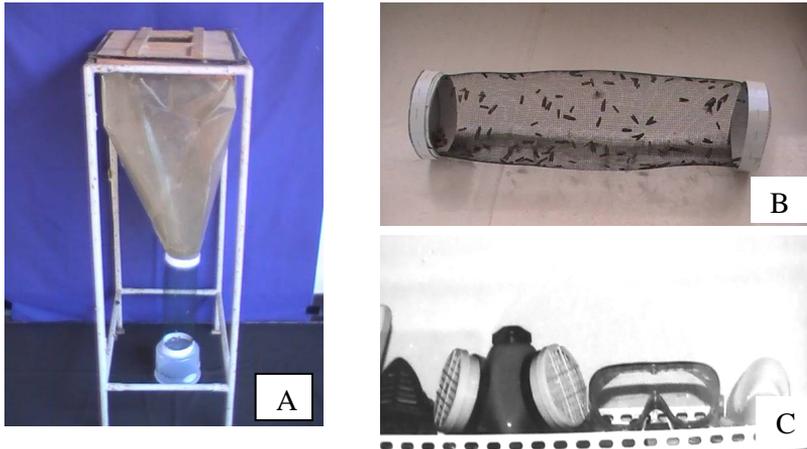
1. Nampan diisi dengan media pakan setebal 2 cm (\pm 1,5 kg campuran beras dan jagung tumbuk) (Gambar 1 A). Untuk memenuhi produksi 2–4 ml telur (setara dengan 36.000–72.000 butir telur) per hari secara berkesinambungan selama 3–4 bulan, diperlukan 96 nampan yang dibagi dalam 4 tahap pemeliharaan. Setiap tahap pemeliharaan terdiri atas 24 nampan, setiap tahap perbedaan umur larva adalah 1 minggu. Dengan demikian, dalam waktu 4 minggu terdapat 4 kelompok pemeliharaan yang berbeda umurnya.
2. Pada 24 nampan yang telah berisi media disebar telur *C. cephalonica* sebanyak 0,25 ml (\pm 4.500 butir) per media, kemudian ditutup dengan penutup nampan.
3. Nampan yang telah berisi telur disimpan dalam rak penyimpanan, ditumpuk maksimal 5 nampan (Gambar 1 C).

2. Stadium Imago

A. Alat dan bahan yang diperlukan untuk pemeliharaan imago

1. Alat pengumpul imago, terbuat dari bingkai kayu atau besi yang dihubungkan dengan corong yang terbuat dari plastik tebal. Ukuran bingkai sama dengan ukuran tutup nampan.

2. Sangkar imago, berbentuk silinder, terbuat dari kawat kasa diameter 10 cm, dan tinggi 25 cm.
3. Masker, jas laboratorium dan kaca mata pelindung.



Gambar 2. A. Alat pengumpul imago; B. Sangkar imago; C. Alat pelindung

B. Prosedur pengumpulan imago

1. Imago *C. cephalonica* yang baru muncul akan menempel pada tutup nampan. Pengumpulan imago dilakukan dengan mengangkat tutup nampan secara perlahan dan diletakkan pada bingkai pengumpul imago yang bagian bawahnya telah dipasang sangkar imago (Gambar 2 A), kemudian tutup nampan dipukul dengan tekanan kuat dan merata, sehingga imago yang menempel pada tutup nampan akan meluncur lewat corong masuk ke dalam sangkar.
2. Cara tersebut dilakukan pada semua nampan yang telah menghasilkan imago. Kapasitas satu sangkar adalah ± 100 ekor imago.
3. Sangkar imago yang telah berisi diangkat ditaruh di nampan plastik, kemudian disimpan pada ruang gelap (Gambar 2 B).
4. Selama proses pengumpulan imago, pekerja hendaknya memakai alat pelindung berupa masker, baju laboratorium, dan kaca mata pelindung untuk mencegah masuknya sisik-sisik imago ke dalam hidung, mulut, dan mata atau menempel ke badan (Gambar 2 C).

3. Pengumpulan Telur

A. Alat dan bahan yang dipakai untuk pengumpulan telur

1. Kuas dengan bulu halus, ukuran lebar 5 cm
2. Saringan halus

3. Nampan plastik ukuran 30 cm x 40 cm
4. Masker, kaca mata pelindung, dan jas laboratorium



Gambar 3. A. Alat pengumpul telur; B. Telur *C. cephalonica* yang diletakkan pada sangkar; C. Telur *C. cephalonica* yang telah terkumpul

B. Prosedur pengumpulan telur

1. Imago *C. cephalonica* yang disimpan di ruang gelap akan bertelur setelah 24 jam. Telur–telur tersebut diletakkan pada permukaan sangkar (Gambar 3 B.). Telur dikumpulkan dengan cara menyikat permukaan sangkar dalam gerakan satu arah menggunakan kuas secara perlahan. Telur–telur yang terlepas dari sangkar ditampung dalam nampan plastik.
2. Telur yang terkumpul biasanya bercampur dengan sisik–sisik sayap imago, kaki imago, dan kotoran–kotoran lain. Untuk memisahkan telur dengan kotoran yang berukuran besar digunakan saringan. Sedangkan untuk memisahkan kotoran yang berukuran sama atau lebih kecil dengan ukuran telur, digunakan kertas. Telur–telur diluncurkan beberapa kali pada kertas dengan posisi miring.
3. Telur yang sudah bersih digunakan untuk pembiakan parasitoid atau disebarkan untuk pembiakan inang.

PERBANYAKAN PARASITOID TELUR TRICHOGRAMMATIDAE

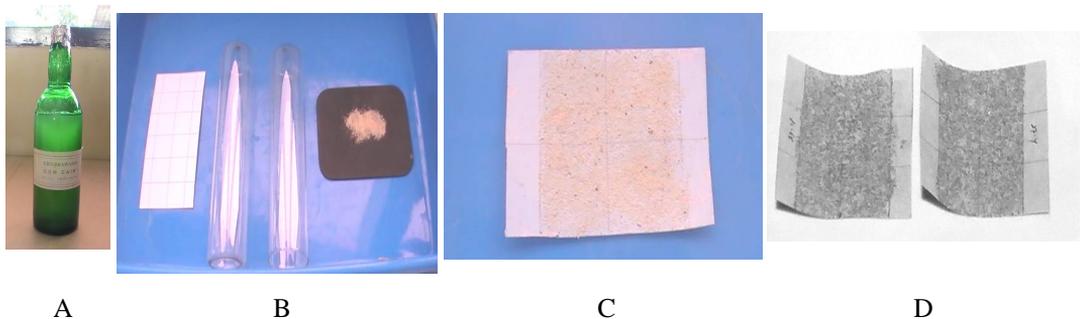
Induk parasitoid telur yang akan diperbanyak secara massal hendaknya diketahui dengan pasti identitasnya. Apabila parasitoid telur yang diperbanyak akan dipergunakan untuk mengendalikan *H. armigera* pada tanaman kapas, maka induk parasitoid sebaiknya diambil dari telur *H. armigera* pada tanaman kapas. Hal ini disebabkan karena banyak spesies parasitoid telur yang spesifik spesies pada telur dan tanaman tertentu. Spesies parasitoid telur yang akan diproduksi massal sebaiknya juga telah diketahui keragaan biologinya, yang meliputi fekunditas, nisbah kelamin progeni, serta lama hidup imago.

Proses perbanyak parasitoid telur dengan inang pengganti terdiri atas beberapa tahapan yaitu persiapan inang, pemaparan inang pada parasitoid, dan pemanenan parasitoid. Perbanyak parasitoid tersebut pada dasarnya untuk semua spesies parasitoid telur Trichogrammatidae adalah sama, walaupun terdapat perbedaan keragaan reproduksi antara spesies yang satu dengan lainnya.

1. Pemaparan Inang

A. Alat dan bahan yang diperlukan

1. Kertas manila
2. Lem cair
3. Telur *C. cephalonica*
4. Tabung serangga (diameter 3 cm, panjang 15 cm)
5. Lampu UV 20 watt



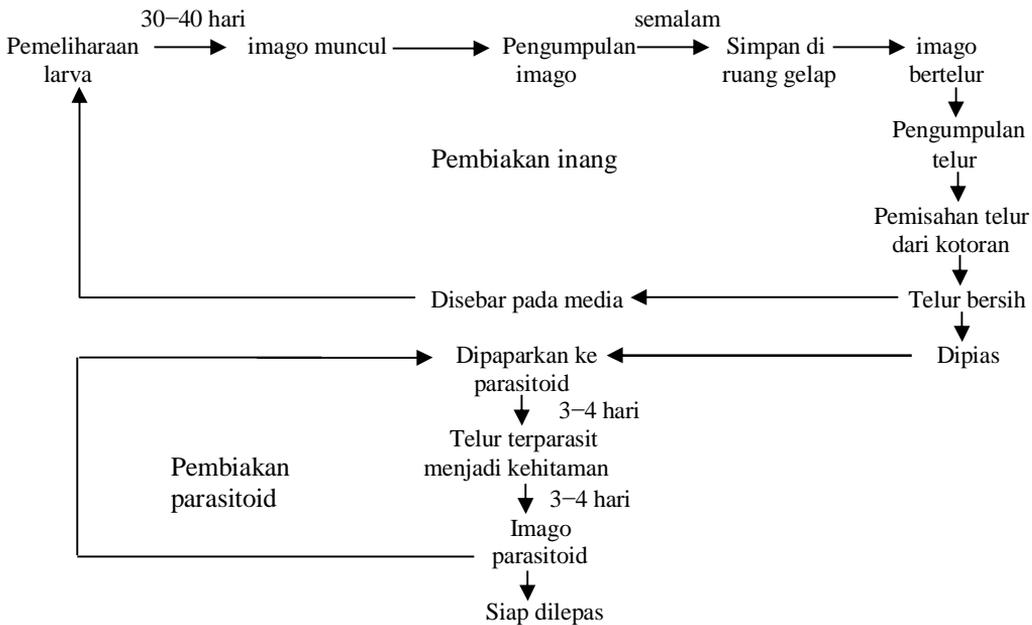
Gambar 3. (A dan B). Bahan pembuat pias (C). Pias telur *C. cephalonica* dan (D). Pias telur *C. cephalonica* terparasit

B. Prosedur pembuatan pias dan pemaparan inang

1. Membuat pias pemaparan telur dengan membuat kotak ukuran 2 cm x 2 cm pada kertas manila (pias). Pada permukaan kertas tersebut diolesi lem cair tipis-tipis secara merata, kemudian telur *C. cephalonica* ditaburkan secara merata dan dikeringanginkan. Pada pias ukuran 2 cm x 2 cm dapat menampung ± 2.000 butir telur (Gambar 3 C). Pias yang berisi telur tersebut selanjutnya disebut pias telur inang.
2. Pias telur inang selanjutnya dipaparkan di bawah lampu ultra violet 20 Watt selama 15 menit untuk menghentikan pertumbuhan embrio *C. cephalonica*.
3. Pias telur yang telah diperlakukan dengan UV, selanjutnya dipaparkan pada parasitoid. Perbandingan antara jumlah parasitoid dengan telur inang yang dipaparkan berkisar antara 1:8–1:12, tergantung pada keragaan reproduksi Trichogrammatidae yang diperbanyak. Pemaparan telur inang terhadap parasitoid dilakukan dengan memasukkan pias telur inang ke dalam tabung serangga. Telur yang terpara-

sit akan berubah warna menjadi hitam setelah 4 hari pemaparan. Dalam 3–4 hari kemudian Trichogrammatidae dewasa akan muncul. Pelepasan Trichogrammatidae biasanya dilakukan pada waktu parasitoid dalam stadium pupa (5–7 hari setelah pemaparan). Maka dari itu perlu direncanakan dengan baik antara perbanyakan parasitoid dengan saat pelepasan di lapangan.

Proses pembiakan Trichogrammatidae dengan menggunakan telur *C. cephalonica* tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram proses pembiakan Trichogrammatidae dengan menggunakan telur pengganti *C. cephalonica*

SELEKSI PARASITOID

Spesies parasitoid telur dari famili Trichogrammatidae terdapat lebih dari 100 spesies (Voegelé *et al.* 1989). Satu spesies parasitoid dapat memarasit lebih dari satu spesies inang dan satu spesies inang dapat diparasit oleh lebih dari satu spesies parasitoid (Dijken *et al.* 1986). Oleh karena itu perlu dilakukan seleksi kandidat parasitoid yang akan dibiakkan secara massal yang sesuai dengan serangga inang sasaran.

Satu spesies parasitoid biasanya menunjukkan preferensi yang tinggi pada telur serangga inang dan tanaman tertentu, sehingga dalam program perbanyakan parasitoid yang paling mudah dilakukan adalah memilih spesies/biotipe parasitoid yang berasal dari ta-

naman inangnya. Maka dari itu spesies parasitoid lokal lebih sesuai untuk dikembangkan daripada spesies introduksi.

Kriteria Pemilihan Parasitoid

Untuk mendapatkan kandidat parasitoid yang berpotensi untuk dikembangkan perlu dilakukan pemilihan spesies atau strain parasitoid. Skrining spesies yang meliputi preferensi inang dan kesesuaian inang tersebut dilakukan di laboratorium, semi lapangan, dan lapangan.

Pengujian laboratorium meliputi uji preferensi inang menggunakan metode dengan dan tanpa pilihan inang (*choice* dan *non-choice test*). Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi preferensi parasitoid kandidat terhadap beberapa inang. 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. Sunarto *et al.* (2005) melaporkan bahwa *Trichogrammatoidea bactrae* N dan N mempunyai preferensi yang tinggi terhadap *P. gossypiella* dan telur *C. cephalonica* dibanding terhadap telur *H. armigera*. Laju pertumbuhan *T. bactrae* juga paling tinggi bila dibandingkan dengan Trichogrammatidae yang lain yaitu laju reproduksi (R_0) 26,72; waktu yang dibutuhkan satu generasi (T) 12,14 hari; dan kapasitas pertambahan populasi (r) 0,90. Sebagai perbandingan *T. armigera* yang telah digunakan dalam program pengendalian *H. armigera* pada tanaman kapas memiliki analisa statistik demografi yaitu laju reproduksi (R_0) 12,35; waktu yang dibutuhkan satu generasi (T) 9,25 hari; dan kapasitas pertambahan populasi (r) 0,228 (Nurindah *et al.* 1992). Pengujian semi lapangan dan lapangan 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.

Pemanfaatan Trichogramma di Indonesia

Penggunaan parasitoid telur Trichogrammatidae untuk pengendalian serangga hama pada tanaman kapas dilakukan secara inundasi dengan melepas sebanyak 200.000 ekor parasitoid per hektar setiap 5 hari sekali mulai umur 35–90 hari.

Teknik pelepasan secara inundasi memerlukan sejumlah besar individu parasitoid. Untuk memenuhi kebutuhan ini, parasitoid diperbanyak secara massal dengan menggunakan telur inang pengganti yaitu telur *C. cephalonica*, karena perbanyakannya relatif lebih mudah dan murah dibanding dengan perbanyakannya massal inang aslinya.

Sasaran pelepasan *Trichogramma* pada kapas saat ini adalah untuk mengendalikan penggerek buah merah jambu *Pectinophora gossypiella* dengan menggunakan *Trichogrammatoidea bactrae bactrae* yang berasal dari telur *P. gossypiella*.

Pelepasan *Trichogramma* dipasang pada stasiun-stasiun yang terbuat dari tiang-tiang yang dilengkapi dengan tali senar dan penutup dari air hujan, setiap hektar dipasang 100 stasiun dengan jarak masing-masing stasiun 10 m sehingga setiap hektar dipasang 100 pias (200.000 ekor parasitoid).

PENUTUP

Setelah diterbitkannya teknik perbanyakkan parasitoid telur Trichogrammatidae untuk mengendalikan serangga hama penggerek *H. armigera* dan *P. gossypiella* pada kapas, maka pengguna baik petani atau pengelola kapas bisa membentuk unit-unit pembiakan Trichogrammatidae di daerah pengembangan masing-masing. Sehingga penggunaan insektisida kimia bisa dikurangi dan menambah pendapatan petani kapas.

DAFTAR PUSTAKA

- Dijken, M.J., M. Kole, J.C van Lenteren & A.M. Brand. 1986. Host preference studies with *Trichogramma evanescens* Westwood (Hym.; Trichogrammatidae) for *Manestra brasicae*, *Pieris brasicae* and *Pieris rapae*. Zeitschrift for Angewandte Entomologie (101):64–85.
- Hasan, S.A. 1993. The mass rearing and utilization of *Trichogramma* to control Lepidoptera pest; Achievements and outlook. Pesticide Science (37):387–391.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pest of Crop in Indonesia. Revised and Translated by P.A. van der Laan. PT Ichtiar Baru van Hoeve, Jakarta.
- Li, L.Y. 1994. Worldwide use of *Trichogramma* for biological control on different crops: a survey. p: 37–53. In E. Wajnberg & S.A. Hassan (eds.), Biological Control with Egg Parasitoids. CAB International, Berkshire, U.K.
- Nurindah, & O.S. Bindra. 1988. Studies on *Trichogramma* spp. (Hymenoptera; Trichogrammatidae) in the control of *Heliothis armigera* (Hubner) (Lepidoptera; Noctuidae) Biotrop Special Publication 36:165–173.
- Nurindah, Soebandrijo & O.S. Bindra. 1989. Pengembangbiakan *Trichogramma*. hlm. 87–92. Dalam A. Sastroupadi, Soebandrijo, A.A.A. Gothama, S. Riyadi & Sutijah, Prosiding Lokakarya Teknologi Kapas Tepat Guna. Balittas, Malang.
- Nurindah, Soebandrijo & D.A. Sunarto. 1991. Pengendalian *Helicoverpa armigera* Hbn. dengan parasitoid telur *Trichogrammatoidea armigera* N. pada tanaman kapas. Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat 6(2):78–86.
- Nurindah, D.A. Sunarto & Sujak. 1992. Keperidian dan laju pertumbuhan *Trichogrammatoidea armigera* (Hymenoptera; Trichogrammatidae) pada Telur *Helicoverpa armigera* Hubner (Lepidoptera; Noctuidae). Makalah disampaikan pada Kongres Entomologi IV. Yogyakarta 28–30 Januari 1992.

- Nurindah, S. Sudarmo & T. Basuki. 1993. The effectiveness of *Trichogrammatoidea armigera* N. releases in the control of cotton bollworm *Helicoverpa armigera* Hubner. *Industrial Crops Research Journal* 5:5–8.
- Nurindah, D.A. Sunarto & Sujak. 2004. Eksplorasi dan uji keragaan parasitoid penggerek buah kapas *Pectinophora gossypiella* Saunders (Lepidoptera; Geleciidae). *Jurnal Entomologi Indonesia*. Perhimpunan Entomologi Indonesia I(1):18–26.
- Nurindah, D.A. Sunarto & Sujak. 2009. Teknik Pengendalian Kompleks Penggerek Buah Kapas melalui Pelestarian Parasitoid dan Predator. Laporan Hasil Penelitian TA 2008. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang. 22 hlm.
- Nurindah, D.A. Sunarto & Sujak. 2010. Respon varietas tahan *A. biguttula* terhadap beberapa teknik pengendalian kompleks penggerek buah kapas. *Dalam* Perakitan Varietas Kapas Tahan >75% Terhadap *A. biguttula*, *H. armigera*, dan *P. gossypiella* untuk Menekan Kehilangan Hasil >25% dengan Produktivitas >4 Ton. Laporan Hasil Penelitian TA 2009. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Pinto, D.J. & R. Stouthamer. 1994. Systematics of the Trichogrammatidae with emphasis on Trichogramma. p. 1–28. *In* E. Wajnberg & S.A. Hasan (eds.), *Biological Control with Egg Parasitoids*. CAB International, British.
- Sunarto, D.A., Nurindah & Sujak. 2005. Identifikasi dan uji kapasitas reproduksi parasitoid telur ulat penggerek buah merah jambu pada tanaman kapas. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri* 11(3):93–100.
- Voegelé, J., J.K. Waage & J.C. van Lenteren (eds.). 1989. *Trichogramma and other egg parasites*, 2nd. International Symposium. *Les Colloques del-INRA* 43, Paris. 644 p.