

KAPASITAS REPRODUKSI PARASITOID TELUR
Trichogrammatoidea nana Zehntner (Hymenoptera: Trichogrammatidae)

Sujak dan Dwi Adi Sunarto
Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat

ABSTRAK

Trichogramma nana merupakan salah satu spesies parasitoid telur yang bersifat polifag. yang menyerang serangga hama tanaman budidaya antara lain penggerek padi dan polong kedelai. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Entomologi Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat Malang pada bulan Maret sampai dengan Juni 2009 yang bertujuan untuk mengetahui kapasitas reproduksi *T. nana* pada telur *C. cephalonica*. Kapasitas reproduksi *T. nana* diduga dengan menggunakan laju reproduksi bersih (R_0), perkiraan waktu satu generasi (T), kapasitas pertambahan populasi (r), dan laju pertambahan parasitoid per hari (λ). *T. nana* yang diuji berasal dari telur penggerek batang padi yang dikumpulkan dari pertanaman padi di Kecamatan Beji Pasuruan Jawa Timur. Telur *C. cephalonica* yang digunakan sebagai inang merupakan hasil pembiakan di laboratorium Entomologi Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *T. nana* memiliki potensi yang besar sebagai agensia hayati. Progeni betina terbanyak dihasilkan oleh betina dewasa umur 1-2 hari.. Pada hari pertama dihasilkan 12 ekor dan 8 ekor pada hari kedua atau 40% dan 27% dari total 30 ekor betina yang dihasilkan oleh seekor betina selama hidup. Kapasitas reproduksi *T. nana* pada telur *C. cephalonica* yaitu laju reproduksi bersih (R_0) = 44,7, Kapasitas pertambahan populasi (r) = 1,78, Laju pertumbuhan parasitoid per hari (λ) = 5,9, dan rata – rata lama satu generasi (T) = 10,9 hari.

Kata kunci : Parasitoid telur, *Trichogrammatoidea nana*, *Corcyra cephalonica*, penggerek batang padi

ABSTRACT

Trichogramma nana is one species of egg parasitoids that are polifag. insect pests that attack crops such as soybean pod borer and rice. Research conducted at the Laboratory of Entomology Research Institute for Tobacco and Fiber Crops Malang in March until June 2009 that aims to determine the reproductive capacity of *T. nana* on eggs *C. cephalonica*. Reproductive capacity of *T. nana* allegedly using the net reproductive rate (R_0), estimated time of one generation (T), the capacity of population growth (r), and the rate of parasitoids per day (λ). *T. nana* were tested came from the rice stem borer eggs collected from the land in the district of East Java Beji Pasuruan. Eggs *C. cephalonica* which is used as the host is the result of breeding in the laboratory of Entomology Research Institute for Tobacco and Fiber Crops. The results showed that *T. nana* has great potential as biological agents. Most female progeny produced by adult females aged 1-2 days. On the first day produced 12 and 8 tails on the second day or 40% and 27% of the total of 30 females produced by a female during life. Reproductive capacity of *T. nana* on eggs *C. cephalonica* the net reproductive rate (R_0) = 44.7, Capacity of population growth (r) = 1.78, parasitoid growth rate per day (λ) = 5.9, and mean - mean length of generation (T) = 10, 9 days.

Keywords: egg parasitoids, *Trichogrammatoidea nana*, *Corcyra cephalonica*, rice stem borer

PENDAHULUAN

Parasitoid famili Trichogrammatidae ordo Hymenoptera termasuk serangga polifag dan dapat menyerang beberapa ordo serangga hama Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Heteroptera, Hymenoptera dan Neuroptera. Trichogramma dan Trichogrammatoidea merupakan genus yang banyak dimanfaatkan untuk pengendalian serangga hama. USSR, China, dan Meksiko merupakan negara-negara yang paling banyak menggunakan Trichogrammatidae. Areal yang dilepas Trichogrammatidae mencapai 2-27,6 juta ha (Pinto and Stouthamer, 1994). *Trichogramma nana* merupakan salah satu spesies parasitoid telur yang dilaporkan menyerang serangga hama antara lain penggerek padi dan polong kedelai. Karena itu *T. nana* berpeluang digunakan sebagai agensia pengendali.

Evaluasi kandidat Trichogrammatidae sebagai agensia hayati untuk pengendalian serangga hama dengan metode augmentasi dilakukan dengan mengkaji beberapa atribut biologi yang menunjukkan potensi yang dimiliki parasitoid (Elzen and King, 1999). Parasitoid telur yang ideal sebagai agensia hayati memiliki kriteria kemampuan menghadapi resiko lingkungan yang baik, toleransi terhadap iklim yang ekstrim, kemampuan beradaptasi dengan tanaman inang, preferensi inang, kesesuaian inang, sinkronisasi, daya cari terhadap inang, kapasitas reproduksi dan metode pemeliharaan (Pak, 1988; Zwolfer *et al.*, 1989; Hassan, 1994). Kapasitas reproduksi merupakan kriteria yang dikaji dalam penelitian ini.

Kapasitas reproduksi merupakan analisis kuantitatif karakteristik populasi dalam hubungannya dengan pola pertumbuhan populasi, kelangsungan hidup dan perpindahan. Kapasitas reproduksi dapat dihitung melalui penyusunan neraca hidup dari organisme yang menjadi sasaran pengamatan (Prince, 1975). Makalah ini mengemukakan hasil penelitian tentang kapasitas reproduksi *T. nana* pada telur *C. cephalonica* yang dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan untuk mengkaji potensinya sebagai agensia hayati.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di laboratorium Pengendalian Hayati (Parasitoid dan Predator)

Balittas Malang. Suhu ruangan selama penelitian adalah 25 – 27⁰ C, dengan kelembaban nisbi 60 – 70 %.

Parasitoid telur yang diuji berasal dari telur penggerek batang padi yang dikumpulkan dari pertanaman padi di Kecamatan Beji Pasuruan Jawa Timur. Untuk pengujian kapasitas reproduksi di gunakan telur *C. cephalonica*, yaitu inang yang biasa digunakan sebagai inang pengganti dalam pembiakan masal.

Trichogramma nana yang muncul dari generasi pertama (F1) dipisahkan sebanyak 20 pasang, dimasukkan dalam tabung serangga berdiameter 2 cm dengan panjang 10 cm, dibiarkan berkopulasi. Selanjutnya setiap pasang dipisahkan pada tabung lain berdiameter 2 cm dengan panjang 5 cm dan diberi pakan madu. Setiap tabung dimasukkan 30 butir telur *C. cephalonica* yang dipias pada kertas manila untuk dipaparkan pada parasitoid. Setelah 24 jam pias yang berisi telur yang telah terparasit diambil, dan dipindahkan pada tabung lain. Didalam tabung yang berisi parasitoid dimasukkan pias baru, demikian seterusnya hingga *T. nana* betina mati. Pengamatan dilakukan terhadap progeni yang dihasilkan oleh setiap betina dan jumlah parasitoid jantan dan betina yang muncul.

Kapasitas reproduksi *T. nana* diduga dengan menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Southwood (1978) dan Hsin Chi (1988) yaitu:

- x : Umur parasitoid betina (hari)
 l_x : Proporsi parasitoid betina yang dapat bertahan hidup dari masa peletakan telur sampai umur x .
 m_x : Jumlah progeni parasitoid yang dihasilkan per induk pada umur x
 $R_0 = \sum \frac{l_x m_x}{l_x m_x}$: Laju reproduksi bersih, yaitu laju perkembangbiakan populasi parasitoid betina per induk per generasi.
 $T = \sum \frac{l_x m_x}{R_0} \times x$: Waktu yang diperlukan parasitoid satu generasi.
 $r = \log_e \frac{R_0}{T}$: Kapasitas pertambahan populasi parasitoid
 $\lambda = e^r$: Laju pertambahan parasitoid per hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1. diketahui bahwa semakin tua umur parasitoid betina keperidiannya semakin menurun. Umur parasitoid betina bisa mencapai 17 hari dengan produksi progeni betina per induk 50,92. Reproduksi tertinggi terjadi pada dua hari pertama setelah itu reproduksi terus menurun dengan bertambahnya umur parasitoid betina. Hal ini disebabkan karena semakin tua umur parasitoid aktifitas metabolisme tubuh yang berhubungan dengan proses reproduksi semakin menurun. Pada hari pertama dihasilkan 12 ekor

dan 8 ekor pada hari kedua atau 40% dan 27% dari total 30 ekor betina yang dihasilkan oleh seekor betina selama hidup (Tabel 1). Nurindah *et al.* 1997 melaporkan hasil tidak berbeda yaitu peletakan telur pertama dan kedua *Trichogrammatoidea australicum* menghasilkan 100% betina dan peletakan telur kedua menghasilkan 89% betina.. Dengan demikian, pembiakan *T. nana* pada telur *C. cephalonica* yang efektif dan efisien adalah ekspose telur inang pada parasitoid selama dua hari pertama umur induk. Dengan cara ini diharapkan diperoleh keturunan parasitoid betina lebih banyak.

Tabel 1. Keperidian *T. nana* pada telur *C. cephalonica*.

Umur parasitoid betina (hari)	Jumlah telur terparasit per induk	Jumlah parasitoid yang muncul per induk Betina : Jantan
1-8	0	0 : 0
9	16,92	11,92 : 2,15
10	10,31	7,92 : 1,08
11	3,38	1,61 : 0,54
12	3,54	2,46 : 0,38
13	4,38	1,92 : 0,85
14	2,92	1,69 : 0,92
15	2,23	0,69 : 0,92
16	0,69	0,38 : 0,15
17	1,23	0 : 1
18	5,69	0,85 : 4,85
19	4,77	0,31 : 4,15
20	3,38	0,08 : 2,85
21	0,62	0 : 0,62
22	1,08	0 : 0,54
23	0,46	0 : 0,08
24	0,15	0 : 0
25	0,08	0 : 0
Jumlah	61,85	29,84 : 21,08

Tabel 2. Ketahanan hidup *T. nana* pada telur *C. cephalonica*.

Kelas umur (x)	Ketahanan hidup (l_x)	Jumlah keturunan (m_x)	$l_x m_x$	$l_x m_x x / R_0$
1-7	Dalam telur inang			
8	0,00	0	0	0
9	1,00	14,07	14,07	2,83
10	1,00	9	9	2,01
11	1,00	2,16	2,16	0,53
12	1,00	2,84	2,84	0,76
13	0,92	2,77	2,55	0,74
14	0,92	2,61	2,4	0,75
15	0,92	1,61	1,48	0,50
16	0,85	0,53	0,45	0,16
17	0,69	1	0,69	0,26
18	0,69	5,7	3,93	1,58
19	0,69	4,46	3,07	1,30
20	0,53	2,93	1,55	0,69
21	0,46	0,62	0,29	0,14
22	0,38	0,54	0,21	0,10
23	0,23	0,08	0,02	0,01
24	0,15	0	0	0
25	0,00	0	0	0
Jumlah		50,92	$R_0 = 44,71$	$T = 10,91$

Trichogrammatoidea nana memiliki ketahanan hidup yang relatif panjang. Ketahanan hidup lebih dari 50% populasi parasitoid dapat dicapai hingga 20 hari dan setelah itu populasinya menurun mencapai 0% pada 25 hari. Ketahanan hidup merupakan salah satu variabel yang digunakan sebagai dasar untuk menentukan interval pelepasan parasitoid di lapang. *T.*

armigera sebagai agensia pengendali penggerek buah kapas yang memiliki ketahanan hidup lebih dari 50% hingga 12 hari dilepas setiap 5 hari (Nurindah *et al.* 1991), sehingga *T. nana* yang memiliki ketahanan lebih panjang dibanding *T. armigera*, dapat dilepas dengan interval lebih dari 5 hari.

Tabel 3. Kapasitas reproduksi *T. nana* pada telur *C. Cephalonica*.

Statistik kapasitas reproduksi	Nilai
Laju reproduksi bersih (R_0)	44,71
Perkiraan waktu satu generasi (T)	10,91
Kapasitas pertambahan populasi (r)	1,78
Laju pertambahan parasitoid per hari (λ)	5,9
Rata – rata lama hidup parasitoid	12,46 hari
Lama hidup parasitoid minimum	5 hari
Lama hidup parasitoid maksimum	17 hari
Nisbah kelamin betina : jantan	2 : 1

Kapasitas reproduksi *T. nana* pada *C. cephalonica* disajikan pada Tabel 3. *T. nana* yang hidup dalam telur *C. cephalonica* dapat berkembang 44,71 kali dari generasi sebelumnya dan waktu yang diperlukan untuk satu generasi adalah 10.91 hari. Laju pertambahan (λ)

menunjukkan bahwa populasi dapat berkembang 5,9 kali per induk per hari. Berdasarkan data kapasitas reproduksi menunjukkan bahwa *T. nana* memiliki laju pertumbuhan yang lebih tinggi dibanding *T. armigera* yang telah dimanfaatkan sebagai agensia hayati pada tanaman kapas dan *T.*

chilonis. Laju pertumbuhan *T. armigera* sebesar 1,3 kali dan *T. chilonis* sebesar 0,3%. kenyataan ini terlihat bahwa *T. nana* merupakan parasitoid yang potensial untuk dapat digunakan sebagai agens hayati.

Potensi pengendalian *T. nana* yang tinggi sebagai agensia hayati dapat dimanfaatkan sepenuhnya jika keadaan lingkungan yang merupakan faktor pembatas perkembangannya dapat dikurangi. Pengurangan faktor – faktor pembatas tersebut dapat dilakukan dengan pengurangan penggunaan insektisida serta bahan – bahan lain yang dapat membunuhnya.

KESIMPULAN

Trichogrammatoidea nana memiliki potensi yang besar digunakan sebagai agensia hayati. Kapasitas reproduksi *T. nana* pada telur *C. cephalonica* yaitu laju reproduksi bersih (R_0) = 44,7, Kapasitas penambahan populasi (r) = 1,78, Laju pertumbuhan parasitoid per hari (λ) = 5,9, dan rata – rata lama satu generasi (T) = 10,9 hari..

DAFTAR PUSTAKA

- Elzen, G.W. and E.G. King. 1999. Periodic release and manipulation of natural enemies In T.S. Bellows and T.W. Fishers (Ed.). Handbook of Biological Control. Academic Press. 253-264.
- Hassan, S.A.. 1994. Strategies select *Trichogramma* spesies for use in biological control. In. E. Wajnberg and S.A. Hassan (Ed.). Biological Control with Egg Parasitoids. Berkshire, UK. CAB. International. 55-68.
- Hsin Chi, 1988. Life table Analysis Incorporation both Series and Variable development Rate Among Individuals. *Environ. Entomol* 17 : 26 – 34.
- Nurindah, DA. Sunarto dan Sujak, 1992. Keperidian dan laju pertumbuhan *Trichogrammatoidea armigera* (Hymenoptera: Trichogrammatoidea) pada telur *Helicoverpa armigera* Hubner (Lepidoptera; Noctuidae). Makalah disampaikan pada Kongres Entomologi IV, Yogyakarta 28 – 30 Januari 1992.
- Nurindah, Gordon Gordh and Bwonwen W. Cribb. 1997. Oviposition Behaviour and Reproductive Performance of *Trichogramma australicum* Girauli (Hymenoptera; Trichogrammatidae) Reared in Artificial deat. *Australian Journal of Entomology*, 1997.36: 87-93.
- Nurindah, Soebandrijo, dan 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.
- Pak, G.A.. 1988. Selection of *Trichogramma* for inundative biological control. Ph.D. Thesis, Wageningen Agriculture University. Nederland. 224p.
- Pinto, D.J., and R.R. Stothamer. 1994. Systematics of the Trichogrammatidae with emphasis on *Trichogramma* In. E. Wajnberg and S.A. Hassan (Ed.), Biological Control with Egg Parasitoid. Berkshire, UK. CAB International. British. 1-28.
- Prince, P.W. 1975. *Insect Ecology*. New York. John Wiley and Sons.
- Rao B.R.S. and Hayat, M. 1986. *Oriental Insect. The Association for The Study of Oriental Insects*. Vol 19: 163-310.
- Southwood, T.R.E. 1978. *Ecological Methods*. New York. Chapman and Hall.
- Suhartawan. 1991. Penggerek pucuk tebu (*Tryporyza novella* F.) Pengendalian dan masalahnya. *Berita* 5: 34-37.
- Supriyatini dan Marwoto. 1999. Penentuan Dosis dan Pelepasan *Trichogrammatoidea bactrae* *bactrae* untuk Mengendalikan Hama Penggerek Polong Kedelai. Prossiding Seminar Nasional Peranan Entomologi dalam Pengendalian Hama yang Ramah lingkungan dan Ekonomis. Bogor 16 Februari 1999.

Zwolfer, H.M.A. Ghani dan V.P. Rao. 1989.
Eksplorasi asing dan pengimporan
musuh alami dalam Teori dan
Praktek Pengendalian Biologi dalam
C.B. Huffaker dan P.S. Messenger
(Ed.). Teori dan Praktek
pengendalian Biologi dalam C.B.
Huffaker dan P.S. Mangoendiharjo.
UI-Press. 233-253.