

Parasitasi *Trichogramma evanescens* Westwood (Hymenoptera : *Trichogrammatidae*) pada Berbagai Tingkat Populasi dan Generasi Biakan Parasitoid terhadap Telur Penggerek Batang Jagung *Ostrinia furnacalis* Guenée

M.S. PABBAGE DAN J. TANDIABANG

Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros

ABSTRACT

Parasitism of *Trichogramma evanescens* Westwood on different rate of population and rearing generation of parasitoid to eggs of Asian Corn Borer (ACB) *Ostrinia furnacalis*

The parasitoid *T. evanescens* was reared in the laboratory, then; one, two, three, four, five, six female parasitoid respectively was released to one hundred eggs of ACB in the tube. The second experiment, the parasitoid was reared in the laboratory until ten, fifteen, twenty and twenty five generations, than released to one hundred eggs of ACB. The observation was done five days after releasing parasitoid. The result of the experiment showed that the maximum parasitism on the eggs of ACB 53.2% at four female parasitoid per hundred eggs of ACB. The increase of the number female parasitoid, the parasitism degree per one female parasitoid, and the emergence of the new parasitoid from egg were decreased. The parasitoid *T. evanescens* that reared in the laboratory by using substituted host *Corcyra cephalonica* was still effective up to tenth generations to control the eggs of ACB. Parasitoid that rearing after tenth generations, the parasitism degree, the new emergence parasitoid from the egg of ACB and walking or jumping speed of parasitoid was decrease.

Keywords: Parasitoid *T. evanescens*, eggs *O. furnacalis*, parasitism

PENDAHULUAN

Penggerek batang jagung *O. furnacalis* salah satu hama utama jagung di Indonesia (Baco *et al.*, 2001) dengan kehilangan hasil 20 hingga 80% (Nafus & Schreiner, 1987). Kehilangan hasil tergantung pada kapan penggerek menyerang batang dan padat populasi. Serangan pada umur enam minggu kehilangan hasil paling tinggi (Nonci *et al.*, 1996). Oleh karena larva berada dalam batang susah dicapai dengan insektisida semprotan, pengendalian dengan insektisida sistemik seperti Carbofuran melalui pucuk dengan dosis 0,15 kg b.a/ha cukup efektif. Namun demikian tidak populasi, selain mahal juga kekhawatiran akan residu pestisida oleh karena jagung digunakan sebagai pangan dan pakan ternak. Selain itu penggunaan pestisida dapat menimbulkan resistensi, resurgensi, dan musnahnya musuh alami, terbunuhnya serangga berguna seperti lebah madu, serangga penyerbuk.

Oleh karena itu pengendalian hama terpadu dengan

titik berat pada taktik non kimia perlu dikembangkan seperti pemotongan bunga jantan 75% yaitu 3 baris dari 4 baris jagung (Schreiner & Nafus, 1987) dan pengendalian biologis dengan memanfaatkan musuh alami seperti predator, parasitoid, dan patogen. Parasitoid dari famili *Trichogrammatidae* banyak digunakan dengan teknik inundasi (Nurindah & Bindra, 1989; Sunarto *et al.*, 1995), oleh karena mudah dibiakkan dengan inang pengganti yang dialam tidak terserang yaitu telur *Corcyra cephalonica*.

Hasil inventarisasi musuh alami yang memarasit telur penggerek batang di Sulawesi Selatan yang dominan adalah *T. evanescens* (Nonci *et al.*, 2000), hal yang sama juga dikemukakan oleh Pabbage & Baco (2000). Dalam pengendalian penggerek batang dengan teknik inundasi, *T. evanescens* dibiakkan beberapa generasi pada telur *C. cephalonica*, sebelum dilepaskan ke lapangan.

Menurut Bigler (1994) pemeliharaan pada inang

pengganti secara terus menerus dapat menurunkan kinerja lapang dari parasitoid *Trichogramma* spp.. Untuk itu perlu diketahui sampai ke generasi berapa parasitoid tersebut masih efektif dalam memarasit telur penggerek batang jagung.

Selain itu perlu diketahui juga bagaimana kinerja dari parasitoid pada populasi parasitoid yang berbeda terhadap telur penggerek batang jagung.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Hama Balai Penelitian Tanaman Serealia Maros tahun 2003 yang bertujuan untuk mengetahui parasitasi *T. evanescens* terhadap telur penggerek batang jagung *O. furnacalis* pada berbagai tingkat populasi parasitoid dan untuk mengetahui sampai generasi keberapa dalam pembiakan masih efektif dalam memarasit telur penggerek batang jagung.

Untuk mencapai tujuan tersebut penelitian ini dilakukan dalam dua seri terpisah dengan metode sebagai berikut :

A. Pengaruh kepadatan populasi parasitoid terhadap tingkat parasitasi telur penggerek batang jagung

Kegunaan percobaan ini adalah untuk menduga atau memperkirakan jumlah populasi *T. evanescens* betina yang akan dilepas pada pertanaman jagung sesuai dengan populasi telur penggerek batang jagung di lapangan.

Dua sampai tiga kelompok telur *O. furnacalis* yang berumur 24 jam direkatkan pada pias ukuran 1,5 x 6 cm. Setiap pias terdapat telur *O. furnacalis* sekitar 100 butir. Kelompok telur yang dilekatkan pada pias dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berukuran 2,5 x 8,0 cm, kemudian diinfestasi dengan imago *T. evanescens* betina berumur \pm 12 jam yang dipilih secara acak. Jumlah parasitoid betina yang diinfestasikan sesuai dengan perlakuan yaitu satu, dua, tiga, empat, lima, dan enam ekor *T. evanescens* per tabung. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan tujuh ulangan. Parasitoid yang diinfestasikan pada telur penggerek batang jagung terlebih dahulu diberi makan larutan gula 10 persen dengan cara menyempotkannya secara merata pada plastik ukuran 0,5 x 5,0 cm.

Masing-masing tabung reaksi yang sudah berisi

telur *O. furnacalis* dan parasitoid, ditutup dengan kertas tisu dan diikat dengan karet gelang. Lima hari kemudian, kelompok telur *O. furnacalis* diamati di bawah mikroskop dan dihitung jumlah telur yang terparasit. Telur yang terparasit warnanya berubah menjadi hitam. Larva yang menetas dari telur *O. furnacalis* yang tidak terparasit diambil dengan menggunakan pinset halus agar tidak mengganggu telur inang yang sudah terparasit. Telur inang yang terparasit dibiarkan sampai semua imago parasitoid keluar.

Setelah tidak ada lagi imago parasitoid yang keluar (9 hari estela infestasi), dilakukan pengamatan di bawah mikroskop dan dihitung kemunculan parasitoid, keperidian, tingkat parasitasi per ekor parasitoid, jumlah parasitoid per inang, jumlah parasitoid yang mati dalam inang, dan nisbah kelamin.

Persentase kemunculan parasitoid dihitung dengan rumus,

$$\frac{A}{A + B} \times 100\%$$

Sedang keperidian seekor parasitoid adalah $A + B$, dimana

A = Jumlah parasitoid yang keluar dari inang

B = Jumlah parasitoid yang mati dalam inang

B. Efektivitas generasi parasitoid terhadap parasitasi telur penggerek Bbatang jagung

Kegunaan percobaan ini adalah untuk mengetahui sampai generasi keberapa dari parasitoid *T. evanescens* yang dipelihara di laboratorium masih efektif mengendalikan *O. furnacalis* dengan menggunakan inang pengganti.

Perlakuan terdiri dari lima generasi yaitu generasi ke lima, 10, 15, 20, dan generasi ke 25. Siklus hidup parasitoid *T. evanescens* di laboratorium tanpa makanan tambahan adalah berkisar antara 7 sampai 9 hari atau rata-rata 8 hari, sehingga untuk mencapai generasi ke 25 dalam pemeliharaan dibutuhkan waktu sekitar 200 hari atau sekitar 6 bulan. Untuk mendapatkan tingkat generasi sesuai dengan perlakuan, maka setiap 40 hari dilakukan pengumpulan *T. evanescens* yang baru di lapangan dan dibiakkan di laboratorium, sehingga pada saat perlakuan kelima generasi yang diuji tersedia bersamaan. Selama percobaan, dilakukan lima kali

pengumpulan *T. evanescens*. Pengumpulan parasitoid dilakukan di kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan.

Setiap pengumpulan telur *O. furnacalis* yang sudah terparasit *T. evanescens*, diambil paling sedikit 50 kelompok telur. Hal ini dilakukan untuk menjaga keanekaragaman genetik tetap besar dalam perbanyakannya di laboratorium. Ke 50 kelompok telur tersebut disimpan dalam tabung reaksi ukuran 3 x 19 cm. Imago *T. evanescens* yang keluar dari telur penggerek batang dipindahkan ke dalam tabung reaksi ukuran 2 x 15 cm dan dimasukkan telur *C. cephalonica* yang telah direkatkan pada pias ukuran 1,5 x 12,0 cm.

Setelah materi penelitian tersedia sesuai dengan perlakuan, dilanjutkan dengan pengujian sebagai berikut. Kelompok telur penggerek batang jagung yang berumur \pm 24 jam, direkatkan pada pias ukuran 1,5 x 6 cm sebanyak dua sampai tiga kelompok (\pm 100 butir telur per pias). Kelompok telur tersebut dimasukkan ke dalam tabung reaksi ukuran 2,5 x 8 cm, kemudian diinfestasikan dengan imago *T. evanescens* betina yang sudah siap meletakkan telurnya sebanyak satu ekor (dipilih secara acak). Perlakuan disusun dalam rancangan acak lengkap yang masing-masing enam ulangan.

Pengamatan tingkat parasitisasi dari masing-masing generasi dilakukan di bawah mikroskop lima hari setelah infestasi, dengan menghitung jumlah telur *O. furnacalis* yang terparasit. Sedangkan kemunculan parasitoid, keperidian, dan jumlah parasitoid yang keluar dari inang dihitung setelah semua imago parasitoid mati dalam tabung.

Pengamatan kecepatan berjalan dan atau melompat imago parasitoid dilakukan sebagai berikut: Seekor parasitoid dipindahkan dari satu tabung ke tabung reaksi lain yang berukuran 3,0 x 19 cm dengan jalan menempelkan kedua mulut tabung tersebut dengan posisi tabung reaksi baring. Oleh karena parasitoid tertarik pada cahaya, maka tabung reaksi yang akan digunakan untuk menghitung kecepatan berjalan diletakkan dibagian sumber cahaya. Dengan demikian parasitoid tersebut akan berpindah dari satu tabung ke tabung lainnya. Pengukuran waktu berjalan dan atau melompat dimulai saat parasitoid tersebut berada pada mulut tabung sampai parasitoid tersebut mencapai dasar tabung dengan menggunakan *stop watch*. Pengukuran diulangi sebanyak 12 kali dan setiap ulangan digunakan

parasitoid lain dari perlakuan yang sama.

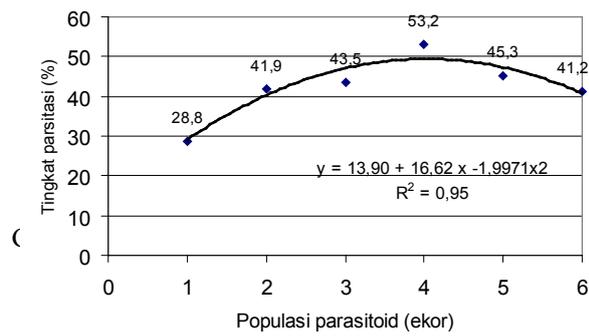
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh kepadatan populasi parasitoid terhadap tingkat parasitisasi telur penggerek batang jagung

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat parasitisasi *T. evanescens* pada telur *O. furnacalis* meningkat sampai batas tertentu dengan meningkatnya kepadatan populasi parasitoid betina dan setelah itu tingkat parasitisasi menurun pada populasi parasitoid yang lebih tinggi. Parasitisasi rata-rata tertinggi sebesar 53,2 persen terjadi pada kepadatan populasi empat ekor. Selanjutnya pada kepadatan populasi lima dan enam ekor, jumlah rata-rata telur terparasit malah menurun, yaitu masing-masing 45,3 persen dan 41,2 persen. Kepadatan satu ekor parasitoid dapat memarasit rata-rata 28,8 persen butir telur *O. furnacalis* dan angka ini berbeda nyata dengan rata-rata jumlah telur terparasit pada kepadatan dua, tiga, empat, lima, dan enam ekor parasitoid.

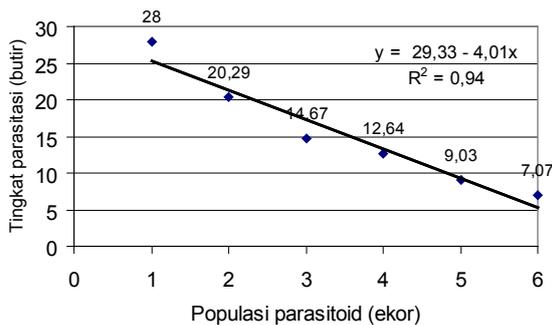
Analisis regresi menunjukkan bahwa tingkat parasitisasi dan kepadatan populasi parasitoid mempunyai hubungan kuadratik (Gambar 1), dengan tingkat parasitisasi maksimum dicapai pada kepadatan populasi empat ekor.

Tingkat parasitisasi yang menurun pada kepadatan populasi lima dan enam ekor disebabkan karena serangga betina yang akan meletakkan telurnya pada inang saling mengganggu. Semakin tinggi tingkat kepadatan populasi parasitoid semakin tinggi pula tingkat gangguan yang dialami di antara parasitoid. Kalau tidak terjadi gangguan, maka pada kepadatan populasi empat ekor dengan potensi tingkat parasitisasi seekor parasitoid 28,0 butir inang seharusnya semua telur yang disajikan terparasit 100 persen. Gangguan yang terjadi diantara individu parasitoid disebabkan oleh ruang gerak parasitoid tersebut dalam tabung reaksi terbatas dan letak antara kelompok telur inang saling berdekatan.



Dutton *et al.*, (1996) menyatakan bahwa sejumlah betina *T. brassicae* yang dilepas di suatu pertanaman jagung jelas menambah aktivitas parasitisasi hingga kepadatan populasi optimal tertentu dan kenaikan jumlah populasi parasitoid betina yang dilepas hingga tiga kali lipat tidak menjamin kenaikan tingkat parasitisasi yang proporsional.

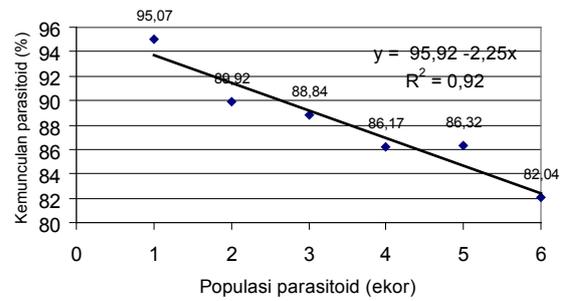
Tingkat parasitisasi rata-rata setiap ekor parasitoid betina pada setiap tingkat kepadatan populasi, memperlihatkan terjadinya penurunan dengan meningkatnya populasi parasitoid yaitu berturut-turut 28,0; 20,3; 14,7; 12,6; 9,0; dan 7,1 butir pada kepadatan pulasi satu, dua, tiga, empat, lima, dan enam ekor parasitoid. Seperti yang terlihat pada Gambar 2, bahwa dengan penambahan satu ekor parasitoid mengakibatkan terjadinya penurunan inang yang terparasit sebanyak 4,01 butir.



Gambar 2. Hubungan antara kepadatan populasi parasitoid dengan tingkat parasitisasi per ekor parasitoid pada telur *O. furnacalis*.

Persentase kemunculan parasitoid lebih tinggi pada kepadatan populasi satu ekor parasitoid betina yaitu mencapai 95,07 persen dan berbeda nyata dengan kepadatan lainnya yang dicobakan. Semakin tinggi

kepadatan populasi parasitoid betina, persentase kemunculan parasitoid semakin menurun (Gambar 3). Kemunculan parasitoid paling rendah terjadi pada kepadatan populasi enam ekor yaitu rata-rata 82,04 persen. Penambahan satu ekor parasitoid mengakibatkan terjadinya penurunan tingkat kemunculan parasitoid dewasa sebesar 2,25 persen.



Gambar 3. Hubungan antara kepadatan populasi parasitoid dengan persentase kemunculan imago parasitoid

Pengaruh negatif kepadatan populasi parasitoid terhadap kemunculan parasitoid ada hubungannya dengan perilaku atau tanggap seekor parasitoid terhadap inang. Pada kepadatan populasi rendah, seekor parasitoid meletakkan telurnya sedikit pada sebutir inang, tetapi tersebar pada individu-individu inang yang tersedia. Pada keadaan demikian, larva parasitoid yang terjadi kurang atau tidak mengalami persaingan, sehingga peluang larva untuk bertahan hidup besar dan parasitoid yang muncul lebih banyak. Sebaliknya pada kepadatan populasi parasitoid yang tinggi seekor parasitoid, telurnya menumpuk pada satu atau beberapa butir inang. Dengan kata lain kepadatan populasi telur parasitoid per butir inang tinggi dan larva parasitoid yang terjadi juga banyak, sehingga terjadi persaingan di antara larva dan banyak parasitoid yang mati dalam inang. Dengan demikian serangga dewasanya tidak mampu keluar dari inang. Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi kepadatan populasi semakin banyak keturunan parasitoid yang terdapat dalam satu butir inang.

Keperidian atau jumlah keturunan yang dihasilkan oleh seekor parasitoid pada berbagai tingkat kepadatan populasi parasitoid menunjukkan perbedaan yang nyata. Jumlah rata-rata keturunan yang dihasilkan pada populasi satu ekor parasitoid betina mencapai 28,4 ekor dan

berbeda nyata dengan jumlah keturunan yang dihasilkan pada kepadatan populasi yang lebih tinggi. Semakin tinggi tingkat kepadatan populasi *T. evanescens*, tingkat keperidian seekor parasitoid betina semakin menurun (Tabel 1). Hal ini ada hubungannya dengan tingkat parasitisasi rata-rata per ekor parasitoid yang rendah pada inang dari populasi parasitoid yang lebih tinggi. Dimana semakin tinggi kepadatan populasi parasitoid semakin rendah tingkat parasitisasi per ekornya, sedang tingkat parasitisasi parasitoid menunjukkan adanya keturunan parasitoid yang berkembang dalam inang.

Jumlah rata-rata parasitoid yang terdapat dalam satu butir telur *O.furnacalis* yang terparasit pada kepadatan populasi parasitoid satu, dua, tiga, dan empat ekor betina berturut-turut 1,0; 1,0; 1,0; dan 1,1 ekor dan dari ke empat perlakuan tersebut tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan kepadatan populasi lima dan enam ekor yaitu masing-masing 1,2 dan 1,4 ekor parasitoid (Tabel 1). Semakin tinggi kepadatan populasi *T. evanescens* betina, semakin banyak pula parasitoid yang terdapat dalam satu butir telur inang. Semakin tinggi kepadatan populasi parasitoid betina yang diinfestasikan, maka kesempatan parasitoid betina untuk menusukkan ovipositorinya pada telur inang semakin berkurang.

Bila parasitoid betina mendapat kesempatan untuk menusukkan ovipositorinya pada inang, kemungkinan parasitoid tersebut akan mengeluarkan telurnya lebih dari satu butir dalam suatu butir telur *O. furnacalis*, sehingga dalam satu butir telur terdapat lebih dari satu ekor parasitoid atau terjadi superparasitisme.

Wajnberg *et al.* (1989) melaporkan bahwa semakin tinggi perbandingan antara parasitoid betina dengan inang semakin tinggi pula jumlah telur yang diletakkan dalam masing-masing inang. Sedangkan Waage (1986) mengemukakan bahwa superparasitisme terjadi karena parasitoid betina yang sedang bertelur memutuskan untuk mengalokasikan satu telur atau lebih ke inang yang sebelumnya sudah terparasit. Peneliti lain mengemukakan bahwa superparasitisme terjadi karena serangga atau parasitoid betina meletakkan telurnya lebih banyak di dalam atau pada telur inang yang bisa berkembang hingga ketahap tertentu (Lentern, 1981). Hasil penelitian yang dikemukakan oleh Wajnberg *et al.* (1989) bahwa dengan jumlah inang yang konstan, peningkatan ratio betina per inang akan meningkatkan superparasitisme. Semakin besar peningkatan perbandingan betina per inang, semakin banyak rata-rata jumlah telur yang disimpan pada masing-masing inang atau superparasitisme bertambah seiring dengan

Tabel 1. Keperidian, jumlah parasitoid per inang, parasitoid yang mati dalam inang, dan nisbah kelamin pada berbagai padat populasi parasitoid *T. evanescens*

Populasi parasitoid betina	Keperidian parasitoid per betina	Jumlah parasitoid per butir telur <i>O.furnacalis</i>	Parasitoid yang mati dalam inang	Nisbah kelamin
	ekor		%	.. Jantan/ betina ..
1	28,4 a	1,0 a	3,0 a	0,23 (1:4,3) ^{tn}
2	21,0 b	1,0 a	8,7 b	0,21 (1:4,8)
3	15,4 c	1,1 a	10,2 bc	0,25 (1:4,0)
4	14,0 cd	1,1 a	12,3 cd	0,33 (1:3,0)
5	11,1 d	1,2 b	12,7 cd	0,31 (1:3,2)
6	9,6 e	1,4 c	14,2 d	0,32 (1:3,1)
KK (%)	22,4	9,8	26,4	17,3

Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji jarak Duncan 0,05

tn = tidak nyata.

pertambahan perbandingan parasitoid betina per inang (Wajnberg *et al.*, 1989). Selanjutnya beberapa peneliti mengemukakan bahwa terdapat dua mekanisme terjadinya superparasitisme yaitu (1) betina meletakkan telurnya di dalam inang yang telah diserang sebelumnya oleh betina itu sendiri dan (2) betina meletakkan telurnya di dalam inang yang sebelumnya sudah diserang oleh parasitoid lain (Bakker *et al.*, 1985; Waage, 1986; Dijken & Waage, 1987; Hubbard *et al.*, 1987).

Selain populasi parasitoid, besarnya telur inang juga menentukan jumlah parasitoid yang terdapat dalam suatu inang. Pabbage *et al.* (2001) mengemukakan bahwa ukuran telur penggerek tongkol jagung, *Helicoverpa armigera* lebih besar dibanding telur *O. furnacalis* dan jumlah parasitoid *T. evanescens* yang terdapat dalam satu butir telur *H. armigera* berkisar antara satu sampai empat ekor dengan rata-rata 2,2 ekor.

Persentase kematian parasitoid dalam telur *O. furnacalis* meningkat dengan meningkatnya kepadatan populasi parasitoid betina. Semakin tinggi kepadatan populasi parasitoid, semakin tinggi pula tingkat kematian keturunan parasitoid tersebut dalam telur inang.

Selanjutnya data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa parasitoid yang mati dalam telur inang pada kepadatan populasi satu ekor parasitoid betina hanya 3,0 persen dan berbeda nyata dengan tingkat kematian pada kepadatan populasi lainnya. Persentase kematian parasitoid dalam telur inang tertinggi terjadi pada populasi enam ekor parasitoid betina yaitu 14,2 persen dan tidak berbeda nyata dengan kepadatan populasi empat dan lima ekor. Kematian yang tinggi pada kepadatan populasi parasitoid yang lebih tinggi disebabkan karena semakin banyak telur atau larva parasitoid yang terdapat dalam satu butir inang. Sedangkan larva yang terdapat dalam satu inang tidak dapat berpindah inang, sehingga dalam perkembangan larva akan terjadi kompetisi dalam hal makanan atau ruang gerak. Lentern (1981) mengemukakan bahwa telur-telur yang diletakkan belakangan dalam satu inang mempunyai peluang yang lebih kecil untuk bisa berkembang menjadi dewasa.

Nisbah kelamin yang merupakan perbandingan antara serangga jantan dan betina yang dihasilkan oleh seekor parasitoid betina, sangat beragam yaitu berkisar antara 0,21 (1 : 4,8) sampai 0,33 (1 : 3,0). Nisbah kelamin

setiap kepadatan populasi parasitoid betina tidak berbeda nyata, namun ada kecenderungan bahwa semakin tinggi jumlah parasitoid dalam satu butir telur inang semakin berkurang serangga betina yang dihasilkan oleh seekor parasitoid (Tabel 1). Hal ini terjadi karena parasitoid mengalami gangguan yang lebih banyak pada populasi tinggi, sehingga telur-telur yang diletakkan di dalam inang tidak sempat dibuahi dan imago yang dihasilkan banyak yang menjadi jantan. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Borror *et al.* (1989) bahwa serangga yang termasuk ordo hymenoptera, telur yang tidak dibuahi berkembang menjadi serangga yang berkelamin jantan. Selanjutnya (Waage, 1986) mengemukakan bahwa beberapa parasitoid mempunyai nisbah kelamin yang tidak berimbang dan sangat ekstrim. Nisbah kelamin seperti ini cenderung terjadi pada parasitoid gregarious yaitu jumlah parasitoid yang terdapat dalam satu inang lebih dari satu ekor.

B. Efektivitas generasi parasitoid terhadap parasitisasi telur penggerek batang jagung

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat parasitisasi per ekor parasitoid generasi ke lima pada telur *O. furnacalis* mencapai 39,3 persen, sedangkan pada generasi ke 10 adalah 33,5 persen (Tabel 2). Ke dua angka tersebut tidak berbeda nyata, tetapi ke duanya berbeda nyata dengan tingkat parasitisasi pada generasi ke 15, 20, dan 25 dengan tingkat parasitisasi berturut-turut 26,4; 19,0; dan 18,9 persen. Persentase parasitisasi pada generasi ke 15 berbeda nyata dengan generasi ke 20, dan 25.

Tingkat parasitisasi *T. evanescens* pada telur *O. furnacalis* semakin menurun dengan bertambahnya generasi atau lama pemeliharaan di laboratorium. Hal yang sama dilaporkan oleh Pramono (1996) bahwa apabila *T. japonicum* dibiakkan pada telur *C. cephalonica* terus menerus, maka parasitoid tersebut kurang mampu memarasit telur penggerek pucuk tebu sebagai inang aslinya. Hal ini disebabkan karena penurunan mutu parasitoid sebagai akibat terjadinya *inbreeding*. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Bergeijk *et al.* (1989) bahwa pembiakan *Trichogramma* spp. dalam jangka waktu yang lama secara kontinu pada inang pengganti di laboratorium mengakibatkan

menurunnya mutu parasitoid. Kondisi laboratorium membentuk populasi tertutup dimana viabilitas genetik lebih sederhana atau terbatas pada gen-gen pembentuk aslinya, sehingga mengakibatkan terjadinya *inbreeding* dan akibatnya keperidian menurun (Tabel 2) seperti yang dikemukakan oleh Bartlett (1985). Lebih lanjut dikatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya perubahan ketika serangga lapang masuk dan dibiakkan di laboratorium adalah (1) lingkungan abiotik di laboratorium selalu konstan, (2) lingkungan biotik senantiasa terkontrol, (3) suhu, RH, sinar, dan angin sengaja dibuat yang sesuai, (4) terjadinya *density dependent behavior*, dan (5) proses seleksi pasangan melemah karena terbatasnya ruang gerak (Bartlett, 1985).

Data yang diperoleh menunjukkan bahwa pemeliharaan *T. evanescens* di laboratorium sampai generasi ke 10 (± 80 hari sejak pengumpulan di lapangan) masih mampu memarasit telur *O. furnacalis* dengan efektif. Wang *et al.*, (1997) mekemukakan bahwa untuk mempertahankan kualitas atau keanekaragaman genetik *T. ostrinia* yang dibiakkan di laboratorium, maka perlu dikawinkan dengan populasi baru yang berasal dari lapangan setelah mencapai generasi ke delapan.

Persentase kemunculan parasitoid tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada setiap generasi

yang diuji. Hal ini menunjukkan bahwa persentase kemunculan parasitoid tidak dipengaruhi oleh lamanya pemeliharaan di laboratorium. Persentase kemunculan parasitoid pada setiap generasi dalam pemeliharaan tetap tinggi yaitu berkisar antara 94,3 sampai 97,1 persen (Tabel 3). Hal tersebut mungkin disebabkan oleh nutrisi yang terkandung dalam telur *O. furnacalis* sesuai untuk perkembangan larva *T. evanescens* sehingga larva tersebut dapat hidup lebih sehat dan kuat. Imago yang terbentuk mampu membuat lubang sebagai jalan keluar. Menurut Chambers (1977) faktor nutrisi sangat mempengaruhi aspek biologi, biokimia, fungsi metabolik dalam tubuh, dan toleransi terhadap faktor fisik lainnya. Selanjutnya Singh (1984) & Lentern (1991) mengemukakan bahwa kelemahan inang pengganti antara lain sulit mencegah terjadinya *genetic deterioration*, mengubah perilaku serangga, dan tidak dapat memberikan nutrisi yang sesuai.

Keperidian rata-rata pada generasi ke lima mencapai 44,8 ekor dan tidak berbeda nyata dibanding dengan generasi ke 10 yaitu 45,3 ekor per ekor parasitoid betina. Keperidian pada generasi ke lima dan ke 10 berbeda nyata dengan keperidian pada generasi ke 15, 20, dan 25. Keperidian rata-rata pada generasi ke 15 adalah 35,8 ekor dan berbeda nyata dengan keperidian pada generasi ke 20 dan 25 yaitu berturut-turut hanya 27,2 dan 25,2

Tabel 2. Jumlah rata-rata telur *O. furnacalis* tersaji, tingkat parasitisasi parasitoid, kemunculan parasitoid, dan keperidian *T. evanescens* pada telur *O. furnacalis* dalam beberapa generasi

Generasi Ke	Jumlah telur <i>O. furnacalis</i> tersaji	Tingkat parasitisasi	Kemunculan parasitoid	Keperidian
 butir % ekor	
5	97,7	39,3 a	97,1 ^{tn}	44,8 a
10	104,7	33,5 a	94,8	45,3 a
15	98,3	26,4 b	94,3	35,8 b
20	104,7	19,0 c	96,6	27,2 c
25	103,7	18,9 c	95,9	25,2 c
KK (%)	-	20,2	2,8	18,7

Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak Duncan 0,05.

tn = tidak nyata

ekor (Tabel 2).

Seperti halnya dengan tingkat parasitasi, keperidian *Trichogramma* semakin menurun dengan semakin lamanya pemeliharaan di laboratorium. Hal ini mungkin disebabkan karena terjadinya *inbreeding* dan penurunan sifat genetik sehingga keturunan yang dihasilkan oleh seekor parasitoid semakin berkurang. Bigler (1994) dan Smith *et al.* (1990) menyatakan bahwa pembiakan massal parasitoid setelah beberapa generasi dapat mempengaruhi sifat-sifat biologis yang penting bagi keberhasilan program pengendalian di lapangan seperti pencarian inang, penerimaan inang, dan adaptasi dengan suhu.

Jumlah parasitoid yang keluar dari telur *O. furnacalis* pada generasi ke lima dan ke 10 tidak berbeda nyata yaitu berturut-turut 42,7 dan 42,3 ekor. Jumlah parasitoid yang keluar dari inang pada generasi ke lima dan ke 10 berbeda nyata dengan generasi ke 15, 20, dan 25. Jumlah parasitoid yang keluar dari inang yang terparasit pada generasi ke 15 adalah rata-rata 33,5 ekor, dan berbeda nyata dengan jumlah parasitoid yang keluar dari inang pada generasi ke 20 dan 25 yaitu berturut-turut sebanyak 25,8 dan 22,3 ekor (Tabel 3).

Data pada Tabel 3 tersebut juga menunjukkan bahwa semakin lama parasitoid dipelihara dalam perbanyakannya semakin menurun kecepatan berjalan dan atau melompat. Kecepatan berjalan dan atau melompat seekor *T. evanescens* pada generasi ke lima, 10 dan 15 tidak berbeda nyata yaitu berturut-turut 36,8; 36,0; dan 35,3 cm per menit. Demikian pula antara generasi ke

10, 15, dan 20 tidak berbeda nyata. Sedangkan pada generasi ke 20 dan 25 berbeda nyata dengan generasi ke lima, di mana kecepatan berjalan dan atau melompat masing-masing 34,6 dan 33,4 cm per menit. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama pemeliharaan parasitoid *T. evanescens* di laboratorium dengan menggunakan inang pengganti (telur *C. cephalonica*) semakin menurun daya jangkanya dalam mencari makan atau inang.

Beberapa peneliti melaporkan bahwa bila *Trichogramma* spp. dibiakkan pada inang pengganti secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan penurunan kualitas parasitoid (Singh, 1984; Bergeijk *et al.*, 1989; Smith *et al.*, 1990; Lenteren, 1991; Bigler, 1994; Li, 1994). Sedang Waterhouse & Norris (1987) mengemukakan bahwa parasitoid yang dikurung atau dibiakkan dalam waktu yang lama harus dihindari karena sudah beradaptasi dengan tempat pembiakan yang akan menyebabkan keragaman genetik berkurang dan terjadinya penurunan daya adaptasi hidup di lapangan.

Kecepatan berjalan dan atau melompat ini jauh lebih tinggi dibanding dengan hasil penelitian yang dikemukakan oleh Cerutti & Bigler (1995) yaitu hanya berkisar antara 4,2 sampai 19,2 cm per menit atau rata-rata 14,4 cm per menit pada parasitoid *T. brassicae*. Perbedaan tersebut mungkin disebabkan oleh perbedaan spesies *Trichogramma* yang digunakan. Kemungkinan lain adalah adanya perbedaan suhu tempat penelitian, dimana Cerutti & Bigler menguji pada suhu 18° C,

Tabel 3. Jumlah rata-rata parasitoid yang keluar dari telur *O. furnacalis*, dan kecepatan berjalan atau melompat dari beberapa generasi *T. evanescens*

Generasi ke-	Jumlah parasitoid yang keluar dari inang ekor	Kecepatan berjalan/ melompat cm/menit
5	42,7 a	36,8 a
10	42,3 a	36,0 ab
15	33,5 b	35,3 ab
20	25,8 c	34,6 bc
25	22,3 c	33,4 c
KK (%)	18,9	6,3

Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak Duncan 0,05.

sedangkan penelitian ini dilakukan pada suhu 29,6° C. Dimana diketahui bahwa semakin tinggi suhu sampai batas tertentu, semakin tinggi aktivitas serangga.

KESIMPULAN

Tingkat parasitasi maksimum dicapai pada kepadatan populasi empat ekor betina *T. evanescens* yaitu 53,2% per 100 butir inang atau telur penggerek batang *O. furnacalis*. Makin tinggi populasi parasitoid, tingkat parasitasi per ekor betina parasitoid, keperidian parasitoid per betina dan kemunculan imago parasitoid baru makin menurun, sebaliknya jumlah parasitoid yang ada dalam tiap butir telur *O. furnacalis* dan parasitoid yang mati dalam inang atau telur *O. furnacalis* makin tinggi.

Parasitoid *T. evanescens* yang dipelihara pada inang pengganti telur *C. cephalonica* masih efektif dalam memarasit telur penggerek batang jagung *O. furnacalis* sampai generasi ke 10. Pada generasi yang lebih tinggi tingkat parasitismenya menurun, demikian pula jumlah parasitoid yang keluar dari inang dan kecepatan berjalan atau meloncat dari parasitoid makin rendah.

SARAN

Dalam melakukan inudasi atau pelepasan parasitoid *T. evanescens* di lapangan untuk efisiensinya, sebaiknya dilakukan pendugaan populasi telur penggerek batang jagung *O. furnacalis* melalui pengamatan, sehingga jumlah parasitoid yang dilepas tidak berlebihan.

Pada pemeliharaan massal parasitoid *T. evanescens* dengan inang pengganti telur *C. Cephalonica*, sebaiknya pada setiap sepuluh generasi, diperbaharui lagi dengan mencari parasitoid yang baru dari lapangan atau dikawinkan dengan populasi baru dari lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Baco, D., J. Tandiang, & W. Wakman. 2000. Pests and disease of maize in Indonesia. Status and Research Needs. In Vasal et al. (eds). *Proceeding of the 7th Asian Regional Maize Workshop*. Los Banos 23-27 Feb. 1998: 357 – 366.

Bakker, K., J.J.M. van Alphen, F.H.D. van Batenburg, N. van der Hoeven, H.W. Nell, W.T.F.H. van Strien, & T.C. Turlings. 1985. The function of discrimination and superparasitization in

parasitoids. *Oecologia*. 67: 572 – 576.

- Bartlett, A.C. 1985. Guidelines for genetic diversity in laboratory colony establishment and maintenance. In P. Singh and R.F. Moore (eds). *Hand Book of Insect Rearing*. Elsevier, Amsterdam. 1: 7 – 17.
- Bergeijk, K.E. van, F. Bigler, N.K. Kaashoek, & G.A. Pak. 1989. Changes in host acceptance and host suitability as an effect of rearing *Trichogramma maidis* on a factitious host. *Entomol. Exp. Appl.* 52: 229 – 238.
- Bigler, F. 1994. Quality control in *Trichogramma* production. In. Wajnberg, E. & S.A. Hassan (eds.). *Biological Control with Egg Parasitoids*. Oxon UK. CAB. International, Wallingford pp. 93 – 112.
- Borror, D.J., C.A. Triplehorn, & N.F. Johnson. 1989. *An Introduction to the Study of Insects*. Terjemahan oleh Partosoedjono, S. Gajah Mada University Press. 1009 p.
- Cerutti, F. & F. Bigler. 1995. Quality assessment of *Trichogramma brassicae* in the laboratory. *Entomol. Exp. Appl.* 75: 19 – 26.
- Chambers, D.L. 1977. Quality control in massrearing. *Annual Review of Entomology*. 22: 89 – 308.
- Dijken, M.J. van. & J.K. Waage. 1987. Self and conspecific sperparasitism by the egg parasitoid *Trichogramma evanescens*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 43: 183 – 192.
- Dutton, A., F. Cerutti & F. Bigler. 1996. Quality and environmental factors affecting *Trichogramma brassicae* efficiency under field conditions. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 81: 71 – 79.
- Hubbard, S.F., G. Marris, A. Reynolds & G.W. Rowe. 1987. Adaptive patterns in the avoidance of superparasitism by solitary parasitic wasps. *J. Anim. Ecol.* 56: 387 – 401.
- Lenteren, J.C. van. 1981. Host discrimination by parasitoids. In: Nordlund, D.A., R.L. Jones, and W.J. Lewis (eds.). *Semiochemical, Their Role in Pest Control*. J. Wiley and Sons. Inc. New York. pp. 153 – 179.
- Li, L.Y. 1994. Worldwide use of *Trichogramma* for biological control on different crops: a

- survey. In: E. Wajnberg and S.A Hassan (eds.), *Biological Control with Egg Parasitoids*. UK. CAB International. pp. 37 – 54.
- Nafus, D.M. & I.H. Schreiner. 1987. Location of *Ostrinia furnacalis* (Lepidoptera: Pyralidae) eggs and larvae on sweet corn in relation to plant growth stage. *Journal of Econ. Entomol.* 84(2): 411 – 416.
- Nonci, N., J. Tandiang, & D. Baco. 1996. Kehilangan hasil oleh penggerek batang jagung *Ostrinia furnacalis* pada berbagai stadia tanaman jagung. Hasil Penelitian Hama/Penyakit. 1995/96. Balitjas.
- Nonci, N., J. Tandiang, Masmawati, & A. Muis. 2000. Inventarisasi musuh alami penggerek batang jagung (*Ostrinia furnacalis*) di sentra produksi Sulawesi Selatan. *Peneliti Pertanian Tanaman Pangan*. 19 (3): 38 – 49.
- Nurindah & O.S. Bindra. 1989. Studies on *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in the control of *Heliothis armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) pp. 165-172. In: Symposium on Biological Control of Pests in Tropical Agricultural Ecosystems, Bogor-Indonesia, June 1-3, 1988. *Biotrop Spes. Publ.* No. 36.
- Pabbage, M.S. & D. Baco. 2000. Efektivitas beberapa spesies/strain Trichogrammatidae pada telur penggerek batang jagung, *Ostrinia furnacalis* Guenee. Seminar Mingguan Balitjas (Belum dipublikasikan)
- Pabbage, M. S., Nurindah, & D. Baco. 2001. Daya parasitasi beberapa jenis Trichogrammatidae terhadap telur penggerek tongkol jagung. *Berita Puslitbangtan*. No. 2 hal. 11.
- Pramono, D. 1996. Pemamfaatan *Trichogramma* spp. dan permasalahan pada perkebunan tebu di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Pengendalian Hayati*. Yogyakarta, 25-26 Nop. 1996, pp. 7-13
- Schreiner, I.H. & D.M. Nafus. 1987. Detaselling and insecticide for control *Ostrinia furnacalis* (Lepidoptera: Pyralidae) on sweet corn. *Journal of Econ. Entomol.* 80 (1): 263-267
- Singh, P. 1984. Historical developments, recent advances and future prospect. In: King, E.G. and N.C. Leppla (eds.); *Advances and Challenger in Insect Rearing*. USDA/ARS New Orleans 32-34
- Sunarto, D.A., G. Kartono, Soebandrijo, Nurindah, & Sujak. 1995. Pemamfaatan *Trichogramma* untuk mengendalikan *Helicoverpa armigera* berdasarkan panduan. *Laporan Hasil Penelitian Balittan Malang*. 14 p.
- Waage, J.K. 1986. Family planning in parasitoids: adaptive patterns of progeny and sex allocation. In: Waage, J.K. and D.J. Greathead (eds.), *Insect Parasitoids*. Academic Press. London. pp. 63 – 95.
- Wajnberg, E. J. Pissol, & M. Babault. 1989. Genetic variation in progeny allocation in *Trichogramma maidis*. *Entomol. Exp. Appl.* 53: 177 – 187.
- Wang, B., D.N. Ferro, & D.W. Hosmer. 1997. Importance of plant size, distribution of egg masses, and weather conditions on egg parasitism of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* by *Trichogramma ostrinae* in sweet corn. *Entomol. Exp. Appl.* 83: 337 – 345.
- Waterhouse, D.F. & K.R. Norris. 1987. *Biological Control Pacific Prospect*. Australian Centre for International Agricultural Research. Inkata Press Melbourne. 454 p.

PEDOMAN PENULISAN NASKAH

Agritrop (Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian) menerima naskah berupa hasil - hasil penelitian dasar dan terapan serta ulasan (*review*) tentang ilmu dan teknologi perlindungan tanaman, agronomi, ilmu-ilmu tanah dan sosial ekonomi pertanian. Penulisan naskah dapat disampaikan dalam bahasa Indonesia atau Inggris. Naskah yang ditulis dalam bahasa Inggris harus diperiksa dan diperbaiki terlebih dahulu sebelum dikirimkan kepada Editor. Editor akan menolak dan tidak berkewajiban mengembalikan naskah - naskah yang formatnya tidak sesuai dengan pedoman atau tidak memenuhi kaedah bahasa Indonesia atau Inggris.

Penulis diminta mengirimkan tiga eksemplar naskah asli beserta dokumen (*file*) di dalam disket naskah bersangkutan dengan pedoman *Microsoft Word* atau *Word Perfect*. Di dalam disket dituliskan nama penulis, nama *file*, nama dan versi program yang digunakan. Penulis berkewajiban memeriksa tentang kemudahan program itu dibuka pada komputer lain.

Pengiriman naskah ditujukan kepada Editor Agritrop : Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian (*Journal on Agricultural Sciences*) d.a. Gedung Ekstensi Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Jl. PB Sudirman Denpasar, 80232. Telp. 062-361-222450; E-mail : agritrop@yahoo.com Pengirim hendaknya menyertakan alamat yang jelas untuk keperluan korespondensi.

Naskah diketik pada kertas ukuran kuarto (21.5 cm x 28 cm), ketikan 2 spasi dengan menggunakan huruf bertipe *Time New Roman* berukuran 12 point. Jarak antara ketikan dengan tepi kertas (tepi kiri, kanan, atas dan bawah) 3 cm. Hasil penelitian ditulis maksimum 14 halaman termasuk gambar dan tabel. Ulasan ditulis sebagai naskah sinambung tanpa subjudul Bahan dan 13 enam halaman termasuk gambar dan tabel.

Setiap naskah harap disertai ringkasan (*abstract*) dan kata kunci (*key words*) yang ditulis hanya dalam bahasa Inggris. Ringkasan berisi maksimal 250 kata, secara singkat dan jelas mengutarakan tujuan, metode dan hasil penelitian serta manfaatnya. Kata kunci dengan judul "Key Words" ditulis dalam bahasa Inggris di dalam perantesis di bawah abstrak.

Di bawah judul naskah dicantumkan nama penulis beserta nama lembaga tempat penulis bekerja, kemudian diikuti dengan abstract. Bagian makalah yang berupa laporan hasil penelitian adalah Pendahuluan (*Introduction*), Bahan dan Metode (*Materials and Methods*), Hasil dan Pembahasan (*Results and Discussion*), Kesimpulan (*conclusion*) dan Daftar Pustaka (*References*). Ucapan Terima Kasih (*Acknowledgements*) diketik di antara

kesimpulan dan daftar Pustaka.

Tabel dibuat dengan bentuk terbuka dan diberi judul singkat tentang isi tabel. Keterangan isi tabel, bila diperlukan, dicantumkan sebagai catatan kaki, diberi nomer yang diikuti kurung tutup (nomer keterangan diketik sebagai superscript, misalnya ¹⁾, ²⁾, dan seterusnya). Contoh :

Tabel 1. Effect of soil solarization on the population density of rhizospheric microbes.

Duration of Solarization (weeks)	Population density 1) (log cfu/g root)		
	Bacteria	Actinomycetes	Fungi
Control	8.1 a	5.1 a	4.9 a
5	8.4 a	5.1 a	5.6 a
6	8.8 a	5.7 b	5.4 ab
7	8.6 a	5.9 b	5.4 ab

1) Means within the same columns followed by the same letters are not significantly different (Tukey's test, $\alpha=0.05$).

Gambar garis dibuat tersendiri, dengan menggunakan tinta tahan air atau dicetak dengan menggunakan printer laser. Ketebalan garis grafik dibuat antara 0.2 - 0.25 mm. Lebar gambar (termasuk nama sumbu-y) diusahakan 6.95 cm atau kelipatannya. Gambar foto dicetak pada kertas mengkilap (*glossy*) dan harus kontras. Penulis hendaknya menghubungi penyunting terlebih dahulu bila dalam naskah yang hendak diserahkan berisi gambar foto (biaya pemuatan foto ditanggung oleh penulis). Di balik halaman gambar atau foto ditulis nomer gambar atau foto, nama penulis dan judul naskah. Judul diketik pada halaman tersendiri. Semua tabel dan atau gambar yang perlu dapat dimasukkan ke dalam tubuh tulisan (bukan dalam lampiran). Segala bentuk lampiran sedapat mungkin ditiadakan.

Rujukan dalam teks menggunakan sistem penulis dan tahun, misalnya Kalshoven (1981) dan (Kalshoven, 1981) ; Oka & Utung (1992) atau (Oka & Utung, 1992); Clark *et al.* (1970) atau (Clark *et al.*, 1970). Kata *et al.* digunakan apabila nama penulis lebih dari dua orang. Contoh kutipan sekunder : Armstrong (1971 dalam De Datta, 1981) atau (Armstrong, 1971 dalam De Datta, 1981). Daftar Pustaka disusun menurut abjad berdasarkan penulisnya.

Contoh penulisan Pustaka :

Buku :

Kalshoven, L.G.E. 1981. *The Pests of Crops in Indonesia*. Revised and translated by P.A. van der Laan. PT. Ichtiar Baru - van Hoeve, Jakarta. 701p.

Bab dalam Buku :

Gamborg, O.L., & J.P. Syluk. 1981. Nutrition, media and characteristic of plant cell and tissue cultures. Pp. 21-44. In T.A. Torpe (ed). *Plant Tissue Culture: Methods and Application in Agriculture*. Acd. Press.

Makalah dalam Jurnal :

Christensen, B.T. 1986. Straw incorporation and soil organic matter in marco agregates and particle size sparates. *J.Soil Sci.* 37.125-135.

Makalah dalam Internet :

AQIS [Australian Quarantine and Inspection Service]. 1996. Leagminers of chrysanthemum. [http://www.dpie.gov.au/home page/imadevice.implicit/leafmine.htm](http://www.dpie.gov.au/home_page/imadevice.implicit/leafmine.htm).5p.

Makalah dalam Buku/Prosiding :

Klomp,H.&P.Gruys.1965. The analysis of factors affecting reproduction and mortality in a natural population of the pine looper, *Bupalus piniarius* L. *Proc. Int. Congr. Ent. 12 London, 1964 :*

369-72

Abstrak :

Ratna, E.S., T. Santoso, & U. Kartosuwondo. 2001. Oviposisi, enkapsulasi, dan keberhasilan hidup parasitoid *Eriborus argentiopilosus* (Cameron) (Hymenoptera : Ichneumonidae) pada tiga jenis inang larva Lepidoptera. A - 1.01.h.59, Abstrak *Simposium Pengendalian Hayati Serangga*, Sukamandi 14-15 Maret 2001. Tema : *Pengendalian Hayati Serangga Mendukung Pertanian Berkelanjutan*. Perhimpunan Entomologi Indonesia, Cabang Bandung.

Skripsi/Tesis/Disertasi:

Supartha, I W. 1998. Bionomi *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera : Agromyzidae) pada Tanaman Kentang. Disertai Doktor. Program Pascasarjana IPB. Bogor, 143 h.

Bila nama penulis tidak dicantumkan dalam penerbitan, dalam daftar pustaka dituliskan nama lembaganya (bukan 'Anonim')

Contoh :

CIP International Potato Center]. 1992. *Annual Report*. International Potato Center. Lima Peru. pp. 83-83.

Naskah yang akan diterbitkan dikenakan biaya sebesar Rp. 250.000,- (Dua Ratus Lima Puluh Ribu Rupiah). Redaksi akan mengirimkan 1 eksemplar jurnal dan 10 cetakan ulang (*reprint*) kepada penulis pertama. Tambahan Jurnal dan cetakan ulang akan diberikan dengan tambahan biaya dan ongkos kirim, melalui pemesanan

ISI
AGRITROP
(Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian)
Vol. 26, No. 1, Maret 2007

Keterangan Cover :

*Buah anggur dengan aplikasi
irigasi tetes
Artikel : 24 - 32
(Foto oleh : N. Merit)*

Stabilitas Hasil Galur Baru Padi Sawah Preferensi Konsumen Sumatera Barat	<i>Syahrul Zen</i>	1 -5
Deteksi Chrysanthemum B Carlavirus (CVB) pada Tanaman Krisan di Indonesia	<i>I G. R. M. Temaja, G. Suastika, SH. Hidayat, dan U. Kartosuwondo</i>	6 - 12
Pertumbuhan Akar Kedelai pada Cekaman Aluminium, Kekeringan dan Cekaman Ganda Aluminium dan Kekeringan	<i>Chairani Hanum, Wahyu Q. Mugnisjah, Sudirman Yahya, Didi Sopandy, Komarudin Idris, dan Asmarlaili Sahar</i>	13 - 18
Potensi Pengembangan Bawang Putih (<i>Allium sativum</i> L.) Dataran Rendah Varietas Lokal Sanur Sang Made Sarwadana dan I Gusti Alit Gunadi	<i>Sang Made Sarwadana dan I Gusti Alit Gunadi</i>	19 - 23
Pengaruh Interval Pemberian Air melalui Irigasi Tetes (<i>Drip Irrigation</i>) dan Pupuk Mineral Plus terhadap Produksi Anggur pada Lahan Kering di Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng	<i>I Nyoman Merit dan I Wayan Narka</i>	24 - 32
Efek Mulsa Jerami Padi dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah di Daerah Pesisir	<i>Ida Ayu Mayun</i>	33 - 40
Parasitasi <i>Trichogramma evanescens</i> Westwood (Hymenoptera : <i>Trichogrammatidae</i>) pada Berbagai Tingkat Populasi dan Generasi Biakan Parasitoid terhadap Telur Penggerek Batang Jagung <i>Ostrinia furnacalis</i> Guenée	<i>M.S. Pabbage dan J. Tandiang</i>	41 - 50

AGRITROP
(Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian)
Vol. 26, No. 1, Maret 2007

Penanggung Jawab
Dekan Fakultas Pertanian Universitas Udayana

Dewan Editor

Ketua:
I Wayan Supartha

Anggota:

I Gede Ketut Susrama (Unud)
I Gede Putu Wirawan (Unud)
I Made Sudana (Unud)
I Gusti Ayu Mas Sri Agung (Unud)
Made Suidiana Mahendra (Unud)
I Nyoman Rai (Unud)
Gede Wijana (Unud)
I Nyoman Merit (Unud)
I Made Adnyana (Unud)
I Wayan Sandi Adnyana (Unud)
I Nyoman Gde Arya (Unud)
I Nengah Netera Subadiyasa (Unud)
Soemartono Sosromartono (IPB, Bogor)
Sudarsono (IPB, Bogor)
Sudarwohadi Sastroiswoyo (Balitsam, Lembang)
Keichi Tomoru (Tokyo University of Agriculture)
Peter Ridland (Victoria Agriculture, Melbourne, Australia)

Editor Pelaksana:

I Made Sukewijaya
I Made Mega

Sekretariat:

Ni Nengah Darmiati
I Putu Sudiarta

Penerbit:

Fakultas Pertanian Universitas Udayana

Alamat:

Gedung Ekstensi Fakultas Pertanian Universitas Udayana,
Jln. PB. Sudirman Denpasar Bali (80232)
Telp. (0361) 222450, Fax. (0361) 702801
Email: agritrop@yahoo.com

Agritrop: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian (*Journal on Agricultural Sciences*) (ISSN: 0215 8620) diterbitkan empat kali setahun yaitu bulan Maret, Juni, September, dan Desember oleh Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Jurnal ini memuat hasil penelitian dasar dan terapan serta ulasan (*review*) mengenai ilmu dan teknologi perlindungan tanaman, agronomi, ilmu tanah, dan sosial ekonomi pertanian. Terakreditasi ulang oleh Dirjen Dikti Depdiknas No. 26/Dikti/Kep/2005

Penyebutan merek dagang suatu produk dalam makalah yang dimuat oleh jurnal ini bukan merupakan anjuran atau pembatasan penggunaan produk tersebut oleh Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

PENGANTAR

Agritrop merupakan Jurnal Ilmu - ilmu Pertanian yang berupaya membantu menerbitkan dan menyebarkan hasil-hasil penelitian maupun ulasan ilmiah para peneliti dan ilmuwan yang berkaitan dengan ilmu-ilmu pertanian. Sampai saat ini belum banyak jurnal ilmiah yang dapat memfasilitasi penerbitan dan penyebaran informasi - informasi baru tersebut. Untuk itu, diharapkan agar Agritrop dapat menjadi salah satu media pilihan untuk mempublikasikan karya-karya pilihan para peneliti dan ilmuwan yang tersebar di seluruh Perguruan Tinggi dan Lembaga Penelitian di Indonesia.

Pada Volume ini Agritrop memuat tujuh artikel pilihan yang berkaitan dengan ilmu hama dan penyakit tumbuhan, agronomi, dan ilmu tanah yang berasal dari beberapa Perguruan Tinggi di tanah air. Semoga artikel-artikel tersebut dapat menjadi acuan dan penyulut inspirasi untuk mengembangkan penelitian, ilmu pengetahuan dan pembangunan di tanah air.

Dewan Redaksi