

# Teknik Perbanyakkan Masal Predator *Menochilus sexmaculatus* Pengendali Serangga *Bemisia tabaci* Vektor Virus Kuning pada Tanaman Cabai

Muharam, A.<sup>1</sup> dan W. Setiawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Jl. Ragunan 29A, Pasarmingu, Jakarta Selatan 12540

<sup>2</sup>Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu No. 517 Lembang, Bandung 40391

Naskah diterima tanggal 31 Agustus 2007 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 27 September 2007

**ABSTRAK.** *Bemisia tabaci* Genn. merupakan hama penting pada tanaman cabai merah. Peran penting lainnya adalah sebagai serangga vektor penular virus gemini yang menyebabkan penyakit kuning pada komoditas tersebut. Penelitian mengenai teknik perbanyakkan masal predator *Menochilus sexmaculatus* pengendali serangga *B. tabaci* vektor virus kuning pada tanaman cabai telah dilaksanakan di Rumah Kasa Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang sejak bulan April sampai dengan November 2006. Penelitian ini terdiri dari 2 tahap, yaitu (1) perbanyakkan *M. sexmaculatus*, menggunakan rancangan acak kelompok faktorial, dengan 4 tanaman inang dan 2 serangga mangsa, dan (2) uji daya mangsa pada *B. tabaci* dan *Myzus persicae*, menggunakan rancangan acak kelompok dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi antara tanaman dan mangsa yang digunakan. Tanaman caisin dan mangsa *M. persicae* merupakan perlakuan yang terbaik untuk perbanyakkan predator *M. sexmaculatus* dan dapat menghasilkan telur sebanyak 893,33 butir, diikuti oleh kombinasi antara tongkol jagung dan *M. persicae* serta caisin dan *B. tabaci*, seekor betina *M. sexmaculatus* mampu menghasilkan telur sebanyak 140-975 butir selama 8-11 hari atau 12-89 ekor/hari. Puncak peneluran terjadi pada hari ke-5 sampai hari ke-7, mortalitas larva *M. sexmaculatus* berkisar antara 28,66-45,47%, perbandingan antara jantan:betina 1:1, selama 24 jam *M. sexmaculatus* mampu memangsa *B. tabaci* sebanyak 51,50 ekor dan pada *M. persicae* sebanyak 168,50 ekor; daur hidup predator *M. sexmaculatus* berkisar antara 56 hingga 78 hari dengan rincian telur 4-5 hari, larva 20-25 hari, pupa 4-6 hari dan imago 28-42 hari. Stadia imago terutama betina lebih banyak memangsa *B. tabaci* dibandingkan dengan jantan ataupun stadia larva. Predator betina paling cepat menemukan mangsa dibandingkan dengan jantan ataupun larva. Predator *M. sexmaculatus* betina hanya memerlukan waktu 20,33 detik pada jumlah mangsa 120 ekor. Penggunaan *M. sexmaculatus* untuk pengendalian *B. tabaci* secara hayati sangat potensial untuk menekan penggunaan insektisida sintesis.

Katakunci: Tanaman cabai; *Menochilus sexmaculatus*; *Myzus persicae*; *Bemisia tabaci*; Perbanyakkan masal predator; Tanaman inang; Daya mangsa predator.

**ABSTRACT.** Muharam, A. and W. Setiawati. 2007. The Mass Propagation Technique of *Menochilus sexmaculatus*, the Predator of *Bemisia tabaci*, the Chilli-Yellow-Viruses Transmitting Vector. *Bemisia tabaci* is apparently known as one of the major pests on chilli pepper. Another important role of the pest is the capability of transmitting gemini virus on chilli pepper causing yellow diseases. A study on mass propagation of *M. sexmaculatus*, the predator of *B. tabaci*, was carried out in Screenhouses of Indonesian Vegetable Research Institute, Lembang, from April to November 2006. Consecutive steps of the study were (1) propagation of the predator using a factorial randomized block design, with 4 host plants and 2 preys, and (2) the test of the capability of *M. sexmaculatus* as the predator of *B. tabaci* and *Myzus persicae*, utilizing a randomized block design with 6 treatments and 4 replications. The results indicated that a correlation was occurred between host plants and preys. The combination of *Brassica sinensis* as a host plant with *M. persicae* as a prey resulted in the best treatment for propagation of the predator with eggs production of 893.33, followed by the combinations of *Zea mays* with *M. persicae*, and *B. sinensis* with *B. tabaci*. One female of *M. sexmaculatus* was able to produce 140 to 975 eggs within 8 to 11 days, or 12 to 89 eggs per day. The peak of egg production was occurred from the 5<sup>th</sup> to 7<sup>th</sup> day. Mortality of *M. sexmaculatus* larvae was between 28.66 and 45.47%. The best ratio of female and male of the predator was 1 : 1. Within 24 hours the predator was able to attack *B. tabaci* and *M. persicae* up to 51.50 and 168.50 larvae, respectively. Life cycle of the predator was between 56 and 78 days: egg 4-5 days, larvae 20-25 days, pupa 4-6 days, and imago for 28-42 days. Female predators attacked *B. tabaci* much more than male and larvae. Female predators found preys faster than male ones and larvae, 20.33 seconds for 120 preys. The application of *M. sexmaculatus* for biological control of *B. tabaci* will obviously decrease the use of synthetic insecticides.

Keywords: Pepper plant; *Menochilus sexmaculatus*; *Myzus persicae*; *Bemisia tabaci*; Predator mass propagation; Host plant; Predator prey capacity.

---

Kutu kebul, *Bemisia tabaci* Genn., merupakan salah satu hama penting pada tanaman cabai merah. Hama ini pertama kali ditemukan di

Indonesia pada tahun 1938 pada tanaman tembakau (Kalshoven 1981). Permasalahan hama tersebut tidak terbatas hanya di kawasan

Indonesia saja, karena hama ini juga menyerang berbagai tanaman di berbagai negara lain seperti Australia, India, Sudan, Iran, EL Savador, Mexico, Brazil, Turki, Israel, Thailand, Arizona, California (Horowitz 1986), Eropa, Jepang (Ohto 1990), dan di USA (Perring *et al.* 1993). Perkembangbiakan dan penyebaran hama tersebut sangat cepat, dalam kurun waktu 1 tahun mampu menghasilkan 15 generasi (Brown 1994).

Adanya invasi hama kutu kebul tersebut ke dalam ekosistem sayuran menyebabkan perlunya pengembangan pengendalian hama terpadu (PHT) untuk hama tersebut. Perkembangan konsep PHT saat ini dan di masa mendatang mengarah pada rakitan teknologi yang bersifat bio-intensif, yaitu upaya pemanfaatan sumberdaya hayati yang ada di alam (Frisbie dan Smith 1991). Oleh karena itu, masalah yang diteliti meliputi berbagai aspek yang hasilnya akan mampu memberi landasan ataupun penerapan PHT bio-intensif pada pertanaman cabai merah di Indonesia.

Pengendalian yang paling potensial untuk dikembangkan adalah pemanfaatan musuh alami (Hoddle 1999). *Menochilus sexmaculatus* merupakan salah satu predator yang sangat potensial (Setiawati 2005). Menurut Maisini *et al.* (1994) serangga tersebut merupakan jenis predator yang mempunyai kisaran mangsa yang agak luas, selain dapat membunuh berbagai jenis kutu daun, juga dapat memangsa *coccicids* dan *psyllids*. Hasan *et al.* (1996) melaporkan bahwa *M. sexmaculatus* merupakan salah satu predator yang mempunyai beberapa kelebihan, di antaranya adalah kemampuan reproduksi yang tinggi, mempunyai siklus hidup yang lama dan tingkat pemangsaannya tinggi. Gunaeni *et al.* (2004) mengemukakan bahwa kombinasi predator *M. sexmaculatus* dan insektisida imidaklorpid dapat menekan populasi *B. tabaci* dan penyakit virus kuning. Selanjutnya Wardani dan Zaini (2005) menyatakan bahwa kombinasi predator *M. sexmaculatus* dan insektisida nabati nimba dan tembakau dapat menekan populasi *B. tabaci* dan penyakit virus kuning. Namun demikian, kemampuannya untuk menyebar dan daya bunuhnya relatif lambat serta sangat peka terhadap penggunaan insektisida. Selain itu, predator tersebut sangat sulit dikembangbiakkan, karena sifatnya yang kanibal.

Sanderson (1992) menyatakan bahwa efikasi musuh alami sangat ditentukan oleh

keragaan tanaman, terutama faktor fisik dan kimia yang terkandung pada tanaman tersebut. Hal ini diperkuat oleh hasil-hasil penelitian yang dilakukan oleh van Emden (1996), Starks *et al.* (1972), Obrycki *et al.* (1983), dan Li Zhou Hua *et al.* (1987). Selanjutnya Hulsman-Jordaan dan van Lenteren (1978) menyatakan bahwa aktivitas musuh alami dalam menemukan inangnya sangat ditentukan oleh trikoma yang ada pada tanaman tersebut. Namun demikian, apapun bentuk dan pola pengendalian yang dikembangkan, teknik aplikasinya harus mempertimbangkan segi efisiensi dan efektivitasnya. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian mengenai kompatibilitas antara tanaman, mangsa, dengan predator *M. sexmaculatus*. Dari hasil penelitian tersebut diharapkan diperoleh tanaman yang cocok digunakan sebagai *banker plant* dan sekaligus diperoleh teknik perbanyakan predator tersebut, sehingga apabila populasi predator di lapangan rendah, dapat dilakukan peningkatan populasi predator melalui pelepasan (augmentasi) dari hasil perbanyakan di rumah kaca/laboratorium.

Penelitian bertujuan mendapatkan tanaman inang sebagai *banker plant* untuk perbanyakan *M. sexmaculatus* dan memperoleh teknik perbanyakan *M. sexmaculatus* untuk pengendalian *B. tabaci*.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian di laksanakan di Rumah Kasa Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa), Lembang, sejak bulan April sampai dengan November 2006. Rancangan percobaan yang digunakan adalah acak kelompok pola faktorial dengan 3 ulangan. Perlakuan terdiri dari 2 faktor, yaitu (A) tanaman inang *banker plant*, terdiri dari (a<sub>1</sub>) caisin, (a<sub>2</sub>) tongkol jagung, (a<sub>3</sub>) jagung, dan (a<sub>4</sub>) terung, dan (B) mangsa, yaitu (b<sub>1</sub>) kutu daun *M. persicae* dan (b<sub>2</sub>) kutu kebul *B. tabaci*.

### Prosedur Pelaksanaan

#### Perbanyakan Mangsa

Kutu daun *M. persicae* dan kutu kebul *B. tabaci* dikumpulkan dari pertanaman milik petani yang kurang mendapat aplikasi insektisida di sentra produksi cabai merah di Garut dan Brebes. Kedua mangsa tersebut selanjutnya diperbanyak di dalam kurungan serangga dalam Rumah Kasa

Bagian Hama, Balitsa, menggunakan tanaman cabai dan caisin sebagai tanaman inang sampai dengan jumlah yang diperlukan.

### Perbanyakan Tanaman Inang

Tanaman cabai, jagung, terung, dan caisin ditanam dalam pot-pot plastik di rumah kaca. Jumlah masing-masing tanaman adalah 100 tanaman.

### Perbanyakan *M. sexmaculatus*

*Menochilus sexmaculatus* sebagai serangga predator dikumpulkan dari pertanaman milik petani yang kurang mendapat aplikasi insektisida di sentra produksi cabai merah di Garut dan Brebes. Metode yang digunakan adalah metode pencarian langsung dengan tangan (*hand searching technique*), kemudian dipelihara di rumah kaca sampai jumlah yang diperlukan, yaitu sekitar 250 pasang.

### Pelaksanaan Penelitian

#### Teknik Perbanyakan *M. sexmaculatus*

Tanaman inang dan mangsa, sesuai dengan perlakuan, dimasukkan ke dalam kurungan berukuran 100 x 50 x 50 cm. Selanjutnya sebanyak 5 pasang *M. sexmaculatus* diinvestasikan dalam kurungan tersebut dan dibiarkan selama 6 minggu. Pengamatan dilakukan mulai umur 1 sampai 6 minggu setelah investasi predator. Peubah yang diamati mencakup jumlah dan mortalitas telur, larva dan imago *M. sexmaculatus*, serta *sex ratio* jantan-betina *M. sexmaculatus* yang dihasilkan.

#### Uji Daya Mangsa *M. sexmaculatus*

Predator hasil perbanyakan digunakan dalam percobaan uji daya mangsa predator terhadap *B. tabaci* dan *M. persicae*. Rancangan percobaan yang digunakan adalah acak kelompok, terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diuji adalah 6 perbedaan jumlah mangsa, yaitu 200, 100, 50, 25, 10, dan 5 ekor *B. tabaci* dan *M. persicae*. Semua perlakuan diinvestasi dengan 1 ekor *M. sexmaculatus*. Peubah yang diamati mencakup (1) jumlah *B. tabaci* dan *M. persicae* yang dimangsa *M. sexmaculatus* pada 1, 3, 6, 12, dan 24 jam setelah perlakuan (JSP), (2) lama pencarian mangsa oleh *M. sexmaculatus*, dan (3) potensi pemangsaan oleh stadia predator, yaitu larva, jantan, dan betina.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Teknik Perbanyakan Masal *M. sexmaculatus*

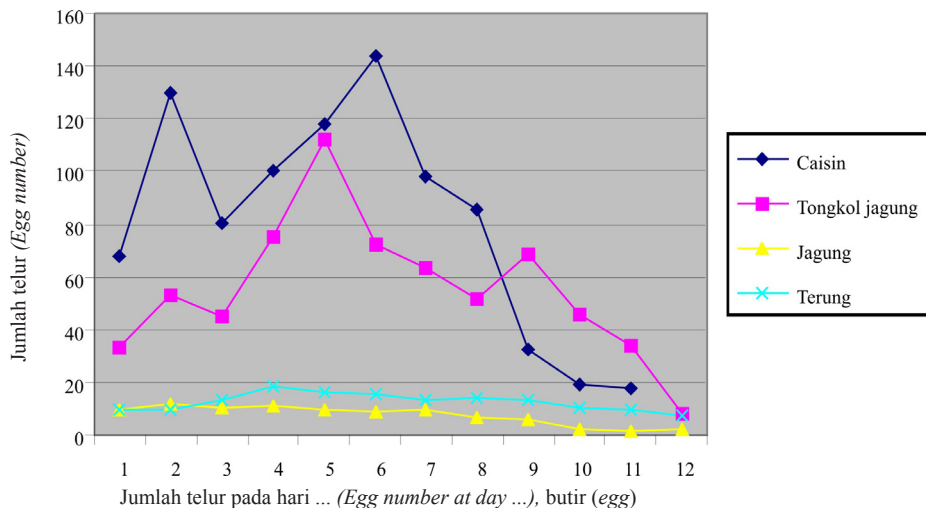
#### Jumlah Telur *M. sexmaculatus*

Hasil pengamatan terhadap jumlah telur *M. sexmaculatus* yang dihasilkan disajikan pada Tabel 1 dan Grafik 1 dan 2. Jumlah telur yang dihasilkan oleh *M. sexmaculatus* sangat dipengaruhi oleh tanaman dan mangsa yang digunakan. Terdapat interaksi antara tanaman dan mangsa yang digunakan terhadap jumlah telur yang dihasilkan. Kombinasi antara caisin dan kutu daun *M. persicae* ternyata mampu menghasilkan telur terbanyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya, diikuti oleh tongkol jagung dan kutu daun, serta caisin dan kutu kebul. Hal tersebut menunjukkan bahwa caisin merupakan tanaman yang paling baik digunakan untuk memperbanyak *M. sexmaculatus*.

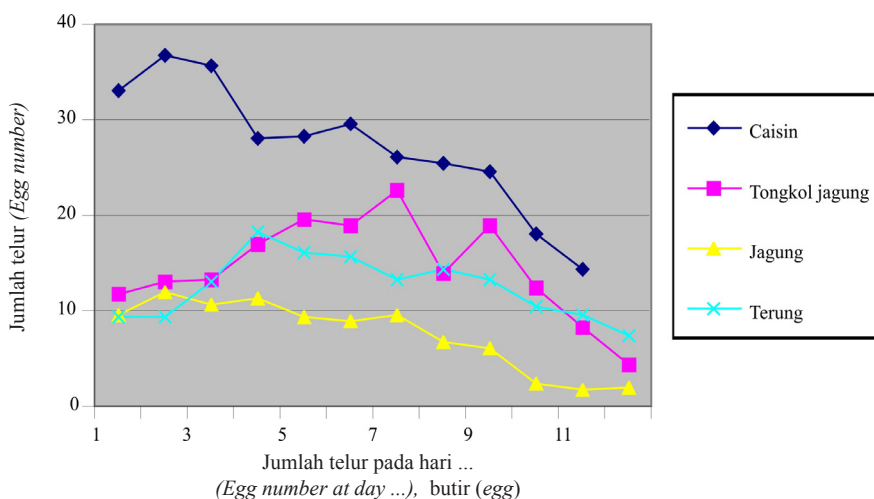
Hasil pengamatan terhadap preferensi peletakan telur dan jumlah telur *M. sexmaculatus* yang dihasilkan per hari disajikan pada Grafik 1 dan 2. Peletakan telur antara jenis tanaman dan mangsa yang digunakan menunjukkan pola yang sama. Preferensi peletakan telur tertinggi didapatkan pada tanaman caisin, diikuti berturut-turut oleh tongkol jagung, jagung, dan terung, baik pada kutu daun *M. persicae* maupun pada kutu kebul *B. tabaci*. Pemilihan tanaman oleh predator diduga dipengaruhi oleh faktor fisik, taksonomi, dan susunan kimia sekunder yang

**Tabel 1. Interaksi antara tanaman dan mangsa terhadap produksi telur *M. sexmaculatus* (Interaction between plant and prey on *M. sexmaculatus* eggs), Lembang 2006**

Tanaman inang (Host plant)	Produksi telur <i>M. sexmaculatus</i> pada mangsa (Egg production of <i>M. sexmaculatus</i> on prey)	
	Kutu daun <i>M. persicae</i>	Kutu kebul <i>B. tabaci</i>
	..... butir .....	
Caisin	893,33 a A	299,67 a B
Tongkol jagung	661,67 b A	174,33 a B
Jagung	246,67 c A	90,33 a B
Terung	116,67 c A	150,00 a A



**Grafik 1.** Produksi telur *M. sexmaculatus* dengan mangsa *M. persicae* (Eggs production of *M. sexmaculatus* with *M. persicae* as a prey), Lembang 2006



**Grafik 2.** Produksi telur *M. sexmaculatus* dengan mangsa *B. tabaci* (Eggs production of *M. sexmaculatus* with *B. tabaci* as a prey), Lembang 2006

terdapat pada tanaman tersebut. Hulspan-Jordaan dan van Lenteren (1978) menyatakan bahwa aktivitas musuh alami dalam menemukan inangnya sangat ditentukan oleh trikoma yang ada pada tanaman tersebut.

Telur *M. sexmaculatus* diletakkan secara berkelompok, 1 kelompok telur biasanya berkisar 7-29 ekor. Seekor betina *M. sexmaculatus* mampu menghasilkan telur sebanyak 140 sampai 975

telur selama 8-11 hari. Dengan demikian, betina *M. sexmaculatus* mampu bertelur rerata 12-89 ekor/hari. Puncak waktu peneluran terjadi pada hari kelima sampai hari ketujuh.

## 2. Mortalitas Larva *M. sexmaculatus*

Mortalitas larva *M. sexmaculatus* selama percobaan berlangsung cukup tinggi, yaitu berkisar antara 28,26-45,47%, meskipun tidak

**Tabel 2. Interaksi antara tanaman dan mangsa terhadap mortalitas larva *M. sexmaculatus* (Interaction between plant and preys on mortality of *M. sexmaculatus* larvae), Lembang 2006**

Tanaman inang (Host plant)	Mortalitas larva <i>M. sexmaculatus</i> pada mangsa ... (Mortality of <i>M. sexmaculatus</i> larvae on prey ...)	
	Kutu daun <i>M. persicae</i>	Kutu kebul <i>B. tabaci</i>
Caisin	35,24 a A	33,35 a A
Tongkol jagung	37,18 a A	29,60 a B
Jagung	45,47 a A	28,26 a B
Terung	28,66 a A	30,37 a A

menunjukkan perbedaan yang nyata antara tanaman yang digunakan. Namun demikian, tingkat mortalitas tertinggi terjadi pada predator yang diberi mangsa kutu daun *M. persicae* dibandingkan dengan pada mangsa kutu kebul *B. tabaci*, terutama pada perlakuan tongkol jagung dan terung (Tabel 2). Mortalitas larva *M. sexmaculatus* yang tinggi disebabkan oleh sifatnya yang kanibalistik atau memakan temannya sendiri. Namun demikian, perilaku tersebut memiliki nilai positif, yaitu bisa menjamin bahwa meskipun dalam keadaan tanpa mangsa di lapangan, beberapa predator akan tetap bertahan dan melanjutkan siklus hidupnya.

#### Jumlah Imago *M. sexmaculatus*

Interaksi terjadi antara tanaman dan mangsa yang digunakan dalam perbanyakan *M. sexmaculatus*. Kombinasi antara caisin dengan kutu daun *M. persicae*, caisin dengan kutu kebul *B. tabaci* atau tongkol jagung dengan kutu daun *M. persicae* merupakan kombinasi terbaik untuk memperbanyak predator dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan mampu menghasilkan jumlah imago terbanyak antara 200-578 ekor (Tabel 3).

#### Sex Ratio *M. sexmaculatus*

Perbandingan jantan dan betina *M. sexmaculatus* tidak berbeda nyata, baik pada tanaman ataupun mangsa yang digunakan. Sekitar 50% imago yang dihasilkan adalah betina. Dengan demikian perbandingan antara jantan dan betina adalah 1:1 (Tabel 4).

**Tabel 3. Interaksi antara tanaman dan mangsa terhadap jumlah imago *M. sexmaculatus* (Interaction between plant and preys on number of *M. sexmaculatus* adult), Lembang 2006**

Tanaman inang (Host plant)	Jumlah imago <i>M. sexmaculatus</i> pada mangsa ... (Number of <i>M. sexmaculatus</i> adult on prey ...)	
	Kutu daun ( <i>M. persicae</i> )	Kutu kebul ( <i>B. tabaci</i> )
Caisin	578,34 a A	199,67 a B
Tongkol jagung	535,00 a A	122,67 a B
Jagung	146,67 b A	64,67 a A
Terung	83,00 b A	102,67 a A

#### Daur Hidup *M. sexmaculatus*

Hasil pengamatan pada percobaan di rumah kaca menunjukkan, bahwa daur hidup *M. sexmaculatus* berkisar antara 56 hingga 78 hari yang terbagi dalam beberapa stadia seperti yang tercantum pada Tabel 5.

#### Uji Daya Pemangsaan *M. sexmaculatus*

Pada Tabel 6 dan 7 dapat dilihat bahwa *M. sexmaculatus* pada saat 1 JSP sudah mampu memangsa, baik pada *B. tabaci* maupun *M. persicae*. Pemangsaan akan meningkat pada setiap jam pengamatan mulai dari 3, 6, 12, dan 24 JSP. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketersediaan mangsa sangat mempengaruhi kemampuan predator, sehingga semakin banyak ketersediaan inang, maka semakin tinggi kemampuan memangsa. Aktivitas *M. sexmaculatus* biasanya terjadi pada pukul 09.00 sampai 13.00. Aktivitas predator tersebut selain dipengaruhi oleh cahaya, ternyata juga oleh keadaan lapar. Bila diberi mangsa berlebih, maka *M. sexmaculatus* akan lebih aktif daripada yang diberi mangsa terbatas (Wagiman 1997).

Pada Grafik 3 dan 4 dapat dilihat bahwa jumlah mangsa dan yang dimangsa mempunyai korelasi yang positif. Semakin banyak jumlah mangsa semakin banyak pula jumlah yang dimangsa. Namun demikian, dari data yang diperoleh ternyata *M. sexmaculatus* lebih banyak memangsa kutu daun *M. persicae* dibandingkan

**Tabel 4. Interaksi antara tanaman dan mangsa terhadap betina *M. sexmaculatus* (%) (Interaction between plant and preys on *M. sexmaculatus* female), Lembang 2006**

Tanaman inang (Host plant)	Jumlah betina <i>M. sexmaculatus</i> pada mangsa ... (Number of <i>M. sexmaculatus</i> female on prey ...)	
	%	
	Kutu daun <i>M. persicae</i>	Kutu kebul <i>B. tabaci</i>
Caisin	55,00 a A	51,67 a A
Tongkol jagung	50,00 a A	46,67 a A
Jagung	55,00 a A	55,00 a A
Terung	53,33 a A	50,00 a A

dengan kutu kebul *B. tabaci*. Dalam periode 24 jam, *M. sexmaculatus* mampu memangsa *B. tabaci* sebanyak 51,50 ekor, sedangkan pemangsa terhadap *M. persicae* mencapai 168,75 ekor. Khan dan Khan (2002) menyatakan bahwa perkembangbiakan *M. sexmaculatus* lebih baik pada kutu daun *M. persicae* segar dibandingkan dengan makanan buatan ataupun kutu tersebut yang telah dibekukan dan dalam satu hari mampu memangsa sebanyak 240 ekor kutu daun. Dalam memilih makanan, predator tersebut lebih memilih makanan yang banyak mengandung lemak dan kolesterol yang tinggi (Allen 1985).

**Hubungan antara Jumlah Mangsa dan Stadia Predator**

Penelitian ini menunjukkan adanya interaksi antara jumlah mangsa dengan stadia predator

**Tabel 5. Daur hidup predator *M. sexmaculatus* (Life cycle of *M. sexmaculatus*), Lembang 2006**

Stadia (Stadium)	Lama stadia (Period of stadium) hari (days)
Telur	4-5
Larva	20-25
Pupa	4-6
Imago	28-42

yang digunakan. Predator betina ternyata lebih rakus dibandingkan dengan jantan ataupun larva. Satu ekor betina mampu memangsa 64, 33 ekor/hari, sedangkan jantan sekitar 52 ekor/hari dan larva hanya sekitar 22 ekor/hari (Tabel 8).

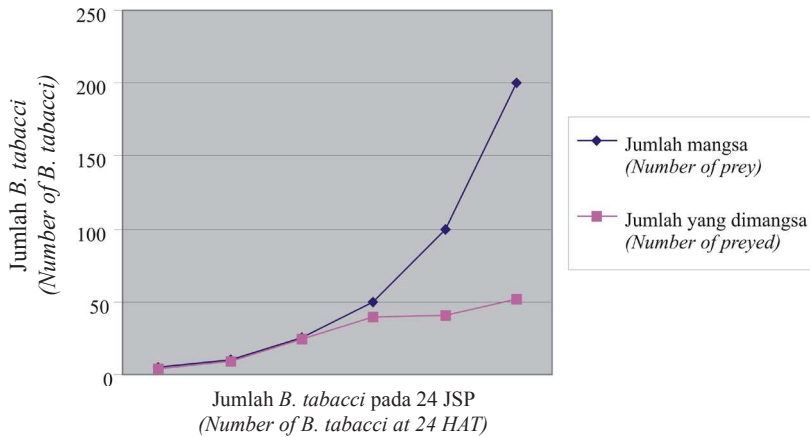
**Lama Pencarian Mangsa Pertama**

*Menochilus sexmaculatus* membunuh dengan cara mengunyah semua bagian-bagian tubuh mangsanya (Oka 1998). Dalam menemukan mangsanya ternyata predator tersebut memerlukan waktu yang berbeda antara mangsa pertama dan kedua, serta antara stadia predator. Interaksi terjadi antara jumlah *B. tabaci* dengan stadia predator. Semakin tinggi kepadatan mangsa, maka semakin cepat dalam pemangsa predator. Predator betina paling cepat menemukan mangsa dibandingkan dengan jantan ataupun larva. Predator betina hanya memerlukan waktu 20,33 detik dengan jumlah mangsa 120 ekor, diikuti oleh jantan selama 27, 67 detik, dan larva selama 31,67 detik. Pada pencarian mangsa yang kedua waktu yang dibutuhkan relatif lebih cepat dibandingkan dengan pencarian mangsa yang pertama (Tabel 9 dan Tabel 10).

**Tabel 6. Kemampuan memangsa *M. sexmaculatus* terhadap *B. tabaci* (Predatory capability of *M. sexmaculatus* on *B. tabaci*), Lembang 2006**

Jumlah <i>B. tabaci</i> (Number of <i>B. tabaci</i> )	Pemangsa <i>M. sexmaculatus</i> terhadap <i>B. tabaci</i> pada pengamatan (Predatory capability of <i>M. sexmaculatus</i> on <i>B. tabaci</i> at observation) ... JSP (HAT)				
	1	3	6	12	24
5	2,25 c	3,25 d	4,00 c	4,00 d	4,00 d
10	3,25 b	9,25 c	9,25 b	9,25 cd	9,25 c
25	4,25 ab	10,25 bc	21,00 ab	24,75 c	24,75 bc
50	4,75 a	12,75 b	24,25 a	30,25 b	39,75 ab
100	7,00 a	15,59 ab	29,75 a	35,00 ab	40,50 a
200	10,25 a	20,75 a	30,25 a	38,00 a	51,50 a

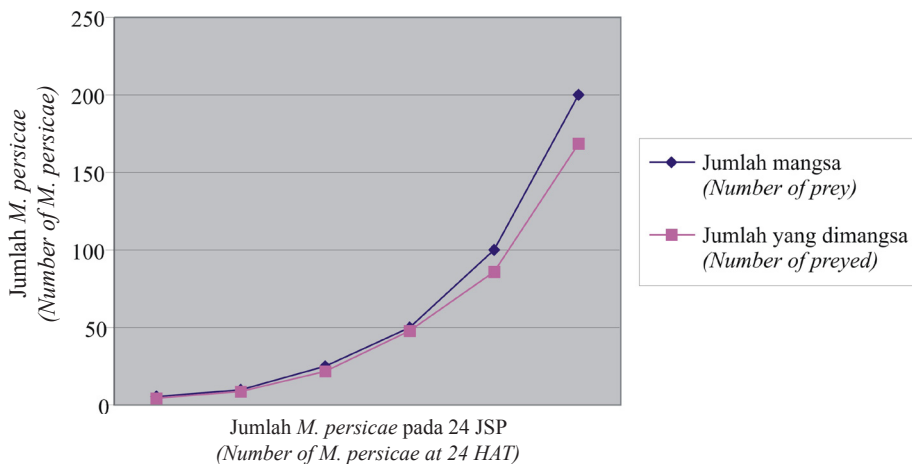
JSP (HAT)= Jam sesudah perlakuan (Hour after treatment)



**Grafik 3.** Hubungan antara jumlah mangsa *B. tabacchi* dengan yang dimangsa oleh *M. sexmaculatus* (Relationship between number of prey *B. tabacchi* and prey attacked by *M. sexmaculatus*), Lembang 2006

**Tabel 7.** Kemampuan memangsa *M. sexmaculatus* terhadap *M. persicae* (Predatory capability of *M. sexmaculatus* on *M. persicae*), Lembang 2006

Jumlah <i>M. persicae</i>	Pemangsaan <i>M. sexmaculatus</i> terhadap <i>M. persicae</i> pada pengamatan ... (Predatory capacity of <i>M. sexmaculatus</i> on <i>M. persicae</i> ), JSP (HAT)				
	1	3	6	12	24
5	0,75 c	2,50 c	2,75 d	4,75 e	4,75 f
10	2,00 bc	6,00 c	6,50 d	7,75 e	8,50 e
25	4,00 b	16,75 b	19,00 c	20,75 d	22,25 d
50	8,25 a	19,75 ab	21,75 bc	35,50 c	47,75 c
100	12,50 a	21,50 ab	27,25 ab	57,00 b	86,25 b
200	12,75 a	25,50 a	31,50 a	100,50 a	168,75 a



**Gambar 4.** Hubungan antara jumlah mangsa *M. persicae* dengan yang dimangsa predator *M. sexmaculatus* (Relationship between number of prey *M. persicae* and prey attacked by *M. sexmaculatus*), Lembang 2006

**Tabel 8.** Interaksi antara jumlah mangsa *B. tabaci* dengan stadia predator terhadap kemampuan memangsa *M. sexmaculatus* (*Interaction between number of preys with predator stadia on predatory capability of M. sexmaculatus*), Lembang 2006

Jumlah mangsa (Number of prey) <i>B. tabaci</i>	Kemampuan memangsa <i>M. sexmaculatus</i> menurut perkembangan stadia ( <i>Predatory capability M. sexmaculatus according to development of stadia</i> ), ekor (...)		
	Larva (Larvae)	Betina (Female)	Jantan (Male)
30	7,00 b B	19,33 c A	13,33 c AB
60	12,33 b B	45,00 b A	37,67 b AB
120	22,00 a B	64,33 a A	52,00 a AB

**Tabel 9.** Interaksi antara jumlah mangsa *B. tabaci* dengan stadia predator terhadap lama pencarian mangsa pertama (*Interaction between number of prey B. tabaci with stadia of predator on period of first prey searching*), Lembang 2006

Jumlah mangsa (Number of prey) <i>B. tabaci</i>	Waktu pencarian mangsa I menurut stadia <i>M. sexmaculatus</i> ( <i>Periode of first prey searching according to M. sexmaculatus stadia</i> ) detik (sec.)		
	Larva (Larvae)	Betina (Female)	Jantan (Male)
30	109,33 a A	58,00 a B	63,00 a AB
60	65,67 b A	41,67 b B	47,67 a B
120	31,67 c A	20,33 c B	27,67 b B

**KESIMPULAN**

1. Tanaman caisin dan mangsa kutu daun *M. persicae* merupakan perlakuan yang terbaik untuk memperbanyak *M. sexmaculatus* dan dapat menghasilkan telur sebanyak 893,33 butir, diikuti oleh kombinasi antara tongkol jagung dan kutu daun *M. persicae* serta caisin dan kutu kebul *B. tabaci*.

**Tabel 10.** Interaksi antara jumlah mangsa *B. tabaci* dengan stadia predator terhadap lama pencarian mangsa kedua (*Interaction between number of preys B. tabaci with stadia of predator on period of second prey searching*), Lembang 2006

Jumlah mangsa (Number of prey) <i>B. tabaci</i>	Waktu pencarian mangsa II menurut stadia <i>M. sexmaculatus</i> ( <i>Periode of second prey searching according to M. sexmaculatus stadia</i> ) detik (sec.)		
	Larva (Larvae)	Betina (Female)	Jantan (Male)
30	89,00 a A	45,33 a B	55,33 a AB
60	53,33 b A	49,00 a B	47,00 a B

2. Seekor betina *M. sexmaculatus* mampu menghasilkan telur sebanyak 140-975 telur selama 8-11 hari atau rerata 12-89 ekor/hari. Puncak peneluran terjadi pada hari kelima sampai hari ketujuh. Mortalitas larva *M. sexmaculatus* berkisar antara 28,66-45,47%. Perbanyak predator tersebut menghasilkan rasio jantan-betina 1:1. Daur hidup *M. sexmaculatus* berkisar antara 56-78 hari dengan rincian telur 4-5 hari, larva 20-25 hari, pupa 4-6 hari, dan imago 28- 42 hari.
3. Selama periode 24 jam, *M. sexmaculatus* mampu memangsa *B. tabaci* sebanyak 51,50 ekor dan *M. persicae* sebanyak 168,50 ekor. Stadia imago terutama betina lebih banyak memangsa *B. tabaci* dibandingkan dengan jantan ataupun stadia larva. Predator betina paling cepat menemukan mangsa dibandingkan dengan jantan ataupun larva, hanya memerlukan waktu 20,33 detik pada jumlah mangsa 120 ekor.

**PUSTAKA**

1. Allen C.H. 1985. Simple Methods of Rearing the Insect Predators *Geocoris punctipes* (Heteroptera: Lygaeidae) on Meat Diet. *J. Econ. Entomol.* 78:1173-1175.
2. Brown, J.K. 1994. Current Status of *Bemisia tabaci* As a Plant Pest and Virus Vector in Agro Ecosystems World Wide. *FAO Plant Prot. Bull.* 42:3-32.



3. Frisbie, R.E. and J.W. Smith Jr. 1991. Biologically Intensive Integrated Pest Management : The Future. In. *Progress and Perspective for 21<sup>th</sup> Century* (J.J. Menn and A.L. Steinhauer Eds.) *Entomol. Soc. Amer.* Maryland.
4. Gunaeni, N., W. Setiawati, A. Duriat dan T.S. Uhan. 2004. Model Osilasi OPT penting (Virus Gemini dan *Bemisia tabaci*), Musuh Alami dan Penggunaan Pestisida Secara Rasional pada Pertanaman Cabai. Lap Penelitian APBN.
5. Hasan, S., T.S., Lee, F.C., Hussein, M.Y., Sajap, A.S., Maisin, N., and M.M. Rashid. 2000. Convergence in Within Plant Distribution of *Aphis gossypii* Glove (Homoptera: Aphididae) and its Predator *Menochilus sexmaculatus* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae) on Chili Plants. *Malaysian Appl. Biol.* 28:19-24.
6. Hoddle, M.S., R.G. Van Driesche, and J.P. Sanderson. 1998. Biology and Use of the Whitefly Parasitoid *Encarsia formosa*. *Annual Review Ent.* 43:645-669.
7. \_\_\_\_\_, J.P. Sanderson, and R.G. van Driesche. 1999. Biological Control of *Bemisia argentifolii* (Hemiptera: Aleyrodidae) on Poinsettia with Inundative Releases of *Eretmocerus eremicus* (Hymenoptera: Aphelinidae): Does Varying the Weekly Release Rate Affect Control? *Bull. Entomol. Res.* 89:41-51.
8. Horowitz, A.R. 1986. Population Dynamics of *Bemisia tabaci* (Gennadius): With Special Emphasis on Cotton Fields. *Agriculture, Ecosystem and Environment* 17:37-47.
9. Hulspan-Jordaan and P.M. J.C. van Lenteren. 1978. The Relationship Between Host-plant Leaf Structure and Paratization Efficiency of the Parasitic Wasp *Encarsia Formosa* Gahan (Hymenoptera: Aphelinidae) *Mededefingen Faculteit Landbouwwetenschappen Rijksuniversiteit Gent* 43/2: 431-440.
10. Kalshoven, L.G.E. 1981. *Pests of Crops in Indonesia*. Revisi oleh P.A. van der Laan. PT Ichtiar Baroe-van Hoeve. Jakarta. 701 pp.
11. Khan, M.R and M.R. Khan. 2002. Mass Rearing of *Menochilus sexmaculatus* Fabricum (Coccinellidae) on Natural and Artificial Diets. *Internat. J. Agric. Biol.* 04:107-109.
12. Li Zhao Hua, F. James, J.C. van Lenteren, P.W.T. Huisman, A. van Vianen, and O.M.B. De Ponti. 1987. The Parasite-host Relationship between *Encarsia formosa* Gahan (Hymenoptera: Aphelinidae) and *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera: Aleyrodidae). *J. Applied Entomol* 104:297-304.
13. Maisin, N. Hassan, S., T.S. Hussein, M.Y. and Sajap, A.S. 1997. Mating behaviour of *Menochilus sexmaculatus* Fabr. (Coleoptera: Coccinellidae). *Malaysian Applied Biol.* 26(27):57-61.
14. Obrycki, J.J., M.J. Tauber dan W.T. Tingey. 1983. Predator and Parasitoid Interaction with Aphid-resistant Potatoes To Reduce Aphid Densities: A two-year field study. *J. Econ. Entomol.* 76:456-462.
15. Ohto, K. 1990. Occurrence of the Sweetpotato Whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius), on the Poinsettia. *Plant Protections* 44:264-266.
16. Oka, I.N. 1998. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Gajah Mada University Press. Hlm.255.
17. Perring TM, C.A.D. Rodriguez and R.J. Farrar. Bellow. 1993. Identification of whitefly by genomic and behavioral studies. *Science.* 259:74-77.
18. Sanderson, J.P. 1992. Planning Ahead for Sweetpotato and Greenhouse Whiteflies. Pp. 25-36. In. M. Daughtrey (Ed.) *Proceedings 8<sup>th</sup> Conf. On Insect & Dis. Mgt. On Ornamentals. Soc. Amer.* Florists Alexandria.
19. Setiawati, W. 2005a. Pengelolaan Terpadu pada Tanaman Cabai Merah dalam Upaya Mengatasi Penyakit Virus Kuning. *Makalah disampaikan pada Pertemuan Apresiasi Penerapan Penganggulangan Virus Cabai, Yogyakarta, 14-15 April 2005.*
20. \_\_\_\_\_. 2005b. Laporan Hasil PTT Cabai Merah Tahun 2004 dan Perencanaan Tahun 2005. *Makalah disampaikan pada Lokakarya PTT Cabai Merah dan Jeruk. Bogor, 12 Februari 2005.*
21. Starks, K.J.R., R. Muniappan and R.D. Eikenbary. 1972. Interaction Between Plant Resistance and Parasitism Against the Greenbug on Barley and Sorghum. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 65:650-655.
22. Van Emden. 1996. Plant Insect Relationships and Pest Control. *World Rev. Pest Control* 5:115-123.
23. Wardani, N. dan Z. Zaini. 2005. *Pengkajian Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) Cabai di Propinsi Lampung, 2003-2004.*
24. Wagiman F.X. 1997. Ritme Aktivitas Harian *Menochilus sexmaculatus* Memangsa *Aphis craccivora*. Dalam: Hidayat (Ed.). *Pengelolaan Serangga Secara Berkelanjutan. Prosiding Kongres PEI dan Simposium Entomologi.* Hlm.278-280.