

# Kajian Potensi Predator Coccinellidae untuk Pengendalian *Bemisia tabaci* (Gennadius) pada Cabai Merah

Udiarto, BK<sup>1)</sup>, Hidayat, P<sup>2)</sup>, Rauf, A<sup>2)</sup>, Pudjianto<sup>2)</sup>, dan Hidayat, SH<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jl. Tangkuban Parahu 517, Lembang, Bandung 40391

<sup>2)</sup> Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Jl. Meranti Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

Naskah diterima tanggal 27 Januari 2012 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 16 Maret 2012

**ABSTRAK.** Kutukebul *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) merupakan hama penting pada pertanaman cabai merah dan satu-satunya penular virus Gemini (virus kuning). Virus kuning keriting yang disebabkan oleh virus Gemini sekarang menjadi epidemik di berbagai daerah seperti Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Sumatera Utara, dan Lampung, dengan intensitas serangan antara 20 sampai 100%. Tujuan penelitian untuk mendapatkan predator dari jenis Coccinellidae yang benar-benar efektif untuk mengendalikan *B. tabaci* pada pertanaman sayuran khususnya cabai merah. Kajian potensi Coccinellidae sebagai predator *B. tabaci* dilaksanakan pada tiga tahap percobaan, yaitu eksplorasi predator, uji daya pemangsa, dan uji preferensi. Eksplorasi predator dilaksanakan dengan metode survei di tiga provinsi sentra produksi cabai merah dan daerah endemik penyakit virus kuning yaitu Jawa Barat (Kabupaten Cirebon dan Garut), Jawa Tengah (Kabupaten Brebes dan Magelang), dan DI Yogyakarta (Kabupaten Bantul dan Sleman). Eksplorasi predator dilakukan dengan mengumpulkan secara langsung serangga yang diduga sebagai predator (pendugaan predator berdasarkan pengamatan dan studi literatur), kemudian di inventarisasi dan diuji keefektifannya sebagai musuh alami melalui uji daya pemangsa dan preferensi terhadap *B. tabaci* dan hama kutu daun cabai lainnya. Penelitian dilaksanakan di tiga provinsi, yaitu Jawa Barat (Kabupaten Cirebon dan Garut), Jawa Tengah (Kabupaten Brebes dan Magelang), dan DI Yogyakarta (Kabupaten Bantul dan Sleman) dari bulan Mei sampai dengan September 2010. Hasil eksplorasi dan identifikasi ditemukan 11 jenis predator yang berpotensi sebagai musuh alami *B. tabaci*, yang terdiri atas delapan jenis dari ordo Coleoptera famili Coccinellidae yaitu *Menochilus sexmaculatus*, *Coccinella transversalis*, *Verania lineata*, *Illeis* sp., *Curinus coeruleus*, *Delphastus* sp., *Harmonia* sp., dan *Menochilus* sp., satu jenis dari famili Staphylinidae yaitu *Paederus fuscipes*, satu jenis dari ordo Hemiptera: famili Miridae (*Compylomma* sp.), satu jenis dari ordo Neuroptera famili Hemerobiidae, dan satu jenis ordo Diptera (*Condylostylus* sp.). Berdasarkan distribusi, kelimpahan, uji daya pemangsa dan uji preferensi terhadap *B. tabaci*, maka spesies predator yang berpotensi tertinggi sebagai agens hayati *B. tabaci* ialah *V. lineata*, kemudian diikuti oleh *M. sexmaculatus* dan *C. transversalis* (Coleoptera : Coccinellidae). Pemanfaatan predator *B. tabaci* potensial dapat diuji dan diaplikasikan pada skala yang lebih besar.

Katakunci: Coccinellidae, *Bemisia tabaci*; Cabai merah; Predator; Preferensi; Pemangsaan

**ABSTRACT.** Udiarto, BK, Hidayat, P, Rauf, A, Pudjianto, and Hidayat, SH. 2012. Study of Potency of Predatory Coccinellidae to Control *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) on Chili Peppers. Whitefly *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) is one of important pest on vegetable crops, especially on family of Solanaceae, particularly on chili peppers. Whitefly becomes very critical pest because it become an important vector for Gemini virus. Many regions in West Java, Central Java, Yogyakarta, South Sumatera, and Lampung became endemic of leafroll yellow virus caused by Gemini virus in the recent year with disease intensity from 20 till 100%. Objective of this research was to obtain potential and effective predators to control *B. tabaci* from West Java, Central Java, and Yogyakarta. Study of Coccinellidae potency as natural enemy to control *B. tabaci* have been done through three stages started from predator exploration, predation, and preference test. Predators exploration was done in chili peppers production center area in three provinces, namely West Java (Cirebon and Garut Districts), Central Java (Brebes and Magelang District), and Yogyakarta (Bantul and Sleman District). Those areas were chosen as exploration area because beside as chili peppers production center areas, they were also indicated as Gemini virus endemic area. Predator exploration was done by collecting insects that were indicated as predator (based on literature study). Predators that found in this exploration then be identified and tested for their effectiveness as natural enemies (predation and preference test). From the exploration and identification, there were found 11 species of predator, nine of eleven predator were member of Coleoptera (eight of them were member of family Coccinellidae, namely *Menochilus sexmaculatus*, *Coccinella transversalis*, *Verania lineata*, *Illeis* sp., *Curinus coeruleus*, *Delphastus* sp., *Harmonia* sp., *Menochilus* sp., and one of them was include in family of Staphylinidae *Paederus fuscipes*. We also find one species from ordo Hemiptera, i.e. member of Miridae family: *Compylomma* sp., one species from ordo Neuroptera, family Hemerobiidae, and one species from ordo Diptera (*Condylostylus* sp.). Based on distribution, severity and effectiveness test, it could be concluded that predator species which have the highest potency as natural agent for controlling *B. tabaci* were *V. lineata*, *M. sexmaculatus*, and *C. transversalis* (Coleoptera : Coccinellidae). The use of *B. tabaci* high potential predators can be tested and applied in higher scale. The use of *B. tabaci* high potential predators can be tested and applied in higher scale.

Keywords: Coccinellidae; *Bemisia tabaci*; Chili peppers; Predator; Preference; Predation

---

Hama kutukebul, *Bemisia tabaci* Gennadius. (Homoptera: Aleyrodidae) merupakan salah satu hama penting pada tanaman sayuran terutama pada famili

Solanaceae seperti cabai merah. Hama ini pertama kali ditemukan di Indonesia tahun 1938 pada tanaman tembakau di Deli, Sumatera Utara (Kalshoven 1981).

Permasalahan hama *B. tabaci* tidak terbatas hanya di Indonesia, karena hama ini juga menyerang berbagai tanaman di berbagai negara seperti Australia, India, Sudan, Iran, El Salvador, Mexico, Brazil, Turki, Israel, Thailand, Arizona, California, Jepang, dan Amerika Serikat (Horowitz 1986, Ohto 1990). Serangan berat hama tersebut pada tanaman sayuran di Amerika dan Eropa menyebabkan kerugian sebesar US \$ 500 juta. Walaupun tidak separah pada tanaman cabai dan tomat, *B. tabaci* juga menyerang berbagai jenis sayuran lainnya seperti kentang, kubis, terung, mentimun, kacang merah, dan sebagainya (Perring *et al.* 1993).

Di Indonesia, sejak tahun 2001 *B. tabaci* menjadi hama yang sangat penting terutama pada pertanaman cabai merah, karena di samping sebagai hama yang menimbulkan kerusakan secara langsung juga merupakan vektor virus yang menyebabkan penyakit daun keriting kuning cabai (*pepper yellow leaf curl virus* (Pep.YLCV) dari Genus Begomovirus (*Bean golden mosaic virus*), Famili Geminiviridae (Byrne *et al.* 1990, Jones 2003). Penularan Pep.YLCV pada pertanaman cabai hanya oleh vektornya (*B. tabaci*), tidak melalui kontak dan biji (Sulandari 2004, Jones 2003, Duriat 2008). Penyakit daun keriting kuning yang disebabkan oleh Pep.YLCV sekarang menjadi epidemik pada pertanaman cabai di berbagai daerah seperti di Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Sumatera Selatan, dan Lampung (Sulandari 2004). Perkembangan luas serangan penyakit virus kuning di beberapa daerah di Indonesia terutama di pulau Jawa sangat cepat. Pada tahun 2003 luas serangan virus kuning berkisar antara 6,2 sampai 60 ha dan pada tahun 2008 meningkat menjadi 183,5 sampai 575,4 ha (Hidayat 2003). Kerusakan akibat serangan penyakit daun keriting kuning pada pertanaman cabai sangat berat, sehingga kerugian ekonomi dapat mencapai 20–100% (Brown 1994, Duriat 2008). Upaya pengendalian *B. tabaci* yang umum dilakukan petani selama ini ialah dengan penggunaan insektisida dengan frekuensi aplikasi 2–3 kali per minggu sepanjang musim tanam. Namun demikian, tindakan tersebut kerap tidak mampu menurunkan tingkat serangan pada tanaman cabai merah, karena *B. tabaci* yang menyebar ini diduga berasal dari keturunan populasi yang telah resisten terhadap banyak jenis insektisida seperti golongan organofosfat, karbamat, dan piretroid sintetik (Barro 1995, Sugiyama 2005, Setiawati & Udiarto 2007). Di lain pihak, penggunaan insektisida yang berlebih dikhawatirkan dapat menimbulkan dampak buruk seperti terjadinya resistensi dan resurgensi hama, munculnya hama sekunder, terbunuhnya musuh alami, pencemaran lingkungan, dan bahaya residu bahan beracun bagi manusia pada umumnya dan terutama bagi konsumen cabai merah.

Untuk itu diperlukan upaya pengendalian yang lebih berlandaskan pendekatan ekologi dan ekonomi, yaitu tidak mencemari lingkungan, aman bagi pemakai, dan konsumen cabai merah, relatif murah, tetapi juga efektif terhadap hama *B. tabaci*.

Salah satu konsep pengendalian yang lebih berlandaskan pada pendekatan ekonomi dan ekologi ialah pengendalian hama terpadu (PHT). Perbedaan mendasar antara pengendalian hama yang bersifat konvensional dengan PHT ialah bahwa PHT mempunyai prinsip dan salah satu di antaranya lebih mengutamakan berjalannya pendekatan pengendalian alami, khususnya pengendalian hama yang dilakukan oleh berbagai musuh alami hama. Dalam keadaan keseimbangan alam, musuh alami selalu berhasil mengendalikan populasi hama, sehingga tetap berada di bawah aras ekonomi. Dengan memberikan kesempatan sepenuhnya kepada musuh alami untuk bekerja, berarti secara langsung menekan penggunaan pestisida. Sebaliknya pestisida sendiri secara langsung atau tidak langsung dapat merugikan perkembangan populasi musuh alami (Eusebio 2005).

Perkembangan konsep PHT saat ini dan di masa mendatang mengarah pada rakitan teknologi yang bersifat biointensif, yang berupaya memanfaatkan sumberdaya hayati yang ada di alam, seperti pemanfaatan musuh alami, varietas tahan, pestisida nabati, serta penggunaan tanaman penolak dan penarik (Hoddle *et al.* 1998). Pengendalian *B. tabaci* secara hayati dengan pemanfaatan musuh alami di beberapa negara telah berkembang pesat dengan hasil yang cukup memuaskan. Di Brasil, ditemukan sekitar 14 spesies predator (Bach 1979). Kumbang kubah (*lady beetle*), *Nephaspis hydra* Gordon dan *Delphastus davidsoni* Gordon diketahui pertama kali sebagai pemangsa *Bemisia* sp. Menurut de Bach (1991) predator yang mempunyai potensi dan efektif sebagai agens hayati dicirikan oleh (1) daya pemangsaan dan kemampuan mencari yang tinggi; (2) preferensi (kekhususan) terhadap mangsa; (3) potensi reproduksinya tinggi; dan (4) kisaran toleransi terhadap lingkungan lebar atau daya penyebaran yang luas. Oleh karena itu, perlu dilakukan eksplorasi dan kajian potensi musuh alami untuk mengendalikan *B. tabaci* termasuk virus Gemini yang ditularkannya pada pertanaman cabai merah. Sementara di Indonesia penelitian-penelitian mengenai peran dan jenis predator dalam pengendalian *B. tabaci* belum banyak dilakukan.

Tujuan penelitian ialah untuk mendapatkan jenis predator dari famili Coccinellidae yang mempunyai kelimpahan tinggi, sebaran yang luas, daya pemangsaan, dan preferensi yang tinggi terhadap *B. tabaci*. Adapun hipotesis yang diajukan ialah diperoleh

minimal satu jenis predator dari famili Coccinellidae yang benar-benar efektif untuk mengendalikan *B. tabaci*, khususnya pada cabai merah umumnya pada pertanaman sayuran.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian terdiri atas tiga tahap percobaan, yaitu (1) eksplorasi predator *B. tabaci* di daerah sentra produksi cabai merah; (2) uji daya pemangsaan berbagai predator (yang dominan ditemukan dalam eksplorasi) terhadap *B. tabaci*; dan (3) uji preferensi berbagai predator (yang mempunyai daya pemangsaan tinggi dari percobaan tahap ke-2 terhadap *B. tabaci* dan berbagai hama kutudaun cabai merah).

### Eksplorasi Predator *B. tabaci*

Eksplorasi predator dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan September 2010 di tiga provinsi sentra produksi cabai merah di dataran rendah dan tinggi, yaitu di Jawa Barat (Kabupaten Cirebon dan Garut), Jawa Tengah (Kabupaten Brebes dan Magelang), dan DI Yogyakarta (Kabupaten Bantul dan Sleman). Dari setiap kabupaten dipilih dua kecamatan, dan dari setiap kecamatan dipilih dua desa. Daerah tersebut dipilih karena di samping merupakan sentra produksi cabai merah, juga merupakan sebagai daerah endemis virus kuning. Eksplorasi predator *B. tabaci* dilakukan di pertanaman cabai merah dan di pertanaman inang lainnya termasuk gulma.

Eksplorasi predator dilakukan dengan mengumpulkan secara langsung serangga yang diduga sebagai predator (pendugaan predator berdasarkan pengamatan dan studi literatur). Eksplorasi predator *B. tabaci* dilakukan dengan dua cara yaitu :

- (1) Menggunakan D vac *suction* atau *vacuum cleaner* yang dimodifikasi untuk menyedot serangga dari tanaman cabai. Untuk setiap petak dipilih 20 tanaman cabai dengan metode diagonal, kemudian seluruh serangga yang ada pada tanaman tersebut disedot lalu diletakkan secara terpisah dalam kantong-kantong plastik.
- (2) Menggunakan jaring serangga. Pada setiap petak dilakukan 20 ayunan jaring secara bolak-balik dan sistematis. Kemudian setiap hasil ayunan bolak-balik dimasukkan ke dalam kantong plastik secara terpisah lalu diberi label.

Serangga yang terkumpul diidentifikasi dan dikelompokkan berdasarkan jenis spesies atau genusnya. Karena tanaman cabai dapat dibudidayakan

hampir sepanjang tahun, maka survei dilakukan baik pada musim hujan maupun musim kemarau. Hal ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan diversitas musuh alami. Untuk setiap lokasi yang dipilih dicatat ketinggian lokasinya.

### Uji Pemangsaan Berbagai Imago Predator terhadap Nimfa dan Imago *B. tabaci*

Predator yang diuji pemangsaannya terhadap *B. tabaci* ialah beberapa predator yang banyak ditemukan dan mempunyai sebaran yang luas dari hasil kegiatan eksplorasi. Percobaan dilaksanakan menggunakan rancangan acak kelompok, terdiri atas dua perlakuan perbedaan stadia mangsa, yaitu stadia nimfa dan imago. Setiap perlakuan stadia menggunakan 50 ekor. Setiap perlakuan diulang sebanyak 15 kali. Daun tanaman yang mengandung mangsa sesuai dengan perlakuan dimasukkan ke dalam toples plastik berdiameter 15 cm dan tinggi 4 cm. Ke dalam setiap toples diinfestasikan sebanyak satu ekor predator yang telah dipuasakan selama 6 jam. Pengamatan jumlah kutukebul yang dimangsa dilakukan 24 jam setelah perlakuan. Variabel lain yang diamati ialah keperidian predator. Analisis data dilakukan menggunakan analisis ragam. Jika terdapat perbedaan antarperlakuan, dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

### Uji Preferensi Berbagai Predator (Coccinellidae) terhadap *B. tabaci* dan Berbagai Hama Kutudaun Cabai Merah

Predator yang diuji preferensinya terhadap *B. tabaci* dan berbagai kutudaun cabai yaitu beberapa predator (*Menochilus sexmaculatus*, *Coccinella transversalis*, *Verania lineada*) yang mempunyai daya pemangsaan tinggi terhadap *B. tabaci* pada percobaan daya pemangsaan (kegiatan 2). Uji preferensi dilakukan dengan metode uji pilihan bebas (*free-choice test*). Perlakuan jenis mangsa yang diuji yaitu nimfa *B. tabaci*, *Myzus persicae*, *Aphids gossypii*, dan *Thrips parvispinus*. Percobaan dilakukan menggunakan metode seperti yang dikemukakan oleh Legaspi et al. (2006).

Pelaksanaan percobaan ialah sebagai berikut: cawan petri dibagi menjadi empat ruangan yang sama besar (4 perlakuan) dan antarruangan diberi pembatas. Kemudian ke dalam setiap ruangan diinokulasikan daun cabai yang mengandung nimfa *B. tabaci*, *M. persicae*, *A. gossypii*, dan *T. parvispinus* (hasil biakan masal di laboratorium) masing-masing sebanyak 50 nimfa. Ujung tangkai daun cabai merah diberi kapas basah agar tidak cepat layu. Selanjutnya, dilepaskan satu ekor imago predator betina tepat di tengah-tengah cawan petri tersebut, yang sebelumnya telah

dipuaskan selama 6 jam. Semua perlakuan dalam percobaan diulang sebanyak 10 kali. Khusus untuk inokulasi *B. tabaci* dilakukan sebagai berikut, 20 ekor (sepuluh pasang) imago *B. tabaci* yang umurnya relatif seragam (hasil pembiakan massal di rumah kaca) diinfestasikan ke dalam tanaman cabai berumur 6–8 minggu setelah tanam (MST) pada polibag berukuran 25 x 35 cm yang disungkup dengan kurungan plastik-kasa (sifon). Setelah kepadatan populasi nimfa *B. tabaci* cukup tinggi, maka dipilih beberapa daun yang mempunyai kepadatan nimfa tersebut sesuai yang diinginkan (50 nimfa/daun) kemudian daun dipetik lalu dimasukkan ke dalam cawan petri.

Pengamatan dilakukan terhadap jumlah nimfa *B. Tabaci*, *M. persicae*, *A. gossypi* dan *T. parvispinus* yang tersisa pada 3; 6; 12; dan 24 jam setelah pelepasan predator. Kemudian dihitung derajat kesukaannya (indeks preferensi) terhadap mangsa dengan rumus sebagai berikut:

$$Li = ri - pi$$

di mana:

Li = Indeks pemilihan mangsa;

ri = Proporsi mangsa yang dimangsa oleh predator;

pi = Proporsi mangsa yang tersedia.

Nilai Li berkisar antara -1 hingga +1. Preferensi maksimum terjadi bila  $ri = 1$  dan  $pi = 0$ , dan penghindaran (penolakan) maksimum  $ri = 0$  dan  $pi = 1$ . Atau dengan kata lain jika nilai indeks preferensi ( $Li$ ) positif dan mendekati satu, maka preferensi maksimum, dan sebaliknya jika nilainya negatif maka penghindaran (penolakan) terhadap mangsa maksimum.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan ANOVA menggunakan program SPSS Version 16.0. Untuk mengetahui perbedaan di antara perlakuan dilakukan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Eksplorasi Predator *B. tabaci*

Identifikasi musuh alami dan penghitungan jumlah tiap spesies musuh alami serta distribusinya dari hasil eksplorasi ditujukan untuk mengetahui spesies musuh alami yang dominan dan berpotensi untuk dikembangkan. Dari hasil eksplorasi dan identifikasi ditemukan 11 jenis predator yang berpotensi sebagai musuh alami *B. tabaci*. Dari sebelas jenis predator yang ditemukan delapan jenis termasuk ordo Coleoptera, satu jenis dari ordo Hemiptera, satu jenis dari ordo Diptera dan satu jenis dari ordo Neuroptera. Dari ordo Coleoptera tersebut, delapan jenis spesies termasuk

famili Coccinellidae yaitu: *M. sexmaculatus*, *C. transversalis*, *V. lineata*, *Illeis* sp., *C. coeruleus*, *Delphastus* sp., *Harmonia* sp., *Menochilus* sp., dan satu jenis dari famili Staphilinidae yaitu *Paederus fuscipes*. Dari ordo Hemiptera yaitu *Campylomma* sp. (Miridae). Dari ordo Diptera yaitu *Condylostylus* sp., sedangkan dari ordo Neuroptera ialah famili Hemerobiidae. Hasil penelitian ini hampir sama dengan hasil penelitian eksplorasi musuh alami yang dilakukan oleh Sudrajat (2009) di Jawa Barat pada tahun 2005, yaitu ditemukan beberapa jenis spesies predator *B. tabaci* dari famili Coccinellidae (*M. sexmaculatus*, *C. transversalis*, *Harmonia* sp., *Curinus* sp., dan *Delphastus* sp.), *Paederus fuscipes* (Coleoptera: Staphilinidae) dan *Condylostylus* sp. (Diptera), sedangkan *V. lineata* tidak ditemukan.

### Inventarisasi dan Distribusi Predator *B. tabaci*

Inventarisasi jenis predator dan penghitungan jumlah masing-masing spesies predator dari hasil eksplorasi disajikan pada Tabel 1 dan 2. Berdasarkan tabel tersebut tampak bahwa jenis predator yang banyak ditemukan jumlahnya dan mempunyai distribusi yang luas (ditemukan di semua lokasi survei) ialah *M. sexmaculatus*, *C. transversalis*, dan *V. lineata*, kemudian diikuti *P. fuscipes*, *C. coeruleus*, dan *Campylomma* sp. Hal ini mengindikasikan bahwa keenam jenis serangga predator tersebut mempunyai potensi untuk diteliti dan dikembangkan lebih lanjut sebagai agens hayati untuk pengendalian *B. tabaci* secara alami.

de Bach (1991) menyatakan bahwa predator yang potensial harus mempunyai kemampuan berkompetisi, menyebar yang tinggi, dan kisaran toleransi terhadap lingkungan lebar. Pada tanaman semusim, pada saat di lapangan tidak ada tanaman inang mangsanya, predator harus mampu menyebar ke habitat bukan tanaman inang mangsanya (untuk mengungsi dan mencari mangsa alternatif). Pada saat di lapangan ada tanaman inang mangsanya, maka predator harus mampu dengan cepat dapat mengolonisasi habitat tersebut. Oleh sebab itu keenam jenis predator tersebut perlu diuji lebih lanjut daya pemangsa dan preferensinya terhadap *B. tabaci* untuk mengetahui keefektifannya sebagai agens hayati dalam pengendalian *B. tabaci* pada pertanaman sayuran khususnya cabai merah. Hal ini karena kebanyakan predator bersifat generalis (polifag atau oligofag), yaitu dapat memangsa beberapa jenis spesies mangsa (de Bach 1991). Salah satu contoh predator Coccinellidae merupakan musuh alami yang penting untuk beberapa spesies hama, seperti terhadap kutukebul, kutudaun, dan *mealybugs* (Frazer 1988, de Bach 1991).

**Tabel 1. Rerata jumlah predator yang tertangkap pada beberapa komoditas sayuran di sentra produksi cabai merah di Jawa Barat, Jawa Tengah, dan DI Yogyakarta (Average captured predator on vegetable commodities in chili peppers production center in West Java, Central Java, and Yogyakarta)**

Jenis serangga (Insect species)	Cabai merah (Chili peppers)	Cabai rawit (Small chili peppers)	Terung (Eggplant)	Kacang panjang (Longbean)	Kacang buncis (Snapbean)	Tomat (Tomato)	Mentimun (Cucumber)
<i>B. tabaci</i>	1,5	1,05	99	28	0,5	0,25	43,65
<i>M. sexmaculatus</i>	10,5	13	28	17,5	3,5	3	15,5
<i>C. transversalis</i>	12,5	13	21,5	19	9	3,5	16
<i>V. lineata</i>	5	4,5	13	10,5	2,5	3	10
<i>Currinus</i> sp.	2	2,5	6,5	2,5	3	2	6
<i>Delphastus</i> sp.	0	0	2	0,5	0,5	0	1,5
<i>Harmonia</i> sp.	0	0	3,5	0,5	0,5	0,5	3
<i>Illeis</i> sp.	0	0	1,5	0,5	0,5	0	0,5
<i>Paederus</i> sp.	5	4,5	12	8	2,5	2	9,5
<i>Compylomma</i> sp.	0	0	14	0	0	2	0
<i>Condylastylus</i> sp.	2,5	1,5	2,5	0	0	0	0
<i>Hemerobiidae</i>	0	0	1	0	0	0	0

Pada Tabel 2 tampak bahwa pada semua lokasi eksplorasi jumlah individu dari keenam jenis predator tertinggi terdapat pada tanaman terung, kemudian diikuti mentimun dan kacang panjang. Populasi predator mempunyai korelasi positif dengan tingkat populasi *B. tabaci*, kecuali di Garut (Kecamatan Cisarupan). Hal ini mengindikasikan bahwa keenam predator tersebut cukup potensial sebagai agens hayati untuk mengendalikan *B. tabaci*. Di Kabupaten Garut terutama di Kecamatan Cisarupan lebih didominasi oleh *Trialeurodes* sp. yang mencapai 20 nimfa per daun, sementara populasi *B. tabaci* sangat rendah berkisar

1–2,5 nimfa per daun, dan ini hanya ditemukan pada terung ungu. Hal ini diduga disebabkan ketinggian tempat Kecamatan Cisarupan mencapai 1.224–1.227 m dpl.

#### Uji Pemangsa Berbagi Predator terhadap Nimfa dan Imago *B. tabaci*

Predator yang diuji lebih lanjut daya pemangsaannya ialah predator yang mempunyai potensi tinggi dan berpeluang besar untuk dikembangkan sebagai agens hayati pengendali *B. tabaci*. Dalam hal ini predator yang dimaksud ialah yang banyak ditemukan

**Tabel 2. Rerata jumlah predator yang tertangkap pada komoditas terung di sekitar tanaman cabai di beberapa daerah (Average captured predator eggs surrounding on eggplant commodity surrounding of chili peppers crops at several area)**

Jenis serangga (Insect species)	Garut 705–1.237 m	Cirebon 27–33 m	Brebes 23–31 m	Magelang 450–552 m	Sleman 358–677 m	Bantul 24–37 m
	..... dpl. (asl) .....					
<i>B. tabaci</i>	2,5	115	154	174	133	110,5
<i>M. sexmaculatus</i>	14	36	31,5	30,5	24,5	29,5
<i>C. transversalis</i>	13	25	22	23,5	18	21,5
<i>V. lineata</i>	10,5	15	13	15	12	13
<i>Currinus</i> sp.	4	8	7	6	5	5,5
<i>Delphastus</i> sp.	1	2,5	3	1,5	1,5	2,5
<i>Harmonia</i> sp.	1	5	3	1,5	1,5	3
<i>Illeis</i> sp.	1	1,5	2	1,5	1,5	1,5
<i>Paederus</i> sp.	6	14	15,5	12,5	9	12,5
<i>Compylomma</i> sp.	9,5	22,5	20	21,5	15,5	18,5
<i>Condylastylus</i> sp.	1,5	3,5	4	1,5	3	2,5
<i>Hemerobiidae</i> sp.	2	-	-	1	2	-

- m dpl (asl) = meter di atas permukaan laut (above sea level)

jumlahnya dan distribusinya luas (ditemukan di mana-mana di setiap lokasi survei) berdasarkan hasil eksplorasi. Dalam uji potensi ini predator yang terpilih yaitu *C. transversalis*, *M. sexmaculatus*, *V. lineata*, *C. coereuleus*, *P. fuscipes*, dan *Compylomma* sp. (Tabel 1). Hasil pengujian pemangsaan keenam jenis imago predator terhadap nimfa dan imago *B. tabaci*, disajikan pada Tabel 3.

Pada Tabel 3 tampak bahwa keenam jenis predator yang diuji lebih menyukai nimfa daripada imago *B. tabaci*. Hal ini berhubungan dengan perilaku *B. tabaci*, pada saat stadia nimfa pasif (tidak bergerak) menempel di permukaan bagian bawah daun, sebaliknya imagonya sangat mobil, sehingga sulit untuk ditangkap oleh predator. Legaspi *et al.* (2006) menyatakan bahwa walaupun tingkat penerimaan terhadap dua jenis mangsa sama, tetapi karena kemampuan menghindari dari kedua jenis mangsa tersebut berbeda, maka frekuensi pertemuan predator dan mangsa dapat berbeda. Akibatnya preferensi terhadap kedua mangsa tersebut berbeda. Dari enam jenis predator yang diuji ternyata yang mempunyai daya pemangsaan tinggi ialah *V. lineata*, *C. transversalis*, dan *M. sexmaculatus* mampu memangsa berkisar 46–48 nimfa *B. tabaci* per hari atau sekitar 90%. Sudrajat (2009) melaporkan bahwa berdasarkan hasil pengujian skala laboratorium jenis predator yang potensial untuk dikembangkan ialah *M. sexmaculatus*, *C. transversalis*, *Harmonia* sp., *Curinus* sp., dan *P. fuscipes*, dengan daya pemangsaan terhadap *B. tabaci* rerata antara 65 sampai 70%, sedangkan dari hasil penelitian yang lain, predator *M. sexmaculatus* merupakan salah satu predator yang sangat potensial (Muharam & Setiawati 2007, Lin *et al.* 2005, Eusebio 2005, Nopempeth 2005). Sementara di sisi lain, Wagiman (1996) melaporkan bahwa *M. sexmaculatus* merupakan salah satu predator yang sangat potensial

untuk mengendalikan *A. gossypii*. Prabaningrum *et al.* (2005) melaporkan predator *M. sexmaculatus* mampu memangsa sebanyak 20–40 larva *B. tabaci* dan *C. transversalis* mampu memangsa sebanyak 55–70 nimfa/imago *T. parvispinus* per hari pada taraf percobaan di rumah kaca.

Kenyataan di atas mengindikasikan bahwa predator *C. transversalis*, *M. sexmaculatus*, dan *V. lineata* bersifat polifag dan efektif dalam mengendalikan hama-hama kutudaun termasuk *B. tabaci*. Menurut de Bach (1991) kebanyakan predator bersifat polifag atau oligofag, yaitu dapat memangsa beberapa jenis spesies mangsa. Walaupun predator (Coccinellidae) bersifat generalis dan sangat efektif terhadap semua hama kutudaun, tetapi sebagai makhluk hidup tetap mempunyai preferensi terhadap mangsa tertentu, dan sampai saat ini belum ada yang melaporkan khususnya preferensi beberapa spesies predator dari famili Coccinellidae terhadap hama-hama kutudaun (*B. tabaci*, *M. persicae*, *A. gossypii* dan *T. parvispinus*) pada pertanaman cabai merah. Di samping itu kenyataan di lapangan lebih dari satu hama yang hadir pada pertanaman tertentu pada waktu yang bersamaan, sehingga predator dihadapkan pada beberapa jenis mangsa yang harus dipilih. Penelitian lebih lanjut untuk mengetahui preferensi ketiga predator tersebut (*C. transversalis*, *M. sexmaculatus*, dan *V. lineata*) terhadap *B. tabaci* dan hama-hama kutudaun cabai merah perlu dilakukan, agar dalam aplikasi pengendalian tepat sasaran. Jenis predator yang digunakan dalam hal ini Coccinellidae yang mempunyai preferensi tinggi terhadap hama sasaran (*B. tabaci*), oleh karena dalam kenyataan di lapangan sering dijumpai kehadiran keempat hama kutudaun (*B. tabaci*, *M. persicae*, *A. gossypii*, dan *T. parvispinus*) pada pertanaman cabai merah dalam waktu yang relatif bersamaan.

**Tabel 3. Daya pemangsaan beberapa predator terhadap nimfa dan imago *B. tabaci* di laboratorium (*Predation of predators on nymph and imago of B. tabaci in the laboratory*)**

Jenis predator ( <i>Predator species</i> )	Rerata jumlah nimfa yang dimangsa dalam 24 jam setelah infestasi ( <i>Average of nymph eaten by predator at 24 hours after infestation</i> )		Rerata jumlah imago yang dimangsa dalam 24 jam setelah infestasi ( <i>Average of imago eaten by predator at 24 hours after infestation</i> )	
	Jumlah ( <i>Number</i> )	%	Jumlah ( <i>Number</i> )	%
<i>C. transversalis</i>	48,33 a	96,67	9,20 a	18,40
<i>M. sexmaculatus</i>	47,14 a	94,28	9,11 a	18,22
<i>V. lineata</i>	46,67 a	93,33	8,87 a	17,74
<i>C. coereuleus</i>	41,30 b	82,67	5,33 b	10,66
<i>P. fuscipes</i>	41,70 b	83,55	4,98 b	9,96
<i>Compylomma</i> sp.	40,50 b	81,00	4,78 b	9,56
KK (CV), %	6,61		5,70	

**Tabel 4. Keperidian dan persentase penetasan telur *C. transversalis*, *M. sexmaculatus*, dan *V. lineata* dengan mangsa *B. tabaci* (Fecundity and percentage of *C. transversalis*, *M. sexmaculatus*, and *V. lineata* egg hatched with *B. tabaci* prey)**

Jenis predator (Predator species)	Jumlah telur (Egg number) butir	Jumlah telur menetas (Egg number hatched)	Persentase telur yang menetas (Percentage of egg number hatched)
<i>C. transversalis</i>	100,33 a	95,50 a	95,18 a
<i>M. sexmaculatus</i>	108,25 a	100,31 a	92,66 a
<i>V. lineata</i>	103,a	95,a	92,23 a
KK (CV), %	11,23	10,50	9,11

#### Keperidian Beberapa Predator *B. tabaci*

Hasil pengamatan jumlah telur ketiga predator (*C. transversalis*, *M. sexmaculatus*, dan *V. lineata*) yang diletakkan dan menetas disajikan pada Tabel 4. Jumlah telur yang diletakkan oleh seekor imago dari ketiga predator tersebut berkisar antara 7 sampai 36 butir. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Muharam & Setiawati (2007) yang menyebutkan bahwa pada umumnya famili Coccinellidae meletakkan telur dengan kisaran 5–50 butir setiap kali bertelur dalam bentuk kelompok. Dari Tabel 4 juga tampak bahwa ketiga jenis predator yaitu *C. transversalis*, *M.*

*sexmaculatus*, dan *V. lineata* mempunyai keperidian dan persentase penetasan telur yang sama. Hal ini menunjukkan ketiga predator tersebut mempunyai potensi yang sama untuk dikembangkan secara massal, sebagai pengendali *B. tabaci* di lapangan.

Dari hasil pengujian preferensi yang disajikan pada Tabel 5 mengindikasikan bahwa ketiga jenis predator tersebut berbeda terhadap *B. tabaci* dan hama-hama kutudaun cabai merah. Menurut deBach (1991) musuh alami dapat menyeleksi kecocokan inang atau mangsa dan seleksi tersebut berlangsung melalui proses alamiah. Frazer (1988) dan Legaspi *et al.* (2006)

**Tabel 5. Rerata jumlah beberapa kutudaun yang dimangsa oleh berbagai jenis predator Coccinellidae dan indeks preferensi beberapa jenis predator terhadap berbagai jenis kutudaun cabai merah (Average of aphids eaten by predators Coccinellidae and preferency index of predators on aphids)**

Jenis predator (Predator species)	Jenis mangsa (Types of prey)	Jumlah kutudaun yang dimangsa (JM) dan indeks preferensi (IP) (Number of eaten and preferency index), JSP							
		3		6		12		24	
		JM	IP	JM	IP	JM	IP	JM	IP
<i>M. sexmaculatus</i>	<i>M. persicae</i>	18,7 b	0,20	25,2 c	0,20	28,0 c	0,18	37,5 c	0,13
	<i>T. parvispinus</i>	4,0 a	-0,15	5,2 a	-0,16	7,7 a	-0,13	15,5 a	-0,09
	<i>A. gossypii</i>	14,8 b	0,11	19,6 b	0,10	21,9 b	0,08	29,4 b	0,048
	<i>B. tabaci</i>	4,1 a	-0,15	5,5 a	-0,15	8,0 a	-0,13	16,0 a	-0,09
KK (CV), %		9,50		5,30		5,34		5,50	
<i>V. lineata</i>	<i>M. persicae</i>	4,2 a	-0,11	5,4 a	-0,11	7,75 a	-0,09	16,0 a	-0,06
	<i>T. parvispinus</i>	5,7 a	-0,06	7,6 a	-0,06	10,9 b	-0,03	23,1 b	0,02
	<i>A. gossypii</i>	3,1 a	-0,15	3,7 a	-0,16	5,4 a	-0,14	11,2 a	-0,12
	<i>B. tabaci</i>	17,3 b	0,32	22,5 b	0,33	25,6 c	0,27	33,9 c	0,15
KK (CV), %		7,77		9,55		7,70		10,55	
<i>C. transversalis</i>	<i>M. persicae</i>	5,2 a	-0,10	6,6 a	-0,10	10,0 a	-0,08	20,0 a	-0,05
	<i>T. parvispinus</i>	18,7 b	0,29	24,5 b	0,29	27,6 b	0,22	36,9 b	0,12
	<i>A. gossypii</i>	5,9 a	-0,08	7,5 a	-0,08	11,3 a	-0,06	23,0 a	-0,02
	<i>B. tabaci</i>	4,7 a	-0,11	6,7 a	-0,10	9,3 a	-0,09	19,0 a	-0,06
KK (CV), %		6,33		5,75		7,21		9,65	

JM = Jumlah kutudaun yang dimangsa (Number of eaten)

IP = Indeks preferensi (pemilihan mangsa) (Preferency index)

JSP = Jam setelah perlakuan (Hours after treatment)

menyatakan bahwa dua pembeda penting dari kisaran inang atau mangsa ialah taksonomi dan ekologi inang. Di samping itu pemilihan inang atau mangsa oleh musuh alami dapat dipengaruhi oleh faktor fisik dan kimiawi inang atau mangsa, secara umum kedua faktor ini memang dapat menentukan keberhasilan musuh alami dalam menemukan inang atau mangsa (Vinson 1991, Gross 1993).

Berdasarkan data jumlah hama kutudaun yang dimangsa dan indeks preferensi pada Tabel 5. tampak bahwa predator *V. lineata* yang mempunyai preferensi tertinggi (lebih menyukai) terhadap *B. tabaci* dibandingkan *M. persicae*, *T. parvispinus*, dan *A. gossypii*. Predator *M. sexmaculatus* lebih menyukai *A. gossypii* dan *M. persicae*, sedangkan predator *C. transversalis* lebih menyukai *T. parvispinus* daripada hama-hama kutudaun cabai lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa *V. lineata* sangat berpotensi untuk dikembangkan dan efektif sebagai agens hayati untuk mengendalikan *B. tabaci* pada pertanaman sayuran khususnya cabai merah.

## KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil eksplorasi dan identifikasi ditemukan 11 jenis predator yang berpotensi sebagai musuh alami *B. tabaci*, yaitu delapan jenis termasuk ordo Coleoptera (famili Coccinellidae yaitu *M. sexmaculatus*, *C. transversalis*, *V. lineata*, *Illeis* sp., *C. coeruleus*, *Delphastus* sp., *Harmonia* sp., *Menochilus* sp., dan satu jenis dari famili Staphilinidae yaitu *P. fuscipes*), satu jenis dari ordo Hemiptera: Miridae (*Compylomma* sp.), satu jenis dari ordo Neuroptera famili Hemerobiidae, dan satu jenis ordo Diptera (*Condylostylus* sp.).
2. Berdasarkan distribusi, kelimpahan dan uji efektivitas, maka spesies predator yang berpotensi tinggi dan efektif sebagai agens hayati *B. tabaci* ialah dari famli Coccinellidae (Coccinellinae) yaitu *M. sexmaculatus*, *C. transversalis*, dan *V. lineata*.
3. Dari uji preferensi terhadap *B. tabaci*, *M. persicae*, *T. parvispinus*, dan *A. gossypii* pada tanaman cabai merah, dari ketiga predator (Coccinellidae: Coccinellinae) tersebut *V. lineata* yang mempunyai preferensi tertinggi dan paling efektif terhadap *B. tabaci*.

## PUSTAKA

1. Brown, JK 1994, 'Current status of *Bemisia tabaci* as a plant pest and virus vector in agro ecosystems world wide', *FAO Plant Prot. Bull.*, no. 42, pp. 3-32.
2. Byrne, DN & Bellows, TS 1990, 'Whitefly biology', *Annual Review of Entomol.*, no. 36, pp. 431-57.

3. de Bach, P 1991, *Biologi control by natural enemies*, Cambridge University Press, London.
4. de Barro, PJ 1995, '*Bemisia tabaci* biotype B, a review of its biology, distribution and control', *CSIRO Division Entomology Technical Paper*, no. 36, pp. 1-58.
5. Duriat, AS 2008, 'Pengaruh ekstrak bahan nabati dalam menginduksi ketahanan tanaman cabai terhadap vektor dan penyakit kuning keriting', *J. Hort.*, vol. 18, no. 4, hlm. 446-56.
6. Eusebio, EAJ 2005, 'Developments in whitefly management in the Philippines', *Proceeding of the International Seminar on Whitefly Management and Control Strategy*, Taichung, Taiwan, pp. 173-82.
7. Frazer, BD 1988, 'Coccinellidae, in aphids scale insect; their biology, natural enemies and control, ed Minks, AK, Harrewijn, P (eds.). vol. B, New York, Amsterdam: Elsevier. pp. 231-47.
8. Gross, P 1993, 'Insect behavioral and morphological defense agains parasitoids', *Annu. Rev. Entomol.*, no. 38, pp. 251-73.
9. Hidayat, SH 2003, 'Rangkuman hasil penelitian geminivirus di Indonesia: sebagai bahan diskusi untuk menghadapi peningkatan infeksi gemini virus pada cabai', makalah pada seminar sehari pengenalan dan pengendalian penyakit virus pada cabai, Direktorat Perlindungan Hortikultura, Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura, Jakarta.
10. Hoddle, MS, van Driesche, RG, & Sanderson, JP 1998, 'Biology and use of the whitefly parasitoid *Encarsia formosa*', *Annu. Rev. of Ent.*, no. 43, pp. 645-69.
11. Houck, MA 1986, 'Prey preference in *Stethorus punctum* (Coleoptera : Coccinellidae)', *Environ. Entomol.*, no. 15, pp. 967-70.
12. Horowitz, AR 1986, 'Population dynamics of *Bemisia tabaci* (Gennadius): with special emphasis on cotton fields', *Agric. Ecosyst., and Environ.*, no. 17, pp. 37-47.
13. Jones, D 2003, 'Plant viruses transmitted by whiteflies', *European J. Plant Pathol.*, no. 109, pp. 197-221.
14. Legaspi, JC, Simmons, AM, & Legaspi Jr, BC 2006, 'Prey preference by *Delphastus catalinae* (Coleoptera: Coccinellidae) on *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae): effects of plant species and prey stages', *Bioone Online J.*, no. 89, pp. 218-22.
15. Lin, FC, Hsieh, TT, & Wang, CL 2005, 'Occurrence of whiteflies and their integrated management in Taiwan', *Proceeding of the International Seminar on Whitefly Management and Control Strategy*, Taichung, Taiwan, pp. 245-57.
16. Nopempeth, B 2005, 'Management of whiteflies of economic important in Thailand', *Proceeding of the International Seminar on Whitefly Management and Control Strategy*, Taichung, Taiwan, pp. 157-70.
17. Ohto, K 1990, 'Occurrence of the sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius), on the Poinsettia', *Plant Protections*, no. 44, pp. 264-66.
18. Perring, TM, Rodriguez, CAD, Farrar, RJ, & Bellow 1993, 'Identification of whitefly by genomic and behavioral studies', *Science*, no. 259, pp. 74-7.
19. Muharam, A & Setiawati, W 2007, 'Teknik perbanyakan massal *Menochilus sexmaculatus* (Coleoptera: Coccinellidae) dalam pengendalian *Bemisia tabaci* vektor virus kuning pada tanaman cabai. *J. Hort.*, vol. 17, no. 4, hlm. 365-73.

20. Setiawati, W, Udiarto, BK, & Soetiarso, TA 2007, 'Selektivitas beberapa insektisida terhadap hama kutukebul (*Bemisia tabaci* Genn.) dan predator *Menochilus sexmaculatus* Fabr', *J. Hort.*, vol.17, no. 2, hlm. 168-78.
21. Setiawati, W, & Udiarto, BK 2007, 'Preferensi beberapa varietas tomat dan pola infestasi hama kutukebul serta pengaruhnya terhadap intensitas serangan virus kuning', *J. Hort.*, vol. 17, no. 4, hlm. 374-86.
22. Setiawati, W, Udiarto, BK & Soetiarso, TA 2008, 'Pengaruh varietas dan sistem tanam cabai merah terhadap penekanan populasi hama kutukebul', *J. Hort.*, vol. 18, no. 1, hlm. 55-61.
23. Sulandari, S 2004, 'Karakterisasi biologi, serologi dan analisis sidik jari DNA virus penyebab penyakit daun kuning keriting cabai', Disertasi S-3, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
24. Sudrajat 2009, 'Eksplorasi musuh alami kutukebul (*Bemisia tabaci*) di Jawa Barat (Pangalengan, Ciwidey, Lembang dan Krawang) pada tanaman sayuran', Disertasi S3, Universitas Padjadjaran, Bandung.
25. Sugiyama, K 2005, 'Management of whitefly for commercial tomato production in greenhouses in Shizuoka, Japan', *Proceeding of the International Seminar on Whitefly Management and Control Strategy*, Taichung, Taiwan, pp. 81-91.
26. Vinson, SB 1991, 'Chemical signals used by natural enemies (parasitoids predator)', *Redia*, no. 74, pp. 14-42.
27. Wagiman, FX 1996, 'Respons fungsional *Menochilus sexmaculatus* Fabricus terhadap *Aphis gossypii* Glover', *J. Perlindungan Tanaman Indonesia*, vol. 2, no. 2, hlm. 38-43.