

PENGARUH SAMPING INSEKTISIDA BERBAHAN AKTIF DIMEHIPO DAN FIPRONIL TERHADAP MORTALITAS DAN KEMUNCULAN IMAGO *Trichogramma chilonis*

SIDE EFFECTS OF INSECTICIDES WITH ACTIVE INGREDIENTS DIMEHIPO AND FIPRONIL ON MORTALITY AND EMERGENCE OF IMAGO *Trichogramma chilonis*

Muhammad Arif Wahyudin, Wiwin Windriyanti, Noni Rahmadhini*, dan Safira Rizka Lestari

Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: nonirahmadhani.agrotek@upnjatim.ac.id

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 16 Agustus 2023
Direvisi: 22 September 2023
Disetujui: 2 Oktober 2023

KEYWORDS:

Dimehipo, fipronil, insecticide residues, *Trichogramma chilonis*

KATA KUNCI:

Dimehipo, fipronil, residu insektisida, *Trichogramma chilonis*

ABSTRACT

The application of synthetic insecticides often accompanies biological control using parasitoids. The simultaneous application of control still experiences problems, namely the use of insecticides that kill the target pest and affect the presence of parasitoids that have an essential role in suppressing the development of pest populations. This study aims to determine the effect of the active ingredients dimehipo and fipronil on the mortality and emergence of *T. chilonis*. The test method used the Fresh Residue Contact test method. The propagation process of *T. chilonis* includes breeding the host *C. cephalonica*, preparing pias, and breeding *T. chilonis*. Residual testing of insecticides with active ingredients dimehipo and fipronil used the lowest field recommended concentration of 0.75 ml/l each. Observation parameters in this study include mortality, imago emergence, and insect morphology after insecticide application. Mortality data were analyzed using variance analysis (ANOVA) and DMRT further test. The results showed that insecticides made from active ingredients dimehipo and fipronil hurt the mortality of *T. chilonis* imago. The percentage of appearance of *T. chilonis* imago treated with dimehipo and fipronil insecticides was 21.56% and 34.89%. Applying these insecticides resulted in the *T. chilonis* imago experiencing abnormalities in the shriveled wings, reduced tassels on the edges of the wings, and the insect's body appearing to shrink and dry out. The results showed that insecticides made from active ingredients dimehipo and fipronil are harmful to *T. chilonis*, reducing the effectiveness of biological control.

ABSTRAK

Pengendalian hayati menggunakan parasitoid seringkali disertai dengan aplikasi insektisida sintesis. Aplikasi pengendalian secara bersamaan tersebut masih mengalami kendala yaitu penggunaan insektisida yang tidak hanya membunuh hama target namun juga mempengaruhi keberadaan parasitoid yang memiliki peran penting dalam menekan perkembangan populasi hama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bahan aktif dimehipo dan fipronil tersebut terhadap mortalitas dan kemunculan *T. chilonis*. Metode pengujian menggunakan metode uji *Fresh Residue Contact*. Proses perbanyakan *T. chilonis* meliputi pembiakan inang *C. cephalonica*, persiapan pias dan pembiakan *T. chilonis*. Pengujian residual insektisida dengan bahan aktif dimehipo dan fipronil menggunakan konsentrasi anjuran lapang paling rendah yaitu masing-masing 0.75 ml/l. Parameter pengamatan pada penelitian ini meliputi mortalitas, kemunculan imago, dan morfologi serangga setelah aplikasi insektisida. Data mortalitas dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan dilakukan uji lanjut DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa insektisida berbahan aktif dimehipo dan fipronil berpengaruh berbahaya terhadap mortalitas imago *T. chilonis*. Persentase kemunculan imago *T. chilonis* perlakuan insektisida dimehipo dan fipronil yaitu 21.56%, dan 34.89%. Aplikasi insektisida tersebut mengakibatkan imago *T. chilonis* mengalami abnormalitas pada bagian sayap yang mengerut, berkurangnya rumbai-rumbai pada tepi sayap dan tubuh serangga tampak mengerut dan mengering. Hasil penelitian menunjukkan insektisida berbahan aktif dimehipo dan fipronil berbahaya terhadap *T. chilonis* sehingga akan menurunkan efektivitas pengendalian hayati yang dilakukan.

1. PENDAHULUAN

Trichogramma sp. merupakan agens pengendali hayati yang berperan sebagai parasitoid telur. Salah satunya yaitu *Trichogramma chilonis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) yang merupakan parasitoid telur yang menyerang berbagai spesies Lepidoptera, seperti hama jagung, padi, kapas, sayuran, tanaman buah-buahan dan tebu di Hawaii, Pakistan, India, dan Indonesia (Muhammad *et al.*, 2021). Pemanfaatan *T. chilonis* sebagai agens hayati mulai dikenal pada tahun 2010 sebagai pengendali hayati pada tanaman padi. *T. chilonis* memiliki tingkat parasitasi $20\% \pm 24\%$ dengan pilihan terhadap telur *Chilo suppressalis* pada percobaan laboratorium (Yang *et al.*, 2016). (Tang *et al.*, 2017) menambahkan bahwa dalam *T. chilonis* pada percobaan laboratorium mampu memparasitasi $40,7\% \pm 7,11\%$ telur *Scirpophaga incertulas* dan pada percobaan lapang *T. chilonis* mampu memparasitasi $15\% \pm 14,1\%$ telur *S. incertulas*. Nadeem & Hamed, (2011) menambahkan bahwa dalam pengujian di lahan tebu *T. chilonis* mampu mengendalikan penggerek tebu seperti *Scirpophaga nivella* F., *Chilo infuscatellus* Snellen, *Emmalocera depressella* Swin, dan *Acigona steniella* (Hampson) dengan dosis pelepasan 150.000–300.000 parasitoid dapat menurunkan kerusakan penggerek pada 35–43% dibandingkan dengan kontrol.

Pengendalian hayati dengan menggunakan parasitoid seringkali disertai dengan aplikasi insektisida sintetis. Hal tersebut dikarenakan pengendalian hayati memiliki kelemahan dalam kemampuannya menekan populasi hama, sehingga harus didukung oleh penggunaan insektisida. Aplikasi secara bersamaan antara kedua pengendalian tersebut masih mengalami kendala yaitu penggunaan insektisida yang tidak hanya membunuh hama target namun juga mempengaruhi keberadaan parasitoid yang memiliki peran penting dalam menekan perkembangan populasi hama. Sesuai dengan pernyataan Marwoto (2010), parasitoid akan lebih peka terhadap insektisida daripada hama sasaran. Trisnaningsih (2016), menambahkan bahwa penggunaan insektisida memiliki pengaruh langsung maupun tidak langsung terhadap terbunuhnya musuh alami karena kurang bijaksananya penggunaan insektisida oleh petani.

Beberapa jenis bahan aktif insektisida yang direkomendasikan oleh Departemen Pertanian untuk mengendalikan hama penggerek batang padi diantaranya yaitu klorantraniliprol, fipronil, dimehipo dan spinetoram. Dimehipo merupakan insektisida bersifat racun kontak, racun perut dan sistemik. Insektisida dimehipo di Indonesia dipasarkan dengan nama dagang yang beragam untuk mengendalikan wereng coklat, penggerek batang, hama putih, lalat daun dan hama putih palsu pada tanaman padi. Fipronil merupakan insektisida berspektrum luas yang termasuk dalam golongan fenilpirazol yang digunakan untuk mengendalikan penggerek batang, wereng coklat, wereng punggung putih dan hama putih palsu pada tanaman padi (Chairul *et al.*, 2010). Informasi mengenai pengaruh insektisida berbahan aktif dimehipo dan fipronil ini masih sedikit dalam pengaruhnya terhadap parasitoid *T. chilonis*. Sehubungan dengan dengan upaya menggabungkan pengendalian kimia dan musuh alami diperlukan informasi antara pengaruh insektisida berbahan aktif dimehipo dan fipronil terhadap mortalitas imago, kemunculan imago *T. chilonis* dan perubahan morfologi *T. chilonis* akibat paparan insektisida.

2. BAHAN DAN METODE

Pelaksanaan penelitian dibagi menjadi dua tahap yaitu perbanyakan *T. chilonis* dan pengujian laboratorium. Perbanyakan *T. chilonis* dilakukan di Pusat Pelayanan Agensi Hayati (PPAH) Tani Makmur, Pasuruan. Pengujian laboratorium terdiri atas pengujian mortalitas imago dan kemunculan imago *T. chilonis* dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

2.1 Perbanyakkan *Trichogramma chilonis*

Perbanyakkan *T. chilonis* dilakukan berdasarkan metode Brotodjojo (2022), yaitu menggunakan inang pengganti *C. cephalonica*. Proses perbanyakkan *T. chilonis* meliputi pembiakan inang *C. cephalonica*, persiapan pias dan pembiakan *T. chilonis*. Pembiakan inang *C. cephalonica* dilakukan pada wadah plastik yang telah berisi dedak dan jagung giling dengan perbandingan 2:1 sebagai pakan. *C. cephalonica* dipelihara dalam tabung selama 5 minggu hingga berkembang biak.

Imago *C. cephalonica* yang siap bertelur dipindahkan dalam tabung peneluran. Persiapan pias dibagi menjadi tiga macam pias yaitu pias perbanyakkan, *starter* dan pias uji. Pembiakan *T. chilonis* dilakukan dengan memasukkan 5 pias perbanyakkan telur *C. cephalonica* dan 1 pias *starter* parasitoid *T. chilonis* ke dalam botol plastik, kemudian botol plastik ditutup dengan menggunakan kain putih dan ditali menggunakan karet gelang. Pembiakan tersebut dilakukan selama 4-5 hari. Pembiakan *T. chilonis* berhasil apabila pias telur *C. cephalonica* berubah menjadi hitam. *T. chilonis* akan keluar dari telur *C. cephalonica* pada hari ke 6-7. Selama proses perbanyakkan *T. chilonis* dilakukan monitoring kelembaban ruang rearing menggunakan termohyrometer untuk mengetahui kelembaban ruangan dan suhu ruangan karena *T. chilonis* baik dipelihara pada suhu 27°C dan RH= 70–80%. *T. chilonis* yang digunakan dalam pengujian berumur kurang dari 12 jam.

2.2 Tahap Pengujian

Pengujian aplikasi insektisida terhadap mortalitas dan kemunculan imago *T. chilonis* menggunakan metode uji *Fresh Residu Contact* yang diadopsi dari penelitian Novita et al., (2017). Pengujian ini berguna untuk mengetahui pengaruh sampling insektisida secara kontak pada *T. chilonis* dengan menggunakan lapis tipis pada dinding tabung reaksi. Insektisida yang digunakan memiliki bahan aktif dimehipo dan fipronil dengan konsentrasi anjuran lapang yaitu masing-masing 0.75 ml/l. Larutan insektisida diteteskan ke dalam tabung reaksi sebanyak 0.5 ml dengan menggunakan mikropipet dan dikeringanginkan selama 1 jam. *T. chilonis* dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 20 ekor pada setiap perlakuan. Terdapat 6 perlakuan dan 1 kontrol (aquades 0.5 ml). Perlakuan tersebut diuraikan pada Tabel 1.

Serangga uji diinkubasi selama 4 jam, kemudian dipindahkan ke tabung reaksi lain yang bersih pada kondisi suhu ruangan (25-27 °C). Setiap perlakuan disusun dalam rancangan acak kelompok dengan 4 ulangan. Pengujian *Fresh Residue Contact* dilakukan pada stadia pra imago *T. chinolis* yang masih berada di dalam telur inang *C. cephalonica* ditandai dengan pias sudah berwarna hitam (4-5 hari). Bahan dan konsentrasi yang diujikan pada stadia pra imago sama dengan yang digunakan pada stadia imago. Aplikasi insektisida dilakukan dengan cara mencelupkan pias uji pada larutan insektisida selama 1 detik. Setiap pias berisi 50 telur terparasit. Perlakuan kontrol dilakukan dengan mencelupkan kertas pias uji ke dalam aquades selama 1 detik. Pias kemudian dikeringanginkan selama 10 menit. Pias kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditutup dengan menggunakan kain kasa. Perlakuan disusun dalam rancangan acak kelompok dengan 9 ulangan.

Tabel 1. Perlakuan uji mortalitas pada *T. chilonis*

No	Kode	Perlakuan
1	PK0	<i>T. chilonis</i> +aquades
2	PD1	<i>T. chilonis</i> +residu insektisida dimehipo 0 jam
3	PD2	<i>T. chilonis</i> +residu insektisida dimehipo 3 jam
4	PD3	<i>T. chilonis</i> +residu insektisida dimehipo 6 jam
5	PF4	<i>T. chilonis</i> +residu insektisida fipronil 0 jam
6	PF5	<i>T. chilonis</i> +residu insektisida fipronil 3 jam
7	PF6	<i>T. chilonis</i> +residu insektisida fipronil 6 jam

2.3 Tahap Pengamatan

2.3.1. Pengamatan Mortalitas *Stadia Imago*

Pengamatan mortalitas imago dilakukan pada 1, 3, 6 jam setelah perlakuan. Efek dari insektisida dianalisis dengan melakukan perbandingan antara kontrol dengan perlakuan menggunakan rumus efikasi, Schneider-Orelli (1947):

$$E (\%) = \frac{b-k}{100-k} \times 100 \quad (1)$$

Keterangan: E: Efektivitas (Efikasi), b: Persentase individu yang mati pada petak perlakuan, k: Persentase individu yang mati pada petak kontrol

Nilai E dibagi menjadi beberapa kelas berdasarkan *International Organization of Biological Control* (IOBC) kelas 1- tidak berbahaya ($E < 30\%$), kelas 2- sedikit berbahaya (rendah) ($30\% < E < 79\%$), kelas 3- berbahaya (sedang) ($80\% < E < 99\%$) and kelas 4- berbahaya ($E > 99\%$) (Blibech et al., 2015).

2.3.2. Pengamatan terhadap Kemunculan *T. chilonis* pada *Stadia Imago*

dan pengamatan ini melihat seberapa banyak imago yang keluar dari telur *C. cephalonica*. Persentase kemunculan imago parasitoid dihitung menggunakan rumus berikut (Murtiyarini et al., 2017):

$$\text{Kemunculan } (\%) = \frac{\sum \text{parasitoid muncul}}{\sum \text{telur terparasit}} \times 100 \quad (2)$$

2.3.3. Morfologi Serangga

Pengamatan morfologi serangga *T. chilonis* dilakukan sebelum dan setelah aplikasi insektisida dengan menggunakan mikroskop Olympus CX33. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui perubahan morfologi *T. chilonis* dan pias uji setelah terpapar residu dari insektisida.

2.4. Analisis Data

Data hasil pengamatan mortalitas *T. chilonis* dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dengan perangkat lunak IBM SPSS Statistics 26. Apabila hasil yang diperoleh menunjukkan pengaruh yang nyata maka diuji lanjut dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf signifikansi 5%.

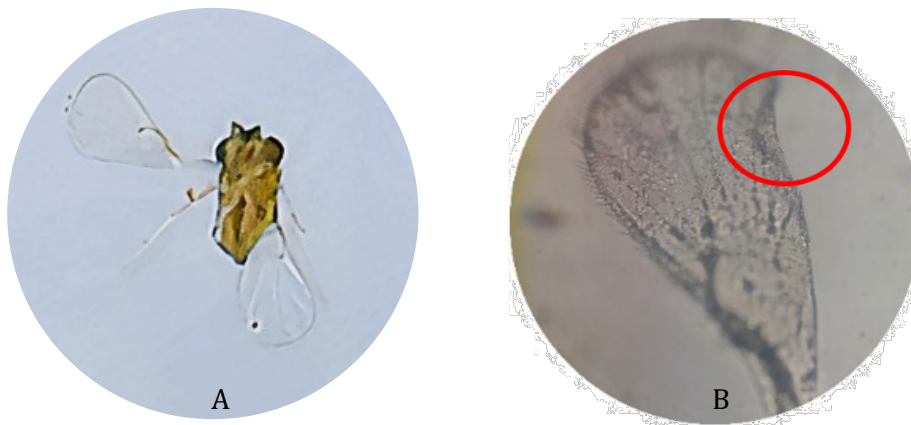
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Morfologi *Trichogramma chilonis* Setelah Aplikasi Insektisida

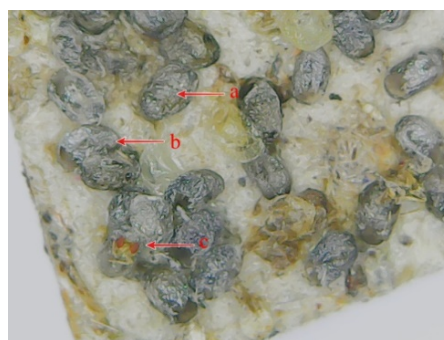
Karakter morfologi yang dimiliki Imago *T. chilonis* yaitu berwarna kuning kecoklatan, mata berwarna merah dan terdapat rambut-rambut halus pada bagian sayap dan sayapnya berbentuk oval Borror et al., (1994). Menurut Chan & Chou (2000) *T. chilonis* memiliki panjang tubuh jantan 0.57-0.79 mm, betina 0.73-0.79 mm, dengan jumlah rambut antenna pada jantan kurang dari 50. Sayap *T. chilonis* berumbai-rumbai, dengan rumbai terpanjang pada tepi sayap. Morfologi imago *T. chilonis* normal dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi *T. chilonis* (A) morfologi normal; (B) sayap *T. chilonis* normal. Diamati dengan menggunakan mikroskop olympus CX300 perbesaran 400x



Gambar 2. Perubahan morfologi sayap *T. chilonis*. (A) morfologi imago setelah terpapar insektisida; (B) morfologi sayap setelah terpapar insektisida. Diamati dengan menggunakan mikroskop olympus CX300 perbesaran 1000x



Gambar 3. Pias uji setelah terpapar insektisida. (a) telur masih utuh; (b) telur dengan sobekan; (c) imago *T. chilonis* gagal keluar dari telur. yang diamati dengan menggunakan mikroskop digital endoscope camera magnifier 500X

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi insektisida berbahan aktif dimehipo dan fipronil berpengaruh terhadap morfologi *T. chilonis*. Imago *T. chilonis* setelah aplikasi insektisida terjadi abnormalitas pada bagian sayap (Gambar 2B). Sayap yang terpapar oleh residu insektisida nampak

mengerut (abnormal) dan rumbai- rumbai pada tepi sayap jarang-jarang (Gambar 2B). Kondisi tersebut akan mengurangi kemampuan terbang dan penyebaran imago *T. chilonis*. Selain itu, ukuran imago tampak juga mengerut setelah terpapar residu dari insektisida (Gambar 2A).

Proses kemunculan imago ditandai dengan adanya suatu celah/retakan pada kulit telur (khorion) inang yaitu posisi dimana imago akan muncul. Secara perlahan-lahan imago bergerak keluar yang diawali dengan kedua antena keluar menerobos khorion dan selanjutnya diikuti dengan bagian-bagian tubuh lainnya (Yunus, 2005). Penyemprotan insektisida mempengaruhi kelangsungan hidup parasitoid yang mengakibatkan kegagalan kemunculan *T. chilonis* dari telur inang *C. chepalonica*. *T. chilonis* yang gagal muncul terlihat dari kondisi telur berwarna hitam, masih berbentuk utuh, dan tidak ada robekan yang menembus khorion telur (Gambar 3a). Sedangkan, *T. chilonis* yang berhasil muncul ditandai dengan terdapat celah atau robekan pada kulit telur *C. chepalonica* (Gambar 3b). Kondisi lain yang mungkin terjadi yaitu *T. chilonis* mampu menembus khorion telur inang namun tidak mampu keluar dengan sempurna (Gambar 3c). Sesuai pendapat (Campbell et al., 2015), Kegagalan kemunculan *T. chilonis* tersebut dikarenakan insektisida yang diaplikasikan pada telur *C. chepalonica* mampu masuk ke dalam telur melalui *micropyles* (tempat fertilisasi telur) sehingga *T. chilonis* mengalami kematian pada fase pupa dan insektisida yang digunakan memiliki efek ovisida yang dapat mempengaruhi kematian serangga dalam telur.

3.2. Pengamatan 1 Jam setelah Aplikasi

Pengaruh residu aplikasi insektisida terhadap mortalitas parasitoid *T. chilonis* menggunakan metode *fresh residu contact* memperoleh hasil seperti tersaji dalam Tabel 2. Hasil pengamatan pada 1 JSA (Jam Setelah Aplikasi) menunjukkan bahwa mortalitas tertinggi terdapat pada perlakuan residu dimehipo 0 jam yang mencapai 93.75%. Perlakuan residu insektisida dimehipo 3 dan 6 jam tidak menunjukkan beda nyata dengan perlakuan residu dimehipo 0 jam. Mortalitas paling rendah terdapat pada perlakuan residu fipronil 6 jam. Hasil pengamatan 3 JSA menunjukkan bahwa pada perlakuan residu dimehipo 0, 3, 6 jam dan residu fipronil 0 jam tidak berbeda nyata. Perlakuan residu dimehipo 0, 3, 6 jam dan residu fipronil 0 jam dikategori berbahaya karena memiliki tingkat mortalitas diantara 80% - 99%. Hasil pengamatan 6 JSA menunjukkan mortalitas paling tinggi terdapat pada perlakuan residu dimehipo 0 jam dengan mortalitas 100%, sehingga residu dimehipo 0 jam dikategorikan sangat berbahaya terhadap parasitoid *T. chilonis* pada pengamatan 6 JSA. Sedangkan, pada perlakuan yang lainnya yaitu residu dimehipo 0 jam, 3 jam, residu fipronil 0 jam, 3 jam, dan 6 jam mortalitas *T. chilonis* masing- masing mencapai 96. 25%, 96.25%, 96.25%, 95%, dan 92.5%, dikategorikan insektisida berbahaya bagi musuh alami dalam pengamatan 6 JSA.

Tabel 2. Persentase mortalitas imago *T. chilonis* setelah aplikasi insektisida

Perlakuan	Mortalitas Imago <i>Trichogramma chilonis</i> (%)		
	1 JSA	3 JSA	6 JSA
Kontrol	1.25	1.25	9
Residu Dimehipo 0 jam	93.75a	95a	100a
Residu Dimehipo 3 jam	91.25a	93.75a	96.25a
Residu Dimehipo 6 jam	91.25a	95a	96.25a
Residu Fipronil 0 jam	78.75ab	95a	96.25a
Residu Fipronil 3 jam	58.75bc	66.25b	95a
Residu Fipronil 6 jam	37.5c	66.25b	92.5a

Hassan *et al.*, (1985) menetapkan empat kategori hasil evaluasi pengaruh sampling peptisida di laboratorium terhadap mortalitas musuh alami yang aman (mortalitas <50%), sedang (mortalitas 50% - 79%), berbahaya (mortalitas 80% - 99%) dan sangat berbahaya (mortalitas >99%). Hasil menunjukkan bahwa aplikasi insektisida dimehipo pada imago *T. chilonis* mengakibatkan mortalitas yang lebih cepat dan tinggi dibandingkan dengan penggunaan insektisida fipronil. Hal ini dikarenakan, sifat insektisida dari bahan aktif dimehipo ini memiliki *mode of action* sebagai racun kontak dan perut, sehingga parasitoid *T. chilonis* lebih cepat mengalami kematian, sehingga dalam pengamatan 1 JSA insektisida ini sudah dikategorikan berbahaya terhadap musuh alami. Selain itu, Chen (2017), menyatakan bahwa bahan aktif dimehipo akan stabil di dalam air dan terdegradasi sangat lambat, residu dari bahan aktif dimehipo lebih sulit terhidrolisis daripada residu bahan aktif fipronil. Perlakuan residu fipronil dalam pengamatan 1 JSA mortalitas imago masih dikategorikan sedang pada residu fipronil 0 jam dan 3 jam. Sedangkan residu fipronil 6 jam dikategorikan aman terhadap musuh alami. Ratna *et al.*, (2022) menyebutkan bahwa, insektisida fipronil merupakan golongan fenilfrizone dengan mode aksi memblokir saluran klorida berpagar GABA (*Gamma Amino Butyric Acid*) di sistem syaraf pusat. Akibat lanjutnya yaitu kelumpuhan (paralisis) dan kemudian kematian serangga, sehingga residu dari fipronil ini lebih lambat dalam mempengaruhi kematian imago *T. chilonis*. Hal tersebut terlihat bahwa pada pengamatan 6 JSA perlakuan residu fipronil mencapai tingkat mortalitas yang tinggi.

3.3. Efikasi Insektisida

Berdasarkan data pengamatan mortalitas maka dapat dilihat nilai efikasi setiap perlakuan residu insektisida dimehipo dan fipronil pada Tabel 3. Hasil menunjukkan bahwa nilai efikasi tertinggi pada perlakuan residu dimehipo 0 jam yaitu 100% dalam kelas IV (Berbahaya), sedangkan dalam perlakuan residu dimehipo 3, 6 jam dikelompokkan pada kelas III (Berbahaya sedang). Hasil nilai efikasi dari perlakuan residu insektisida fipronil 0, 3 dan 6 jam tidak memiliki selisih yang besar dengan nilai masing-masing 87.50%, 86.25% dan 83.75% (berbahaya sedang). Pengujian residual kedua insektisida tersebut berbahaya terhadap keberadaan parasitoid *T. chilonis* dikarenakan berapapun residu insektisida yang dipaparkan, *T. chilonis* akan mengalami tingkat kematian yang tinggi. Hal ini dikarenakan aktivitas *T. chilonis* terbatas pada tabung reaksi sehingga menyebabkan serangga tersebut terpapar residu insektisida secara terus-menerus.

Setiap insektisida memberikan gejala kematian yang berbeda-beda, insektisida dimehipo lebih cepat menyebabkan kematian *T. chilonis* karena bahan aktif dimehipo ini merupakan golongan Nereistoksin bersifat racun lambung dengan memiliki mekanisme kerja memblokir sel saraf depan hingga terjadi kelumpuhan saraf serangga, selain itu insektisida dimehipo ini bersifat racun kontak sehingga *T. chilonis* yang terpapar residunya akan lebih cepat mati. Sedangkan, bahan aktif fipronil dari golongan phenylpyrazoles memiliki sifat kontak dengan mekanisme kerja mengganggu sistem

Tabel 3. Nilai E (%) pada uji residual

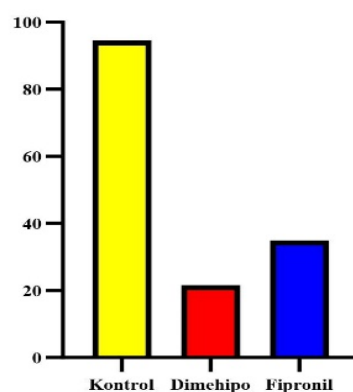
Perlakuan	Rataan (%)	Efikasi (%)	Kelas	Kategori
Kontrol	9	-	-	-
Residu Dimehipo 0 jam	100	100	IV	Berbahaya
Residu Dimehipo 3 jam	96	87,50	III	Berbahaya (Sedang)
Residu Dimehipo 6 jam	96	87,50	III	Berbahaya (Sedang)
Residu Fipronil 0 jam	96	87,50	III	Berbahaya (Sedang)
Residu Fipronil 3 jam	95	86,25	III	Berbahaya (Sedang)
Residu Fipronil 6 jam	93	83.75	III	Berbahaya (Sedang)

saraf pusat serangga dengan menghalangi saluran GABA dan glutamate-gated chloride (GluCl) sehingga terjadi hipereksitasi pada saraf dan otot serangga (IRAC, 2018). Sehingga, gejala kematiannya lebih lambat, imago akan tampak diam sebentar lalu kembali berjalan kembali kemudian imago mengalami kejang-kejang.

3.4 Pengaruh Residu Insektisida Terhadap Kemunculan *T. chilonis*

Pengendalian hayati dengan menggunakan parasitoid seringkali dibarengi dengan aplikasi insektisida sintetis, sehingga menjaga kelangsungan hidup stadia pra imago parasitoid *T. chilonis* yang masih berada di dalam telur inang diperlukan untuk menjaga keberlanjutan pengendalian hayati. Insektisida yang digunakan berpeluang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup parasitoid sebagai agens hayati. Hasil pengujian residual terhadap parasitoid stadia pra imago dapat dilihat pada Gambar 3.

Hasil menunjukan bahwa persentase kemunculan imago *T. chilonis* perlakuan insektisida dimehipo dan fipronil lebih kecil dibandingkan persentase kemunculan pada perlakuan kontrol, dimana masing-masing 94.44%, 21.56%, dan 34.89%. Kemunculan *T. chilonis* pada perlakuan bahan aktif fipronil lebih tinggi dibandingkan dengan kemunculan *T. chilonis* pada perlakuan bahan aktif dimehipo. Hal tersebut menunjukan bahwa insektisida dimehipo memiliki daya toksisitas yang sangat tinggi. Daya toksisitas yang tinggi akan mempengaruhi pembentukan kitin tidak sempurna sehingga bahan aktif akan mampu masuk ke dalam telur dan membunuh stadia pra imago yang masih ada di dalam telur. Selaras dengan penelitian Nurhudiman *et al.*, (2018) yang melakukan pengujian insektisida pada telur *Plutella xylostella*, dengan hasil yaitu bahan aktif botani babadotan mampu merusak perkembangan telur karena tingkat toksisitas tinggi terhadap telur lepidoptera dan memiliki efek sebagai ovisida. Terlihat pada pias uji terdapat kondisi telur-telur yang telah terparasit *T. chilonis* gagal muncul dari telur inang. Maka penggunaan insektisida berbahan aktif dimehipo dan fipronil ini memberikan pengaruh samping terhadap pengaplikasiannya yaitu menurunkan efektivitas pengendalian hayati yang dilakukan.



Gambar 3. Pengaruh residu insektisida terhadap persentase kemunculan *T. chilonis*

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengaplikasian insektisida berbahan aktif dimehipo dan fipronil berpengaruh berbahaya terhadap mortalitas imago *T. chilonis* dengan mortalitas tertinggi yaitu 100% pada perlakuan residu dimehipo 0 jam dan 96.25% pada perlakuan residu fipronil 0 jam. Persentase kemunculan imago *T. chilonis* perlakuan insektisida dimehipo dan fipronil yaitu 21.56%, dan 34.89%. Aplikasi insektisida dimehipo dan fipronil mengakibatkan imago *T. chilonis* mengalami

abnormalitas pada bagian sayap yaitu sayap nampak mengerut dan berkurangnya rumbai-rumbai pada tepi sayap dan tubuh serangga tampak mengerut dan mengering.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepala Pusat Pelayanan Agensi Hayati (PPAH) Tani Makmur, Pasuruan yang telah membantu memfasilitasi penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada semua pihak yang telah terlibat selama penelitian berlangsung.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Blibech, I., M. Ksantini., T. J. & M. Bouaziz. 2015. Effect of Insecticides on *Trichogramma* Parasitoids Used in Biological Control against Prays oleae Insect Pest. In *Advances in Chemical Engineering and Science*. 5(3):362–372.
- Borror D.J., C.A. Triplehorn, & N. Johnson. 1994. *Pengenalan Pelajaran Serangga (Ke-enam)*. Gadjah Mada University Press.
- Brotodjojo, R. R. R. 2022. *Serangga Berguna: Pemanfaatan Parasitoid Telur Trichogramma spp. dalam Pengendalian Hayati*. Bogor: IPB Press
- Campbell, B.E., R.M. Preira, & P. G. K. 2015. *Complications with Controlling Insect Egg*. Intech Insecticide Resistance. 450 pp.
- Chairul, S.M., H. Hendarsih, & A. Kuswadi. 2010. Perbandingan efektivitas formulasi penglepasan terkendali (FPT) insektisida dimehypo dan fpt fipronil terhadap penggerek batang padi kuning *Scirphopaga incertulas* W: Lepidoptera: Pyralidae. *Prosiding Simposium dan Pameran Teknologi Aplikasi Isotop dan Radiasi*. 161–172.
- Chan, M., & L. Chou. 2000. The *Trichogramma* (Hymenoptera : Trichogrammatidae) of. *Taiwan. Journal of Entomology*. 20:135–151.
- Chen. 2017. *Effects of ³⁵S-Dimehypo pesticide on thr agricultural environment and ecosystem*. Nanjing Agricultural University. 19(17):1–12.
- Hassan, S. A. 1985. Standard methods to test the side-effects of pesticides on natural enemies of insects and mites developed by the IOBC/WPRS Working Group 'Pesticides and Beneficial Organisms. *EPPO Bulletin*. 15(2):214–255.
- Irawan, M.N.S., H. R. Astuti & Sartini. 2017. Uji residu beberapa bahan aktif peptisida terhadap parasitoid telur *Trichogramma* sp. (Hymnoptera : Trichogrammatidae) di laboratorium. *PhD Thesis*. Universitas Medan Area.
- Marwoto. 2010. Prospek parasitoid *Trichogrammatoidea Bactrae-Bactrae* Nagaraja (Hymenoptera) sebagai agens hayati pengendali hama penggerek polong kedelai *Etiella* sp. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian*. 3(4):274–288.
- Muhammad, R., M. A. Rustamani, N. Suleman, N. Ahmad, & Q. Ahmad. 2021. Impact of release intervals and densities of *Trichogramma chilonis* (Ishii) (Hymenoptera: Trichogrammatidae) against the sugarcane stem borer, *Chilo infuscatellus* (Lepidoptera; Pyralidae) under field conditions. *Journal of Basic & Applied Sciences*. 8(2):472–477.
- Murtiyarini, M., D., Buchori, & U. Kartosuwondo. 2017. Penyimpanan suhu rendah berbagai fase hidup parasitoid: pengaruhnya terhadap parasitisasi dan kebugaran *Trichogrammatoidea armigera* Nagaraja (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Jurnal Entomologi Indonesia*. 3(2): 71.
- Nadeem, S., & M. Hamed. 2011. Biological control of sugarcane borers with inundative release of *Trichogramma chilonis* (ISHII) (hymenoptera: Trichogrammatidae) in farmer fields. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*. 48(1):71–74.

- Nurhudiman, N., R. Hasibuan, A. M. Hariri, & P. Purnomo. 2018. Uji potensi daun babadotan (*Ageratum Conyzoides* L.) sebagai insektisida botani terhadap hama (*Plutella xylostella* L.) di laboratorium. *Jurnal Agrotek Tropika*. 6(2): 91–98.
- Ratna, Y., W. Yunita, E. I. Swari, D. D. Putri, & R. H. Sinaga. 2022. Perkembangan resistensi wereng batang padi cokelat (*Nilaparvata lugens* Stal) di sentra produksi padi Kabupaten Tanjung Jabung Barat dan Tanjung Jabung Timur. *Jurnal Media Pertanian*. 7(2):123–131.
- Schneider-Orelli, O. 1947. *Practical entomology: an introduction to agricultural and forest entomology*. (2nd ed.(rev.)). Aarau. Germany.
- Tang, R., D. Babendreier, F. Zhang, M. Kang, K. Song, & M. L. Hou. 2017. Assessment of *Trichogramma japonicum* and *T. chilonis* as potential biological control agents of yellow stem borer in rice. *Insects*. 8(1): 19.
- Trisnaningsih, T. 2016. Efficacy and resurgence of brown planthopper. (*Nilaparvata Lugens*) with an Insecticide Formulation of Imidacloprid and Carbosulfan on Rice. 2(1):181–84.
- Yang, Y. Lin, C. C. Ruan, & N. Desneux. 2016. Parasitism and suitability of fertilized and nonfertilized eggs of the rice striped stem borer, *Chilo suppressalis* (Lepidoptera: Crambidae), for *Trichogramma* parasitoids. *Journal of Economic Entomology*. 109(4): 1524–1528.
- Yunus, M. 2005. Karakter morfologi, siklus hidup dan perilaku parasitoid, *Trichogramma* spp. Asal Dolago Kabupaten Parigi-Moutong. *J. Agrisains*. 6(3):128–134.