



**PERFORMANS PERTUMBUHAN CACING TANAH (*Eisenia foetida*) AKIBAT
PEMBERIAN INSEKTISIDA DIAZINON**

Anni Khamidah*, Ciptono¹

Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas
Negeri Yogyakarta

* Corresponding author: annikhamidah.2017@student.uny.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai LC_{50} 48 jam insektisida Diazinon pada cacing tanah (*Eisenia foetida*) dan pengaruhnya terhadap performans pertumbuhan cacing tanah (*Eisenia foetida*). Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap penelitian: tahap pertama merupakan penelitian untuk mendapatkan LC_{50} 48 jam dan tahap kedua adalah penelitian uji toksisitas *sublethal* yang menggunakan metode eksperimen rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 konsentrasi perlakuan yaitu 0,05 ppm, 0,25 ppm, 1,25 ppm, 6,25 ppm, dan 31,25 ppm. Data dianalisis dengan menggunakan *one way anova* dan dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian ini adalah pada uji pendahuluan didapatkan LC_{50} 48 jam yaitu 1,18 ppm. Pada semua konsentrasi yang digunakan untuk uji toksisitas *sublethal* didapatkan hasil bahwa insektisida Diazinon dengan nilai signifikansi $P < 0,05$ berpengaruh nyata terhadap penambahan bobot tubuh cacing, dan penambahan panjang tubuh cacing. Pemaparan insektisida ini juga menyebabkan perubahan morfologi seperti warna tubuh cacing menjadi pucat dan mengalami perubahan perilaku menjadi lebih sensitif ketika disentuh.

Kata kunci: *Diazinon, Eisenia foetida, insektisida, LC_{50} , pertumbuhan.*

Abstract. This research aims to find out the value of LC_{50} 48 hours insecticide Diazinon in earthworms (*Eisenia foetida*) and its influence on the growth performance of earthworm (*Eisenia foetida*). This research was conducted with two stages of research: the first step is a study to obtain LC_{50} 48 hours and the second stage is a *sublethal* toxicity test study using a complete randomized design experimental method (RAL) using 5 concentrations of treatment that is 0.05 ppm, 0.25 ppm, 1.25 ppm, 6.25 ppm, and 31.25 ppm. The data was analyzed using *one-way anova* and continued with *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). The results from this research is in the preliminary test obtained LC_{50} 48 hours which is 1.18 ppm. At all concentrations used for *sublethal* toxicity test obtained the result that insecticide Diazinon with significance value $P < 0.05$ has a real effect on the increase in body weight of worms, and increase in body length of worms. Exposure to this insecticide also causes morphological changes such as the color of the worms to become pale and behavior changes to be more sensitive to the touch.

Keywords: *Diazinon, Eisenia foetida, growth, insecticide, LC_{50} .*

PENDAHULUAN

Tanaman pangan, hortikultura, dan tanaman perkebunan adalah contoh hasil produk yang dihasilkan dari pertanian. Salah satu upaya dalam meningkatkan hasil pertanian yaitu dengan penggunaan insektisida untuk menekan pertumbuhan hama. Insektisida yang sering digunakan contohnya yaitu insektisida Diazinon.

Diazinon adalah nama umum dari insektisida organofosfat yang digunakan untuk mengendalikan serangga hama di tanah, tanaman hias, dan pada buah dan sayuran tanaman lapangan. Diazinon sangat efektif untuk memberantas, membasmi atau membunuh serangga sasaran apabila insektisida tersebut masuk ke dalam organ serangga tersebut (Jumbriah, 2006). Namun penggunaan insektisida ini selain dapat menanggulangi hama target, juga dapat berdampak pada lingkungan terutama kedalam tanah dan dapat berdampak pada organisme. Cacing tanah diketahui berguna untuk menyuburkan tanah dan juga sebagai dekomposer serta membantu dalam pengolahan tanah.

Penyemprotan insektisida pada tanaman dapat secara langsung maupun tidak langsung membuat cacing tanah terpapar oleh insektisida yang diberikan. Cacing tanah dapat secara langsung terpapar insektisida apabila berada dipermukaan tanah dan cacing tanah terpapar secara tidak langsung apabila berada di dalam tanah karena insektisida akan terakumulasi dan menjadi residu yang masuk ke dalam tanah. Salah satu cacing tanah yang dapat terdampak dari penggunaan insektisida tersebut adalah cacing tanah (*Eisenia foetida*). *Eisenia foetida* adalah cacing tanah yang mempunyai cincin-cincin kuning dan merah hati sepanjang tubuhnya (Catalan, 1981) dan sangat potensial untuk dimanfaatkan manusia.

Oleh karena itu perlu diketahui efek insektisida Diazinon sebagai racun syaraf terhadap cacing tanah (*Eisenia foetida*). Insektisida ini akan menyebabkan penghambatan enzim asetilkolinesterase terhadap hidrolisis asetilkolin sehingga menyebabkan impuls tidak bisa diteruskan ke otot dalam tubuh cacing (Iman *et al*, 2015). Hal tersebut menyebabkan beberapa proses metabolisme dalam tubuh cacing terganggu yang berdampak pada penambahan bobot tubuh cacing maupun penambahan panjang tubuh cacing. Pemaparan insektisida Diazinon juga menyebabkan perubahan morfologi maupun perilaku cacing karena insektisida merupakan zat xenobiotik bagi cacing yang menyebabkan cacing tidak melakukan fungsinya sebagaimana mestinya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai LC₅₀ 48 jam insektisida Diazinon pada cacing tanah (*Eisenia foetida*) dan mengetahui pengaruh insektisida Diazinon 600 EC terhadap performans pertumbuhan cacing tanah (*Eisenia foetida*).

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 kali ulangan. Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap penelitian. Tahap pertama merupakan uji pendahuluan untuk mendapatkan LC₅₀ 48 jam dan tahap kedua adalah uji toksisitas *sublethal*.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan dimulai pada bulan Januari – Maret 2021. Penelitian dilaksanakan di kebun biologi Fakultas Matematika & Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta.

Target/Subjek Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah semua cacing tanah (*Eisenia foetida*) yang digunakan dalam penelitian yang dibeli dari peternakan cacing di Godean, Kabupaten

Sleman. Sampel dari penelitian ini adalah cacing tanah (*Eisenia foetida*) dengan bobot tubuh ± 14 gram untuk masing-masing bak perlakuan.

Prosedur

Prosedur dalam penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama merupakan uji pendahuluan untuk mendapatkan LC_{50} 48 jam. Uji pendahuluan dilakukan dengan 7 konsentrasi perlakuan yaitu 0,001 ppm, 0,01 ppm, 0,1 ppm, 1 ppm, 10 ppm, 100 ppm, dan 1000 ppm. Uji ini menggunakan 5 ekor cacing tanah (*Eisenia foetida*) dengan masing-masing konsentrasi memiliki 3 ulangan yang diletakkan pada gelas plastik beralas koran dan dilakukan pengamatan selama 24 jam dan 48 jam untuk melihat kematian cacing tanah yang kemudian dianalisis menggunakan uji probit.

Tahap kedua adalah uji toksisitas *sublethal*. Uji lanjut ini menggunakan 5 konsentrasi perlakuan yang didapat dari rumus penentuan konsentrasi yaitu 0,05 ppm, 0,25 ppm, 1,25 ppm, 6,25 ppm, dan 31,25 ppm. Uji ini menggunakan cacing tanah seberat ± 14 gram yang dicelupkan ke masing-masing larutan insektisida selama 10 detik dan dimasukkan ke dalam bak perlakuan berisi onggok aren seberat 600 gram, masing-masing perlakuan dibuat 5 ulangan.

Perawatan yang dilakukan adalah dengan memberi pakan cacing tanah berupa ampas tahu yang telah dikeringkan dan dihaluskan sebanyak 0,42 gram. Pemberian pakan dilakukan setiap hari selama penelitian. Kelembapan dijaga dengan menyemprotkan air pada media dan koran penutup.

Pengumpulan Data

1. Penelitian dilakukan selama 6 minggu dan dilakukan pengamatan setiap 2 minggu sekali, sehingga nantinya dapat dilakukan 3 kali pengambilan data.
2. Pengambilan data pertambahan bobot tubuh cacing dilakukan pada minggu ke-2, minggu ke-4, dan minggu ke-6 menggunakan timbangan saku digital Heles Eha-401 dengan ketelitian 0,01 g.
3. Pengambilan data pertambahan panjang tubuh cacing dilakukan pada minggu ke-2, minggu ke-4, dan minggu-6. Pengukuran cacing menggunakan penggaris dan milimeter blok.
4. Data pengamatan morfologi dan perilaku cacing diambil seminggu sekali selama penelitian berlangsung. Perubahan perilaku dan morfologi yang terjadi pada cacing di dokumentasikan.
5. Data klimatik media cacing diambil setiap satu minggu sekali selama penelitian berlangsung. Pengukuran suhu dilakukan menggunakan termometer sedangkan pH tanah menggunakan soil tester.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis regresi probit digunakan untuk mendapatkan LC_{50} 48 jam. Analisis *oneway anova* digunakan untuk menguji ada tidaknya pengaruh konsentrasi *sublethal* terhadap pertambahan bobot tubuh dan pertambahan panjang tubuh cacing tanah (*Eisenia foetida*). Untuk mengetahui perbedaan rata-rata antara perlakuan terhadap pertambahan bobot tubuh dan pertambahan panjang tubuh Cacing Tanah (*Eisenia foetida*) digunakan uji lanjut DMRT. Pengamatan morfologi dan perilaku cacing tanah dianalisis secara deskriptif kualitatif

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

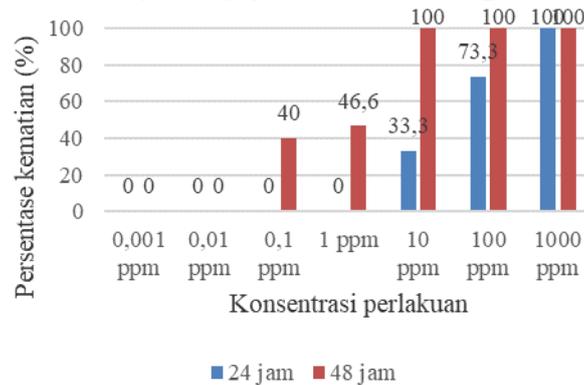
1. Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk mengetahui kisaran konsentrasi ambang atas dan ambang bawah insektisida Diazinon (Tyas *et al.*, 2016) dan LC₅₀ 48 jam. Uji pendahuluan dilakukan dengan 7 konsentrasi perlakuan yaitu 0,001 ppm, 0,01 ppm, 0,1 ppm, 1 ppm, 10 ppm, 100 ppm, dan 1000 ppm. Uji ini menggunakan 5 ekor cacing tanah (*Eisenia foetida*) dengan masing-masing konsentrasi memiliki 3 ulangan yang diletakkan pada gelas plastik selama 48 jam.

Penentuan persentase kematian dilakukan dengan jumlah hewan uji hidup pada awal (No) dikurang jumlah hewan uji hidup pada akhir pemeliharaan (Nt) kemudian dibandingkan dengan jumlah hewan uji hidup pada awal pemeliharaan (No) (Effendie, 1997). Berikut rumus perhitungan persentase kematian cacing:

$$M = \frac{No - Nt}{No} \times 100\%$$

Adapun hasil persentase kematian pada uji pendahuluan sebagai berikut :



Gambar 1. Grafik Persentase Kematian Cacing Tanah (*Eisenia foetida*) selama 48 Jam

Gambar diatas menunjukkan bahwa cacing tanah mulai mengalami kematian dalam 24 jam pemaparan pada konsentrasi 10 ppm, sedangkan mengalami kematian 100% pada konsentrasi 1000 ppm. Pada waktu pemaparan 48 jam cacing tanah mati pada konsentrasi 0,1 ppm dengan kematian 40% dan mengalami kematian 100% pada konsentrasi 100 ppm. Berdasarkan Gambar 1 juga diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi insektisida Diazinon yang diberikan maka semakin besar pula persentase kematian cacing tanah (*Eisenia foetida*). Begitupun sebaliknya semakin kecil konsentrasi insektisida Diazinon yang diberikan maka semakin kecil pula persentase kematian cacing tanah (*Eisenia foetida*). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kinasih *et al.*, (2014) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi insektisida yang diberikan terhadap cacing tanah (*Eisenia foetida*) maka semakin tinggi tingkat kematiannya. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa adanya pengaruh konsentrasi insektisida Diazinon terhadap persentase kematian cacing tanah (*Eisenia foetida*).

Berdasarkan respon kematian selama 48 jam pengamatan dapat ditentukan nilai ambang batas atas (LC₁₀₀ 24 jam) dan ambang batas bawah (LC₅₀ 48 jam). Komisi pestisida (1983) menyatakan bahwa konsentrasi ambang atas adalah konsentrasi terendah dimana semua ikan uji mati dalam waktu paparan 24 jam, sedangkan konsentrasi ambang bawah adalah konsentrasi tertinggi dimana semua ikan uji hidup dalam waktu paparan 48 jam. Pada uji ini didapatkan hasil ambang batas atas yaitu pada konsentrasi 1000 ppm dan ambang batas

bawah pada konsentrasi 0,01 ppm. Nilai ambang batas tersebut berfungsi untuk menentukan konsentrasi perlakuan pada uji toksisitas *sublethal* (Tanbiyaskur *et al.*, 2019).

Konsentrasi yang mematikan 50 % hewan uji selama 48 jam pengujian (LC₅₀ 48 jam) dapat dilakukan dengan pengolahan data dengan analisis regresi probit. Hasil yang diperoleh dari perhitungan tersebut untuk LC₅₀ 48 jam diperoleh nilai sebesar 1,18 ppm.

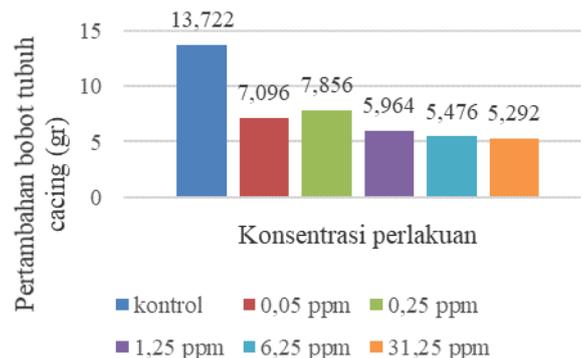
2. Uji Toksisitas *Sublethal*

Setelah nilai ambang atas dan ambang bawah didapatkan, kemudian menentukan konsentrasi yang digunakan untuk uji toksisitas *sublethal*. Uji lanjut ini menggunakan 5 konsentrasi perlakuan yang didapat dari rumus penentuan konsentrasi yaitu 0,05 ppm, 0,25 ppm, 1,25 ppm, 6,25 ppm, dan 31,25 ppm.

Uji ini dilakukan dengan menggunakan ± 14 gram cacing dengan jumlah ± 19 – 39 ekor cacing tanah. Hal tersebut sesuai dengan teori kepadatan cacing dari Catalan (1981) yang menyebutkan bahwa bila pemeliharaan cacing tanah dilakukan pada bak berukuran 60 x 45 x 20 cm (56.120 cm³) maka kepadatan populasi cacing tanah yang ideal adalah 200 – 400 gram. Pada penelitian ini menggunakan bak berukuran 15 x 22 x 8 cm (2.640 cm³) maka kepadatan populasi cacing tanah yang ideal adalah ± 14,11 gram. Penelitian dilakukan selama 6 minggu dengan 3 kali pengamatan setiap 2 minggu sekali. Pemeliharaan dilakukan menggunakan media onggok aren sebanyak 600 gram, dan diberi pakan ampas tahu setiap hari sebanyak ± 0,42 gram. Parameter yang diukur dalam uji ini adalah penambahan bobot tubuh cacing, penambahan panjang tubuh cacing, serta morfologi dan perilaku cacing.

a. Pengaruh Insektisida Diazinon Terhadap Pertambahan Bobot Tubuh Cacing Tanah (*Eisenia foetida*)

Penurunan bobot tubuh menjadi suatu indikator penting dari stres fisiologis terkait dengan tingkat keracunan dan lama pemaparan zat toksik, dalam hal ini adalah insektisida. Bobot cacing tanah sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi, umur dan aktivitas reproduksi cacing tanah (Astuti, 2001). Pengukuran bobot tubuh cacing tanah (*Eisenia foetida*) menggunakan timbangan digital yang dilakukan setiap 2 minggu sekali selama 6 minggu pengamatan. Berikut didapatkan rata-rata pertambahan bobot tubuh cacing yang diberi perlakuan insektisida Diazinon:



Gambar 2. Grafik Pertambahan Bobot Tubuh Cacing Tanah (*Eisenia foetida*) Akibat Pemberian Insektisida Diazinon Selama 6 Minggu Pengamatan

Gambar diatas menunjukkan bahwa pertambahan bobot tubuh cacing tanah tertinggi selama 6 minggu pengamatan adalah pada kontrol sebesar 13,722 gram. Sedangkan diantara perlakuan konsentrasi insektisida Diazinon yang diberikan, pertambahan bobot tubuh cacing tanah tertinggi terdapat pada konsentrasi 0,25 ppm yaitu 7,856 gram dan pertambahan bobot tubuh cacing terendah pada konsentrasi 31,25 ppm yaitu 5,292 gram. Pada Gambar 2 juga terlihat bahwa pada perlakuan konsentrasi insektisida Diazinon, semakin tinggi konsentrasi

yang diberikan semakin rendah pula pertambahan bobot tubuh cacing tanah (*Eisenia foetida*). Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat pengaruh insektisida Diazinon terhadap pertambahan bobot tubuh cacing tanah (*Eisenia foetida*).

Adanya pengaruh insektisida Diazinon terhadap pertambahan bobot tubuh cacing dapat dibuktikan pada uji *one way anova*. Berdasarkan hasil uji ANOVA diketahui nilai signifikansi (Sig.) yaitu 0,002. Hal ini menunjukkan bahwa nilai signifikansi <0,05 yang mengindikasikan bahwa konsentrasi perlakuan berpengaruh terhadap pertambahan bobot tubuh cacing.

Berdasarkan hasil uji DMRT menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara kelima macam perlakuan yang diberikan, yaitu konsentrasi 0,05 ppm, 0,25 ppm, 1,25 ppm, 6,25 ppm, dan 31,25 ppm. Sedangkan perlakuan kontrol memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kelima perlakuan yang lain, dilihat dari notasi yang ditunjukkan pada tabel 4. dimana konsentrasi 0,05 ppm, 0,25 ppm, 1,25 ppm, 6,25 ppm, dan 31,25 ppm memiliki notasi yang sama yaitu a, sedangkan perlakuan kontrol memiliki notasi b.

Tabel 1. Hasil Uji Lanjut DMRT Dengan Taraf 5% Pertambahan Bobot Tubuh Cacing (*Eisenia foetida*) Akibat Pemberian Insektisida Diazinon selama 6 minggu pengamatan

Perlakuan	Pertambahan bobot tubuh cacing tanah (<i>Eisenia foetida</i>)
0,05 ppm	7.0960 ± 3.24335 ^a
0,25 ppm	7.8560 ± 3.21240 ^a
1,25 ppm	5.9640 ± 2.59866 ^a
6,25 ppm	5.4760 ± 2.51265 ^a
31,25 ppm	5.2920 ± 4.00678 ^a
Kontrol	13,7220 ± 2,10633 ^b

Ket : a,b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada uji DMRT dengan taraf 5%

Pertambahan bobot tubuh cacing merupakan indikasi dari pertumbuhan cacing karena mendapatkan nutrisi yang cukup dari media serta kondisi lingkungan yang sesuai dengan pertumbuhan cacing, sebaliknya penurunan bobot tubuh cacing menandakan kurangnya nutrisi untuk pertumbuhan cacing dan kondisi yang tidak sesuai (Garg *et al.*, 2011). Pertambahan bobot tubuh cacing yang diberi perlakuan insektisida Diazinon cenderung rendah dibandingkan kontrol, hal ini dikarenakan terganggunya proses fisiologis dan metabolisme cacing akibat dari paparan insektisida Diazinon. Paparan insektisida mempengaruhi aktivitas fisiologis, perilaku, pencernaan, cara makan dan perubahan tingkat hormonal yang berdampak pada pertambahan bobotnya (Kinasih *et al.*, 2014). Walaupun kecukupan nutrisi untuk cacing terpenuhi, namun cacing cenderung akan mengatur pengambilan makan dan dengan demikian menghasilkan penghambatan pertumbuhan. Strategi ini biasanya digunakan untuk mencegah keracunan organisme dari pestisida (Ribeiro *et al.*, 2001).

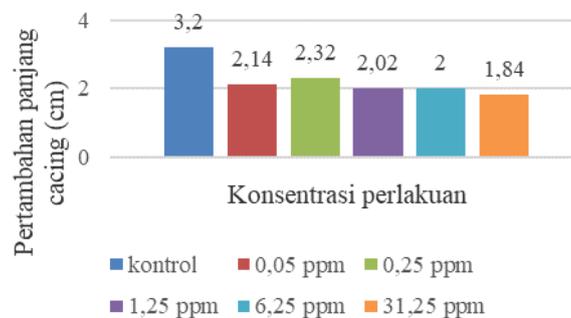
Kerusakan otot dan saraf juga menjadi penyebab terhambatnya pertambahan bobot tubuh cacing tanah. Otot dan saraf merupakan organ kedua yang terlebih dahulu mengalami kerusakan, mengingat letaknya yang berada dibawah kutikula. Pemaparan insektisida Diazinon dapat menghambat kerja *asetilkolinesterase* yaitu enzim yang sangat penting di dalam transmisi impuls saraf. *Asetilkolinesterase* mengkatalisis hidrolisis *asetilkolin* (suatu

senyawa *neurotransmitter*) yang berfungsi di dalam bagian sinaps yang dihasilkan oleh ujung saraf yang telah menerima impuls. Tertambahnya enzim *asetilkolinesterase* maka akan berpengaruh juga terhadap aktifitas otot-otot pada cacing tanah (*Eisenia foetida*). Karena apabila *asetilkolinesterase* terhambat maka *asetilkolin* tidak dapat berdifusi ke membran pascasinap untuk bergabung dengan suatu reseptor. Apabila *asetilkolin* tidak bergabung dengan reseptor, depolarisasi untuk permulaan kontraksi otot pun tidak akan dapat terjadi. Akibat terjadi perubahan fungsi otot yang menyebabkan cacing sulit bergerak dan menghambat mereka untuk makan (Wang *et al.*, 2012).

Kelumpuhan otot tidak hanya berpengaruh terhadap pergerakan cacing saja, akan tetapi dalam waktu yang lama kelumpuhan otot juga akan berpengaruh terhadap pencernaan cacing. Otot-otot pada sistem pencernaan cacing akan tidak berfungsi. Akibatnya, cacing terhambat dalam melakukan aktifitasnya mencerna makanan, karena cacing tanah (*Eisenia foetida*) membutuhkan otot untuk menelan makanannya (Iman *et al.*, 2015).

b. Pengaruh Insektisida Diazinon Terhadap Pertambahan Panjang Tubuh Cacing Tanah (*Eisenia foetida*)

Tubuh cacing tanah terdiri dari segmen-segmen dan memiliki struktur organ-organ sederhana, otot badannya yang memanjang (longitudinal) dan otot badannya yang melingkar tebal (sirkuler) berguna untuk pergerakan (Sugiantoro, 2012). Pengukuran panjang tubuh cacing tanah dilakukan secara manual menggunakan penggaris setiap 2 minggu sekali selama 6 minggu pengamatan. Menurut Suin (1997) kontraksi otot longitudinal menyebabkan tubuh cacing tanah bisa memanjang dan memendek. Sedangkan kontraksi otot sirkuler menyebabkan tubuh cacing tanah mengembang dan mengkerut sehingga pengukuran cacing dilakukan saat cacing diam atau saat dia tepat akan bergerak agar mendapatkan hasil panjang tubuh yang mendekati panjang tubuh aslinya.



Gambar 3. Grafik Pertambahan Panjang Tubuh Cacing Tanah (*Eisenia foetida*) Akibat Pemberian Insektisida Diazinon Selama 6 Minggu Pengamatan

Berdasarkan Gambar 3 Pertambahan panjang tubuh cacing tertinggi terdapat pada kontrol dengan rata-rata pertambahan sepanjang 3,2 cm, sedangkan pertambahan panjang tubuh terendah terdapat pada perlakuan insektisida Diazinon dengan konsentrasi 31,25 ppm yaitu rata-rata bertambah panjang sebesar 1,84 cm. Pada gambar 3 juga dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi insektisida Diazinon mengakibatkan pertambahan panjang tubuh cacing tanah semakin rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat pengaruh insektisida Diazinon terhadap pertambahan panjang tubuh cacing tanah (*Eisenia foetida*).

Berdasarkan hasil uji *one way anova*, diketahui nilai signifikansi sebesar 0,002. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi perlakuan insektisida Diazinon berpengaruh terhadap pertambahan panjang tubuh cacing tanah (*Eisenia foetida*) karea memiliki nilai signifikansi <0,05.

Tabel 2. Hasil Uji Lanjut DMRT Dengan Taraf 5% Pertambahan Panjang Tubuh Cacing (*Eisenia foetida*) Akibat Pemberian Insektisida Diazinon selama 6 minggu pengamatan

Perlakuan	Pertambahan panjang tubuh cacing tanah (<i>Eisenia foetida</i>)
0,05 ppm	2.1400 ± 0.63384 ^a
0,25 ppm	2.3200 ± 0.47513 ^a
1,25 ppm	2.0200 ± 0.47513 ^a
6,25 ppm	5.4760 ± 0.41623 ^a
31,25 ppm	2.0000 ± 0.38891 ^a
Kontrol	3.2000 ± 0.35532 ^b

Ket : a,b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada uji DMRT dengan taraf 5%

Berdasarkan hasil uji DMRT menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara kelima macam perlakuan yang diberikan, yaitu konsentrasi 0,05ppm, 0,25 ppm, 1,25 ppm, 6,25 ppm, dan 31,25 ppm. Sedangkan perlakuan kontrol memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kelima perlakuan yang lain, dilihat dari notasi yang ditunjukkan pada tabel 7 dimana konsentrasi 0,05ppm, 0,25 ppm, 1,25 ppm, 6,25 ppm, dan 31,25 ppm memiliki notasi yang sama yaitu a, sedangkan perlakuan kontrol memiliki notasi b.

Bertambah panjangnya tubuh cacing tanah dapat diamati pada bagian posterior dari cacing, yaitu adanya ruas yang lebih berwarna cerah dengan segmen lebih pendek dibandingkan dengan segmen-segmen yang lainnya. Sesuai dengan pendapat Barnes (1984) yang menyatakan bahwa pertambahan segmen yang baru terdapat pada bagian posterior tubuh, di depan anus. Berdasarkan pengukuran panjang tubuh yang dilakukan, terlihat cacing tanah (*Eisenia foetida*) yang diberi paparan insektisida diazinon mengalami pertambahan panjang namun hanya sedikit. Bertambahnya panjang tubuh cacing tanah mengindikasikan bahwa cacing mengalami pertumbuhan karena nutrisi yang baik dan lingkungan yang cocok. Namun pertumbuhan tersebut tergolong sedikit dilihat dari bertambahnya panjang tubuh hanya 1-3 cm selama 6 minggu. Hal ini dimungkinkan karena penggunaan nutrisi dan energi cacing tanah diprioritaskan untuk pemulihan sistem syaraf yang rusak akibat paparan insektisida Diazinon dibandingkan dengan membentuk jaringan baru atau pertumbuhan (Mosleh, 2003).

Insektisida Diazinon dapat menimbulkan rangsangan pada sistem saraf pusat, merusak otak sehingga kerja organ otot serta organ tubuh lainnya akan terhambat. Insektisida Diazinon masuk ke dalam tubuh *Eisenia foetida* melalui beberapa cara yaitu masuk melalui pencernaan, melalui pernafasan dan melalui jaringan kulit. Hal ini mengakibatkan terjadinya penghambatan ATP-ase terutama pada mitokondria akson sinaptik dan sedikit pada retikulum endoplasma (Tarumingkeng, 1992). Gangguan petambahan panjang tubuh cacing diduga terjadi karena terganggunya proses fisiologis dan metabolisme tubuh akibat perlakuan insektisida Diazinon. Pengaruh konsentrasi insektisida Diazinon merupakan tekanan lingkungan bagi cacing tanah (*Eisenia foetida*) sehingga hewan tersebut akan mereduksi pertumbuhannya.

Pemanfaatan energi yang berasal dari makanan lebih banyak digunakan untuk mempertahankan diri dari tekanan lingkungan akibat pemaparan insektisida Diazinon serta mengganti bagian sel tubuh yang rusak akibat bahan asing sehingga kelebihan energi dari penggunaan untuk proses tersebut sangat sedikit dimanfaatkan untuk menambah panjang tubuh (Heath, 1987). Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan dapat dikatakan sebagai

parameter yang sensitif dalam menentukan efek insektisida. Secara normal menurut Waren (1971), sekitar 70% nilai energi yang berasal dari makanan diprioritaskan dan dipergunakan untuk pemeliharaan jaringan tubuh, tetapi apabila cacing tanah sakit atau mengalami gangguan lingkungan akan mempengaruhi cacing tanah menggunakan energi untuk mempertahankan hidupnya lebih besar dari biasanya.

c. Pengaruh Insektisida Diazinon Terhadap Morfologi dan Perilaku Cacing Tanah (*Eisenia foetida*)

Insektisida Diazinon pada dasarnya merupakan racun yang ditujukan untuk serangga tertentu, namun pada kenyataannya juga menimbulkan efek pada hewan non-target yang terpapar secara langsung maupun tidak langsung seperti pada cacing tanah. Insektisida Diazinon merupakan salah satu jenis insektisida organofosfat, dimana insektisida organofosfat ini menghambat asetilkolinesterase (AChE) sistem saraf, yang menyebabkan akumulasi asetilkolin (ACh) pada sinapsis dan *neuromuscular junction* (Kwong *et al.*, 2002). Wang *et al.*, (2012) menganggap bahwa toksisitas insektisida organofosfat pada cacing tanah tergantung pada parameter yang akan diperkirakan. Jadi, organofosfat menunjukkan toksisitas yang tinggi dengan penghambatan AChE dan menyebabkan kerusakan fisiologis (Rao *et al.*, 2003) tetapi dalam kasus lain menunjukkan toksisitas yang lebih rendah.

Berdasarkan pengamatan cacing tanah yang telah terpapar insektisida mengalami perubahan diantaranya pada warna tubuh, bentuk tubuh, dan perilaku. Cacing tanah yang terpapar insektisida cenderung berwarna kemerahan dan pucat dibandingkan cacing tanpa insektisida yang terlihat pada kontrol. Cacing tanah pada perlakuan kontrol cenderung berwarna merah kehitaman. Selain itu, ukuran tubuh cacing yang terpapar insektisida juga cenderung kecil, pendek, dan tidak gilig. Beberapa cacing yang dipaparkan pada insektisida konsentrasi tinggi mengalami kaku pada tubuhnya dan mengeriting. Hal ini sesuai dengan teori Rajshree *et al.*, (2014) yang menemukan bahwa cacing tanah yang terpapar insektisida organofosfat menunjukkan gejala toksisitas yang progresif seperti melingkar, mengeriting dan sekresi lendir yang berlebihan dengan gerakan lamban, pembengkakan klitelum, perubahan degeneratif pada sistem saraf dan hilangnya pigmentasi.

Seiring dengan lamanya waktu pengamatan, cacing mulai bergerak lambat, menggulung, bahkan tubuhnya terputus. Hal ini dimungkinkan karena terjadinya lisis sel akibat paparan insektisida. Organofosfat merupakan senyawa toksik yang mempunyai kemampuan radikal bebas pada sistem biologi. Reaksi radikal dengan komponen sel baik komponen struktural maupun komponen fungsional dapat merusak sel melalui oksidasi lipid tidak jenuh dan protein sel. Lisis ini yang menyebabkan tubuh cacing robek dan seperti terpotong. Menurut Djau (2009), saat enzim asetilkolin tidak aktif karena penghambatan oleh obat-obatan tertentu, sel akan kehilangan permeabilitas selektifnya (kemampuan membran sel yang hanya dapat dilalui oleh ion serta molekul polar tertentu) dan mengalami lisis.

Cacing yang mendapat paparan insektisida secara langsung bergerak aktif tak terkendali yang dimungkinkan karena rasa panas akibat paparan. Namun seiring berjalannya waktu, cacing tanah cenderung bergerak lambat atau pasif (cacing membutuhkan jeda 2 detik untuk mulai berpindah tempat kembali) dan agresif saat dipegang. Hal ini dimungkinkan karena insektisida Diazinon menyebabkan gangguan sistem syaraf pada cacing tanah sehingga perilakunya ikut terpengaruh. Enzim kolinesterase berfungsi untuk mengatur kerja saraf. Saat memasuki tubuh pestisida akan berikatan dengan kolinesterase, sehingga enzim tidak dapat melaksanakan tugasnya dalam tubuh terutama meneruskan perintah kepada otot-otot. Akumulasi asetilkolin karena aktivitas AChE pada tempat-tempat reseptor menyebabkan sel-sel efektor menerima sinyal yang terus menerus, yang mengakibatkan cacing mengalami gerakan yang tidak terkoordinasi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan dalam penelitian ini. Nilai LC₅₀ 48 jam insektisida Diazinon pada cacing tanah (*Eisenia foetida*) pada penelitian ini adalah 1,18 ppm. Insektisida Diazinon berpengaruh nyata terhadap penambahan bobot tubuh cacing, dan penambahan panjang tubuh cacing. Pemaparan insektisida ini juga menyebabkan perubahan morfologi berupa perubahan warna tubuh, bentuk tubuh, dan ukuran tubuh serta perilaku cacing tanah (*Eisenia foetida*) yang bergerak lambat, menggulung, dan sensitif ketika disentuh. Simpulan dapat bersifat generalisasi temuan sesuai.

Saran

Dari penelitian ini diharapkan dapat dilaksanakan penelitian lanjutan untuk melihat pertumbuhan cacing tanah jenis lain jika diberi pestisida yang berbeda, Dari hasil praktikum ini juga diharapkan adanya penelitian histologi lanjutan untuk mengetahui kerusakan organ dalam tubuh cacing tanah akibat menjadi sasaran polutan insektisida Diazinon.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, ND. 2001. Pertumbuhan dan Perkembangan cacing tanah *Lumbricus rubellus* dalam media kotoran sapi yang mengandung tepung darah. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.
- Barnes, R.D. 1984. *Invertebrata Zoology*. W.B Sounder Company Toppan Company. London.
- Catalan, G. I. 1981. *Earthworm a New-Resource of Protein*. Philippines: Philippine Earthworm Center.
- Djau, R. A. 2009. Faktor Resiko Kejadian Anemia dan Keracunan Pestisida pada Pekerja Penyemprotan Gulma di Kebun Kelapa Sawit PT. Agro Indomas Kab. Seruyan Kalimantan Tengah. *Thesis*. Semarang: Program Magister Kesehatan Lingkungan Universitas Diponegoro.
- Effendie, M. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Garg, V. K., & Gupta, R. 2011. Optimization of cow dung spiked pre-consumer processing vegetable waste for vermicomposting using *Eisenia fetida*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 74(1), 19-24.
- Heath, A.G. (1987) *Water Pollution and Fish Physiology*. CRC Press, Boca Raton.
- Iman, F., Waluyo, J., dan Asyiah I.N. 2015. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) Terhadap Mortalitas Cacing *Ascaris suu* Dewasa Secara In Vitro. *Pancaran*. Vol 4. No.2. hal 71-82.
- Jumbriah. 2006. Bioremediasi Tanah Tercemar Diazinon Secara Ex Situ Menggunakan Kompos Limbah Media Jamur (*Spent Mushroom Compost*). *Tesis*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kinasih, I., Kusumorini, A., & Komarudin A. 2014. *Pengaruh Tiga Jenis Insektisida Karbamat Terhadap Kematian Dan Bobot Tubuh Cacing Eisenia Fetida*. Edisi Juli 2014. Volume Viii No. 1. ISSN: 1979-8911
- Komisi Pestisida. 1983. *Pedoman Umum Pengujian Laboratorium Toksisitas Letal Pestisida Pada Ikan Untuk Keperluan Pendaftaran*. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Kwong, T. C. 2002. Organophosphate pesticides: biochemistry and clinical toxicology, *Ther. Drug. Monit.* 24. 144-149.
- Mosleh, Y.Y. S. Parise Palacios, M. Couderchet, G. 2003. Vernet, Acute and sublethal effects of two insecticides on earthworms (*Lumbricus terrestris* L.) under laboratory conditions, *Environ. Toxicol.* 18 1-8.

- Rajashree, Mhamane P, Reddy P. 2014. Effect of Organophosphate Pesticide “Methyl Parathion” and “Phorate” on Earthworm Central Nervous System. *In J of Rec Tre in Sci and Tech.*;10:483–485.
- Rao, Y.S. Pavan, S.S. Madhavendra. 2003. Toxic effects of chlorpyrifos on morphology and acetylcholinesterase activity in the earthworm, *Eisenia fetida*, *Ecotox. Environ. Saf.* 54 296-301.
- Ribeiro, J.P. Sousa, A.J.A. Nogueira, A.M.V.M. Soares. 2001. Effect of endosulfan and parathion on energy reserves and physiological parameters of the terrestrial isopod *Porcellio dilatatus*, *Ecotox. Environ. Saf.* 49 131-138.
- Sugiantoro. 2012. *Harta Karun dari Cacing Tanah*. Yogyakarta: DAFA Publishing.
- Suin NM. 1997. *Ekologi Hewan Tanah*. Bandung: Bumi Aksara ITB.
- Tanbiyaskur, Yulisman, Yonarta, D. 2019. Uji LC₅₀ Ekstrak Akar Tuba Dan Pengaruhnya Terhadap Status Kesehatan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture and Fish Health*. Vol.8. No.3.
- Tarumingkeng RC. 1992. *Insektisida: Sifat, Mekanisme Kerja, dan Dampak Penggunaannya*. Universitas Kristen Krida Wacana. Jakarta.
- Tyas, N. M., Batu, D.T., Affandi, R. 2016. Uji Toksisitas Letal Cr6+ Terhadap Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu Pengetahuan Indonesia*. Vol. 21 (2): 128-132. ISSN 0853-4217.
- Wang, T. Cang, X. Zhao, R. Yu, L. Chen, C. Wu, Q. Wang. 2012. Comparative acutetoxicity of twenty-four insecticides to earthworm, *Eisenia fetida*, *Ecotox. Environ. Saf.* 79. 122-128.
- Waren CE. 1971. *Biologi and Water Pollution Central*. W.D. Sanders. Co. Philadephia