

**TOKSISITAS INSEKTISIDA ORGANOFOSFAT TERHADAP
MORTALITAS IKAN MAS (*Cyprinus carpio* L.)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di
jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya**

Oleh :

**NESA SEFTIANI
08041181722055**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

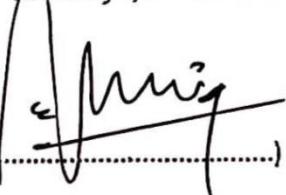
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Toksisitas Insektisida Organofosfat Terhadap Mortalitas Ikan Mas
(Cyprinus carpio L.)

Nama : Nesa Seftiani
NIM : 08041181722055
Jurusan : Biologi

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 2 Juni 2021.

Indralaya, 2 Juni 2021


(.....)


(.....)

Pembimbing :

1. Drs. Endri Junaidi, M.Si

2. Drs. Agus Purwoko, M.Sc

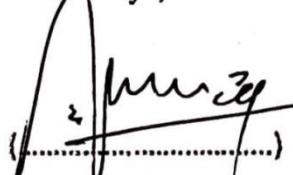
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Toksisitas Insektisida Organofosfat Terhadap Mortalitas Ikan Mas
(*Cyprinus carpio L.*)

Nama : Nesa Seftiani
NIM : 08041181722055
Jurusan : Biologi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 2 Juni 2021 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia siding ujian skripsi.

Indralaya, 2 Juni 2021



Ketua :

1. Drs. Endri Junaidi, M.Si



Anggota :

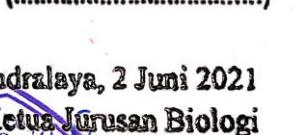
1. Drs. Agus Purwoko, M.Sc.



2. Drs. Enggar Patriono, M.Si



3. Dr. Moh. Rasyid Ridho, M.Si



4. Dr. Laila Hanum, M.Si

Indralaya, 2 Juni 2021

Ketua Jurusan Biologi



HALAMAN PERSEMBAHAN

“Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan.”

**“Maka apabila kamu telah selesai (dari segala urusan),
kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urus) yang lain,”**

**“Dan hanya kepada Tuhanmu lah hendaknya kamu berharap”
(Q.S : Al – Insyirah : 6-8)**

**“Barangsiapa meringankan beban orang yang dalam kesulitan,
maka Allah akan meringankan bebannya di dunia dan
akhirat.”**

(HR : Muslim)

Kupersembahkan skripsi ini untuk :

- Allah SWT
- Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan memberi support
- Sahabat dan teman seperjuangan
- Guru TK-SMA dan Dosen Universitas Sriwijaya
- Almamater

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nesa Seftiani

NIM : 08041181722055

Judul : Toksisitas Insektisida Organofosfat Terhadap Mortalitas Ikan Mas
(Cyprinus carpio L.).

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsure penjiplakan atau plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Indralaya, Juni 2021



Nesa Seftiani
08041181722055

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nesa Seftiani

NIM : 08041181722055

Judul : Toksisitas Insektisida Organofosfat Terhadap Mortalitas Ikan Mas
(Cyprinus carpio L.).

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-ekslusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Toksitas Insektisida Organofosfat Terhadap Mortalitas Ikan Mas
(Cyprinus carpio L.)”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalty non-ekslusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, Juni 2021



Nesa Seftiani
08041181722055

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi yang berjudul “Toksisitas Insektisida Organofosfat Terhadap Mortalitas Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*)”. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan generasi penerusnya hingga akhir zaman.

Skripsi ditulis dan diajukan sebagai salah satu syarat kelulusan studi Sarjana Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan dan penyusunan skripsi masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran bersifat membangun sangat penulis harapkan dan semoga skripsi bermanfaat.

Dalam proses penulisan skripsi berbagai pihak telah membantu, membimbing dan mengajarkan baik secara lisan maupun tulisan. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE selaku rektor Universitas Sriwijaya.
2. Hermansyah, S.Si, M.Si, Ph.D selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
3. Dr. Arum Setiawan, S.Si., M.Si selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
4. Drs. Endri Junaidi, M.Si sebagai Dosen Pembimbing pertama dan sebagai Dosen Pembimbing Akademik. Karena dengan kesabaran beliau dalam membimbing, memberi arahan serta sarannya, tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Drs. Agus Purwoko, M.Sc sebagai Dosen Pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran serta kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
6. Drs. Enggar Patriono, M.Si dan Dr. Moh. Rasyid Ridho, M.Si sebagai Dosen Pembahas yang telah memberi tanggapan dan saran.

7. Seluruh dosen Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Terima kasih untuk ilmu yang diberikan kepada penulis.
8. Seluruh *staff* dan karyawan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
9. Kedua orang tua bapak Ahmad Sunandar dan ibu Nurliyanti yang telah memberi dukungan baik berupa doa maupun materi, dan ketiga adik Dafa Ringga Pranata, Peiza Medya Alifa, dan Abim Naufal Azizi. Terimakasih telah memberikan semangat.
10. Meza Entia yang telah membantu dan selalu memberi dukungan, semangat, nasihat, dan menemani penulis.
11. Alfiyyah Widya Ningrum, Nanda Lian Ade Rama, dan Rizky Dwi Putri yang selalu membantu dan memberi semangat penulis selama di Jurusan Biologi.
12. Semua teman sahabat, dan saudara yang telah memberi dukungan dan semangat kepada penulis.
13. Seluruh teman Biologi angkatan 2017. Terimakasih atas segala bantuan, kenangan, dan pengalaman bersama selama kuliah di Jurusan Biologi.
14. Teman sedaerah dalam organisasi Ikam Sai Batin. Terimakasih telah banyak membantu.
15. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi.

Indralaya, Juni 2021



Nesa Seftiani
08041181722055

Toksitas Insektisida Organofosfat Terhadap Mortalitas Ikan Mas
(*Cyprinus carpio L.*)

Nesa Seftiani

NIM: 08041181722055

RINGKASAN

Organofosfat merupakan zat kimia sintetis yang terkandung dalam pestisida untuk membasmi hama. Organofosfat terdiri dari ester asam fosfat atau tiofosfat yang toksik secara akut terhadap hewan bertulang belakang seperti ikan, burung, cicak, dan mamalia. Salah satu contoh insektisida organofosfat yaitu Dursban 200EC dengan bahan aktif berupa klorpirifos. Ikan mas (*Cyprinus carpio L.*) merupakan salah satu jenis organisme yang hidup di air tawar. Kelangsungan hidup ikan mas sangat tergantung dari kondisi perairan tempat hidupnya. Ikan mas memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi dan rentan terhadap perubahan lingkungan, sehingga adanya pencemaran dari limbah insektisida berpotensi untuk menimbulkan dampak negatif terhadap kelangsungan hidup ikan mas tersebut. Ikan mas merupakan salah satu ikan yang memiliki syarat biota uji bioassay sehingga dapat digunakan sebagai objek penelitian. Tujuan penelitian adalah mengamati perilaku ikan mas terhadap sifat toksik insektisida organofosfat, menentukan nilai LC₅₀ insektisida organofosfat dan mengetahui konsentrasi pertama yang memiliki dampak nyata terhadap ikan mas, dan menentukan konsentrasi yang mulai perpengaruh terhadap kehidupan dan perilaku ikan.

Penelitian diharapkan dapat memberi informasi mengenai pengaruh insektisida organofosfat dapat digunakan untuk menentukan baku mutu lingkungan organofosfat di air sebagai baku mutu bagi pemerintah. Bagi masyarakat untuk membatasi penggunaan insektisida di sekitar daerah perairan karena mengganggu organisme perairan khususnya ikan, karena pada umumnya ikan merupakan salah satu organisme air yang dikonsumsi manusia. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan januari 2021 sampai dengan februari 2021. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu metode eksperimental menggunakan rancangan acak kelompok dan diberi perlakuan menggunakan uji statik (*non renewal*). Kelompok eksperimen diberi beberapa perlakuan dalam jangka waktu tertentu, setelah itu dilakukan pengamatan dan analisis variabel terikat terhadap variabel bebas dan kontrol. Penelitian menggunakan insektisida organofosfat dengan masing-masing konsentrasi 0 ml/L (kontrol) ; 0,25 ml/L ; 0,75 ml/L ; 1,25 ml/L dan 1,75 ml/L dan diamati setiap 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam. Analisa data yang digunakan dalam penelitian adalah analisis varian dan uji lanjut BNJ (LSD).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada waktu paparan 24 jam didapatkan nilai LC₅₀ sebesar 0944 ml/L, nilai LC₅₀ 48 jam sebesar 0,681 ml/L, nilai LC₅₀ 72 jam sebesar 0,095 ml/L, dan LC₅₀ 96 jam sebesar 1,529 ml/L. Sebab kematian ikan adalah adanya paparan insektisida organofosfat yang mengandung zat toksik sehingga ikan sulit beradaptasi dengan lingkungannya yang menyebabkan kondisi fisik ikan mas yang terpapar insektisida organofosfat menunjukkan perubahan warna pada bagian insang yang awalnya merah menjadi hitam dan tubuh ikan

menjadi berlendir. Nilai TUa yang didapat dari pemaparan selama 24, 48, 72 dan 96 jam berturut-turut yaitu sebesar 1,059 ; 1,468 ; 10,52 ; 0,654. Berdasarkan nilai TUa, insektisida organofosfat 24 jam dan 48 jam diklasifikasikan *Significant Acute Toxicity*, 72 jam *High Acute Toxicity* dan 96 jam *No Acute Toxicity*. Berdasarkan uji ANOVA diketahui bahwa durasi paparan waktu tidak berpengaruh terhadap mortalitas ikan mas, sedangkan perlakuan konsentrasi insektisida organofosfat terhadap ikan mas memiliki efek toksik sehingga mengakibatkan kematian ikan mas secara signifikan.

Hasil uji lanjut menunjukkan notasi huruf yang berbeda dari perlakuan. Kelompok a yaitu perlakuan kontrol, yang masuk dalam kelompok b yaitu perlakuan dengan konsentrasi 0,25 ml/L, 0,75 ml/L, dan 1,25 ml/L. Kemudian yang masuk dalam kelompok c yaitu perlakuan dengan konsentrasi 1,75 ml/L. Pengelompokan berdasarkan notasi huruf yang sama menunjukkan nilai signifikan. Perlakuan yang memiliki notasi huruf berbeda artinya perlakuan tersebut memiliki perbedaan secara signifikan. Tabel 4.9. menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi mortalitas ikan mas. Hasil analisis statistik dengan ANOVA diketahui bahwa konsentrasi 0,25 ml/L, 0,75 ml/L, 1,25 ml/L, 1,75 ml/L menyebabkan kematian ikan mas secara signifikan. Berdasarkan perhitungan LC₅₀ konsentrasi 0,944 ml/L menyebabkan kematian ikan mas sebanyak 50% dalam waktu 24 jam, konsentrasi 0,681 ml/L menyebabkan kematian 50% ikan mas dalam waktu 48 jam, konsentrasi 0,095 ml/L menyebabkan kematian 50% ikan mas dalam waktu 72 jam, dan konsentrasi 1,529 ml/L menyebabkan kematian 50% dalam waktu 96 jam.

Kesimpulan penelitian adalah ikan mengalami stres dan kehilangan keseimbangan, gerakan melemah, sisik berlendir, operculum terbuka, insang menjadi pucat sehingga ikan kekurangan oksigen, hingga mengalami kematian. *Lethal Concentration* (LC₅₀) dari insektisida organofosfat selama 24 jam sebesar 0,944 ml/L, 48 jam sebesar 0,681 ml/L, 72 jam sebesar 0,095 ml/L, dan 96 jam sebesar 1,529 ml/L. Konsentrasi pertama yang memiliki dampak nyata terhadap ikan mas (*Cyprinus carpio L.*) yaitu 0,25 ml/L. Konsentrasi yang mulai berpengaruh terhadap mortalitas ikan mas (*Cyprinus carpio L.*) yaitu 0, 25 ml/L. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi mortalitas ikan mas. Artinya penggunaan insektisida organofosfat dengan konsentrasi 2 ml/L bersifat sangat toksik terhadap hewan non target.

Kata kunci : Dursban 200EC, Ikan mas (*Cyprinus carpio L.*), LC₅₀, Organofosfat, Toksisitas.

Organophosphate Insecticide Toxicity Towards Mortality Of Mas Fish (*Cyprinus carpio* L.)

Nesa Seftiani

NIM : 08041181722055

RESUME

Organophosphates is synthetic pesticides Organophosphates consists of phosphoric acid or thiophosphate esters which are acutely toxic to vertebrates such as fish, birds, lizards and mammals. One example of an organophosphate insecticide is Dursban 200EC with the active ingredient in the form of chlorpyrifos. Goldfish (carp) (*Cyprinus carpio* L.) is a fresh water fish. The survival of goldfish is depended on waters quality. Goldfish have a high level of sensitivity and are susceptible to pesticides pollution. Goldfish is bioassay research test biota. Research objectives were to observe fish behavior on exposing organophosphate insecticides, to determine the LC₅₀ value of organophosphate insecticides and to determine the first concentration that has a real impact on carp, and to determine the concentration that begins to affect the life and behavior of fish.

Research goals are to provide information about the effect of organophosphate insecticides on non target animals. Nely had conducted research was an experimental method using a randomized block design and was experimental method using a randomized block design and was analyzed by using a static test (non-renewal). The experimental group was given several treatments within a certain period of time, after which observation and analysis of the dependent variable were carried out on the independent and control variables. Concentration organophosphate insecticides are: 0 ml / L act as (control) ; 0.25 ml / L; 0.75 ml / L; 1.25 ml / L and 1.75 ml / L and observed every 24 hours, 48 hours, 72 hours, and 96 hours. The data analysis used in this research is analysis of variance and further test of BNJ (LSD).

The results showed that at the 24 hour exposure time the LC₅₀ value was 0.944 ml/L, the 48 hour LC₅₀ value was 0.681 ml/L, the 72 hour LC₅₀ value was 0.095 ml/L, and the LC₅₀ 96 hours was 1.529 ml/L. The cause of fish mortality is exposure to organophosphate insecticides that contain toxic substances so that the fish find it difficult to adapt to their environment which causes changes in gills color from red to black and fish become slimy. The TU_a value obtained from exposure for 24, 48, 72 and 96 hours respectively was 1.059; 1,468; 10.52; 0.654. Based on the TU_a value, the 24 hours and 48 hours organophosphate insecticides were classified as Significant Acute Toxicity, 72 hours High Acute Toxicity and 96 hours No Acute Toxicity. Based on the ANOVA test, it is known that the duration of exposure time has no effect on goldfish mortality ($p>0.05$), while the treatment of organophosphate insecticide concentrations on carp has a toxic effect resulting in significant ($p<0.05$) mortality of carp.

The result of further test showed that the letter notation was different from the treatment. Group a is the control treatment, which is included in group b, namely the treatment with a concentration of 0.25 ml/L, 0.75 ml/L, and 1.25 ml/L. Then

those who entered into group c were treatment with a concentration of 1.75 ml/L. Grouping based on the same letter notation indicates a significant value. The treatment which has a different letter notation means that the treatment has a significant difference. Table 4.9. shows that the higher the concentration given, the higher the mortality of goldfish. The results of statistical analysis using ANOVA showed that concentrations of 0.25 ml/L, 0.75 ml/L, 1.25 ml/L, 1.75 ml/L caused significant mortality of goldfish. Based on the calculation of LC₅₀, the concentration of 0.944 ml/L caused the death of goldfish as much as 50% within 24 hours, the concentration of 0.681 ml/L caused the death of 50% of goldfish within 48 hours, a concentration of 0.095 ml/L caused the death of 50% of goldfish within 72 hours. hours, and a concentration of 1.529 ml/L caused 50% mortality within 96 hours.

The conclusion are fish got stress and lose its balance, weak movement or swimming slimy cales, opening operculum pale gills drive fish to death. Lethal concentration (LC₅₀) of organophosphate insecticide for 24 hours was 0.944 ml/L, 48 hours was 0.681 ml/L, 72 hours was 0.095 ml/L, and 96 hours was 1.529 ml/L. The first concentration that has a significant impact on carp (*Cyprinus carpio L.*) is 0.25 ml/L. The concentration that began to affect the mortality of carp (*Cyprinus carpio L.*) was 0.25 ml/L. The higher the concentration given, the higher the mortality of carp. This means that the use of organophosphate insecticides with a concentration of 2 ml/L is very toxic to non-target animals.

Key words: Dursban 200EC, Goldfish (*Cyprinus carpio L.*), LC₅₀, Organophosphate, Toxicity.

DAFTAR ISI

Halaman

| | |
|-------------------------------------------------------|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH | v |
| HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| RINGKASAN | ix |
| RESUME..... | xi |
| DAFTAR ISI..... | xiii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR GAMBAR..... | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 5 |
| 1.3. Tujuan Penelitian..... | 5 |
| 1.4. Manfaat Penelitian..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1. Definisi Uji Toksisitas..... | 6 |
| 2.2. Insektisida Organofosfat Dursban 200EC..... | 6 |
| 2.3. Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.)..... | 8 |
| 2.4. Bioassay | 8 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 11 |
| 3.1. Waktu dan Tempat | 11 |
| 3.2. Alat dan Bahan | 11 |
| 3.3. Metode Penelitian..... | 11 |
| 3.3.1. Rancangan Penelitian | 11 |
| 3.3.2. Konsentrasi dan Lama Paparan | 12 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.3.3. Analisis Data | 12 |
| 3.3.4. Analisis Varian (ANOVA)..... | 13 |
| 3.4. Cara Kerja | 13 |
| 3.4.1. Persiapan Sampel Air dan Insektisida Organofosfat..... | 13 |
| 3.4.2. Aklimatisasi Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio L.</i>) | 13 |
| 3.4.3. Perlakuan..... | 14 |
| 3.4.4. Pengamatan | 14 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 15 |
| 4.1. Aklimatisasi Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio L.</i>) | 15 |
| 4.2. Uji Toksisitas..... | 16 |
| 4.3. Perhitungan LC ₅₀ dan Pengaruh Insektisida Orgnanofosfat Terhadap Mortalitas Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio L.</i>)..... | 18 |
| 4.4. Tingkat Toksisitas Berdasarkan Nilai TUa | 25 |
| 4.5. Kualitas Air Dalam Uji Toksisitas | 27 |
| 4.6. Analisis Varian (ANOVA)..... | 28 |
| 4.6.1. Analisis Varian (ANOVA) Waktu Paparan dan Pengaruh Konsentrasi Insektisida Organofosfat terhadap Mortalitas Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio L.</i>)..... | 28 |
| 4.6.2. Uji Lanjut BNJ LSD (<i>Least Significance Differences</i>) Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Insektisida Organofosfat terhadap Mortalitas Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio L.</i>)..... | 32 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 35 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 35 |
| 5.2. Saran..... | 35 |
| DAFTAR PUSTAKA | 36 |
| LAMPIRAN..... | 39 |
| BIODATA PENULIS..... | 43 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 4.1 Mortalitas Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) Dalam Proses Aklimatisasi..... | 15 |
| Tabel 4.2 Mortalitas Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) Selama Percobaan Berlangsung..... | 16 |
| Tabel 4.3 Klasifikasi Tingkat Toksisitas Berdasarkan Penilaian TUa..... | 25 |
| Tabel 4.4 Hasil pengamatan Ikan Mas Setelah Terpapar Insektisida Organofosfat..... | 26 |
| Tabel 4.5 Klasifikasi LC ₅₀ Terhadap Nilai Toksisitas Akut (TUa)..... | 26 |
| Tabel 4.6 Kualitas Air yang diberi Insektisida Organofosfat..... | 27 |
| Tabel 4.7 Analisis Varian (ANOVA) Waktu Paparan dan Konsentrasi insektisida Organofosfat terhadap Mortalitas Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.)..... | 28 |
| Tabel 4.8 Nilai Kepercayaan ANOVA terhadap Pengaruh Waktu Paparan dan konsentrasi insektisida Organofosfat dari Mortalitas Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.)..... | 28 |
| Tabel 4.9 Uji Lanjut BNJ LSD Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Insektisida Organofosfat terhadap Mortalitas Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.) | 31 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|-------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 4.1. Garis Regresi Mortalitas Ikan Mas Selama 24 Jam | 19 |
| Gambar 4.2. Garis Regresi Mortalitas Ikan Mas Selama 48 Jam | 20 |
| Gambar 4.3. Garis Regresi Mortalitas Ikan Mas Selama 72 Jam | 22 |
| Gambar 4.4. Garis Regresi Mortalitas Ikan Mas Selama 96 Jam | 23 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Organofosfat merupakan zat kimia sintetis yang terkandung dalam pestisida untuk membasmi hama. Organofosfat terdiri dari ester asam fosfat atau tiofosfat yang toksik secara akut terhadap hewan bertulang belakang seperti ikan, burung, cicak, dan mamalia. Menurut Hidayati (2019), organofosfat merupakan racun kuat dan memiliki selektivitas yang kurang terhadap organisme sehingga menjadi ancaman bagi organisme non target khususnya hewan bertulang belakang dan manusia. Keracunan organofosfat merupakan masalah utama kesehatan global dengan satu juta kecelakaan serius dan dua juta kasus keracunan bunuh diri setiap tahunnya.

Pestisida organofosfat berfungsi untuk meningkatkan hasil pertanian secara optimal. Agar hasil pertanian meningkat secara optimal, petani menggunakan berbagai teknologi seperti agrokimia (bahan kimia sintetik). Pola penggunaan pestisida yang dilakukan petani sering tidak mengikuti aturan pakai yang telah ditentukan, petani cenderung menggunakan cara *over blanked system* yaitu ada atau tidaknya hama tanaman akan tetap disemprot. Petani beranggapan bahwa semakin sering diberi pestisida maka serangan hama akan berkurang dan produksi pertanian meningkat. Penggunaan pestisida yang tidak terkendali akan menimbulkan berbagai masalah kesehatan dan menyebabkan pencemaran lingkungan. Penggunaan pestisida yang dipengaruhi oleh daya racun, volume dan tingkat pempararan secara signifikan akan berdampak buruk terhadap kesehatan. Pestisida yang disemprotkan pada tanaman akan meninggalkan residu pada tanaman tersebut dan pada tanah serta lingkungan sekitarnya.

Organofosfat termasuk kedalam jenis insektisida yang paling toksik bagi semua organisme sehingga dapat digunakan sebagai pembasmi hama tanaman yang efektif. Penggunaan insektisida secara berlebihan akan berbahaya bagi lingkungan karena dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan dan berbahaya bagi organisme non target. Organisme yang terpapar insektisida organofosfat

dapat mengalami keracunan bahkan kematian. Menurut data Sentra Informasi Keracunan Nasional (Sirkesnas) pada tahun 2014 terdapat 710 kasus paparan organofosfat pada manusia di berbagai wilayah Indonesia.

Organofosfat masuk ke dalam tubuh melalui jalur inhalasi, pencernaan, maupun kontak langsung. Organofosfat memiliki efek toksik yang menyebabkan gangguan berupa gangguan sistem respirasi, dan kardiovaskular, kerusakan hepatorenal dan gangguan neurologis. Organofosfat memiliki efek blokade terhadap saluran impuls saraf dengan cara mengikat enzim asetilkolinesterase. Hal tersebut mengakibatkan level asetilkolinesterase akan meningkat pada sistem saraf otonom, neuromoskular, dan sistem saraf pusat yang dapat mengakibatkan sindrom kolinergik akut, intermediate syndrome, dan OPIDPN. Keracunan organofosfat dalam dosis tinggi dapat mengakibatkan kematian.

Desa Bakhu merupakan wilayah yang memiliki penduduk mayoritas bekerja sebagai petani. Kegiatan pertanian yang dilakukan petani bermacam - macam seperti bertanam sayur, padi, dan kopi. Untuk meningkatkan hasil produksi pertanian petani menggunakan pestisida. Salah satu insektisida yang digunakan tergolong kepada organofosfat. Berdasarkan hasil survey jenis pestisida yang banyak digunakan petani yaitu Dursban 200EC. Rata-rata konsentrasi insektisida yang digunakan petani yaitu 2 ml/L. Penggunaan insektisida Dursban 200EC di Desa Bakhu dapat dikatakan overdosis karena petani menggunakan insektisida tidak sesuai dengan dosis yang di anjurkan dan dengan anggapan bahwa semakin pekat dan sering digunakan maka tanaman akan semakin bagus dan terhindar dari hama. Overdosis penggunaan insektisida banyak terjadi pada lahan tanaman sayur dan padi karena tanaman rentan akan serangan hama. Survey ke petani dilakukan karena untuk membuktikan penggunaan pestisida Dursban 200EC yang sudah menggunakan konsentrasi di atas yang dianjurkan dalam botol kemasan.

Hasil penelitian Ihsan *et al.* (2018) menyatakan bahwa pada tahun 2018 lahan pertanian dan perkebunan di Sumatera Barat yang terletak di sekitar Kawasan Danau Kembar terjadi pencemaran insektisida organofosfat. Bahan aktif insektisida organofosfat yang digunakan petani yaitu klorpirifos dengan merek dangang Dursban. Pencemaran terjadi akibat aliran air dari lahan pertanian yang

masuk ke perairan danau. Hasil pengukuran konsentrasi insektisida klorpirifos di lokasi perairan Danau Kembar yaitu 0,007 mg/L. Berdasarkan keputusan Menteri Kesehatan dan Menteri Pertanian (1997), Batas Minimum Residu (BMR) pestisida organofosfat di dalam air adalah 0,05 ppm, sehingga lokasi perairan Danau Kembar dapat dikatakan tercemar.

Bahaya pencemaran insektisida organofosfat dalam kegiatan pertanian dapat memberikan dampak negatif pada masyarakat luas. Usaha untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan akibat pestisida yaitu melakukan penyuluhan kepada petani mengenai bahaya penggunaan pestisida secara berlebihan. Mengurangi penggunaan pestisida yang mengandung bahan berbahaya adalah salah satu usaha yang dapat dilakukan petani untuk mencegah terjadinya pencemaran. Mengingat efek samping yang ditimbulkan dapat merusak lingkungan dan berbahaya bagi semua jenis makhluk hidup. Sistem pertanian *back to nature* adalah salah satu solusi untuk mengurangi penggunaan pestisida agar tidak menimbulkan efek berbahaya khususnya terhadap organisme perairan.

Bahaya pencemaran insektisida organofosfat dalam kegiatan pertanian dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat luas. Penggunaan insektisida dengan dosis berlebihan dan terlalu sering mengakibatkan meningkatnya pencemaran. Hingga Akhir tahun 2020 belum ada tindakan yang dilakukan petani di Desa Bakhu, Kecamatan Batu Ketulis, Kabupaten Lampung Barat untuk mengatasi penggunaan insektisida secara berlebihan. Usaha untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan akibat pestisida yaitu melakukan penyuluhan kepada petani mengenai bahaya penggunaan pestisida secara berlebihan oleh pemerintah dan mahasiswa atau peneliti yang telah melakukan uji toksisitas insektisida tersebut. Mengingat efek samping yang ditimbulkan dapat merusak lingkungan dan berbahaya bagi semua jenis makhluk hidup khususnya terhadap organisme non target seperti organisme air.

Ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) merupakan salah satu jenis organisme yang hidup di air tawar. Kelangsungan hidup ikan mas sangat tergantung dari kondisi perairan tempat hidupnya. Ikan mas memiliki sensitivitas tinggi dan rentan terhadap perubahan lingkungan. Besarnya potensi pencemaran dari limbah

insektisida akan berdampak negatif terhadap kelangsungan hidup ikan mas tersebut.

Pemilihan biota uji harus berdasarkan dengan kriteria biota uji yang harus di penuhi berdasarkan *American Public Health Association* (APHA), biota uji yang di gunakan dapat mewakili lingkungan dari perairan tersebut agar dapat memperkirakan jumlah polutan yang masuk ke dalam lingkungan tersebut. Berdasarkan APHA (2005), kriteria yang harus dimiliki biota uji sebagai bioindikator adalah memiliki database toksikologi yang menunjukkan sensitivitas relatifnya terhadap berbagai kontaminan, mudah diperoleh, mudah diidentifikasi, memiliki nilai ekonomi atau ekologi yang penting, merupakan spesies asli, sudah pernah digunakan dalam artikel jurnal dan responnya telah teruji pada populasi alami.

1.2. Rumusan Masalah

Penggunaan insektisida organofosfat merek Dursban 200EC dengan konsentrasi 2 ml/L secara berlebihan di Desa Bakhu Kecamatan Batu Ketulis Kabupaten Lampung Barat hingga tahun 2020 berpotensi mencemari air dan tanah. Potensi pencemaran tersebut mengganggu kehidupan biota air seperti plankton dan nekton, khususnya ikan mas sebagai hewan non target terhadap penggunaan dusrban. Pengaruh lanjutan terhadap organisme non taraget adalah manusia berupa mual-mual sampai mengganggu sistem saraf pusat.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian adalah :

1. Mengamati perilaku ikan mas terhadap sifat toksik insektisida organofosfat.
2. Menentukan nilai LC_{50} insektisida organofosfat dan mengetahui konsentrasi pertama yang memiliki dampak nyata terhadap ikan mas.
3. Menentukan konsentrasi yang mulai perpengaruh terhadap kehidupan dan perilaku ikan.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil yang diperoleh dari penelitian diharapkan dapat memberi informasi mengenai pengaruh insektisida organofosfat dapat digunakan untuk menentukan baku mutu lingkungan organofosfat di air sebagai baku mutu bagi pemerintah. Bagi masyarakat untuk membatasi penggunaan insektisida di sekitar daerah perairan karena mengganggu organisme perairan khususnya ikan, karena pada umumnya ikan merupakan salah satu organisme air yang dikonsumsi manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Adharini, R. I., Suharno dan Hartiko, H. 2016. Pengaruh Kontaminasi Insektisida Profenofos Terhadap Fisiologis Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Manusia dan lingkungan.* 22(2) : 365–373.
- American Public Health Association (APHA),, American Water Works Association (AWWA),, Water Environment Federation (WEF). 2005. *Toxicity Test Method for The Examination of Water and Wastewater : 16th Edition.* Washington DC : American Public Health Association.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. *Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan.* No. SNI 7387 : 2009. Jakarta : BSN.
- Bioassay. <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Bioassay>. Diakses pada tanggal 20 Januari 2020.
- Buikema JR, A. L., Niederlehner, B. R., Cairns JR, J. 1982. Biological Monitoring Part IV- Toxicity Testing. *Water Res.* Vol. 16 : 239 – 262.
- Evarisa, H. 2021. Uji Toksisitas Air Lindi TPA (Tempat Pemrosesan Akhir) Palemraya Terhadap Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Bleeker). *Skripsi.* Inderalaya : Universitas Sriwijaya.
- Hidayati, I.B.D. 2019. Intoksikasi Organofosfat dengan Krisis Kolinergik Akut , Gejala Peralihan dan Polineuropati Tertunda. *J Agromedicine.* 6(1) : 337–342.
- Ihsan, T., Tivany, E., Nailul, H., dan Widia, D.R. 2018. Uji Toksisitas Akut Dalam Penentuan LC50-96H Insektisida Klorpirifos Terhadap Dua Jenis Ikan Budidaya Danau Kembar, Sumatera Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan.* 16(1) : 98-103.
- Ikan Mas. https://id.wikipedia.org/wiki/Ikan_mas#Sistematika_dan_Morfologi. Diakses pada tanggal 26 November 2020.
- Jamin dan Erlangga. 2016. Pengaruh Insektisida Golongan Organofosfat terhadap benih Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus* Bleeker). *Aquatica Science Journal.* 3(2) : 46–53.
- Leuwol, C. F., Tumpal, D., Lumban, F., Bogor, I. P., dan Dramaga, K. I. P. B. 2018. Uji Toksisitas Akut Insektisida Karbamat Terhadap Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linnaeus 1758). *Jurnal Ikhtiologi Indonesia.* 18(3) : 191–198.

- Pratami, M.K. 2020. Uji Toksisitas Air Lindi Di Tempat Pemrosesan Akhir (Tpa) Kayu Agung Terhadap Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Bleeker). *Skripsi*. Inderalaya : Universitas Sriwijaya.
- Raini, M. 2007. Toksikologi Pestisida dan Penanganan Akibat Keracunan Pestisida. *Media Litbang Kesehatan*. 17(3) : 10-18.
- Rudiyanti, S dan A. D. Ekasari. 2009. Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Mas (*Cyprinus carpio* linn) pada Berbagai Konsentrasi Pestisida Regent 0,3 G. *Jurnal Saintek Perikanan*. Vol 5(1) : 49 – 54.
- Saanin, H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Bandung : Binacipta.
- Supriyono, E. Pong-Masak, P.R. dan Naiborhu, P. 2005. Studi Toksisitas Insektisida Triklorfon Terhadap Ikan Nila (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 4(2) : 163–170.
- Sutamihardja, R. T. M., Maulana, I., dan Maslahat, M. 2015. Toksisitas Insektisida Profenofos dan Klorpirifos Terhadap Ikan Nila (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*. 5(1) : 66-77.
- Taufik, I. dan Eri, S. 2012. Toksisitas Serta Potensi Bioakumulasi dan Bioeliminasi Insektisida Endosulfan Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ris. Akuakultur* 7(1) : 131–143.
- Uji Toksisitas. <https://id.wikipedia.org/wiki/Toksisitas>. diakses pada tanggal 26 November 2020.
- United States Environment Protection Agency (USEPA). 1991. *Methods Guidance and Recommendations for Whole Effluent Toxicity (WET) Testing*. United States : Environmental Protection Agency.
- United States Environment Protection Agency (USEPA). 2002. *Methods for Measuring The Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater and Marine Organism*. Washington DC : Environmental Protection Agency.
- Vaajasaari, K. 2005. *Leaching and Ecotoxicity Tests as Methods for Classification and Assessment of Environmental Hazard of Solid Wastes*. Finland : Tampere University of Technology.
- Wulan, H. I. C. 2017. Uji Pengaruh Sublethal Insektisida Organofosfat dengan Bahan Aktif Dimetoat terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Skripsi*. Malang : Universitas Brawijaya.
- Zai, K. E. S. 2019. Uji Toksisitas Akut (LC50-96 jam) Insektisida Klorpirifos terhadap Ikan Lele (*Clarias* sp). *Skripsi*. Sumatera Utara : Universitas Sumatera Utara.