



## Toksisitas insektisida organofosfat terhadap mortalitas Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

Nesa Seftiani<sup>1</sup>, Agus Purwoko<sup>1</sup>, Endri Junaidi<sup>1</sup>, Arwinsyah<sup>1</sup>, Zazili Hanfiah<sup>1</sup>, Syafrina Lamin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya Jalan Palembang-Prabumulih, Km 32 Inderalaya Ogan Ilir 30662; Telp. 0711-580067/Faks.0711-580067

\*Corresponding author

E-mail address: [agus\\_purwoko2002@yahoo.com](mailto:agus_purwoko2002@yahoo.com) (Agus Purwoko).

Peer review under responsibility of Biology Department Sriwijaya University

### Abstrak

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 dengan merek dagang yaitu Dursban 200EC dengan bahan aktif berupa klorpirifos. Ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) merupakan salah satu jenis organisme yang hidup di air tawar. Ikan mas memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi dan rentan terhadap perubahan lingkungan, sehingga adanya pencemaran dari limbah insektisida berpotensi membunuh ikan mas tersebut. 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 Post Hoc Test (LSD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada waktu paparan 24 jam didapatkan nilai LC50 sebesar 0,944 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. 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. 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. 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, *Cyprinus carpio* L., LC50, organofosfat, toksisitas.

### Abstract

Organophosphates are synthetic chemicals contained in pesticides to kill pests. Organophosphates consist of phosphoric acid or thiophosphate esters which are acutely toxic to vertebrate animals 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 (*Cyprinus carpio* L.) is a type of organism that lives in fresh water. Goldfish have a high level of sensitivity and are susceptible to environmental changes, so that pollution from insecticide waste has the potential to have a negative impact on the survival of these goldfish. The research was conducted from January 2021 to February 2021. The method used in this study was the experimental method using a randomized block design and was treated 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. This study used organophosphate insecticides with a concentration of 0 ml/L each (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 Post Hoc Test (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 TUa value obtained from exposure for 24, 48, 72 and 96 hours respectively was

1.059; 1,468; 10.52; 0.654. 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. The conclusion of this research is that the fish experience stress and lose their balance, movement is weakened, the scales are slimy, the operculum opens, the gills become pale so that the fish is deprived of oxygen, causing 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.

**Keywords:** Dursban 200EC, *Cyprinus carpio* L., LC50, Organophosphate, Toxicity.

**Diterima:** 02 Januari 2022, **Diterbitkan** 01 April 2022

## 1. Pendahuluan

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.

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.

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.

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.

Ikan mas (*Cyprino 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.

## 2. Metodologi Penelitian

### Waktu dan Tempat

Penelitian Uji Toksisitas Insektisida Organofosfat Terhadap Mortalitas Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) dilaksanakan pada bulan November 2020 sampai dengan April 2021 di Desa Bakhu Kecamatan Batu Ketulis Kabupaten Lampung barat.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain alat tulis, bak uji, jaring ikan, kamera, pH meter, dan termometer. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu air sumur, insektisida organofosfat dengan merek dagang Dursban 200EC, ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) yang

berukuran 3-5 cm dengan besar  $\pm 1$  gram sebanyak 50 ekor untuk perlakuan uji toksisitas, dan pelet ikan.

### Metode Penelitian

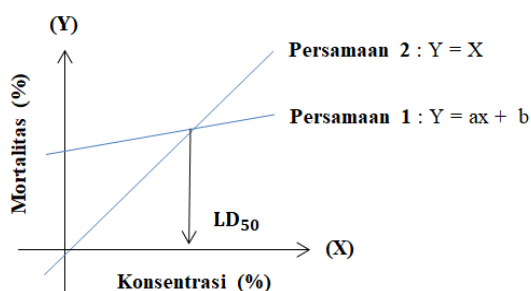
Metode yang digunakan yaitu metode eksperimental. Metode penelitian mengacu kepada penelitian Buikema *et al.* (1982). Peneliti memodifikasi metoda tersebut berdasarkan observasi lapangan dan informasi dari Pratami (2020) dan Evarisa (2021).

### Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok. *Treatment* atau perlakuan mengacu pada hasil survey yang telah dilakukan terhadap petani di Desa Bakhu Kecamatan Batu Ketulis Kabupaten Lampung Barat tanggal 03 Desember 2020. *Treatment* yang dilakukan dalam penelitian dihitung menggunakan rumus  $(t - 1) \geq 15$ . Konsentrasi yang digunakan dalam bioassay seperti terlihat dalam tabel 3.1. Pengamatan dilakukan setiap 24 jam selama 96 jam. Ikan yang digunakan dalam penelitian yaitu ikan mas dengan ukuran 3-5 cm dengan besar  $\pm 1$  gram. Jumlah ikan yang digunakan yaitu 50 ekor atau 10 ekor ikan pada masing - masing perlakuan, dengan volume air 10 L termasuk volume ikan yang digunakan.

### Analisis data

Nilai  $LC_{50}$  dapat dihitung dengan metode grafik maupun non grafik, data numeriknya dapat di hitung menggunakan perangkat pengolah data. *Lethal Concentration 50%* ( $LC_{50}$ ) yaitu dosis zat kimia yang menyebabkan kematian sebanyak 50% dari populasi yang melakukan kontak langsung dengan zat kimia tersebut. Sesuai dengan penelitian Evarisa (2021), yang menggunakan analisis  $LC_{50}$  dengan menggunakan persamaan regresi. Hasil regresi linear tersebut berupa persamaan  $y = ax + b$ . persamaan tersebut dikurangi dengan  $y = x$  sehingga ditemukan nilai  $x$ . Nilai  $x$  adalah nilai *Lethal Concentration 50%* ( $LC_{50}$ ).



Gambar 3.1 Potongan Regresi Mortalitas dengan Garis  $Y = X$  Memberikan Nilai  $LC_{50}$

### Analisis Varian (ANOVA)

Penelitian yang telah dilakukan dianalisis menggunakan ANOVA untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang diberikan sehingga didapatkan konsentra-

si pertama yang memiliki dampak nyata terhadap hewan uji, data yang dihasilkan merupakan data komparatif numerik tidak berpasangan lebih dari dua kelompok, dan sebaran data normal dan varians data sama.

### Cara Kerja

#### Persiapan Sampel Air Dan Insektisida Organofosfat

Dipersiapkan sampel insektisida organofosfat dengan merek dagang Dursban 200EC. Diambil air sumur dari sumur yang ada di Desa Bakhu sebanyak 100 liter dan diletakkan dalam bak uji.

#### Aklimatisasi Ikan Mas

Aklimatisasi bertujuan untuk adaptasi biota uji yang dipakai dengan air pengencer yaitu air sumur sebanyak 50 liter. Air sumur 50 liternya digunakan untuk perlakuan. Tahap aklimatisasi akan dilakukan pada bak uji dengan memasukkan seluruh hewan uji yang berjumlah 100 ekor. Hewan uji diberi makan 1 kali sehari dengan perbandingan sepertiga ukuran ikan tersebut. Pengamatan aklimatisasi atas hewan uji dilakukan setiap 24 jam selama 7 hari, sebelum diberi perlakuan. Amati dan catat berapa jumlah hewan uji mati.

#### Perlakuan

Perlakuan untuk penelitian menggunakan uji statik (*non renewal*) yaitu uji toksisitas pada organisme yang sama diperlakukan dengan serangkaian konsentrasi tanpa pergantian air uji. Jumlah hewan uji (ikan mas) yang digunakan masing-masing 10 ekor pada 5 bak uji dengan menggunakan delapan perlakuan dengan konsentrasi (0, 0,25, 0,75, 1,25, 1,75) ml/L yang ditambahkan medium air sehingga total volume menjadi 10 liter pada masing-masing bak uji. Berikut adalah contoh perlakuan yang akan di uji:

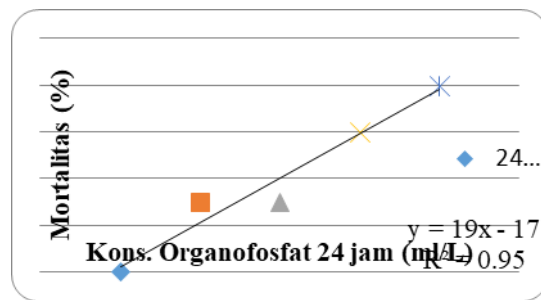
- P1 : Kontrol
- P2 : 0,25 ml/L
- P3 : 0,75 ml/L
- P4 : 1,25 ml/L
- P5 : 1,75 ml/L

#### Pengamatan

Pengamatan uji toksisitas insektisida organofosfat menggunakan ikan mas dilakukan dengan rentan waktu setelah 24, 48, 72, dan 96 jam. Parameter utama yang diamati yaitu perilaku ikan, yaitu seperti : pergerakan membuka dan menutupnya insang, keaktifan pergerakan ikan, dan parameter terukur seperti suhu, pH, Hasil dari pengamatan akan dicatat dalam bentuk tabel dan grafik.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Berikut data pengamatan jumlah mortalitas ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) selama proses aklimatisasi (Tabel 1). Aklimatisasi pertama menggunakan benih ikan mas sebanyak 100 ekor. Total kematian ikan melebihi 10% dari jumlah ikan sehingga proses aklimatisasi dihentikan. Tahap aklimatisasi percobaan kedua menggunakan ikan mas sebanyak 150 ekor. Aklimatisasi dilakukan selama 7 hari dengan cara yang sama dengan percobaan pertama, ikan diberi makan satu kali sehari. Total kematian ikan setelah pengamatan selama 168 jam adalah 9 ekor. Jumlah kumulatif kematian biota uji selama proses aklimatisasi tidak melebihi 10% dari total populasi, sehingga air sumur dan ikan yang digunakan dalam proses aklimatisasi dapat digunakan untuk uji toksisitas selanjutnya.



Gambar Garis Regresi Mortalitas Ikan Mas Selama 24 Jam

Nilai  $LC_{50}$  terhadap insektisida organofosfat dengan pemaparan dalam waktu 24 jam sebesar 0,944 ml/L. Artinya pemaparan ikan mas dengan insektisida organofosfat dosis 0,944 ml/L dapat menyebabkan kematian ikan mas sebanyak 50%. Waktu pemaparan 24 jam

Tabel Mortalitas Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) Dalam Proses Aklimatisasi

Percobaan Ke-	Jumlah Ikan Sebelum Aklimatisasi	Jumlah Mortalitas Pada Proses Aklimatisasi (Ekor)							Total
		24 Jam	48 Jam	72 Jam	96 Jam	120 Jam	144 Jam	168 Jam	
1	100	9	4	-	-	-	-	-	13
2	150	0	0	2	3	1	1	2	9

Sumber : Data Primer (2021)

Keterangan : (-) : Proses aklimatisasi dihentikan

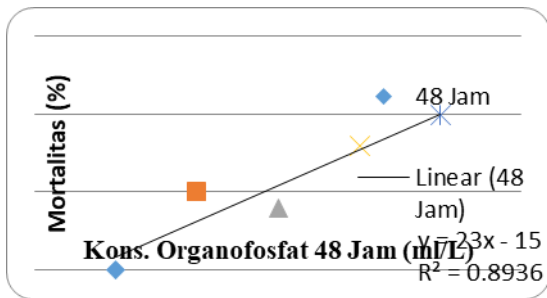
Tabel Mortalitas Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) Selama Percobaan Berlangsung.

Perlakuan	Mortalitas Ikan Mas (%)			
	24 Jam	48 Jam	72 Jam	96 Jam
P1 (0 ml/L)	0 %	0 %	10 %	20%
P2 (0,25 ml/L)	30 %	50 %	60 %	80%
P3 (0,75 ml/L)	30 %	40 %	70 %	100%
P4 (1,25 ml/L)	60 %	80 %	100 %	100%
P5 (1,75 ml/L)	80 %	100%	100 %	100%

Sumber : Data primer (2021)

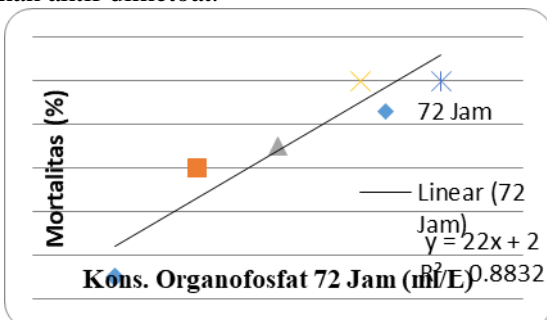
Pada Tabel mortalitas ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) kontrol dalam percobaan menyebabkan 20% kematian dalam waktu 96 jam. Perlakuan dengan konsentrasi 0,25 ml/L, 0,75 ml/L, 1,25 ml/L, 1,75 ml/L berturut-turut menyebabkan kematian ikan 80%, 100%, 100%, 100%. Pemaparan ikan mas dengan insektisida organofosfat dalam waktu 96 jam menyebabkan kematian ikan diatas 50%.

nilai  $LC_{50}$  lebih tinggi dibandingkan dengan nilai  $LC_{50}$  dalam waktu pemaparan 96 jam. Hal tersebut terjadi karena pada waktu 24 jam ikan mas belum beradaptasi dengan lingkungan baru sehingga menyebabkan ikan banyak yang mati. Sesuai dengan hasil penelitian Supriyono *et al.* (2005) mengenai studi toksisitas insektisida triklorofon terhadap ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yaitu nilai  $LC_{50}$  24 jam sampai 48 jam menurun drastis dari 98,55 ppm menjadi 14,17 ppm yang menunjukkan adanya peningkatan toksisitas selang waktu tersebut.



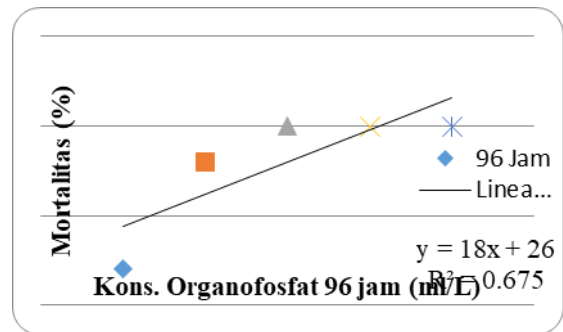
Gambar Garis Regresi Mortalitas Ikan Mas Selama 48 Jam

Regresi linear waktu uji 48 jam menunjukkan nilai  $LC_{50}$  yaitu sebesar 0,681 ml/L. Artinya dalam waktu 48 jam dengan konsentrasi 0,681 ml/L dapat menyebabkan kematian ikan mas sebanyak 50%. Pada jam ke 48 semua ikan mas berenang tanpa arah yang jelas disertai dengan gerakan operculum yang semakin meningkat. Hal tersebut terjadi karena ikan mengalami stres. Nilai  $LC_{50}$  48 jam insektisida organofosfat terhadap mortalitas ikan mas pada penelitian lebih rendah dibandingkan dengan nilai  $LC_{50}$  dalam penelitian Wulan (2017), mengenai uji pengaruh sublethal insektisida organofosfat dengan bahan aktif dimetoat terhadap kelangsungan hidup ikan mas. Nilai  $LC_{50}$  yang dihasilkan yaitu 2,60 ppm. Artinya insektisida organofosfat lebih toksik dibandingkan dengan insektisida berbahan aktif dimetoat.



Gambar Garis Regresi Mortalitas Ikan Mas Selama 72 Jam

Grafik persamaan regresi linear antara dosis dengan mortalitas ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) setelah dipaparkan dalam waktu 72 jam menghasilkan nilai  $LC_{50}$  selama 72 jam sebesar 0,095 ml/L. Artinya pemberian konsentrasi 0,095 ml/L dalam waktu 72 jam dapat menyebabkan mortalitas ikan mas sebanyak 50%. Pada waktu 72 jam kematian ikan mas menurun karena sudah mulai beradaptasi dengan lingkungan yang baru. Nilai  $LC_{50}$  72 jam insektisida organofosfat terhadap mortalitas ikan mas pada penelitian lebih rendah dibandingkan dengan nilai  $LC_{50}$  dalam penelitian Sutamihardja *et al.* (2015.) mengenai toksisitas insektisida profenofos dan klorpirifos terhadap ikan nila. Hasil pengujian toksisitas akut profenofos didapatkan hasil  $LC_{50}$  72 jam adalah 0,711 mg/L dan  $LC_{50}$  klorpirifos 72 jam adalah 0,192 mg/L. Nilai  $LC_{50}$  menunjukkan bahwa insektisida organofosfat lebih toksik daripada insektisida profenofos dan klorpirifos.



Gambar Garis Regresi Mortalitas Ikan Mas Selama 96 Jam

Data mortalitas ikan mas yang didapatkan dalam waktu pemaparan 96 menunjukkan nilai  $LC_{50}$  sebesar 1,529. Artinya pada konsentrasi 1,529 ml/L dapat menyebabkan kematian ikan mas sebanyak 50% dalam jangka waktu 96 jam. Pada waktu 96 jam nilai  $LC_{50}$  lebih tinggi dibandingkan dengan pemaparan 24 jam. Hal tersebut karena semakin banyak zat toksik yang masuk kedalam tubuh ikan maka semakin tinggi tingkat kematian. Nilai  $LC_{50}$  96 jam insektisida organofosfat terhadap mortalitas ikan mas pada penelitian lebih rendah dibandingkan dengan nilai  $LC_{50}$  dalam penelitian Adharini *et al.* (2016) mengenai pengaruh kontaminan insektisida profenofos terhadap fisiologis ikan nila merah. Hasil pengujian toksisitas akut profenofos didapatkan hasil  $LC_{50}$  96 jam adalah 2,105 mg/L. Artinya insektisida organofosfat dengan bahan aktif profenofos relatif lebih toksik dibandingkan insektisida dengan bahan klorpirifos.

Hasil analisis statistik dengan ANOVA menunjukkan bahwa paparan insektisida organofosfat dengan konsentrasi 0,25 ml/L, 0,75 ml/L, 1,25 ml/L dan 1,75 ml/L menyebabkan kematian pada ikan mas. Perlakuan dengan konsentrasi 0,25 ml/L menyebabkan kematian ikan mas dengan rata-rata 55% dengan waktu paparan selama 96 jam. Konsentrasi 0,75 ml/L menyebabkan kematian dengan rata-rata 60% dengan pengamatan selama 96 jam. Konsentrasi 1,25 ml/L menyebabkan kematian dengan rata-rata 85% dengan lama pemaparan 96 jam. Pemaparan dalam waktu 96 jam dengan konsentrasi 1,75 ml/L menyebabkan kematian dengan rata-rata 95%. Artinya konsentrasi berpengaruh terhadap kematian ikan mas, semakin tinggi konsentrasi insektisida organofosfat maka semakin tinggi tingkat kematian ikan. Sesuai dengan hasil penelitian Pratami (2020) dan Evarisa (2021), bahwa jika hasil uji ANOVA waktu paparan dihasilkan nilai  $P > 0,05$  artinya  $H_1$  ditolak sehingga waktu paparan tidak berpengaruh terhadap kematian ikan. Sedangkan waktu paparan tidak berpengaruh terhadap mortalitas ikan.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Ikan mengalami stres dan kehilangan keseimbangan, gerakan melemah, sisik berlendir, operculum ter-

- buka, insang menjadi pucat, hingga mengalami kematian.
2. *Lethal Concentration (LC<sub>50</sub>)* 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.
  3. 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.

- M. 2015. Toksisitas Insektisida Profenofos dan Klorpirifos Terhadap Ikan Nila (*Oreochromis* sp.). *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*. 5(1) : 66-77.
- 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.

## REFERENSI

- 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.
- 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) Palembang Terhadap Ikan Nila (*Oreochormis 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.
- 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.
- 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,