

**PERFORMA PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN NILA  
(*Oreochromis niloticus*) PASCA PAPARAN INSEKTISIDA NABATI BERBAHAN  
AKTIF AZADIRACHTIN**

***The Growth And Survival Rate Performances Of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*)  
After The Exposure Of Botanical Insecticide With Azadirachtin Active Ingredient***

**Eliazer Brainerd<sup>1\*</sup>, Ayi Yustiati<sup>1</sup>, Asep Agus Handaka Suryana<sup>1</sup>, Roffi Grandiosa Herman<sup>1</sup>,  
Ibnu Bangkit<sup>1</sup>, Ichsan Nurul Bari<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Departemen Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran,  
Jl. Raya Bandung-Sumedang km.21 Jatinangor

<sup>2</sup>Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran,  
Jl. Raya Bandung-Sumedang km.21 Jatinangor

\*Korespondensi email : eliazer19001@mail.unpad.ac.id

**ABSTRACT**

Insecticides can be used to overcome pest attacks in agricultural and plantation sectors. The botanical insecticide is more widely used because more friendly to the environment than chemical insecticides. Neem is one of the plants that can be used as basic ingredient for botanical insecticides because it contains the compound *azadirachtin*. Insecticide enter the cultivation area because carried by flowing water. Tilapia is a fish that can be used as a bioindicator of pollution levels, water quality, and changes in the aquatic environment. This study aims to determine the effect of exposure insecticide with *azadirachtin* active ingredient on growth and survival rate of tilapia. This research was conducted in March and August for the preliminary test and September-October 2022 for the main test at Ciparanje Inland Aquaculture Hatchery, Padjadjaran University. The fish used in this study averaged  $6,70 \pm 0,014$  cm. This study used experimental method, Completely Randomized Design with five treatments and three replications. The treatments used were exposure to insecticides with different doses, namely A(0 ppm), B(26.25 ppm), C(52.5 ppm), D(78.75 ppm), E(105 ppm). Parameters observed included absolute length growth and weight growth, survival rate, and water quality until 28th day. Growth and survival data analyzed using the F test and continued with Duncan's test at the 95% level of confidence. The results showed that exposure insecticide can inhibited growth and affected the survival of tilapia. Treatment C(52.5 ppm) is a safe concentration for the survival of tilapia and the highest growth is the treatment without addition of insecticide.

**Key words :** *Azadirachtin, growth, insecticide, nile tilapia, survival rate*

**ABSTRAK**

Insektisida dapat digunakan untuk mengatasi serangan hama pada sektor pertanian maupun perkebunan. Penggunaan insektisida nabati lebih banyak digunakan karena lebih ramah terhadap lingkungan dibandingkan insektisida kimia. Tanaman mimba merupakan salah satu

tanaman yang dapat dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan insektisida nabati karena mengandung senyawa *azadirachtin*. Insektisida dapat masuk ke area budidaya karena terbawa oleh aliran air. Ikan nila merupakan salah satu ikan yang dapat dijadikan sebagai bioindikator terhadap tingkat pencemaran, kualitas air, dan perubahan lingkungan perairan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh paparan insektisida berbahan aktif *azadirachtin* terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila. Penelitian ini dilaksanakan pada Maret dan Agustus untuk uji pendahuluan dan September-Oktober 2022 untuk uji utama di Hatchery Kawasan Budidaya Perikanan Darat Ciparanje Universitas Padjadjaran. Ikan yang digunakan dalam penelitian ini rata-rata berukuran  $6,70 \pm 0,014$  cm. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah paparan insektisida dengan dosis yang berbeda, yaitu A (0 ppm), B (26,25 ppm), C (52,5 ppm), D (78,75 ppm), E (105 ppm). Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak, kelangsungan hidup, dan kualitas air hingga hari ke-28. Data pertumbuhan dan kelangsungan hidup dianalisis menggunakan uji F dan dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa paparan insektisida berbahan aktif *azadirachtin* menghambat pertumbuhan dan mempengaruhi kelangsungan hidup dari ikan nila. Perlakuan C (52,5 ppm) merupakan konsentrasi yang tergolong aman untuk kelangsungan hidup ikan nila dan pertumbuhan tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa penambahan insektisida.

**Kata Kunci:** *Azadirachtin*, ikan nila, insektisida, kelangsungan hidup, pertumbuhan

## PENDAHULUAN

Pestisida banyak digunakan pada sektor pertanian maupun perkebunan untuk membasmi hama pengganggu. Serangan hama dapat membuat hasil pertanian menjadi rusak dan menimbulkan kerugian bagi para petani. Insektisida merupakan salah satu jenis pestisida dengan bahan aktif kimia ataupun nabati yang digunakan untuk mengendalikan atau membasmi organisme pengganggu jenis serangga (Isnaini *et al.* 2015). Penggunaan insektisida kimia dalam jangka waktu yang panjang dapat menghasilkan residu dan memberikan

dampak yang negatif terhadap lingkungan sehingga para petani menggunakan insektisida nabati sebagai alternatif untuk mengatasi hama tanaman (Suhartini *et al.* 2017).

Tanaman mimba merupakan salah satu tanaman yang hasil metabolit sekundernya dapat dijadikan sebagai insektisida nabati (Sumaryono *et al.* 2013). Ekstrak daun atau biji dari tanaman mimba mengandung senyawa *azadirachtin*. Senyawa *azadirachtin* memberikan pengaruh terhadap hama serangga, seperti penghambat aktivitas makan, penghambat perkembangan dan pergantian kulit, penolakan peneluran,

serta dapat menyebabkan kematian pada serangga (Hartanto & Hutajulu 2014).

Insektisida yang digunakan pada pertanian dapat mencemari perairan budidaya perikanan. Hal ini dikarenakan lokasi budidaya perikanan umumnya berdekatan dengan lokasi pertanian, bahkan terdapat kegiatan perikanan yang berlokasi di area sawah (mina padi). Aliran air dari area pertanian akan terdistribusi ke badan perairan dengan lokasi yang lebih rendah seperti kolam budidaya sehingga insektisida yang digunakan pada kegiatan pertanian dapat terbawa oleh aliran air. Insektisida yang masuk ke badan perairan budidaya perikanan dapat menjadi ancaman bagi biota akuatik, khususnya ikan (Adharini *et al.* 2016)

Ikan merupakan salah satu hewan yang dapat digunakan sebagai bioindikator terhadap tingkat pencemaran, kualitas air, dan perubahan lingkungan perairan. Salah satu jenis ikan yang dapat berperan sebagai bioindikator adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Ikan nila menjadi salah satu biota air yang direkomendasikan oleh USEPA (*United States Environmental Protection Agency*) sebagai hewan uji toksikologi. Hal ini dikarenakan ikan nila telah banyak dibudidayakan, penyebarannya cukup

luas, memiliki kemampuan yang baik untuk mentolerir kondisi lingkungan yang buruk, dan mudah dipelihara di laboratorium sehingga baik untuk digunakan sebagai bioindikator (Nirmala *et al.* 2012).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh paparan insektisida berbahan aktif *azadirachtin* terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila sehingga dapat digunakan sebagai rujukan dan informasi mengenai konsentrasi yang dapat ditoleransi dan pengaruh jangka panjang pasca paparan insektisida nabati dengan bahan aktif *azadirachtin* terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di *Hatchery* Kawasan Budidaya Perikanan Darat Ciparanje, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran pada bulan Maret dan Agustus 2022 untuk Uji Pendahuluan. Sedangkan, Uji utama dilaksanakan pada bulan September hingga bulan Oktober 2022.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini, yaitu akuarium ukuran 50x29,5x35,5 cm<sup>3</sup>, bak beton 2x1x0,5m<sup>3</sup>, *blower* dan

peralatan aerasi, *heater*, *cup clip*, *milimeter block*, timbangan digital, alat siphon (selang air), *sput*, serok, *thermometer* air raksa, DO meter, pH meter. Sedangkan bahan yang digunakan, yaitu ikan nila nirwana ukuran 6-7 cm, insektisida berbahan aktif *azadirachtin*, pakan, kalium permanganat (PK).

### Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu :

Perlakuan A = Kontrol (tanpa penambahan insektisida)

Perlakuan B = Penambahan insektisida 25% LC<sub>50</sub> (26,25 ppm)

Perlakuan C = Penambahan insektisida 50% LC<sub>50</sub> (52,5 ppm)

Perlakuan D = Penambahan insektisida 75% LC<sub>50</sub> (78,75 ppm)

Perlakuan E = Penambahan insektisida LC<sub>50</sub> (105 ppm)

### Prosedur Penelitian

#### Persiapan Penelitian

Persiapan yang dilakukan meliputi persiapan wadah, persiapan insektisida, dan aklimatisasi ikan. Persiapan wadah dilakukan dengan pencucian alat yang akan digunakan seperti akuarium, selang aerasi, batu aerasi menggunakan Kalium Permanganat (PK), lalu alat-alat

dikeringkan. Selanjutnya akuarium ditata sesuai dengan tata letak yang telah ditentukan dan diberi label. Akuarium diisi dengan air sebanyak 30 L pada uji pendahuluan. Sedangkan pada uji utama sebanyak 40 L. Akurium dilengkapi dengan heater dan alat aerasi.

Insektisida yang digunakan disiapkan dengan diambil menggunakan spuit sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Spuit dimasukkan ke dalam insektisida yang akan digunakan dan bagian plunger ditarik secara perlahan agar insektisida terhisap ke dalam spuit. Lalu disiapkan cup clip sebagai wadah untuk menyimpan insektisida yang akan digunakan. Kemudian, bagian plunger pada spuit ditekan secara perlahan ke dalam wadah cup clip, kemudian wadah cup clip ditutup dengan rapat.

Benih ikan nila yang akan digunakan diaklimatisasi selama 3 hari agar memastikan kondisi ikan sehat. Selama aklimatisasi, ikan diberi pakan sebanyak 3% dari biomassa. Setelah aklimatisasi, ikan dimasukkan ke dalam akuarium dan dilakukan pengamatan. Tahap persiapan penelitian ini dilakukan pada uji pendahuluan dan uji utama.

#### Uji Pendahuluan

Perlakuan pada uji pendahuluan mengacu pada rekomendasi USEPA, yaitu

0; 10; 100; dan 1000 ppm. Pengujian tersebut dilakukan dengan 4 perlakuan dan 2 kali pengulangan. Benih ikan nila yang digunakan sebanyak 15 ekor/akuarium. Akuarium yang digunakan 8 buah dan akuarium diisi air sebanyak 30 L. Namun, dikarenakan rentang ambang bawah dan ambang atas pada perlakuan terlalu besar maka dilakukan perlakuan tambahan dengan memperkecil dan memperbesar konsentrasi perlakuan antara 10 ppm dan 1000 ppm.

Konsentrasi tambahan yang digunakan, yaitu 50 ppm, 75 ppm, 100 ppm, 125 ppm, 150 ppm, 175 ppm, 250 ppm, dan 500 ppm. Pengamatan dilakukan selama 96 jam dengan mengamati kematian ikan setiap 24 jam. Hasil yang didapatkan dianalisis regresi menggunakan *software* SPSS 2021. Hasil yang telah didapatkan merupakan konsentrasi yang diduga dapat mematikan ikan uji sebanyak 50%. Setelah pengamatan selama 96 jam didapatkan nilai  $LC_{50}$  sebesar 105 ppm.

### Uji Utama

Perlakuan yang akan digunakan pada uji utama, yaitu 5 perlakuan dan 3 ulangan. Benih ikan nila yang digunakan sebanyak 20 ekor/akuarium. Akuarium yang digunakan sebanyak 15 buah dan diisi air sebanyak 40 L. Konsentrasi yang

digunakan pada setiap perlakuan mengacu pada nilai  $LC_{50}$  yang telah didapatkan pada uji pendahuluan. Perlakuan yang akan digunakan, yaitu kontrol (tanpa penambahan insektisida), 25%  $LC_{50}$  (26,25 ppm), 50%  $LC_{50}$  (52,5 ppm), 75%  $LC_{50}$  (78,75 ppm), dan 100%  $LC_{50}$  (105 ppm). Selama pengamatan, ikan diberi pakan sebanyak 3% dari biomassa. Pemeliharaan kualitas air dilakukan dengan mengganti air dengan cara disifon sebanyak 10% setiap tiga hari sekali. Pengamatan dilakukan selama 28 hari dengan mengamati pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan kualitas air.

### Parameter Pengamatan

#### Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan Panjang Mutlak diamati selama 28 hari setiap 7 hari sekali. Menurut Effendie (1997), rumus perhitungan pertumbuhan panjang mutlak pada ikan adalah sebagai berikut:

$$\Delta L = L_t - L_o$$

Keterangan :

$\Delta L$  = Pertumbuhan panjang mutlak (cm),

$L_t$  = Panjang rata - rata ikan akhir pemeliharaan (cm),

$L_o$  = Panjang rata - rata ikan awal pemeliharaan (cm)

#### Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak diamati selama 28 hari setiap 7 hari sekali. Menurut Effendie (1997), rumus

perhitungan pertumbuhan bobot mutlak adalah sebagai berikut :

$$\Delta W = W_t - W_o$$

Keterangan :

$\Delta W$  = Pertumbuhan bobot mutlak (g),

$W_t$  = Bobot rata - rata ikan akhir pemeliharaan (g)

$W_o$  = Bobot rata - rata ikan pada awal pemeliharaan (g)

### Kelangsungan Hidup

Pengamatan kelangsungan hidup ikan dilakukan selama 28 hari. Menurut Effendie (1997), kelangsungan hidup ikan uji dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan :

SR = Persentase jumlah ikan hidup (%),

$N_t$  = Jumlah ikan hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

$N_o$  = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

### Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati selama riset dilakukan meliputi suhu air, derajat keasaman (pH), dan oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*). Pengamatan terhadap kualitas air dilakukan hingga hari ke-28.

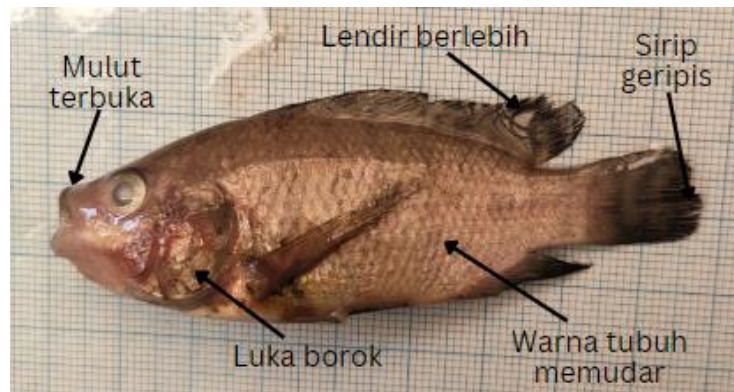
### Analisis Data

Data kelangsungan hidup dan pertumbuhan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan uji F pada taraf kepercayaan 95%. Apabila terdapat perbedaan nyata akan dilakukan uji lanjutan Duncan pada taraf kepercayaan 95% (Gasperz 1991). Data kualitas air dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Pendahuluan

Pada uji pendahuluan, paparan insektisida nabati berbahan aktif *azadirachtin* dipaparkan dengan konsentrasi tinggi. Paparan dengan konsentrasi tinggi menyebabkan perubahan tingkah laku pada benih ikan nila, seperti pergerakan yang tidak beraturan dan kecenderungan ikan diam di dasar akuarium atau menggantung di permukaan air. Kondisi tubuh ikan yang mengalami kematian akibat paparan insektisida nabati berbahan aktif *azadirachtin* dengan konsentrasi tinggi, diantaranya yaitu sirip geripis, warna tubuh memudar, lendir berlebih, mulut terbuka, dan luka borok.



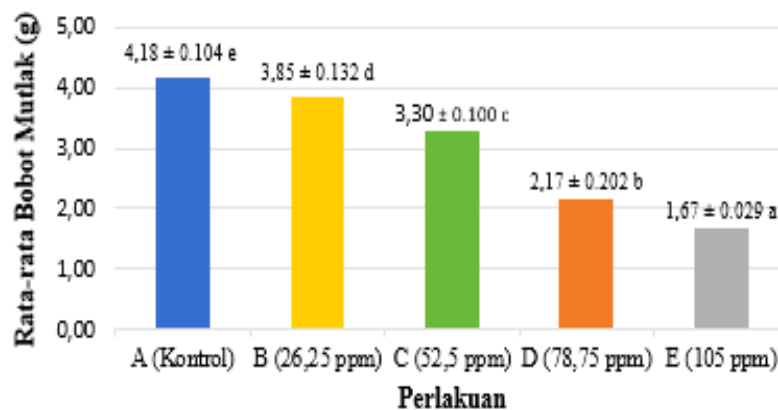
Gambar 1. Kondisi Tubuh Ikan Mati

Paparan insektisida dapat menyebabkan tubuh ikan menjadi lemah sehingga mengakibatkan warna tubuh ikan kusam, memudar, dan sirip geripis (Adharini *et al.* 2016). Luka borok yang terdapat pada tubuh ikan dikarenakan adanya kontak langsung dengan bahan toksik sehingga terjadi iritasi secara berlebih dan menimbulkan luka borok. Selain itu, tubuh ikan juga memproduksi mukus sebagai bentuk pertahanan tubuh karena terdapat bahan pencemar pada lingkungan hidupnya. Namun, produksi lendir yang berlebih mengakibatkan terhambatnya pertukaran gas melalui

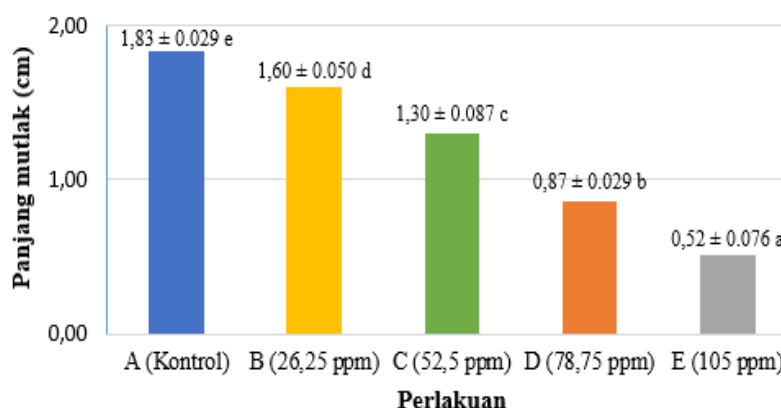
insang. Hal ini didukung dengan kondisi mulut terbuka pada ikan mati yang menandakan terjadinya sufokasi. Kondisi tersebut mengakibatkan daya tahan tubuh ikan nila menurun dan menyebabkan kematian (Hafiz *et al.* 2018).

### Pertumbuhan

Paparan insektisida merupakan faktor eksternal yang dapat mengganggu kondisi tubuh ikan sehingga mempengaruhi pertumbuhan dari ikan nila. Gambar 2 merupakan grafik pertumbuhan bobot mutlak dari ikan nila setelah 28 hari pengamatan.



Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Bobot Mutlak



Gambar 3. Grafik Petumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 4,18 g dan perlakuan E sebesar 1,67 g yang merupakan perlakuan dengan pertumbuhan bobot mutlak terendah. Hasil pengamatan menunjukkan pertumbuhan bobot mutlak akan semakin menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi insektisida yang diberikan. Hal yang sama juga ditunjukkan pada hasil pengamatan rata-rata pertumbuhan panjang mutlak ikan nila yang dapat dilihat pada Gambar 3.

Pertumbuhan panjang mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar 1,83 cm dan perlakuan E sebesar 0,52 cm yang merupakan perlakuan dengan pertumbuhan panjang mutlak terendah. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang mutlak akan semakin menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi insektisida yang diberikan. Hal tersebut selaras

dengan penelitian yang dilakukan oleh Lukmini *et al.* (2016), yang menunjukkan bahwa terjadi pertumbuhan yang melambat pada ikan nila seiring dengan meningkatnya konsentrasi pestisida yang diberikan.

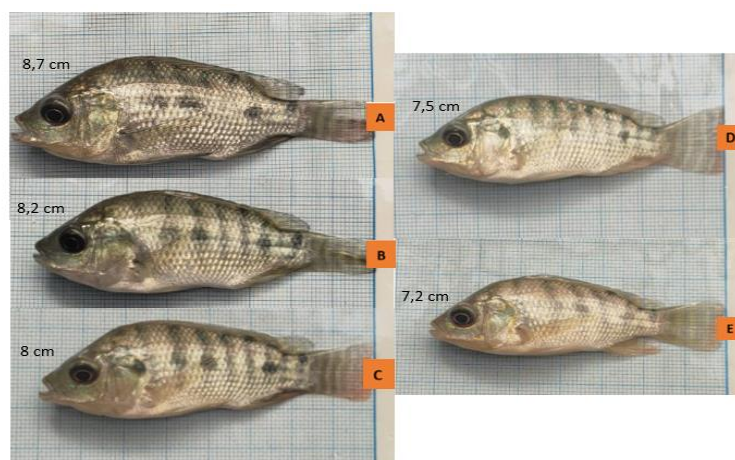
Menurut Hafiz *et al.* (2018), terhambatnya pertumbuhan ikan dapat disebabkan karena adanya gangguan terhadap fungsi pembuluh darah sehingga menyebabkan metabolisme terhambat. Hal ini dikarenakan adanya gangguan pada saraf dari ikan nila akibat paparan insektisida.

Bahan aktif *azadirachtin* pada insektisida yang diberikan merupakan racun saraf (Rahmad 2020). *Azadirachtin* dapat mengganggu aktivitas dari enzim *asetilkolinesterase* (AChE) pada *neuromuscular junction* sehingga menyebabkan aktivitas saraf tidak terkendali. Jika enzim *asetilkolinesterase* terganggu maka aktivitas asetilkolin tidak

terkontrol dan berdampak negatif pada tubuh ikan karena mengakibatkan akumulasi asetilkolin pada reseptor sehingga tubuh menerima sinyal secara terus-menerus. Hal ini menyebabkan tubuh ikan tidak mampu menerima suatu impuls baru dan kerusakan sel saraf. Selain itu, asetilkolin yang terakumulasi pada reseptor menyebabkan vasokonstriksi atau penyempitan pembuluh darah sehingga sirkulasi darah terganggu (Setyawati *et al.* 2011). Penyempitan pembuluh darah juga menyebabkan otot melingkar (*musculus sphincter*) pada arteriola atau cabang kecil pada pembuluh darah arteri terus menutup sehingga aliran darah terhambat. Hal ini menyebabkan terganggunya metabolisme dan distribusi nutrisi, serta oksigen ke seluruh jaringan tubuh sehingga pertumbuhan pada ikan terhambat.

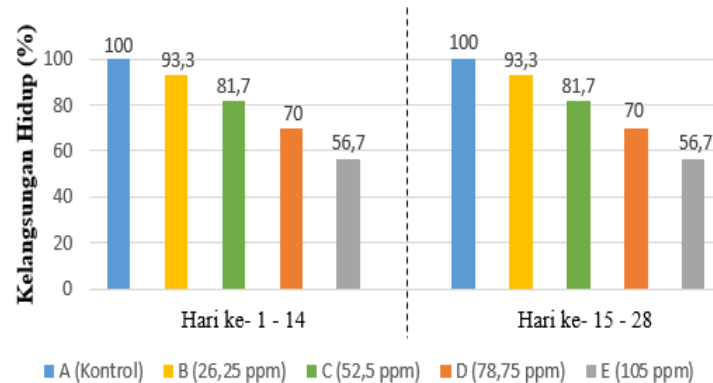
Paparan insektisida juga menyebabkan stres pada ikan yang

ditunjukkan dengan produksi lendir yang berlebih. Hal ini menyebabkan terganggunya fungsi insang sebagai organ pernapasan. Kondisi tersebut menyebabkan ikan menjadi lemah dan nafsu makan menurun sehingga pertumbuhan terhambat. Selain itu, paparan insektisida juga menyebabkan ketidakseimbangan pemanfaatan energi dari konsumsi pakan oleh ikan (Damayanty & Abdulgani 2013). Energi yang diperoleh dari pakan umumnya digunakan untuk adaptasi terhadap lingkungan dan pertumbuhan. Adanya paparan insektisida menyebabkan energi yang diperoleh digunakan untuk adaptasi terhadap kondisi lingkungan yang terpapar insektisida dan pemeliharaan jaringan tubuh yang terganggu sehingga energi yang dihasilkan dari konsumsi pakan kurang efektif untuk pertumbuhan ikan. Ukuran tubuh ikan pada akhir penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Ukuran Ikan di Akhir Penelitian

### Kelangsungan Hidup



Gambar 5. Grafik Kelangsungan Hidup

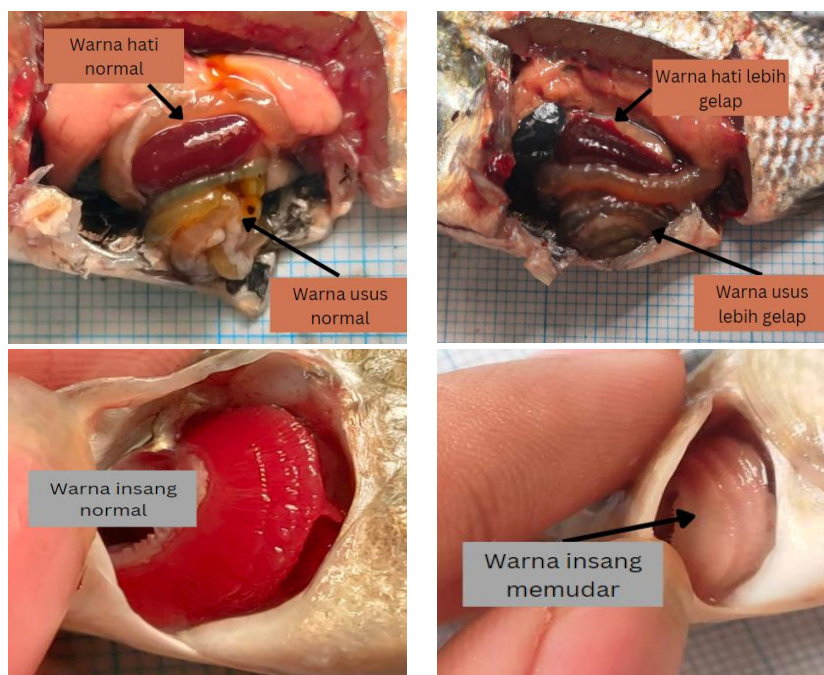
Kelangsungan hidup selama penelitian diamati hingga hari ke-28 setiap 24 jam. Setiap perlakuan memiliki tingkat kelangsungan hidup yang bervariasi yang dapat dilihat pada gambar 5.

Tingkat kelangsungan hidup setiap perlakuan pada hari ke-1 hingga hari ke-14, yaitu perlakuan A 100 %, perlakuan B 93%, perlakuan C 82%, perlakuan D 70%, perlakuan E 57%. Sedangkan, pada hari ke-15 hingga hari ke-28 tidak terdapat kematian pada ikan sehingga persentase kelangsungan hidup ikan nila tidak mengalami perubahan. Menurut SNI (2009), tingkat kelangsungan hidup yang tergolong baik untuk ikan nila sebesar  $\geq 75\%$ , sehingga perlakuan A, B, dan C tergolong perlakuan yang memiliki tingkat kelangsungan hidup yang baik.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa paparan insektisida dengan konsentrasi yang berbeda mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan nila.

Semakin tinggi konsentrasi insektisida yang diberikan maka semakin rendah nilai kelangsungan hidup ikan. Hal ini selaras dengan Ihsan *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi insektisida yang dipaparkan pada ikan nila maka semakin rendah nilai kelangsungan hidup ikan.

Kematian yang terjadi pada ikan nila diakibatkan adanya pengaruh dari paparan insektisida. Insektisida masuk ke dalam tubuh ikan melalui saluran pernapasan dan kulit (Rachmi 2020). Paparan insektisida menyebabkan aktivitas insang terganggu sehingga suplai oksigen ke dalam tubuh ikan menurun. Hal ini menyebabkan ikan mengalami kematian karena kondisi tubuh yang melemah. Selain itu, produksi lendir yang berlebih pada tubuh ikan akibat stres juga mengganggu suplai oksigen ke dalam tubuh ikan. Kurangnya suplai oksigen dapat menyebabkan ikan mengalami stres dan kematian pada waktu tertentu.



Gambar 6. Warna Organ Tubuh

Akumulasi racun dari paparan insektisida akan menyebabkan abnormalitas tingkah laku pada ikan, seperti kemampuan berenang yang tidak teratur, ikan diam di dasar akuarium ataupun menggantung di permukaan, dan kondisi fisiologis yang tidak normal, seperti produksi lendir (mukus) yang berlebih pada tubuh dan insang sehingga proses respirasi terganggu (Hafiz *et al.* 2018). Hal ini didukung dengan berubahnya warna organ tubuh ikan yang diduga karena efek dari akumulasi residu insektisida sehingga dapat mempengaruhi kinerja organ tubuh tersebut bahkan menyebabkan kematian. Pada penelitian yang dilakukan Jamin & Erlangga (2016) dan Yaswinda (2017) juga menunjukkan bahwa efek akumulasi residu pestisida

dapat menyebabkan perubahan warna pada organ tubuh ikan.

Penurunan tingkat kelangsungan hidup ikan berkaitan dengan ketidakmampuan benih ikan nila untuk mentoleransi kondisi yang disebabkan oleh paparan insektisida. Tubuh ikan mempunyai kemampuan untuk menyesuaikan diri atau beradaptasi terhadap faktor-faktor yang mengganggu kelangsungan hidupnya, pada penelitian ini adalah paparan insektisida. Hasil pengamatan pada hari ke-15 hingga hari ke-28 menunjukkan bahwa tidak terdapat kematian pada ikan uji. Hal ini karena dilakukannya pergantian air sehingga tidak ada akumulasi insektisida pada media hidup ikan dan ikan dapat beradaptasi dengan lingkungan hidupnya.

## Kualitas Air

Tabel 1. Kualitas Air

| Perlakuan             | Hari ke-3, 7, 10, dan 14 |           |           | Hari ke-21 dan ke-28 |           |           |
|-----------------------|--------------------------|-----------|-----------|----------------------|-----------|-----------|
|                       | Suhu (°C)                | pH        | DO (mg/L) | Suhu (°C)            | pH        | DO (mg/L) |
| A                     | 29,8 - 30,7              | 6,7 - 6,9 | 5,6 - 6,1 | 29,8 - 30,9          | 6,8 - 6,9 | 5,7 - 6,1 |
| B                     | 29,9 - 30,7              | 6,6 - 6,8 | 5,4 - 5,8 | 30,1 - 30,9          | 6,6 - 6,8 | 5,5 - 5,9 |
| C                     | 29,9 - 31                | 6,7 - 6,9 | 5,7 - 6,1 | 29,9 - 30,5          | 6,6 - 6,7 | 5,6 - 6,1 |
| D                     | 29,7 - 30,9              | 6,5 - 6,9 | 5,6 - 5,9 | 30,1 - 31            | 6,5 - 6,8 | 5,7 - 5,9 |
| E                     | 30,1 - 31                | 6,6 - 6,8 | 5,5 - 5,8 | 30,4 - 31            | 6,5 - 6,8 | 5,6 - 5,9 |
| Optimal<br>(SNI 2009) | 25 - 32                  | 6,5 - 8,5 | ≥ 5       | 25 - 32              | 6,5 - 8,5 | ≥ 5       |

Dalam budidaya perikanan, kualitas air menjadi salah satu faktor yang memegang peranan penting. Hal ini karena kualitas air dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan (Siegers *et al.* 2019)

Kualitas air yang diamati selama penelitian meliputi suhu, pH (derajat keasaman), dan oksigen terlarut (DO) yang nilainya dapat diamati pada gambar 6. Berdasarkan hasil pengamatan kualitas air (suhu, pH, oksigen terlarut) yang telah dilakukan menunjukkan bahwa nilai kualitas air selama penelitian berada dalam kisaran yang optimal bagi ikan nila menurut SNI. Selain itu, paparan insektisida yang diberikan tidak mempengaruhi kualitas air media pemeliharaan karena kualitas air dikendalikan sesuai dengan tuntutan metode rancangan acak lengkap yang tidak diperbolehkan adanya faktor lain

selain perlakuan yang diberikan (paparan insektisida nabati berbahan aktif *azadirachtin*)

## KESIMPULAN

Konsentrasi yang tergolong aman terhadap kelangsungan hidup ikan nila adalah tidak lebih besar dari konsentrasi 52,5 ppm. Pertumbuhan bobot mutlak dan panjang mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa penambahan insektisida.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada pengelola Kawasan Perikanan Darat Ciparanje Fakultas perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran yang telah menyediakan tempat penelitian dan seluruh tim penelitian pestisida terhadap ikan yang telah membantu dalam proses penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adharini, R. I., Suharno, S. and Hartiko, H. 2016. Pengaruh Kontaminasi Insektisida Profenofos Terhadap Fisiologis Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.), *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 22(2), 365–373.
- Arifin, Y. 2016. Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Nila (*Oreochromis* sp.) Strain Merah dan Strain Hitam yang Dipelihara Pada Media Bersalinitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 16(1), 159–166.
- Damayanty, M. M. and Abdulgani, N. 2013. Pengaruh Paparan Sub Lethal Insektisida Diazinon 600 EC Terhadap Laju Konsumsi Oksigen dan Laju Pertumbuhan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, 2(2), 207–211.
- Dewi, A. A. L. N., Karta, I. W., Wati, N. L. C., dan Dewi, N. M. A. 2017. Uji Efektivitas Larvasida Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Terhadap Larva Lalat *Sarcophaga* sp. Pada Daging Untuk Upakara Yadnya Di Bali. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 6(1).
- Effendie. 1997. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Hafiz, F., Prasetyono, E. dan Syaputra, D. 2018. Toksisitas Herbisida Berbahan Aktif Isopropilamina Glifosat terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822). *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 3(3), 235–244.
- Hartanto, E. S. and Hutajulu, T. F. 2014. Pemanfaatan Azadirachtin Dari Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) Untuk Sediaan Anti Semut. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 8(16), 84–94.
- Ihsan, T., Edwin, T., Husni, N., dan Rukmana, W. D. 2018. Uji Toksisitas Akut Dalam Penentuan LC<sub>50-96H</sub> Insektisida Klorpirifos Terhadap Dua Jenis Ikan Budidaya Danau Kembar, Sumatera Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 98–103.
- Isnaini, M., Pane, E. R. and Wiridianti, S. 2015. Pengujian Beberapa Jenis Insektisida Nabati Terhadap Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L.). *Jurnal Biota*, 1(1), 1–8.
- Jamin dan Erlangga. 2016. Pengaruh Insektisida Golongan Organofosfat Terhadap Benih Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*, Bleeker): Analisis Histologi Hati dan Insang. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 3(2), 46–53.
- Juanda dan Jayadi, E. M. 2015. Pengaruh Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) Terhadap Mortalitas Hama Lalat Buah Cabai (*Bactrocera dorsalis* L.). *Jurnal Biota*, 8(1), 97–106.
- Kinasih, I., Supriyatna, A., & Rusputa, R. N. 2013. Uji Toksisitas Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides* Linn) Terhadap Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linn.) Sebagai Organisme Non-Target. *Jurnal Istek*, 7(2), 121–132.
- Lukmini, A., Supriyono, E. dan Budiardi, T. 2016. Toksisitas moluskisida fentin asetat terhadap hematologi dan pertumbuhan ikan nila, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758). *Jurnal Ikhtologi Indonesia*, 17(1), 1–9.

- Nathan, S. S. 2013. Physiological and Biochemical Effect of Neem and Other Meliaceae Plants Secondary Metabolites Against Lepidopteran Insects. *Frontiers in Physiology*, 4, 1–17.
- Nirmala, K., Hastuti, Y. P. dan Yuniar, V. 2012. Toksisitas merkuri (Hg) dan tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan, gambaran darah, dan kerusakan organ pada ikan nila *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 11(1), 38–48.
- Rachmi, Z. 2020. Efek Toksisitas Deterjen dan Pestisida Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Agricultural and Tropical Animals Sciences*, 1(1), 28–34.
- Rahmad, A. 2020. Pengaruh Penyemprotan Pestisida Nabati Akar Tuba dan Biopestisida Rojokoyo Terhadap Serangan Hama Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Universitas Islam Riau.
- Setyawati, I., Wiratmini, N. I. and Wiryatno, J. 2011. Pertumbuhan, Histopatologi Ovarium Dan Fekunditas Ikan Nila Merah (*Oreochromis Niloticus*) Setelah Paparan Pestisida Organofosfat. *Jurnal Biologi*, 15(2), 44–48.
- Siegers, W. H., Prayitno, Y. and Sari, A. 2019. Pengaruh Kualitas Air Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Nirwana (*Oreochromis* sp.) Pada Tambak Payau. *The Journal of Fisheries Development*, 3(2), 95–104.
- SNI. 2009. Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang.
- Suhartini, Suryadarma, P. dan Budiwari. 2017. Pemanfaatan Pestisida Nabati Pada Pengendalian Hama *Plutella xylostella* Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Menuju Pertanian Ramah Lingkungan. *Jurnal Sains Dasar*, 6(1), 36–43.
- Sumaryono, Latifah dan Sedyawati, S. M. R. 2013. Identifikasi Dan Uji Toksisitas Azadirachtin Dari Daun Mimba Sebagai Bioinsektisida Walang Sangit. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 2(1).
- Tanbiyaskur, Yulisman, dan Yonarta, D. 2019. Uji LC50 Ekstrak Akar Tuba dan Pengaruhnya Terhadap Status Kesehatan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 8(3)
- Yamin, M., Supriyono, E., Nirmala, K., Zairin, M., Haris, E., dan Rahmawati, R. 2017. Toksisitas Akut Nonilphenol pada Stadia Awal Ikan Nila, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) dan Ikan Komet, *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758). *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(1), 77–84
- Yaswinda, D. Q. 2017. Toksisitas Bioinsektisida Granula Campuran Ekstrak Daun Sirih (*Piper betel*) dan Biji Srikaya (*Annona squamosa*) Terhadap Morfologi dan Histopatologi Ikan Mas (Sebagai Organisme Non-Target). Universitas Jember.