

SKRIPSI

**UJI TOKSISITAS INSEKTISIDA DIAZINON 60 EC
TERHADAP KELANGSUNGAN HIDUP IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*)**

FANDY AGUS TRIONO



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK
PONTIANAK
2019**

SKRIPSI

**UJI TOKSISITAS INSEKTISIDA DIAZINON 60 EC
TERHADAP KELANGSUNGAN HIDUP IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*)**

FANDY AGUS TRIONO



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK
PONTIANAK
2019**

**PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI
SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA***

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul “Uji Toksisitas Insektisida Diazinon 60 EC terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Muhammadiyah Pontianak.

Pontianak, September 2019



Fandy Agus Triono
NIM .121110635

RINGKASAN

FANDY AGUS TRIONO. Uji Toksisitas Insektisida Diazinon 60 EC terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Dibimbing oleh Ir. RACHIMI, M.Si dan FARIDA, S.Pi, M.Si.

Budidaya perairan saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat. Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya hasil budidaya ikan yang sangat beragam baik ikan hias maupun ikan konsumsi. Salah satunya adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Produksi ikan nila di Provinsi Kalimantan Barat mencapai 5,7 juta ekor pada tahun 2011 (KKP, 2012) sedangkan pada tahun 2017 meningkat menjadi 13,7 juta ekor (Data Statistik DKP Provinsi Kalimantan Barat, 2017). Ikan nila merupakan ikan yang biasanya dibudidayakan di karamba di sepanjang aliran Sungai Kapuas. Keunggulan ikan nila yakni dapat bertahan hidup pada lingkungan yang kualitas airnya jelek dan pH yang asam (Cahyono, 2000). Keberhasilan usaha budidaya ikan ini tidak terlepas dari beberapa masalah di lingkungan perairannya. Pencemaran pestisida pada sumberdaya dan lingkungan perikanan air tawar dapat mengakibatkan kematian ikan, penurunan produktivitas dan kuantitas sebagai sumber protein hewani. Menurut Sharom et al. (1980) dalam Koesoemadinata (1998) dampak negatif pestisida terhadap kehidupan ikan dan biota akuatik lainnya ditentukan oleh toksisitas, daya persistensi dan degradabilitas bahan racun tersebut. Secara umum masuknya pestisida pada ikan adalah melalui oral yaitu masuk bersamaan dengan makanan, permukaan kulit dan respirasi (Helfrich, 2009 dalam Suryani, 2013). Insektisida yang masuk kedalam tubuh ikan nantinya dapat menghambat metabolisme. Terhambatnya metabolisme ini secara tidak langsung akan menghambat pertumbuhan dari ikan (Suryani, 2013). Oleh sebab itu konsentrasi penyerapan insektisida diazinon yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup dan kerusakan organ ikan nila perlu diketahui dan ditentukan. Uji toksisitas digunakan untuk mengevaluasi besarnya konsentrasi toksik dan durasi

pemaparan yang dapat menimbulkan efek toksik pada jaringan biologis ikan nila.

Penelitian ini bertujuan menentukan nilai ambang batas Diazinon 60 EC terhadap kelangsungan hidup ikan nila. Selain itu menentukan konsentrasi Diazinon 60 EC yang berpengaruh buruk terhadap kerusakan insang ikan nila, dan untuk mengetahui toksisitas akut terhadap kelangsungan hidup. Sedangkan manfaat penelitian ini adalah sebagai informasi konsentrasi Diazinon 60 EC yang dapat mengakibatkan kematian ikan nila sehingga pembudidaya ikan yang menggunakan sistem mina padi bisa waspada apabila konsentrasi insektisida yang digunakan petani disekitarnya dapat mengakibatkan kematian pada ikan.

Perlakuan dalam penelitian ini adalah pemberian Diazinon dengan konsentrasi 0,00050 ppm, konsentrasi 0,00055 ppm, konsentrasi 0,00060 ppm, konsentrasi 0,00065 ppm, dan konsentrasi 0,00070 ppm. Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan nila berukuran 5–8 cm sebanyak 300 ekor yang disebar ke dalam wadah masing-masing 10 ekor sesuai jumlah perlakuan (lima perlakuan dan tiga ulangan). Tiap-tiap ikan uji diberi pakan perlakuan adsatiasi dengan frekuensi 3 kali sehari selama penelitian. Sampling dilakukan pada hari pertama, kedua, ketiga, empat, dan sepuluh. Parameter yang diamati adalah kelangsungan hidup, laju konsumsi oksigen dan kualitas air. Analisis data yang digunakan adalah ANOVA dan deskriptif. Hasil pengamatan dan analisis data diperoleh nilai ambang batas Diazinon 60 EC adalah 0,00050ppm untuk kelangsungan hidup ikan nila. Daya tahan ikan nila sangat menurun pada kandungan Insektisida Diazinon 60 EC melebihi 0,00050ppm dan akan mengalami kematian jika melebihi nilai ambang batas toleransi tersebut. Dosis Insektisida Diazinon 60 EC sangat berpengaruh terhadap mortalitas ikan nila, semakin tinggi dosis Insektisida Diazinon 60 EC semakin tinggi mortalitasnya.

Kata kunci: uji toksisitas, Diazinon 60EC, ikan nila

© Hak Cipta Milik Universitas Muhammadiyah Pontianak, Tahun 2019

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Universitas Muhammadiyah Pontianak.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin Universitas Muhammadiyah Pontianak.

**UJI TOKSISITAS INSEKTISIDA DIAZINON 60 EC
TERHADAP KELANGSUNGAN HIDUP IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*)**

FANDY AGUS TRIONO

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Perikanan pada
Program Studi Budidaya Perairan

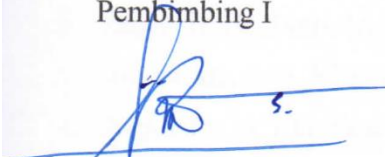
**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK
PONTIANAK
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

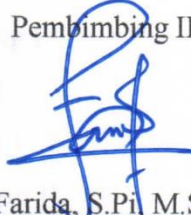
Judul : Uji Toksisitas Insektisida Diazinon 60 EC terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)
Nama : Fandy Agus Triono
NIM : 121110635
Fakultas : Perikanan Dan Ilmu Kelautan
Program Studi : Budidaya Perairan

Disetujui oleh :

Pembimbing I


Ir. Rachimi, M.Si
NIDN. 0029046802


Pembimbing II


Farida, S.Pi, M.Si
NIDN. 1111098101

Penguji I


Dr. Ir. Eko Dewantoro, M.Si
NIDN. 0027096509

Penguji II


Eka Indah Raharjo, S.Pi, M.Si
NIDN. 1102107401

Mengetahui
Dekan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan
Universitas Muhammadiyah Pontianak




Dr. Ir. Eko Dewantoro, M.Si
NIDN. 0027096509

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan bulan Januari 2019 ialah berjudul “Uji Toksisitas Insektisida Diazinon 60 EC Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)”.

Ucapan terimakasih disampaikan kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Eko Dewantoro, M.Si selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak.
2. Bapak Ir. Rachimi, M.Si selaku selaku pembimbing I.
3. Ibu Farida, S.Pi, M.Si selaku dosen pembimbing II.
4. Bapak Dr. Ir. Eko Dewantoro, M.Si selaku penguji I
5. Bapak Eka Indah Raharjo, S.Pi, M.Si. selaku penguji II
6. Kedua orang tua, saudara, kerabat yang telah banyak membantu baik moril maupun materil.
7. Semua pihak yang telah membantu memberikan saran, gagasan dalam penelitian skripsi.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat.

Pontianak, September 2019

Fandy Agus Triono

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI..... | ii |
| DAFTAR TABEL..... | iv |
| DAFTAR GAMBAR..... | v |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | vi |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar belakang..... | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3. Tujuan penelitian dan Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.4. Hipotesis | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1. Identifikasi Ikan Nila | 4 |
| 2.2. Diazinon | 5 |
| 2.3. Pengaruh Diazinon Terhadap Perairan..... | 6 |
| 2.4. Toksisitas Akut..... | 7 |
| 2.5. Pengamatan Histologi Mikroanatomi Insang dan Hati Ikan .. | 10 |
| 2.6. Kelangsungan Hidup | 12 |
| 2.7. Konsumsi Oksigen | 13 |
| 2.8. Kualitas Air | 14 |
| BAB III BAHAN DAN METODE PENELITIAN | |
| 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian | 17 |
| 3.2. Bahan dan Alat Penelitian | 17 |
| 3.2.1. Wadah Penelitian | 17 |
| 3.2.2. Ikan Uji | 17 |
| 3.2.3. Alat yang Digunakan | 17 |
| 3.3. Metode Pengenceran | 17 |
| 3.4. Metode Penelitian | 18 |
| 3.4.1. Uji Toksisitas Akut | 17 |
| 3.4.2. Uji Media Lethal | 19 |

| | |
|--|-----------|
| 3.2.3. Uji Toksisitas Kronis | 19 |
| 3.5. Rancangan Percobaan..... | 20 |
| 3.6. Prosedur Penelitian..... | 21 |
| 3.6.1. Ikan Uji | 21 |
| 3.6.2. Insektisida | 22 |
| 3.6.3. Wadah dan Media Penelitian | 22 |
| 3.6.2. Pelaksanaan Penelitian | 22 |
| 3.7. Variabel Pengamatan | 23 |
| 3.8. Analisa Data | 25 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1. Uji Toksisitas Akut | 27 |
| 4.2. Uji Median Lethal | 29 |
| 4.3. Uji Toksisitas Kronis..... | 34 |
| 4.3.1. Tingkat Kelangsungan Hidup | 34 |
| 4.3.2. Pengamatan Mikroanatomi Insang dan Hati Ikan Nila Pada Uji Kronis..... | 37 |
| 4.3.2.1 Insang..... | 38 |
| 4.3.2.2 Hati..... | 39 |
| 4.3.3 Laju Konsumsi Oksigen | 42 |
| 4.3.4 Kualitas Air | 44 |
| 4.3.4.1 Suhu | 44 |
| 4.3.4.2 Oksigen Terlarut | 44 |
| 4.3.4.3 pH..... | 45 |
| 4.3.4.2 Amoniak..... | 45 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| 5.1. Kesimpulan..... | 46 |
| 5.2. Saran..... | 46 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 47 |
| LAMPIRAN..... | 51 |
| RIWAYAT HIDUP | 70 |

DAFTAR TABEL

| No. | Halaman |
|---|---------|
| 3.1. Model penyusunan data pengamatan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL)..... | 21 |
| 3.2. Analisa Keragaman Pola Acak Lengkap..... | 26 |
| 4.1. Data Kelangsungan Hidup (%) ambang bawah ikan nila pada uji Toksisitas Akut (jam ke 0-48)..... | 27 |
| 4.2. Data Kelangsungan Hidup (%) ambang atas ikan nila pada uji Toksisitas Akut (jam ke 0-48)..... | 28 |
| 4.3. Data Kelangsungan Hidup (%) ikan nila selama uji median Lethal 96 Jam Penelitian | 29 |
| 4.4. Tingkah Laku Benih Ikan Nila Selama 96 Jam Penelitian | 30 |
| 4.5. Rata-rata Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila..... | 34 |

DAFTAR GAMBAR

| No. | Halaman |
|---|---------|
| 2.1. Rumus bangun insektisida organofosfat | 5 |
| 3.1. Lay out penempatan wadah penelitian | 26 |
| 4.1. Grafik Kelangsungan Hidup Ikan Nila pada Uji Median Lethal 96 Jam | 30 |
| 4.2. Insang dan Hati Ikan Nila | 37 |
| 4.3. Tingkat Laju Konsumsi Oksigen Ikan Nila Selama Penelitian... | 42 |

DAFTAR LAMPIRAN

| No. | | Halaman |
|-----|--|---------|
| 1. | Langkah penempatan wadah penelitian..... | 51 |
| 2. | Skema Uji Toksisitas Akut | 52 |
| 3. | Kelangsungan hidup ikan nila | 53 |
| 4. | Uji Normalitas Lilieforts Kelangsungan Hidup Ikan Nila | 54 |
| 5. | Uji Homogenitas Ragam Bartlet Kelangsungan Hidup Ikan Nila | 55 |
| 6. | Analisa Variansi kelangsungan hidup ikan nila..... | 56 |
| 7. | Koefisien Keragaman Kelangsungan Hidup Ikan Nila | 57 |
| 8. | Uji Lanjut DUNCAN kelangsungan Hidup Ikan Nila..... | 58 |
| 9. | Laju Konsumsi Oksigen Ikan Nila | 59 |
| 10. | Uji Normalitas Lilieforts Laju Konsumsi Oksigen Ikan Nila | 60 |
| 11. | Uji Homogenitas Ragam Bartlet Laju Konsumsi Oksigen Ikan Nila | 61 |
| 12. | Analisa Variansi Laju Konsumsi Oksigen ikan nila..... | 62 |
| 13. | Koefisien Keragaman Laju Konsumsi Oksigen Ikan Nila | 63 |
| 14. | Uji Lanjut DUNCAN Laju Konsumsi Oksigen ikan nila..... | 64 |
| 15. | Data parameter kualitas air selama penelitian | 65 |

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Budidaya perairan saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat. Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya hasil budidaya ikan yang sangat beragam baik ikan hias maupun ikan konsumsi. Salah satunya adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Produksi ikan nila di Provinsi Kalimantan Barat mencapai 5,7 juta ekor pada tahun 2011 (KKP, 2012) sedangkan pada tahun 2017 meningkat menjadi 13,7 juta ekor (Data Statistik DKP Provinsi Kalimantan Barat, 2017). Ikan nila merupakan ikan yang biasanya dibudidayakan di karamba di sepanjang aliran Sungai Kapuas. Keunggulan ikan nila yakni dapat bertahan hidup pada lingkungan yang kualitas airnya jelek dan pH yang asam (Cahyono, 2000). Keberhasilan usaha budidaya ikan ini tidak terlepas dari beberapa masalah di lingkungan perairannya.

Sampai saat ini, pestisida merupakan komponen yang sangat dibutuhkan. Di bidang pertanian dan perikanan, penggunaan pestisida telah dirasakan manfaatnya untuk meningkatkan produksi. Terutama digunakan untuk melindungi hasil produksi dari kerugian yang di timbulkan oleh berbagai jasad pengganggu yang terdiri dari kelompok hama dan penyakit maupun gulma. Namun demikian penggunaan pestisida ini juga memberikan dampak negatif baik terhadap manusia, biota maupun lingkungan. Salah satu dampak negatif dari limbah pestisida adalah tercemarnya lingkungan perairan. Menurut Sastrawijaya (2000) dalam Kesuma *et al.* (2008), pencemaran lingkungan adalah perubahan lingkungan yang tidak menguntungkan, terjadinya perubahan dalam suatu tatanan baru yang lebih buruk, sebagian karena tindakan manusia secara langsung atau tidak langsung.

Pencemaran pestisida pada sumberdaya dan lingkungan perikanan air tawar dapat mengakibatkan kematian ikan, penurunan produktivitas dan kuantitas sebagai sumber protein hewani. Menurut Sharom *et al.* (1980) dalam Koesoemadinata (1998) dampak negatif pestisida terhadap kehidupan ikan dan biota akuatik lainnya ditentukan oleh toksisitas, daya persistensi dan degradabilitas bahan racun tersebut.

Secara umum masuknya pestisida pada ikan adalah melalui oral yaitu masuk bersamaan dengan makanan, permukaan kulit dan respirasi (Helfrich, 2009 dalam Suryani, 2013). Insektisida yang masuk kedalam tubuh ikan nantinya dapat menghambat metabolisme. Terhambatnya metabolisme ini secara tidak langsung akan menghambat pertumbuhan dari ikan (Suryani, 2013). Oleh sebab itu konsentrasi penyerapan insektisida diazinon yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup dan kerusakan organ ikan nila perlu diketahui dan ditentukan. Uji toksisitas digunakan untuk mengevaluasi besarnya konsentrasi toksik dan durasi pemaparan yang dapat menimbulkan efek toksik pada jaringan biologis ikan nila.

1.2. Perumusan Masalah

Pemakaian pestisida maupun insektisida yang semakin meningkat akan mengakibatkan pencemaran air pada aliran sungai. Salah satu bahan cemaran yang masuk ke Sungai dan Mina Padi adalah limbah pertanian/perkebunan berupa insektisida diazinon. Pengaruh secara langsung maupun secara tidak langsung akibat adanya pencemaran pestisida akan mengganggu kualitas air, sehingga kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan juga akan terganggu (Rudiyanti dan Ekasari, 2009). Pengaruh secara langsung disebabkan oleh akumulasi pestisida dalam organ-organ tubuh akibat tertelan bersama-sama makanan yang terkontaminasi, atau akibat rusaknya organ-organ pernafasan sehingga dapat mematikan ikan budidaya dalam jangka waktu tertentu, sedangkan secara tidak langsung adalah menurunnya kekebalan tubuh terhadap penyakit dan terhambatnya pertumbuhan (Thompson, 1971 dalam Damayanty, 2013). Beberapa penelitian menyelidiki toksisitas organofosfat pada diazinon bagi ikan diantaranya Setiap tingkat biota memiliki perbedaan dalam laju konsumsi oksigen, karena pengambilan oksigen tergantung pada intensitas metabolisme yang dipengaruhi oleh berat tubuh (Karyawati *et al.*, 2004 dalam Damayanty, 2013). Pengaruh lanjut dari bioakumulasi pestisida secara signifikan dapat menurunkan laju pertumbuhan ikan (Taufik, 2005 dalam Damayanty, 2013). Kelainan pada perilaku ikan dalam paparan organofosfat dapat mengakibatkan kegagalan menyimpan energi untuk proses metabolisme, yang dapat menyebabkan stress berat, dan menyebabkan

kematian ikan (Dube and Hosetti, 2010 dalam Damayanty, 2013). Berdasarkan hal tersebut maka perumusan masalah yang dapat disimpulkan, apakah Insektisida Diazinon 60 EC berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan nila?

1.3. Tujuan dan manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan menentukan nilai ambang batas Diazinon 60 EC terhadap kelangsungan hidup ikan nila. Selain itu menentukan konsentrasi Diazinon 60 EC yang berpengaruh buruk terhadap kerusakan insang ikan nila, dan untuk mengetahui toksisitas akut terhadap kelangsungan hidup. Sedangkan manfaat penelitian ini adalah sebagai informasi konsentrasi Diazinon 60 EC yang dapat mengakibatkan kematian ikan nila sehingga pembudidaya ikan yang menggunakan sistem mina padi bisa waspada apabila konsentrasi insektisida yang digunakan petani disekitarnya dapat mengakibatkan kematian pada ikan.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang di uji dalam penelitian ini adalah:

H_0 : Konsentrasi Diazinon 60 EC yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan nila

H_i : Konsentrasi Diazinon 60 EC yang berbeda berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan nila.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data diperoleh :

- a. Nilai ambang batas Diazinon 60 EC adalah 0,00050ppm untuk kelangsungan hidup ikan nila. Daya tahan ikan nila sangat menurun pada kandungan Insektisida Diazinon 60 EC melebihi 0,00050ppm dan akan mengalami kematian jika melebihi nilai ambang batas toleransi tersebut.
- b. Perlakuan B, C, D dan E berada dibawah nilai batas ambang dengan tingkat kelangsungan hidup di bawah 50 %.
- c. Semakin tinggi dosis diazinon, insang ikan nila pada uji kronis terjadi kerusakan pada lamella primer dengan lamella sekunder, dan pada hati ikan nila terjadi kerusakan pada hepatosit dan sinusoid.
- d. Diazinon sangat berpengaruh terhadap laju konsumsi oksigen ikan nila karena terjadi kerusakan jaringan insang yang terakumulasi di jaringan insang sehingga menghambat kerja dari enzim karbonik anhidrase yang terdapat pada jaringan insang.

5.2. Saran-saran.

- a. Dalam pemeliharaan ikan nila sebaiknya kandungan Insektisida Diazinon 60 EC tidak melebihi 0,00050ppm, karena dapat menyebabkan ikan tidak dapat tumbuh atau ikan mengalami kematian.
- b. Perlu adanya penelitian lanjutan dengan kisaran pemakaian Insektisida Diazinon 60 EC yang lebih sempit, sehingga diperoleh data yang lebih sempurna mengenai nilai ambang batas pemakaian Insektisida Diazinon 60 EC dalam media budidaya ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adharini RI , Suharno, H. Hartiko. 2016. *Pengaruh Kontaminasi Insektisida Profenofos Terhadap Fisiologis Ikan Nila Merah (Oreochromis sp.)*. J. Manusia Dan Lingkungan, 22(2), September 2016: 365-373
- American Public Health Association (APHA). 1995. *Standard Methods of the Examination of Water and Waste Water. 19th ed.* AWWA. WEF. New York. pp. 1015.
- Amri, K., Khairuman. 2008. *Budidaya Ikan Nila Secara Intensif*. Jakarta : Agormedia Pustaka
- Apriani. 2014. *Studi Toksisitas Insektisida Diazinon 60 Ec Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Mas Cyprinus carpio*. Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan Ilmu Kelautan. Universitas Muhammadiyah Pontianak
- Asmawi, S., 1986. *Pemeliharaan Ikan Dalam Keramba*, PT Gramedia. Jakarta.
- Cahyono, B. 2000. *Budidaya Ikan Air Tawar (Gurame,Nila,Mas)*. Kanisius, Yogyakarta, 93 hlm.
- Cholik, F. Artati dan R. Arifudin, 1986. *Pengelolaan Kuallitas Air Kolam*. INFIS manual seri nomor 26. Dirjen perikanan jakarta. 57 hal.
- Connel, D. W. dan Miller, G. J. 1995. *Kimia dan ekotoksikologi pencemaran*. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Daryanto, M. S. 2014. *Uji Toksisitas Detergen Terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan Ilmu Kelautan. Universitas Muhammadiyah Pontianak
- Dina, S. 2014. *Pengaruh Limbah Cair Industri Tahu Terhadap Kualitas Air Sungai Babura*. Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas pertanian. Universitas Sumatera Utara
- Dejajasewaka dan Djajadireja. R., 1990. *Budidaya ikan di Indonesia*. Cara pengembanganya. Badan litbang Pertanian. Lembaga Penelitian Perikanan Darat. Jakarta. 48 hal.
- Djarajah, A.S, (1995). *Pakan Alami*. Yogyakarta : Kanisius.
- Djokosetyanto Daniel., 1975. *Efektifitas Insektisida Diazinon dan Herbisida Gesapax terhadap beberapa Aspek Biologi Ikan Mas di Kolam Salvinia molesta Mitch*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.

- Djuhanda T. 1981. *Dunia Ikan*. Bandung : Armico. 191 hal.
- DKP. 2012. *Strain Ikan Nila Merah Hasil Pemuliaan. Unit Kerja Budidaya Air Tawar Cangkringan*. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Yogyakarta.
- Effendi, H. 2007. *Telaah Kual³² r Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta. 258 hal.
- EPA. 1992. *Methods for Measuring The Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater Organisms 14th edition*. Weber, C. I, Editor, USEPA: Ohio.
- Fardiaz, Srikandi. 1992. *Pencemaran Air dan Udara*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Farida. 2014. *Depurasi Timbal (Pb) Dari Ikan Nila Nirwana (Oreochromis Niloticus) Menggunakan Pakan Yang Disubstitusi Bungkil Kelapa Dan Kelapa Sawit*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Ghufron. M. H. Kordi K dan Andi Baso Tancung. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta. 208 hal.
- Gordon, R., E. 1972. The Genus of Bacillus. Handbook of Microbiology. New Jersey: CRC Press.
- Imam Taufik. 2011. *Pencemaran pestisida pada perairan perikanan di Sukabumi - Jawa Barat*. Media Akuakultur 6(1) Tahun 2011
- Koesoemadinata, S. 1998. *Pengaruh aplikasi insektisida Dyfon 90 SP 170 (triklorofon) terhadap budidaya 30 udang windu (Penaeus monodon) di tambak air payau. Laporan penelitian kerjasama percobaan untuk registrasi pestisida*. Balai Penelitian Perikanan Air Tawar. Sukamandi, Subang. 24 hal.
- Komisi Pestisida. 1997. *Metode Pengujian Residu Pestisida dalam Hasil Pertanian*. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Kusriani P. Widjanarko N, Rohmawati. 2012. *Uji Pengaruh Sublethal Pestisida Diazinon 60 EC terhadap Rasio Konversi Pakan (FCR) dan Pertumbuhan Ikan Mas (Cyprinus carpio L.)*. Jurnal Penelitian Perikanan 1(1) (2012) 36-42
- La Ode Ahmad Nur Ramadhan, Amiruddin. 2013. *Fotodegradasi Pestisida Diazinon dalam TiO₂ Tersuspensi*. Jurnal Ilmu Dasar, Vol. 14 No. 1, Januari 2013: 23-28

- Lagler, K. F. *et al.* 1977. *Ichthyology*. Jhon Willey and Sons. Inc, London
- Marwoto MR. 1984. *Pengaruh Pestisida Sevin -85s, Diazinon -60ec Dan Gammexane -26dp Terhadap Perkembangan Embriologi, Kematian Telur, Penetasan Telur Dan Kematian Burayak Ikan Mas Cyprinus Carpio L.* BERITA BIOLOGI 2(8) Februari 1984
- MM Damayanty. 2013. *Pengaruh Paparan Sub Lethal Insektisida Diazinon 600 EC terhadap Laju Konsumsi Oksigen dan Laju Pertumbuhan Ikan Mujair (Oreochromis mossambicus)*. Jurnal Sains dan Seni ITS.
- Nasution, A.H dan Barizi (1988). *Metode Stastistik*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Putri, R.O. 2014. *Studi Toksisitas Air Deterjen Sebuk Dari Beberapa Merek dan Konsentrasi Terhadap Benih Ikan Nila (Oreochromis Niloticus)*. Manajemen Pertanian. Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.
- Rochani, S., dan Damayanti, R. 1997. *Acid Main Drainage: General overview and strategis to control impacts*. Indonesian Mining J. 3 (2): 36 -42.
- Rukmana, R. 1997. *Ikan Nila, Budidaya dan Prospek Agribisnis*. Yogyakarta : Kanisius.
- Rukmana. R, (2007). *Ikan Nila Budidaya dan Prospek Argibisnis*. Cet.7. Yogyakarta: Kanisius.
- Sastrawijaya, A.T. 2000. *Pencemaran Lingkungan*. Edisi Kedua. Jakarta: Rineka Cipta.
- Soemirat. 2003. *Toksikologi Lingkungan*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- Supriyono1 E, P. R. Pong-Masak dan P. E. Naiborhu. 2005. *Studi Toksisitas Insektisida Triklorfon terhadap Ikan Nila, Oreochromis sp.* Jurnal Akuakultur Indonesia, 4(2): 163–170
- Suryani A. 2013. *Paparan Sub Lethal Insektisida Diazinon 600 EC terhadap Pertumbuhan Ikan Mujair (Oreocrhomis mossambicus)*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Sutrisno, S. Koesoemadinata dan W. Hidayat. 1995. *Sistem Budidaya Mina Padi Ikan Gurami. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan Air Tawar*. 1993/1994. Balitkanwar. Sukamandi. Halaman 424–428.

Susanto dan Rochdianto. 1979. *Kiat Budidaya Ikan Mas di Lahan Kritis*. Penebar Swadaya. Jakarta. 96 hal.

Wulandari Wahyuni, Sukiya, Suhandoyo. 2013. *Efek Insektisida Decis terhadap Mortalitas dan Struktur Histologis Insang Ikan Nila Merah "Lokal Cangkringan"*. Jurnal Sain Veteriner ISSN : 0126 - 0421

Lampiran 1. Langkah penempatan wadah penelitian

| No. | Nomor acak | Nomor plot | Perlakuan | Ulangan |
|-----|------------|------------|-----------|---------|
| 1. | 125 | 6 | A | 1 |
| 2. | 287 | 11 | | 2 |
| 3. | 075 | 4 | | 3 |
| 4. | 347 | 13 | B | 1 |
| 5. | 235 | 10 | | 2 |
| 6. | 191 | 8 | | 3 |
| 7. | 510 | 14 | C | 1 |
| 8. | 102 | 5 | | 2 |
| 9. | 047 | 3 | | 3 |
| 10. | 206 | 9 | D | 1 |
| 11. | 556 | 15 | | 2 |
| 12. | 033 | 2 | | 3 |
| 13. | 306 | 12 | E | 1 |
| 14. | 156 | 7 | | 2 |
| 15. | 023 | 1 | | 3 |

Lampiran 2. Skema Uji Toksisitas Akut



Sumber : Farmakologi, Universitas Jenderal Achmad Yani, Bandung

Lampiran 3. Kelangsungan hidup ikan nila

| Perlakuan | Ulangan | 0 | 10 hari | SR(%) | SD |
|------------------|----------------|--------------|----------------|--------------|--------------|
| A | 1 | 10 | 5 | 50,00 | |
| | 2 | 10 | 7 | 70,00 | 10,00 |
| | 3 | 10 | 6 | 60,00 | |
| Rata-rata | | 10,00 | 6,00 | 60,00 | |
| B | 1 | 10 | 6 | 60,00 | |
| | 2 | 10 | 5 | 50,00 | 5,77 |
| | 3 | 10 | 5 | 50,00 | |
| Rata-rata | | 10,00 | 5,33 | 53,33 | |
| C | 1 | 10 | 5 | 50,00 | |
| | 2 | 10 | 3 | 30,00 | 10,00 |
| | 3 | 10 | 4 | 40,00 | |
| Rata-rata | | 10,00 | 4,00 | 40,00 | |
| D | 1 | 10 | 4 | 40,00 | |
| | 2 | 10 | 4 | 40,00 | 5,77 |
| | 3 | 10 | 3 | 30,00 | |
| Rata-rata | | 10,00 | 3,67 | 36,67 | |
| E | 1 | 10 | 3 | 30,00 | |
| | 2 | 10 | 2 | 20,00 | 5,77 |
| | 3 | 10 | 3 | 30,00 | |
| Rata-rata | | 10,00 | 2,67 | 26,67 | |

Lampiran 4. Uji Normalitas Lilieforts Kelangsungan Hidup Ikan Nila

| No | X_i | Z_i | $F(Z_i)$ | $S(Z_i)$ | $F(Z_i)-S(Z_i)$ |
|-----------|--------|-------|----------|----------|-----------------------|
| 1 | 20,000 | -1,67 | 0,04747 | 0,06667 | -0,01920 |
| 2 | 30,000 | -0,95 | 0,16998 | 0,13333 | 0,03665 |
| 3 | 30,000 | -0,95 | 0,16998 | 0,2 | -0,03002 |
| 4 | 30,000 | -0,95 | 0,16998 | 0,26667 | -0,09668 |
| 5 | 30,000 | -0,95 | 0,16998 | 0,33333 | -0,16335 |
| 6 | 40,000 | -0,24 | 0,40572 | 0,4 | 0,00572 |
| 7 | 40,000 | -0,24 | 0,40572 | 0,46667 | -0,06094 |
| 8 | 40,000 | -0,24 | 0,40572 | 0,53333 | -0,12761 |
| 9 | 50,000 | 0,48 | 0,68336 | 0,6 | <u>0,08336</u> |
| 10 | 50,000 | 0,48 | 0,68336 | 0,66667 | 0,01669 |
| 11 | 50,000 | 0,48 | 0,68336 | 0,73333 | -0,04997 |
| 12 | 50,000 | 0,48 | 0,68336 | 0,8 | -0,11664 |
| 13 | 60,000 | 1,19 | 0,88353 | 0,86667 | 0,01686 |
| 14 | 60,000 | 1,19 | 0,88353 | 0,93333 | -0,04981 |
| 15 | 70,000 | 1,91 | 0,97184 | 1 | -0,02816 |
| Jumlah | 650,00 | 0,00 | 7,42 | 8,00 | -0,58 |
| Rata-rata | 43,33 | 0,00 | 0,49 | 0,53 | -0,04 |

| | | | |
|--------------------------|---------------------------|-------|--|
| SD | 13,973 | | |
| X | 43,33 | | |
| L Hit Maks | 0,08336 | | |
| L _{tab} (5%) | (0,95;15) Tabel A15 | 0,220 | |
| L _{tab} (1%) | (0,99;15) Tabel A15 | 0,257 | |
| L Hit < L _{Tab} | Data berdistribusi normal | | |

Lampiran 5. Uji Homogenitas Ragam Bartlet Kelangsungan Hidup Ikan Nila

| Perlakuan | db | ΣX^2 | S^2 | $\text{Log} S^2$ | $\text{db} \cdot \text{Log} S^2$ | $\text{db} \cdot S^2$ | $\text{Ln}10$ |
|----------------------------|-----------|----------------|---------------|------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------|
| A | 2 | 11000,00 | 100,00 | 2 | 4 | 200 | <u>2,30259</u> |
| B | 2 | 8600,00 | 33,33 | 1,52288 | 3,04576 | 66,6667 | |
| C | 2 | 5000,00 | 100,00 | 2 | 4 | 200 | |
| D | 2 | 4100,0 | 33,33 | 1,52288 | 3,04576 | 66,6667 | |
| E | 2 | 2200,0 | 33,33 | 1,52288 | 3,04576 | 66,6667 | |
| Σ | 10 | 28700,0 | 266,67 | 7,04576 | 14,0915 | 533,333 | |

$$S^2 = \frac{\Sigma (\text{db} \times S_i^2)}{\Sigma \text{db}}$$

$$= 60,00000$$

$$B = (\Sigma \text{db}) \log S^2$$

$$= 17,7815$$

$$X^2_{\text{Hit}} = \text{Ln}10 \times X(n-1) \times (P \log \Sigma S^2 / (n-v) - \log \Sigma S^2 / (n-v))$$

$$= 8,4965333$$

$$X^2_{\text{Tab}} (5\%) = 16,92$$

$$X^2_{\text{Tab}} (1\%) = 21,67$$

$$X^2_{\text{Hit}} < X^2_{\text{Tab}} \rightarrow \text{Data Homogen}$$

Lampiran 6. Analisa Variansi kelangsungan hidup ikan nila

| Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
|-----------|---------|--------|--------|--------|-----------|
| | I | II | III | | |
| A | 50,00 | 70,00 | 60,00 | 180,00 | 60,00 |
| B | 60,00 | 50,00 | 50,00 | 160,00 | 53,33 |
| C | 50,00 | 30,00 | 40,00 | 120,00 | 40,00 |
| D | 40,00 | 40,00 | 30,00 | 110,00 | 36,67 |
| E | 30,00 | 20,00 | 30,00 | 80,00 | 26,67 |
| Σ | 230,00 | 210,00 | 210,00 | 650,00 | 216,67 |
| \bar{X} | 46,00 | 42,00 | 42,00 | 130,00 | 43,33 |

$$FK = \frac{(\Sigma X)^2}{p.u}$$

$$= 28166,67$$

$$JKT = \Sigma(X_i^2 + \dots + X_n^2) - FK$$

$$= 2733,33$$

$$JKP = \frac{\Sigma(\Sigma X_i + \dots + X_n)}{r} - FK$$

$$= 2133,33$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 600,0000$$

| SK | db | JK | KT | F Hit | F Tabel | |
|-----------|----|----------|---------|--------|---------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Perlakuan | 4 | 2133,3 | 533,333 | 8,89** | 3,48 | 5,98 |
| Galat | 10 | 600,0000 | 60 | | | |
| Total | 14 | 10,7 | | | | |

Ket : ** perlakuan berbeda dengan sangat nyata

Lampiran 7. Koefisien Keragaman Kelangsungan Hidup Ikan Nila

$$KT \text{ Galat} = 600,00$$

$$Y = 43,33$$

$$KK = \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{Y} \times 100\%$$
$$= 17,88\%$$

Nilai KK yaitu 17,88% sehingga dilakukan uji lanjutan DUNCAN

Lampiran 8. Uji Lanjut DUNCAN Kelangsungan Hidup ikan nila.

$$KT \text{ Galat} = 60$$

$$JNTD = \frac{P.\alpha(p.v).Sy}{r}$$

$$Sy = \frac{\sqrt{KTG}}{r}$$

$$= 4,47214$$

| Perlakuan | Rata-rata | Selisih dengan | | | | BNJD | |
|----------------|-----------|---------------------|---------------------|---------|---------|------|----|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 5% | 1% |
| A | 60,00 | | | | | a | A |
| B | 53,33 | 6,67 ^{tn} | | | | a | A |
| C | 40,00 | 13,33 ^{tn} | 20,00* | | | ab | AB |
| D | 36,67 | 3,33 ^{tn} | 16,67* | 23,33** | | c | C |
| E | 26,67 | 10,00 ^{tn} | 13,33 ^{tn} | 26,67** | 33,33** | c | C |
| P0,05(p.10) | | 3,15 | 3,29 | 3,38 | 3,43 | | |
| P0,01(p.10) | | 4,48 | 4,67 | 4,79 | 4,87 | | |
| BNJD | | | | | | | |
| 0,05(p)=(p.Sy) | | 14,09 | 14,73 | 15,10 | 15,34 | | |
| 0,01(p)=(p.Sy) | | 20,04 | 20,89 | 21,42 | 21,78 | | |

Ket : tn = berbeda tidak nyata
 * = berbeda nyata > Duncan 5%
 ** = berbeda sangat nyata > Duncan 5% dan 1%

Lampiran 9. Laju Tingkat Konsumsi Oksigen Ikan Nila

| Perlakuan | Ulangan | DO Awal | DO Akhir | Tingkat Konsumsi Oksigen | SD |
|------------------|---------|-------------|-------------|--------------------------------|-------------|
| A | 1 | 4,2 | 1,8 | 0,44 | |
| | 2 | 4,2 | 1,7 | 0,36 | 0,04 |
| | 3 | 4,2 | 1,9 | 0,38 | |
| Rata-rata | | 4,20 | 1,80 | 0,39 | |
| B | 1 | 4,2 | 1,2 | 0,50 | |
| | 2 | 4,2 | 1,5 | 0,49 | 0,08 |
| | 3 | 4,2 | 2,2 | 0,36 | |
| Rata-rata | | 4,20 | 1,63 | 38,89 | |
| C | 1 | 4,2 | 2,1 | 0,42 | |
| | 2 | 4,2 | 1,9 | 0,70 | 0,15 |
| | 3 | 4,2 | 2,4 | 0,45 | |
| Rata-rata | | 4,20 | 2,13 | 50,79 | |
| D | 1 | 4,2 | 2,3 | 0,43 | |
| | 2 | 4,2 | 2,1 | 0,58 | 0,19 |
| | 3 | 4,2 | 1,8 | 0,80 | |
| Rata-rata | | 4,20 | 2,07 | 49,21 | |
| E | 1 | 4,2 | 1,4 | 0,93 | |
| | 2 | 4,2 | 1,5 | 1,35 | 0,25 |
| | 3 | 4,2 | 1,8 | 0,89 | |
| Rata-rata | | 4,20 | 1,57 | 37,30 | |

Lampiran 10. Uji Normalitas Lilieforts Laju Konsumsi Oksigen Ikan Nila

| No | Xi | Zi | F(Zi) | S(Zi) | F(Zi)-S(Zi) |
|-----------|-------|-------|---------|---------|----------------|
| 1 | 0,357 | -0,89 | 0,18759 | 0,06667 | 0,12092 |
| 2 | 0,364 | -0,86 | 0,19389 | 0,13333 | 0,06055 |
| 3 | 0,383 | -0,79 | 0,21378 | 0,2 | 0,01378 |
| 4 | 0,420 | -0,66 | 0,25380 | 0,26667 | -0,01286 |
| 5 | 0,432 | -0,62 | 0,26749 | 0,33333 | -0,06584 |
| 6 | 0,436 | -0,60 | 0,27286 | 0,4 | -0,12714 |
| 7 | 0,450 | -0,56 | 0,28926 | 0,46667 | -0,17740 |
| 8 | 0,491 | -0,41 | 0,34105 | 0,53333 | -0,19228 |
| 9 | 0,500 | -0,38 | 0,35303 | 0,6 | -0,24697 |
| 10 | 0,583 | -0,08 | 0,46818 | 0,66667 | -0,19849 |
| 11 | 0,697 | 0,33 | 0,62762 | 0,73333 | -0,10571 |
| 12 | 0,800 | 0,69 | 0,75589 | 0,8 | -0,04411 |
| 13 | 0,933 | 1,17 | 0,87876 | 0,86667 | 0,01210 |
| 14 | 0,889 | 1,01 | 0,84382 | 0,93333 | -0,08952 |
| 15 | 1,350 | 2,66 | 0,99604 | 1 | -0,00396 |
| Jumlah | 9,09 | 0,00 | 6,94 | 8,00 | -1,06 |
| Rata-rata | 0,61 | 0,00 | 0,46 | 0,53 | -0,07 |

| | | | |
|---------------|---------------------------|-------|--|
| SD | 0,280 | | |
| X | 0,61 | | |
| L Hit Maks | 0,12092 | | |
| Ltab (5%) | (0,95;15) Tabel A15 | 0,220 | |
| Ltab (1%) | (0,99;15) Tabel A15 | 0,257 | |
| L Hit < L Tab | Data berdistribusi normal | | |

Lampiran 11. Uji Homogenitas Ragam Bartlet Laju Konsumsi Oksigen Ikan Nila

| Perlakuan | db | ΣX^2 | S^2 | $\text{Log} S^2$ | $\text{db} \cdot \text{Log} S^2$ | $\text{db} \cdot S^2$ | $\text{Ln} 10$ |
|----------------------------|-----------|--------------------------------|-------------------------|------------------------------------|--|---|----------------------------------|
| A | 2 | 0,46 | 0,00 | -2,7881 | -5,5762 | 0,00326 | 2,30259 |
| B | 2 | 0,62 | 0,01 | -2,2356 | -4,4712 | 0,01163 | |
| C | 2 | 0,86 | 0,02 | -1,6364 | -3,2727 | 0,0462 | |
| D | 2 | 1,2 | 0,03 | -1,4654 | -2,9309 | 0,06849 | |
| E | 2 | 3,5 | 0,06 | -1,1891 | -2,3782 | 0,1294 | |
| Σ | 10 | 3,1 | 0,06 | -8,1255 | -16,251 | 0,12957 | |

$$S^2 = \frac{\Sigma (\text{db} \times S_i^2)}{\Sigma \text{db}}$$

$$= 0,02590$$

$$B = (\Sigma \text{db}) \log S^2$$

$$= -15,8674$$

$$X^2_{\text{Hit}} = \text{Ln} 10 \times (n-1) \times (P \log \Sigma S^2 / (n-v) - \log \Sigma S^2 / (n-v))$$

$$= 0,8831969$$

$$X^2_{\text{Tab}} (5\%) = 16,92$$

$$X^2_{\text{Tab}} (1\%) = 21,67$$

$$X^2_{\text{Hit}} < X^2_{\text{Tab}} \rightarrow \text{Data Homogen}$$

Lampiran 12. Analisa Variansi Laju Konsumsi Oksigen ikan nila

| Perlakuan | Ulangan | | | Total | Rata-rata |
|-----------|---------|------|------|-------|-----------|
| | I | II | III | | |
| A | 0,44 | 0,36 | 0,38 | 1,18 | 0,39 |
| B | 0,50 | 0,49 | 0,36 | 1,35 | 0,45 |
| C | 0,42 | 0,70 | 0,45 | 1,57 | 0,52 |
| D | 0,43 | 0,58 | 0,80 | 1,82 | 0,61 |
| E | 0,93 | 1,35 | 0,89 | 3,17 | 1,06 |
| Σ | 2,72 | 3,48 | 2,89 | 9,09 | 3,03 |
| \bar{x} | 0,54 | 0,70 | 0,58 | 1,82 | 0,61 |

$$\begin{aligned} \text{FK} &= \frac{(\Sigma X)^2}{p.u} \\ &= 5,50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= \Sigma(X_i^2 + \dots + X_i^2) - \text{FK} \\ &= 1,10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= \frac{\Sigma(X_i^2 + \dots + X_i^2) - \text{FK}}{r} \\ &= 0,84 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{JKP} \\ &= 0,2590 \end{aligned}$$

| SK | db | JK | KT | F Hit | F Tabel | |
|-----------|----|--------|---------|--------|---------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Perlakuan | 4 | 0,8 | 0,21023 | 8,12** | 3,48 | 5,98 |
| Galat | 10 | 0,2590 | 0,0259 | | | |
| Total | 14 | 1,1 | | | | |

Ket : ** perlakuan berbeda dengan sangat nyata

Lampiran 13. Koefisien Keragaman Laju Konsumsi Oksigen Ikan Nila

$$KT \text{ Galat} = 0,258975$$

$$Y = 0,61$$

$$\begin{aligned} KK &= \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{Y} \times 100\% \\ &= 26,57\% \end{aligned}$$

Nilai KK yaitu 26,57% sehingga dilakukan uji lanjutan DUNCAN

Lampiran 14. Uji Lanjut DUNCAN Laju Konsumsi Oksigen ikan nila.

$$KT \text{ Galat} = 0,0259$$

$$JNTD = \frac{P \cdot \alpha(p.v) \cdot Sy}{\sqrt{KTG}}$$

$$Sy = \frac{\sqrt{KTG}}{R}$$

$$= 0,09291$$

| Perlakuan | Rata-rata | Selisih dengan | | | | BNJD | |
|----------------|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|------|----|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 5% | 1% |
| A | 0,39 | | | | | a | A |
| B | 0,45 | 0,06 ^{tn} | | | | a | A |
| C | 0,52 | 0,07 ^{tn} | 0,13 ^{tn} | | | a | A |
| D | 0,61 | 0,08 ^{tn} | 0,15 ^{tn} | 0,21 ^{tn} | | a | A |
| E | 1,06 | 0,45** | 0,54** | 0,61** | 0,67** | b | B |
| P0,05(p.10) | | 3,15 | 3,29 | 3,38 | 3,43 | | |
| P0,01(p.10) | | 4,48 | 4,67 | 4,79 | 4,87 | | |
| BNJD | | | | | | | |
| 0,05(p)=(p.Sy) | | 0,29 | 0,31 | 0,31 | 0,32 | | |
| 0,01(p)=(p.Sy) | | 0,42 | 0,43 | 0,44 | 0,45 | | |

Ket : tn = berbeda tidak nyata

* = berbeda nyata > Duncan 5%

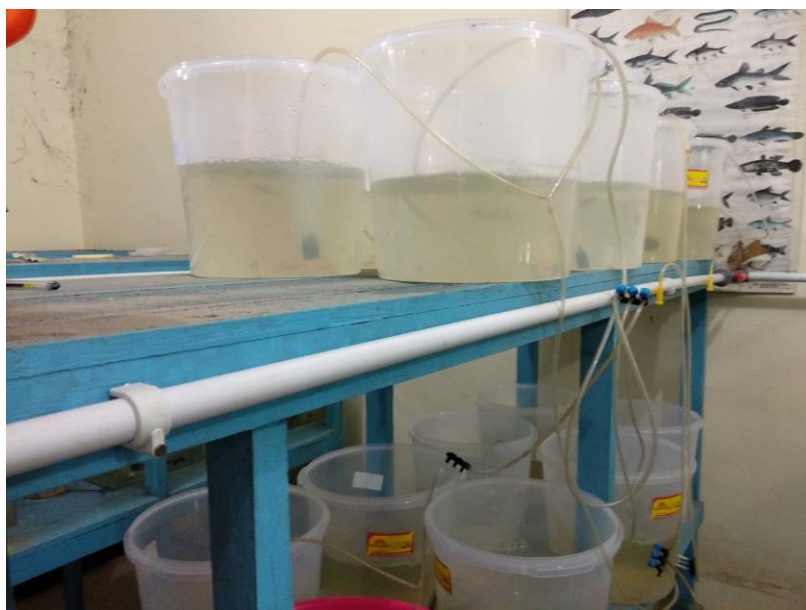
** = berbeda sangat nyata > Duncan 5% dan 1%

Lampiran 15. Data parameter kualitas air selama penelitian.

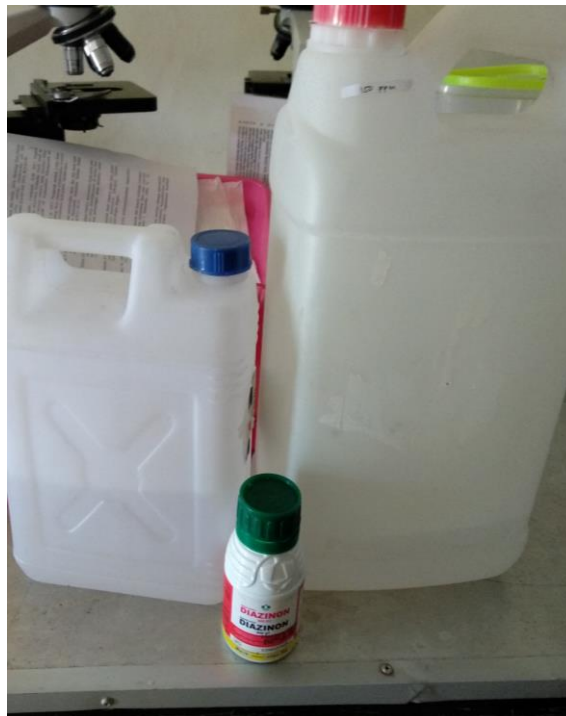
| Perlakuan | Hari | Parameter | | | |
|-----------|------|-----------|-----------|-------------|-----------------------|
| | | Suhu (°C) | pH | DO (ppm) | NH ₃ (ppm) |
| A | 0 | 27 - 28 | 6,5 – 7,0 | 4.06 – 4.08 | 0.092 – 0.097 |
| | 5 | 27 – 28 | 7,0 – 7,5 | 4.00 – 4.01 | 0.089 – 0.092 |
| | 10 | 28 - 29 | 7,0 | 3.97 – 4.02 | 0.091 – 0.094 |
| B | 0 | 27 - 28 | 6,5 – 7,0 | 4.07 – 4.08 | 0.097 – 0.099 |
| | 5 | 27 – 28 | 7,0 – 7,5 | 3.99 – 4.00 | 0.110 – 0.112 |
| | 10 | 28 - 29 | 7,0 | 3.98 – 3.98 | 0.112 – 0.113 |
| C | 0 | 27 - 28 | 6,5 – 7,0 | 4.07 – 4.09 | 0.100 – 0.104 |
| | 5 | 27 – 28 | 7,0 – 7,5 | 3.89 – 3.93 | 0.098 – 0.100 |
| | 10 | 28 - 29 | 7,0 | 3.87 – 3.90 | 0.113 – 0.117 |
| D | 0 | 27 - 28 | 6,5 – 7,0 | 4.08 – 4.09 | 0.108 – 0.112 |
| | 5 | 27 – 28 | 7,0 – 7,5 | 3.80 – 3.85 | 0.119 – 0.121 |
| | 10 | 28 - 29 | 7,0 | 3.80 – 3.84 | 0.117 – 0.119 |
| E | 0 | 27 - 28 | 6,5 – 7,0 | 4.08 – 4.09 | 0.121 – 0.124 |
| | 5 | 27 – 29 | 7,0 – 7,5 | 4.04 – 4.05 | 0.117 – 0.119 |
| | 10 | 28 - 29 | 7,0 | 4.04 – 4.05 | 0.124 – 0.127 |



Gambar 1. Ikan uji dalam wadah penampungan



Gambar 2. Ikan uji dalam wadah penelitian



Gambar 3. Diazinon 60EC



Gambar 4. Pengenceran Diazinon 60EC



Gambar 5. Penambahan Diazinon 60EC ke wadah Penelitian



Gambar 6. Pengukuran DO



Gambar 7. Pengukuran Suhu



Gambar 8. Pengukuran pH

RIWAYAT HIDUP



FANDY AGUS TRIONO, Penulis dilahirkan di Surabaya Kecamatan Kenjeran Kota Surabaya Provinsi Jawa Timur pada tanggal 13 Agustus 1987 dari pasangan Ayah (Almarhum) Wardoyo dan Ibu Nur Syamsiah. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Pada tahun 1999 penulis menyelesaikan pendidikan sekolah di Sekolah Dasar Negeri Kedung Cowek II/254 Surabaya. Di tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di sekolah SLTP Negeri 15 Surabaya dan dinyatakan Lulus pada tahun 2002. Di tahun yang sama penulis melanjutkan Sekolah di SMA Barunawati Surabaya Jurusan IPA dan dinyatakan Lulus pada tahun 2005. Di tahun yang sama penulis melanjutkan Kuliah Diploma III di Akademi Perikanan Bitung Jurusan Teknologi Penangkapan Ikan dan dinyatakan Lulus pada tahun 2008.

Pada tahun 2009 penulis bekerja menjadi Kepala Sub Divisi Bengkel di PT.Aneka Makmur Sejahtera, pada Tahun 2011 penulis diangkat menjadi PNS di lingkungan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Barat, dan pada tahun 2017 penulis berpindah dinas ke Biro Administrasi Pembangunan dan Pengadaan Barang/Jasa di lingkungan Kantor Gubernur Kalimantan Barat. Pada 2012 penulis melanjutkan Kuliah Strata Satu (S1) di Universitas Muhammadiyah Pontianak dengan Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Program Studi Budidaya Perairan. Dan pada tahun 2019 penulis dapat menyelesaikan studi dan dinyatakan Lulus dengan gelar Strata 1 (S1).