

**UJI TOKSISITAS AKUT PESTISIDA DAN KROM (Cr)
TERHADAP IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk melengkapi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program
Studi Teknik Lingkungan



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun oleh :

Anggi Hadi Kurnia Sari

H75217052

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

NAMA : ANGGI HADI KURNIA SARI

NIM : H75217052

FAK/PRODI : Sains dan Teknologi / Teknik Lingkungan

ANGKATAN : 2017

Dengan ini menyatakan bahwa tidak melakukan plagiasi dalam penulisan Tugas Akhir saya yang berjudul **“UJI TOKSISITAS AKUT PESTISIDA DAN KROM (CR) TERHADAP IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)”** Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia diberikan sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 30 Desember 2021



ANGGI HADI KURNIA SARI

H75217052

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir Oleh :

Nama : ANGGI HADI KURNIA SARI

NIM : H75217052

Judul : Uji Toksisitas Akut Pestisida Dan Krom (Cr) Terhadap Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Ini telah di periksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 28 Desember 2021

Dosen Pembimbing 1



Dedy Suprayogi, M.K.L.

NIP. 198512112014031002

Dosen Pembimbing 2



Ida Munfarida, M.T.

NIP. 198411302015032001

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Anggi Hadi Kurnia Sari ini telah dipertahankan
di depan Tim penguji Tugas Akhir
Surabaya, 6 Januari 2022

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Dosen Penguji I



Dedy Suprayogi, S.KM, M.KI
NIP. 198512112014031002

Dosen Penguji II



Ida Munfarida, M.Si, MT
NIP. 198411302015032001

Dosen Penguji III



Sarita Oktorina, M.Kes
NIP. 198710052014032002

Dosen Penguji IV



Linda Prasetyaning W, M.Kes
NIP. 1987041720140320003

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Ttd & stempel



Prof. Dr. Evi Fatmahanik Rusydiyah, M.Ag
NIP. 196312272005012003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Anggi Hadi Kurnia Sari
NIM : H75217052
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknik Lingkungan
E-mail address : garfieldahks@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

“UJI TOKSISITAS AKUT PESTISIDA DAN KROM (Cr) TERHADAP IKAN NILA (*Oreo sp*)”.

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 24 Januari 2022

Penulis

Anggi Hadi Kurnia Sari

ABSTRAK

Kata Kunci: Krom, LC₅₀, Nila, Pestisida, Probit

ACUTE TOXICITY TEST OF PESTICIDES AND CHROME (Cr) In Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

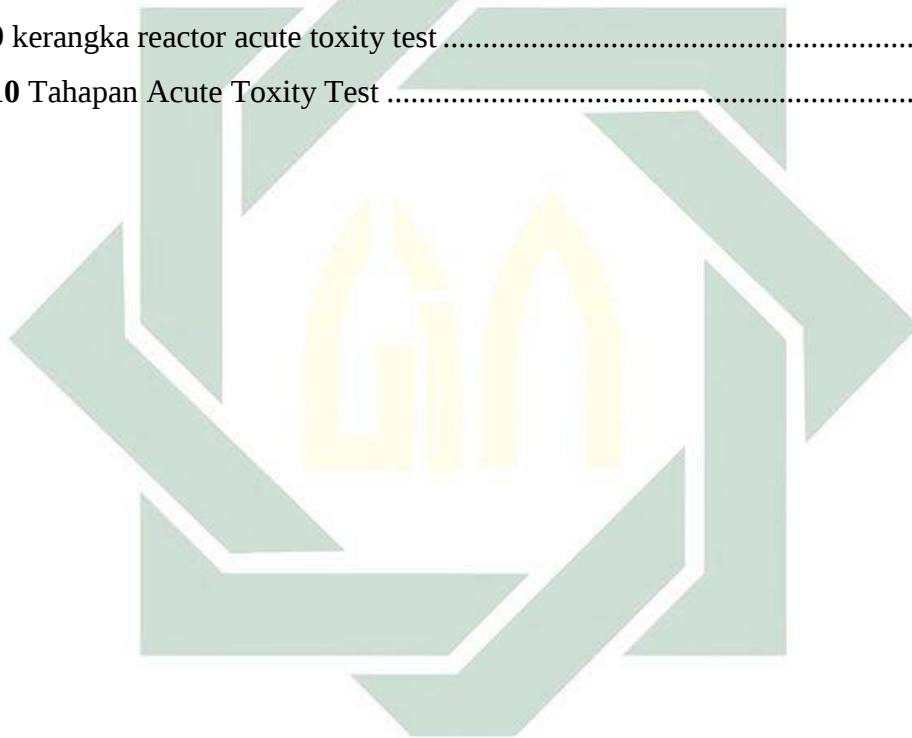
ABSTRACT

Tilapia is one of the foodstuffs that is widely consumed in Indonesia. The living habitat of tilapia depends on the waters that are used as a place to live and growth. However, the waters in Indonesia contain various kinds of chemicals, including heavy metal chromium and pesticides. The objectives of this study are to determine the lethal concentration (LC_{50}) of pesticides and chromium in tilapia and to determine the toxicity in tilapia which contains pesticides and heavy metal chromium (Cr). This research was the experimental research using the probit regression method. Based on the calculations obtained from probit regression, the LC_{50} value for tilapia obtained results in pesticides was 2,334,785 ppm and the chromium was 1,977,088 ppm. The LC_{50} value is classified as a category II toxicant with an LC_{50} value of 0.5 mg/L, which means it is included as a warning sign because it is dangerous when used.

Keywords: Chromium, LC₅₀, Nila Tilapia, Pesticide, Probit

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ikan Nila	5
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian.....	24
Gambar 3. 2 Persiapan Uji Toksisitas	26
Gambar 3. 3 Sketsa reaktor teknik aklimatisasi.	27
Gambar 3. 4 Teknik proses Aklimatisasi	27
Gambar 3. 5 Proses pembentukan larutan Krom.....	29
Gambar 3. 6 Proses pembentukan larutan pestisida	30
Gambar 3. 7 Kerangka reaktor teknik aklimatisasi.	31
Gambar 3. 8 Kerangka reaktor teknik range finger test.	31
Gambar 3. 9 kerangka reactor acute toxicity test	32
Gambar 3. 10 Tahapan Acute Toxicity Test	33



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 konsentrasi residu pestisida yang terdapat dalam air	10
Tabel 2. 2 Parameter kimia dalam standart baku pada mutu media air untuk keperluan Higien Sanitasi.....	13
Tabel 2. 3 klasifikasi kadar toksisitas.....	16
Tabel 2. 4 Kriteria level toksisitas kandungan kimia pada perairan terhadap organisme air..	17
Tabel 3. 1 Kelompok Teknik Range Finding Test	28
Tabel 3. 2 Variabel Penelitian	34
Tabel 4. 1 Analisis Air PDAM	36
Tabel 4. 2 Hasil Parameter pH, Suhu Dan DO.....	38
Tabel 4. 3 Data Jumlah Kematian Ikan	40
Tabel 4. 10 Akumulasi Kematian Ikan dalam 96 jam.....	54
Tabel 4. 11 Perhitungan Nilai LC ₅₀ -96 jam dengan Metode Probit.....	56
Tabel 4. 12 Parameter Estimates Pestisida dan Krom.....	58

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan Nila merupakan komoditas budidaya penting dalam bidang perikanan. Budidaya tersebut sangat populer di masyarakat. Ikan nila memiliki nama latin yaitu *Oreochromis niloticus*. Ikan nila ini hidup di air tawar dan memiliki daya tahan tubuh yang kuat. Ikan nila ini sudah lama di budidayakan di Negara Indonesia dan sering di ekspor ke luar negeri. Pada mulanya, ikan nila ini ditemukan dari sungai Nil di Afrika. Seiring dengan kemajuan jaman, ikan nila mulai tersebar di berbagai negara yang beriklim tropis. Kondisi ikan nila di Negara beriklim dingin itu tidak dapat hidup secara maksimal. Hal itu, dikarenakan ikan nila memiliki daya tahan tubuh yang lemah di iklim tropis. Selain itu, ikan nila memiliki kepopuleran yang cukup baik untuk ladang usaha. Benih ikan nila memiliki kepekaan yang tajam terhadap perubahan lingkungan (Aliyas, 2016).

Hidup ikan nila bergantung pada kondisi air tempat hidup tersebut. Namun, besarnya potensi pencemaran yang ada di sungai, mengakibatkan perbedaan bahan pencemar. Jenis bahan pencemar yang ada di sungai yaitu jenis logam berat (Aliyas, 2016).

Logam berat yang ada di sekitar memiliki banyak variasinya. Variasi tersebut yaitu timbal (Pb), tembaga (Cu). Logam berat jenis krom (Cr) lebih sering dijumpai dalam sungai di Indonesia yang tercemar. Sifat bahan kimia yang dimiliki oleh krom ini adalah zat toksik yang tinggi. Hal ini memiliki akibat yaitu lingkungan tidak dapat terpecah diakumulasi di dalam tubuh manusia melalui rantai makanan. Paparan krom akut maupun kronis terjadi adanya ion heksavalent yang lebih toksik dibandingkan dengan krom trivalent (Safarina, 2017).

Krom (VI) memiliki daya oksidasi yang lebih besar dan cepat larut dalam air dibandingkan dengan krom (III). Penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya membuktikan bahwa, krom (VI) mudah terakumulasi dan mempunyai dampak negatif di lingkungan.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana nilai LC_{50} pada Pestisida dan Logam Berat Krom (Cr)
2. Bagaimana uji toksisitas pada ikan nila hitam yang terpapar Pestisida dan Logam Berat Krom (Cr) pelarut dan toksisitas pada ikan nila

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui nilai LC_{50} pestisida dan krom pada ikan nila hitam yang terpapar pestisida dan krom dalam air yang mengandung Pestisida dan Logam Berat Krom (Cr).
2. Mengetahui toksisitas yang terdapat pada ikan nila yang dididalamnya mengandung Pestisida dan Logam Berat Krom (Cr).

Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat di ambil dari penelitian ini yaitu :

TINJAUAN PUSTAKA

2.1.2 Habitat Ikan Nila Hitam

2.2 Kebiasaan Pakan Ikan Nila Hitam

[illegible]

mucus di dalam mulut. Dengan hal itulah, cara ikan nila mengumpulkan plankton tersebut. Plankton akan membentuk seperti molekul, sehingga satu sama lain terikat dan tidak bisa terpisah melalui jaringan insang (Rahmi, 2017).

2.3 Pestisida

Pestisida nabati merupakan zat tunggal yang berbahan aktif yang berasal dari tumbuhan berfungsi untuk pengendali hama pengganggu. Fungsi lain dari pestisida nabati ini ialah sebagai penarik, penolak, pembunuh, antifertilitas dan lainnya. Sifat pestisida bagi manusia sebenarnya tidak membahayakan maupun di lingkungan, mudah teraurai jika dibandingkan dengan insektisida sintetik.

Kegunaannya yaitu suatu hal yang tidak bisa terpisahkan dari dunia pertanian khususnya dalam budidaya tanaman dengan tujuan meningkatkan produk baik secara kualitatif maupun kuantitatif. pestisida mempunyai sifat yang paling penting ialah bersifat racun atau toksik. Pestisida memiliki sifat mudah menguap namun masih memiliki potensi toksik terhadap kesehatan manusia maupun lingkungan sekitar. Berikut merupakan keuntungan pestisida nabati dibandingkan pestisida konvensional :

1. Adanya sifat kerja (*mode of action*) yang unik dan berisifat tidak beracun (non-toxic).
2. Memiliki sifat mudah diuraikan, relatif aman dialam dan tidak mencemari lingkungan.
3. Dosis yang akan digunakan relatif rendah.
4. Banyak jenis tumbuhan penghasil insektisida nabati.
5. Penggunaan pestisida relatif menguntungkan bagi petani.

Diazinon 600 EC (Emulsifiable Concentrate) diproduksi oleh PT Petrokimia Kayaku sebuah perusahaan agrokimia Indonesia. Pestisida Diazinon 600 EC merupakan Pestisida yang berupa larutan pekat berwarna coklat gelap yang mengandung bahan aktif organofosfat sebanyak 600 gram/liter air. Organofosfat adalah golongan pestisida organik yang larut dalam air, dengan tingkat kelarutan dalam air 40 mg/L. Titik didih Diazinon berkisar 83-84 °C (Rosma, 2012). Bentuk kemasan Diazinon 600 EC.

Bahan aktif organofosfat pada Diazinon 600 EC bekerja sangat cepat mengendalikan hama serangga karena bahan aktif organofosfat bekerja dengan 2 sistem yaitu dengan racun kontak dan racun lambung serangga. Sebagai racun kontak, maka setiap serangga akan mengalami kematian cepat apabila bersentuhan langsung dengan pestisida Diazinon 600 EC, karena pestisida ini dapat masuk melalui pori pernapasan (trakea) pada kulit (eksoskeleton) serangga. Sebagai racun lambung, pestisida Diazinon ini dapat merusak sistem pencernaan serangga apabila serangga memakan bagian tanaman (daun) yang mengandung pestisida Diazinon. Pestisida Diazinon 600 EC berperan sebagai inhibitor kompetitif yang dapat menghambat kerja enzim asetilkolinesterase (AChE) yang terakumulasi pada sistem saraf pusat dan saraf tepi. Kelompok pestisida Organofosfat mempunyai spectrum aktivitas toksikologi yang luas. Salah satu penyebabnya adalah sistem saraf pada berbagai spesies serangga sama dan juga mempunyai banyak kesamaan dengan sistem saraf mamalia (Rosma, 2012).

eritrosit, dan hemoglobin yang diikuti dengan menurunnya hematokrit pada ikan menunjukkan kelainan/disfungsi fisiologi pada sistem hematopoiesis. Penurunan jumlah eritrosit akibat paparan diazinon terjadi karena penghancuran/perusakan eritrosit atau menurunnya sintesis eritrosit pada sumsum tulang. Hemolisis kimiawi membran sel eritrosit dapat dirusak oleh berbagai macam substansi kimia seperti alkohol dan pestisida (Rosma, 2016).

2.3.2 Dampak Aplikasi Pestisida Diazinon 600 EC Terhadap Ikan

Salah satu dampak dari pengaplikasian pestisida diazinon dapat menyebabkan gangguan pada sistem sirkulasi, pertumbuhan, reproduksi, pencernaan, dan saraf. Sistem sirkulasi pada darah merupakan salah satu faktor terpenting yang dapat mempengaruhi metabolisme tubuh. Pemeriksaan aspek fisiologi darah

2.3.2 Dampak Aplikasi Pestisida Diazinon 600 EC Terhadap Ikan

Salah satu dampak dari pengaplikasian pestisida yaitu menyebabkan gangguan pada sistem sirkulasi, pernapasan, reproduksi, pencernaan, dan saraf. Sistem sirkulasi pada darah ikan merupakan salah satu faktor terpenting yang dapat mempengaruhi metabolisme tubuh. Pemeriksaan aspek fisiologi darah yang meliputi jumlah eritrosit, jumlah leukosit, kadar hemoglobin dan nilai hematokrit sebagai pengaruh senyawa kimia di lingkungan merupakan aspek penting yang diperlukan untuk menilai resiko yang ditimbulkan oleh senyawa tersebut terhadap suatu organisme. Badan 20 perairan yang tercemar oleh pestisida organofosfat dapat secara langsung mempengaruhi ikan karena menelan air yang tercemar bersama-sama dengan makanan yang terkontaminasi organofosfat atau akibat rusaknya organ pernafasan ikan sehingga dapat mematikan ikan budidaya dalam jangka waktu tertentu. Penelitian sebelumnya amfibia yang hidup di lahan tercemar pestisida

2.3.3 Residu di air

Tabel 2. 1 konsentrasi residu pestisida yang terdapat dalam air

Pestisida	Konsentrasi residu (mg/L)	Batas maksimum residu (mg/L)
Organoklorin aldrin	0,0001	0,02
Karbamat :		
MIPC	0,0008-0,0013	0,1
BPMC	0,0002	0,1
karbofuran	0,0007-0,0010	0,1

2.4 Krom (Cr)

2.4.1 Sifat dan Karakteristik krom (VI)

10

Tabel 2. 2 Parameter kimia dalam standart baku pada mutu media air untuk keperluan Higiene Sanitasi

No	Parameter	Satuan	Nilai Maksimum
1	Ph	mg/L	6,5 – 8,5
2	Kromium (valensi 6)	mg/L	0,05
3	Seng	mg/L	15
4	Timbal	mg/L	0,05
5	Sulfat	mg/L	400

2.5 Air

Suhu adalah faktor abiotik yang memiliki peranan penting pada ekosistem perairan dan dapat berpengaruh pada tingkat kadar oksigen (O_2), metabolisme, pertumbuhan, nafsu makan, dan molting. Ekosistem perairan pantai pada umumnya berada di titik suhu $25^{\circ}C - 30^{\circ}C$. Untuk

itu larva yang dikembangkan dengan titik suhu mencapai ketinggian 33°C di ekosistem air pada sebuah tangki - tangki akan berdampak buruk pada larva (Intan, 2020).

2.5.2 Oksigen Terlarut

Oksigen merupakan tolak ukur utama yang mempengaruhi berlangsungnya kehidupan serta pertumbuhan suatu ekosistem. Tingkat kadar oksigen berada dibawah standart untuk ekosistem air akan menyebabkan larva tersebut mengalami kematian. Standart kandungan oksigen sebesar 4 ppm yang telah ditetapkan untuk kelayakan kehidupan ekosistem perairan. Oksigen (O_2) dalam air untuk pertumbuhan dan perkembangan larva dengan standart ideal antara 4 – 6 ppm (Intan, 2020).

2.5.3 pH

PH air yang layak untuk tempat tinggal ikan nila ialah berkisar 5-11. Dalam keadaan normal ph sangat dibutuhkan ikan nilai dengan nilai ph 7-8. (Intan, 2020).

2.6 Toksikologi

Pengertian toksikologi yaitu suatu bidang pengetahuan yang mendalami tentang pengaruh limbah kontaminasi dan mencemari perairan, dengan tingkat toksisitas organisme perairan tersebut meningkat akibat dari zat kimia. Singkatnya pengertian toksikologi yaitu pengaruh yang diakibatkan dari terkontaminasinya ekosistem perairan oleh limbah beracun yang akan merusak organ tubuh makhluk hidup dan bisa menimbulkan kematian. Adapun klasifikasi mengenai toksikologi meliputi : cara terjadinya, organ tubuh yang terkena, jenis bahan kimia, mula waktu terjadi (Rahma, 2020).

2.6.1 Toksisikan

Suatu zat tunggal berupa molekul kecil, peptide, atau protein yang menjadi suatu zat beracun sehingga berdampak negatif untuk kelangsungan hidup biota, seperti adanya rusaknya jaringan tubuh, individu, tingkat populasi akan berkurang, serta struktur biologis akan

Kontaminasi toksisikan terhadap organisme ada dua fase yaitu :

Tahapan biokimia pada organisme ikan akan bertanggung
mengakibatkan penyebaran toksisitas ke dalam jaringan tubuh
dengan cara masuk melewati organ jaringan yang berada pada
bagian tubuh biota.

Ekosistem perairan dapat terancam, terjadinya perubahan pada batas standart fisika maupun kimia yang bertentangan dengan standart yang ditetapkan (Rahma, 2020).

Toksisitas merupakan toksisikan yang berhubungan dengan potensinya berakibat negative bagi mahluk hidup. Faktor yang terpengaruhinya antara lain : jenis toksisikan, spesies biota penerima, konsentrasi toksisikan, sifat lingkungan, frekuensi pemaparan dan yang terakhir yaitu durasi. Toksisitas merupakan zat yang berindividu pada campuran limbah, zat dan lainnya yang menimbulkan dampak *negative* bagi susunan tingkat organisasi biologis antara lainnya : organ, sel, jaringan, individu, populasi, biomolekul yang dapat merusak fungsi biologis (Rahmi, 2017).

[illegible]

1) Toksisitas Akut

Ada beberapa macam yang dimiliki uji toksisitas akut :

Lethal dose (LD_{50}) adalah suatu efek dari uji pemaparan pada hewan dan di berikan secara tunggal dengan tingkat kadar yang telah ditentukan sehingga menyebabkan kematian dalam suatu kelompok hewan uji sebesar 50% dengan kurun waktu 24 jam uji pemaparan.

2) Klasifikasi kadar toksisitas

Klasifikasi	LD ₅₀	kadar toksisitas
Sangat toksik	≤ 1 mg/kg BB	1
Toksik	1-50 mg	2

1. Toksisitas kronis melalui proses yang panjang. Butuhnya pengetahuan terhadap siklus perkembangan biota uji secara terperinci yang menjadi suatu penyebabnya. Selain itu, membutuhkan waktu 96 jam (4 hari) untuk suatu proses toksisitas akut.
2. Adapun perbedaan antara penelitian toksisitas kronis dan toksisitas akut yaitu toksisitas kronis bernilai tinggi dari pada toksisitas akut dari segi biaya. Dengan demikian, hal yang diprioritaskan pada kebutuhan sumber daya dan peningkatan analisis laboratorium.
3. Toksikosis kronis membutuhkan proses revolusi yang jauh lebih lama dibandingkan dengan *acute toxicity test*, misalkan biota uji yang berekosistem pada perairan dengan tingkat racun menengah, maka biota tersebut masih bisa beradaptasi dengan lingkungan. Sebaliknya pada siklus reproduksi akan menerima gangguan, apabila melakukan uji perbandingan pada biota dengan cara hidup di pelihara (Rahma, 2020).

2.7 Penelitian Terdahulu

No.	NAMA	TAHUN	JUDUL	HASIL PENELITIAN
1	Yanuar Intan	2020	Pengayaan Nutrisi <i>Artemia</i> Sp. Melalui Penambahan Minyak Ikan Salmon, Minyak Cumi Dan Minyak Kedelai Terhadap Pertumbuhan Rajungan (<i>Portunus Pelagicus</i>) Stadia Crablet	Metode yang digunakan di uji one way anova dengan kadar yang signifikan 0,637. Adanya pengayaan nutrisi <i>Artemia</i> sp. Kemudian ditambahkannya minyak kedelai dan minyak cumi tidak berpengaruh pada tingkat kelangsungan hidup.
2	Anandita Rahmi	2017	Analisa Histopatologi Insang Ikan Nila (<i>Oreochromis Nilotichus</i>) Pada Uji Toksisitas Akut Pestisida Berbahan Aktif Sipermethrin	hasil eksperimen uji toksisitas akut LC ₅₀ dengan waktu yang dibutuhkan 96 jam memperoleh nilai dengan maksimal digunakan pestisida berjenis insektisida sipermethrin adalah 0,08 ppm yang bisa di kategori sangat toksik dengan hasil di dapatkan dari hitungan probit
3	Aliyas, dkk	2016	Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (<i>Oreochromis Sp.</i>) Yang Dipelihara Pada Media Bersalinitas	Perlakuan pada penelitian ini menghasilkan nilai pada peningkatan salinitas dari 0 ppt–30 ppt tidak mempengaruhi kelangsungan hidup benih ikan nila, tetapi berpengaruh terhadap laju pertumbuhan hariannya..
4	Taufiq, dkk	2018	Uji Toksisitas Akut Dalam Penentuan LC ₅₀ -96H Insektisida Klorpirifos Terhadap Dua Jenis Ikan Budidaya Danau Kembar, Sumatera Barat	Penelitian ini menggunakan metode probit dengan biota uang diuji yaitu ikan mas dengan nilai 0,03 mg/l dan terhadap ikan nila diperoleh nilai 0,08 mg/ l.

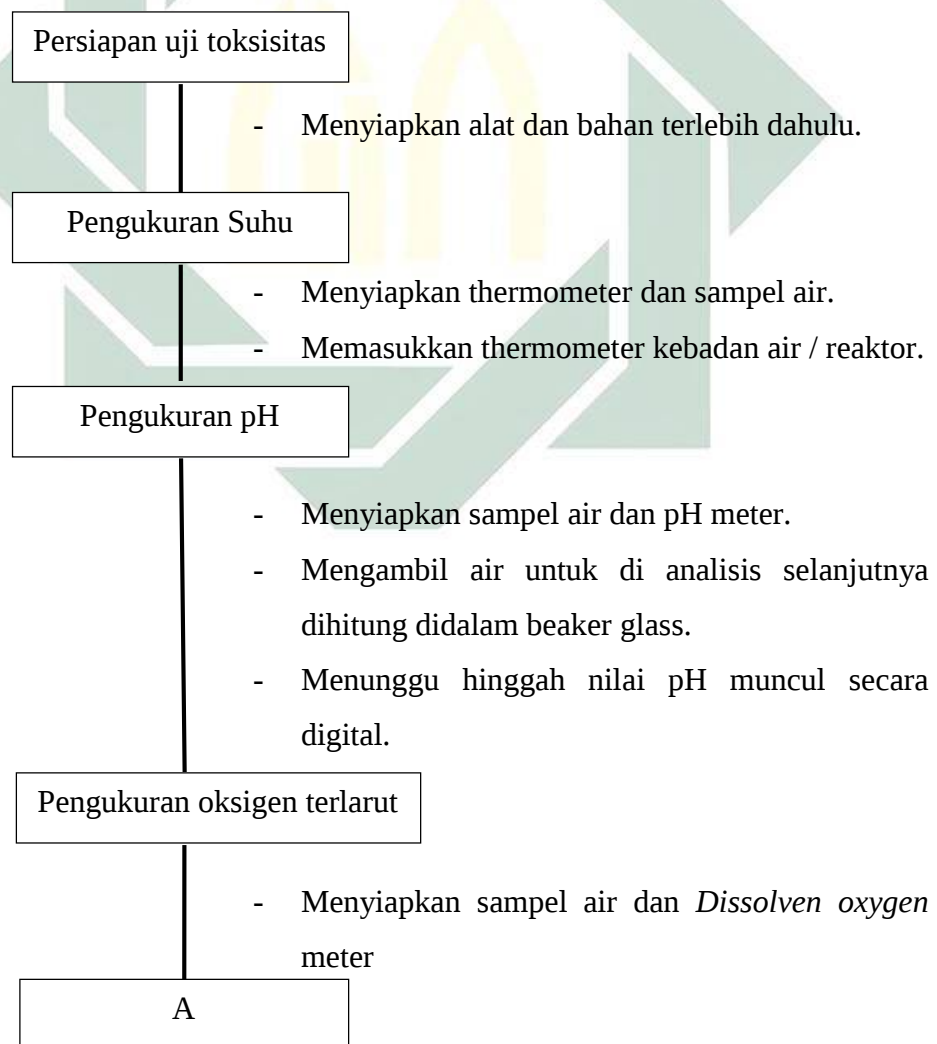
				Presentase nilai kematian terhadap konsentrasi insektisida klorpitifos menghasilkan tingginya kadar konsentrasinya. Dengan nilai korelasi 0,99 yang kuat.
5	Yunita Rachmah Nur	2020	Uji Toksisitas Akut Linear Alkylbenzene Sulfonate (LAS) Dan Timbal (PB) Terhadap Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio L</i>)	Hasil analisis dari penelitian ini yaitu perhitungan nilai LC ₅₀ pada limbah artifisial LAS dan Pb terhadap biota uji ikan mas sebesar 0,313 mg/L. Nilai LC ₅₀ bisa dikatakan toksik jika nilainya $\leq 0,5$ mg/L.
6	Rios, dkk	2018	<i>Ecotoxicological Characterization of Surfactants and Mixtures of Them.</i>	Penelitian ini menggunakan metode karakterisasi surfaktan anionic.
7	Muthukrishnan, dkk	2017	Anticancer Activity Of Biogenic Nanosilver And Its Toxicity Assesment On <i>Artemia salina</i> Evaluation Of Mortality Accumulation And Elimination	AgNP yang dihasilkan dalam sintesis hijau membentuk kristal berukuran rata-rata 41,34 nm partikel. Untuk ekstrak daun AgNPs membawa timbul efek sitotoksik yang bergantung kadar dosis
8	Mohammed, dkk	2018	Ecobiological Study Of <i>Artemia salina</i> And First Determination Of The Toxicity Of Ammonium Sulphate.	Memeriksa efek tertentu polutan, seperti amonium sulfat (NH ₄) ₂ SO ₄ di Perilaku artemia. Seperti pada kebanyakan makhluk hidup, individu dewasa adalah paling tahan terhadap serangan dari lingkungan yang tercemar.
9	Gheorghe, dkk	2019	Comparative toxicity effect of cleaning products on fish, <i>Algae</i> and <i>crustaceae</i> .	eksperimen ini mengangkat topik tentang cairan hasil pencucian mobil berdampak bahaya bagi makhluk hidup dan lingkungan di sekitar.

3.4 Alat Dan Bahan

Eksperimen kali ini di gunakan alat dan bahan dapat dimaknai dari setiap masing – masing tahap parameter berikut ini :

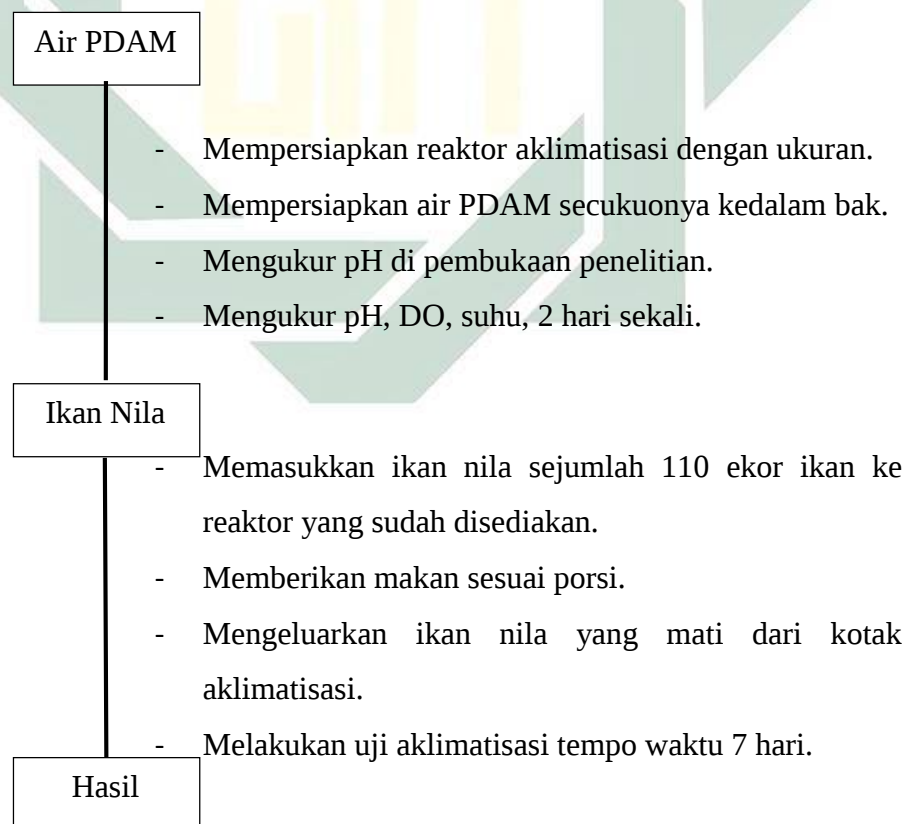
a. Persiapan uji toksisitas

Barang yang digunakan untuk proses eksperimen tersebut berupa sebuah wadah (aquarium) yang nantinya akan dilanjutkan menuju ke jenjang aklimatisasi, perlengkapan aerasi (aerator dan selang), tahap untuk melakukan proses pencarian kisaran serta uji toksisitas. Bahan yang di gunakan pada penelitian ini adalah larutan pestisida, aquades, dan krom (Cr), serta ikan nila sebagai biota uji berjumlah 110 ekor dengan rata – rata ukuran badannya mencapai 3-7 cm serta memiliki kisaran berat yaitu 1 gram, air pengencer PDAM, serta proses pengukuran tingkat suhu, DO dan juga pH.



Gambar 3. 3Sketsa reaktor teknik aklimatisasi.

- Mempersiapkan reaktor aklimatisasi dengan uk
- Mempersiapkan air PDAM secukupnya kedalar
- Mengukur pH di pembukaan penelitian.
- Mengukur pH, DO, suhu, 2 hari sekali.



Gambar 3. 4 Teknik proses Aklimatisasi

3.4.3 Tahap *Range Finding* Test

Tahap *range finding test* merupakan teknik pengenceran konsentrasi dengan paparan zat kimia dengan tempo 96 jam, sehingga dapat mengakibatkan matinya hewan uji terjadi penurunan. Tahap *range finding test* ini dilakukan bertujuan untuk mendapati batas kritis (*critical range test*) yang dilakukan sebagai batas penentuan konsentrasi yang berakibat pada kematian hewan uji terbesar dengan ratio kematian hingga 50%. Di bawah ini merupakan penjelasan tahap *range finding test* yang dijalankan pada penelitian, yaitu :

- Tahap *range finding test* berlangsung tempo 96 jam.
- Reaktor yang dipakai yaitu aquarium dengan ukuran 15cm x 15cm x 20 cm, dengan kapasitas wadah air 4,5 L tetapi yang digunakan hanya 3 L.
- Pada setiap reaktor menggunakan sebanyak 10 ekor hewan uji berukuran 3cm – 7cm, dengan usia 1 – 3 bulan, dengan total 110 ekor ikan nila (*Oreochromis niloticus*).
- Dari beberapa referensi penelitian dapat digunakan sebagai tolak ukur untuk membuat data konsentrasi lebih akurat dalam teknik ini. Variasi konsentrasi yang akan terpakai berjumlah 5 konsentrasi.

Pada tahap penelitian terdahulu ini pencampuran larutan antara pestisida serta krom tidak pernah dilaksanakan, maka dari itu telah didapatkan konsentrasi dan telah disesuaikan sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Kelompok Teknik Range Finding Test

Kelompok	Kadar pestisida dan Cr
P0	0 mg/L, 0 mg/L (kontrol)
P1	0,1 mg/L, 0,1 mg/L
P2	0,2 mg/L, 0,2 mg/L
P3	0,3 mg/L, 0,3 mg/L
P4	0,4 mg/L, 0,4 mg/L
P5	0,5 mg/L, 0,5 mg/L

Sumber : Hasil analisis, 2021

Cr yang dibuat dalam eksperimen ini yaitu senyawa krom. Berikut adalah rumus untuk mengencerkan bahan pada eksperimen ini :

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

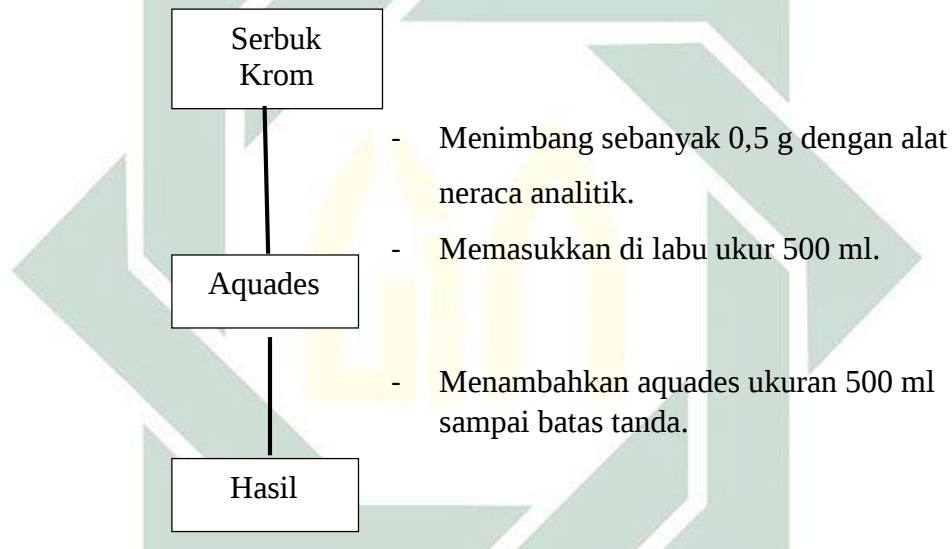
Pengertian :

M_1 = Mortalitas larutan sebelum pelarut

V_1 =volume larutan sebelum pelarut

M_2 = Mortalitas larutan sesudah pelarut

V_2 = volume larutan sesudah pelarut



Gambar 3. 5 Proses pembentukan larutan Krom

Hitungan pembentukan cairan Cr 1000 mg/L

Diketahui : - konsentrasi larutan 1000mg/L

- Volume larutan 0,25 liter

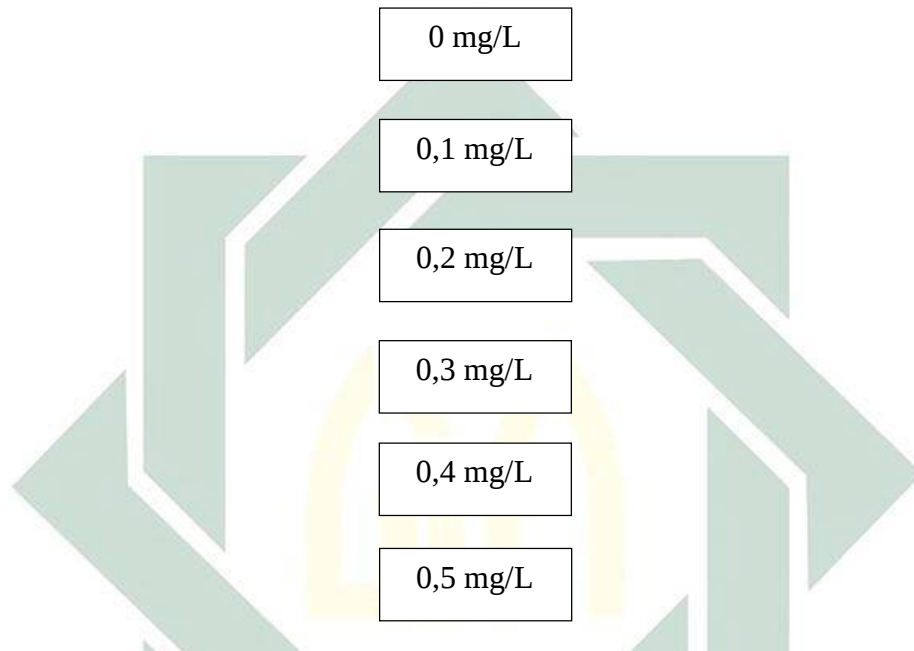
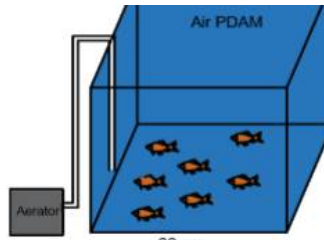
(Ar Cr = 52 ; O = 16 ; jadi Mr CrO_3 = 100)

Ditanya : massa CrO_3 yang diukur

Jawab :

$$\begin{aligned} 1000 \text{ mg/L CrO}_3 &= (\text{Mr CrO}_3 / \text{Ar Cr}) \times 250 \text{ mg/L} \\ &= (100 / 52) \times 0,25 \text{ gr/L} \\ &= 0,480 \text{ g/L} = 0,5 \text{ g/L} \end{aligned}$$

Gambar 3. 7 Kerangka reaktor teknik aklimatisasi.



Gambar 3. 8 Kerangka reaktor teknik range finger test.

Keterangan :

Reaktor : ikan nila, sedangkan untuk berbagai konsentrasi larutan (pestisida dan Cr).

3.4.4 Tahap *Acute Toxicity Test*

Untuk melakukan tahapan *acute toxicity test* dilakukan sesudah tahapan *range finding test*. Perlakuan yang dilakukan untuk uji toksisitas akut tidak berbeda dengan tahapan *range finding test* yang melalui proses selama 96 jam, mortalitas hewan uji mencapai 50%, dan tetap melaksanakan analisis parameter yang sama sebanyak 1 kali disetiap 2 hari untuk berbagai jenis konsentrasi penelitian. Selain itu, tetap dilaksanakan pengamatan setiap harinya terhadap hewan uji yang mengalami kematian. Variasi konsentrasi terhadap uji toksisitas

$$\% \text{ kematian larva} = \frac{(\Sigma \text{ larva uji yang mati} - \Sigma \text{ larva kontrol yang mati})}{\Sigma \text{ larva uji}} \times 100\%$$

3. jumlah

3.9 Rancangan percobaan

Langkah – langkah yang akan dilakukan pada penelitian kali ini :

1. Jenis variabel yang digunakan ada 2 macam yaitu :

Variabel yang dipakai yaitu : pestisida dan Cr dengan konsentrasi yang berbeda

Jenis biota yaitu : ikan nila (*Oreo sp*).

Konsentrasi variabel yang akan diteliti bisa dilihat sebagai berikut :

Tabel 3. 2 Variabel Penelitian

		A				B				
C	AC ₁	AC ₂	AC ₃	AC ₄	AC ₅	BC ₁	BC ₂	BC ₃	BC ₄	BC ₅

Sumber : Hasil Analisis, 2021

Keterangan :

A = Krom (Cr)

B = Pestisida

C = Air PDAM

AC₁ = Krom (Cr) 0,1 mg/L dan Air PDAM

AC₂ =Krom (Cr) 0,2 mg/L dan Air PDAM

AC₃ = Krom (Cr) 0,3 mg/L dan Air PDAM

AC₄ = Krom (Cr) 0,4 mg/L dan Air PDAM

AC₅ =Krom (Cr) 0,5 mg/L dan Air PDAM

AB₁ =Pestisida (Cr) 0,1 mg/L dan Air PDAM

AB₂ =Pestisida (Cr) 0,2 mg/L dan Air PDAM

AB₃ =Pestisida (Cr) 0,3 mg/L dan Air PDAM

AB₄ =Pestisida (Cr) 0,4 mg/L dan Air PDAM

AB₅ =Pestisida (Cr) 0,5 mg/L dan Air PDAM

4.2 Aklimatisasi

Aklimatisasi yaitu tahapan dimana biota uji bisa menyesuaikan diri dengan sekitarnya dan air pengencer digunakan dalam penelitian ini. Sehingga dapat mengantisipasi perubahan lingkungan dan tingkat stress biota uji. Untuk penelitian kali ini menggunakan biota uji yaitu ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Penggunaan hewan uji menyebabkan ikan nila memiliki tingkat kepekaan apabila berubahnya ekosistem efek kandungan zat kimia beracun, mudah diketahui dalam jumlah yang banyak dengan ukuran bervariasi disetiap tahunnya, pengujian ini dilakukan skala laboratorium, memiliki sumber daya dengan tingkat ekonomis dan sesuai jika digunakan sebagai uji hayati (USEPA, 2004)

Tahap aklimatisasi dilakukan karena untuk mengetahui apakah hewan uji yang akan digunakan dapat bertahan hidup dengan lingkungan air yang berbeda dari sebelumnya. Penelitian menggunakan air pengencer dari PDAM Kota Surabaya. Penggunaan air PDAM diharapkan terhindar dari pencemaran serta lebih bersih sehingga ikan nila dapat bertahan hidup. Pengambilan biota uji dari lokasi menuju ke laboratorium mengalami guncangan, oleh karena itu agar hewan uji terhindar dari stress maka diperlukan waktu 1 hari untuk didiamkan sebelum masuk tahap penyesuaian lingkungan (Taufiq, 2018).

Pelaksanaan tahap aklimitasi membutuhkan waktu selama 7 hari, setelah itu biota uji digunakan di tahap selanjutnya yaitu *range finding test* dan *acute toxicity test*. Aerator aklimatisasi harus dijaga kebersihannya sehingga dilakukan pembersihan sebanyak 3 hari sekali agar kesehatan biota dapat terjaga serta ikan diberi makan setiap hari. Tahap aklimatisasi memberikan makanan pada biota sebanyak dua kali sehari dengan frekuensi waktu pagi hari pukul 08.00 WIB. Dokumentasi aklimatisasi dapat dilihat pada lampiran

Pada tahap aklimatisasi membutuhkan beberapa proses yang pertama pelaksanaan seleksi hewan uji dengan kriteria tertentu seperti berat ikan, panjang ikan serta umur ikan. Penelitian ini menggunakan ikan nila dengan ukuran panjang 3-7 cm, dengan berat rata – rata 1 gram. Penentuan kriteria hewan uji ikan nila bertujuan untuk mempermudah observasi pada saat aklimitasi dan melakukan

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Pada gambar diatas dapat diketahui untuk parameter pH media ikan nila tercampur di reactor 1 hari ke 2 memiliki nilai 8,1 ke 4 mengalami peningkatan 9 dan hari ke 6 mecapai 9 dapat disimpulkan bahwa nilai pH pada ikan nila masih memenuhi baku mutu yaitu 6,5 – 9,0 yang berarti ikan masih mengalami pertumbuhan yang optimal sehingga kematian ikan dapat disimpulkan bukan karena pengaruh pH. Kelangsungan hidup biota uji dapat terancam apabila air yang digunakan memiliki sifat asam ataupun basa. Perairan yang memiliki kondisi asam ataupun basa pada kehidupan biota maka akan masuk dalam keadaan bahaya karena menyebabkan metabolisme dan respirasi menjadi terganggu. Nilai pH merupakan parameter penting sebagai ketentuan pada kondisi kualitas air. Penyebab meningkatnya nilai pH disebabkan lingkungan perairan yang telah tercemar akibat aktivitas manusia, penumpukan limbah, atau bahan organik dan an organik (Mainassy, 2017). Pada penelitian ikan disebabkan oleh bahan organik yaitu akibat timbulnya kotoran ikan yang setiap harinya bertambah. Akan tetapi, nilai parameter pH pada penelitian ini masih tergolong baik untuk menjadikan ikan hidup secara optimal. Selain pengamatan pH tahap aklimatisasi juga melakukan pengamatan pada kondisi DO pada tiap reaktor.

Pengamatan DO pada tahap aklimatisasi mengalami peningkatan dan penurunan. Pada hari ke-2 mencapai nilai 5,99 mg/l, hari ke-4 mengalami peningkatan menjadi 8,34 mg/l dan hari ke-6 menurun menjadi 7,01 mg/l. Pertumbuhan ikan yang optimal harus memiliki kadar oksigen dengan nilai >5 mg/l, akan tetapi jika oksigen terlarut berada pada nilai 5 maka tergolong baik untuk kehidupan ikan. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pada tahap aklimatisasi kematian ikan tidak diakibatkan oleh DO karena nilai DO masih tergolong baik untuk pertumbuhan bagi ikan.

kematian ikan yaitu 6 ekor. Penyebab kematian hewan uji di tahap aklimatisasi karena tidak dapat menyesuaikan diri pada lingkungan perairan yang baru sehingga menimbulkan stress, namun kematian yang terjadi bernilai $\leq 5\%$ dari total keseluruhan hewan uji yang digunakan. Selain itu diakibatkan suhu yang berada dibawah $25^{\circ}\text{C} - 52^{\circ}\text{C}$ yang dapat mempengaruhi nafsu makan sehingga menjadi berkurang. Jumlah kematian yang ada tidak terlalu tinggi karena hanya dipengaruhi oleh suhu sedangkan parameter yang lain seperti pH dan DO telah memenuhi baku mutu yang dapat menjadikan ikan hidup lebih baik. Berdasarkan hasil tersebut maka air pengencer yang akan digunakan tahap aklimatisasi dapat pula digunakan di tahap selanjutnya yaitu *range finding test* dan uji toksisitas karena ikan yang mati tidak lebih dari 5%.

4.3 Uji Toksisitas Pencarian Kisaran (*Range Finding Test*)

Tahap *range finding test* merupakan tahap awal penelitian. Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan nilai kisaran konsentrasi yang akan digunakan tahap selanjutnya (Adlina, 2014). Toksikan yang diberikan adalah pesisida dan krom (Cr). Kisaran konsentrasi toksikan pada tahap ini adalah 0 mg/L; 0,1 mg/L 0,2 mg/L 0,3 mg/L 0,4 mg/L 0,5 mg/L mg/L pesktisida dan krom (Cr). Pada saat pelaksanaan tahap ini diberikan aerasi agar terhindar dari kematian ikan yang disebabkan karena mengalami kekurangan oksigen. Pada penelitian ini menggunakan toksikan yang dicampur dengan air pengencer PDAM Kota Surabaya. Penggunaan air pengencer penelitian ini telah disesuaikan dengan kriteria habitat hewan uji, sehingga kematian ikan bukan disebabkan oleh air pengencer yang digunakan dalam penelitian. Pengenceran ini didapatkan dari konsentrasi toksikan kemudian dikalikan dengan volume total air yang ada pada reaktor.

Untuk mengetahui jumlah perbandingan percampuran antara toksikan atau pestisida dan krom (Cr) dengan air pengencer PDAM Kota Surabaya di tahap Range finding test. Pada tahap ini menggunakan ikan sebanyak 10 ekor per reaktor dengan cara memberikan perlakuan penambahan toksikan dan air pengencer dengan total volume air yaitu 3 liter. Waktu yang digunakan untuk tahap range finding test yaitu selama 96 jam atau 4 hari. Pada tahap ini juga dilakukan analisis

Penyebab terjadinya mortalitas hewan uji ikan nila pada tahap ini yaitu lingkungan yang tidak mendukung untuk aktivitas dan kehidupan hewan uji yaitu ikan Nila. Data penelitian dapat dilihat pada Lampiran. Pada Gambar 4.4 dapat diketahui mengenai hasil dari nilai rata-rata pH media air terhadap hewan uji ikan nila, yaitu:



Gambar 4.1 Hasil Parameter pH : (a) Pestisida dan (b) Krom

Berdasarkan pengamatan diatas, diketahui pH insektisida dan krom dengan campuran air pengencer PDAM pada ikan nila mengalami kenaikan untuk masing-masing reaktor pada pH awal, semakin besar nilai konsentrasi toksikan maka pH air semakin tinggi. Dari data diatas maka dapat diketahui nilai pH pestisida pada waktu 48 jam dan 96 jam mulai dari konsentrasi 0 mg/L (control) mengalami penurunan dari 7,5 menjadi 7,4, konsentrasi 0,1 mg/L mengalami peningkatan berawal dari 7,4 menjadi 7,7, konsentrasi 0,2 mg/L mengalami kenaikan untuk 0,4 mg/L yaitu 7,5 menjadi 7,9.

Nilai pH pada uji pencarian kisaran toksikan limbah pestisida dan Krom termasuk pada kisaran pH normal sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan yaitu 6,5 – 9,0. Pada pH tersebut ikan dapat mengalami pertumbuhan yang optimal sehingga dapat disimpulkan bahwa kematian ikan pada tahap range finding test tidak dipengaruhi oleh pH. Selain parameter pH, masih terdapat aspek lingkungan yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup biota uji yaitu nilai oksigen terlarut (DO). Untuk memenuhi kebutuhan oksigen pada kehidupan ikan nila maka pada penelitian ini menggunakan aerator sebagai penunjang karena bertujuan untuk menghadapi adanya kematian ikan yang disebabkan karena nilai DO yang tidak memenuhi syarat. Data lengkap nilai DO pada tahap range finding test dapat diketahui pada Lampiran. Berikut ini data rata-rata Dissolved oxygen pada biota uji ikan nila dapat dilihat pada Gambar 4.5 sebagai berikut:



Suhu merupakan parameter lingkungan yang berpengaruh terhadap kehidupan hidup biota uji. Kenyamanan ikan pada lingkungan hidup dipengaruhi oleh suhu dan DO. Akan tetapi, nilai suhu dan DO memiliki sifat yang saling terbalik. Nilai rata-rata suhu pada tahap range finding test lebih banyak dapat dilihat pada Lampiran. Berikut ini nilai rata-rata suhu air pada uji ikan nila yang dapat dilihat pada Gambar 4.7, yaitu:



dari 23,7 °C menjadi 23,5 °C, konsentrasi 0,1 mg/L mencapai suhu 24,1 menjadi 23,3. Berdasarkan hasil suhu diatas maka dapat disimpulkan kematian ikan dipengaruhi oleh rendahnya suhu yang ada dibawah 25 °C sehingga mengakibatkan nafsu makan ikan menjadi menurun sedangkan suhu yang baik berada pada kisaran 25 °C – 32 °C. Selain pengamatan kondisi lingkungan pada ikan seperti pH, DO, dan suhu ada pula yang perlu dilakukan pengamatan yaitu kematian ikan mas setiap hari tujuan dari pengamatan tersebut untuk mengetahui tingkat pengaruh bahaya insektisida dan krom terhadap ikan pada tahap range finding test. Kematian ikan pada tahap ini mencari jumlah kematian sebanyak 100% kemudian dilakukan penyempitan dengan jumlah 50% kematian ikan karena akan digunakan sebagai konsentrasi tahap selanjutnya yaitu tahap acute toxicity test. Spesifikasi kematian ikan pada tahap pencarian kisaran memiliki ciri – ciri seperti warna ikan menjadi pucat, terkelupasnya sisik ikan serta hilangnya organ ikan bagian mata.

4.4 Uji Toksisitas Akut (*Acute Toxicity Test*)

Tahap ini dilakukan setelah tahap *acute toxicity test*. Tahap uji toksisitas akut memiliki perlakuan yang sama dengan tahap sebelumnya yaitu tahap *acute toxicity test* antara lain waktu paparan limbah terhadap biota uji selama 96 jam dengan melakukan pengamatan jumlah kematian ikan sebanyak 50% dari jumlah hewan uji yang digunakan. Konsentrasi pada tahap ini diambil dari konsentrasi tahap uji pencarian kisaran yang sudah dilakukan persempitan nilai. Tahap uji toksisitas akut melakukan uji dengan cara duplo pada setiap konsentrasi. Tujuan dilakukannya duplo yaitu untuk menghindari terjadinya kecelakaan pada saat di lapangan dengan adanya reaktor yang bocor ataupun rusak serta untuk mengetahui apakah dengan konsentrasi dan perlakuan yang sama jumlah mortalitas ikan juga akan mengalami kesamaan. Pada tahap ini pemberian pakan ikan diberhentikan sama halnya dengan tahap uji pencarian kisaran tujuannya yaitu menghindari timbulnya bibit penyakit yang ditimbulkan karena sisa makanan dan kotoran ikan. Sisa makanan dan kotoran ikan dapat mengakibatkan timbulnya sumber penyakit yang berasal dari bakteri serta bahan toksik (Mohammed, 2018). Adanya range konsentrasi tersebut diharapkan mampu mendapatkan jumlah kematian ikan yang lebih dekat dengan nilai 50% dari jumlah hewan uji yang digunakan. Pada tahap uji

Tujuan penggunaan perlakuan dengan jumlah duplo yaitu untuk menghindari terjadinya kebocoran dan kerusakan pada aerator selain itu untuk mengetahui apakah dengan konsentrasi dan perlakuan yang sama maka jumlah mortalitas ikan memiliki kesamaan. Hewan uji yang digunakan pada tiap reaktor yaitu berjumlah 10 ekor ikan nila. Untuk mengamati jumlah kematian ikan dilaksanakan setiap hari sedangkan untuk analisis parameter lainnya seperti pH, suhu, dan DO dilakukan dengan jangka waktu 2 hari sekali. Menurut Mangkoediharjo, 1999 dalam (Rohmani, 2014) sifat fisik kimia toksikan dan sifat fisik kimia biologis merupakan faktor yang memberikan pengaruh terhadap kematian organisme uji ikan nila. Berikut ini merupakan analisis yang didapatkan pada saat penelitian sehingga dapat diketahui faktor-faktor yang mengakibatkan kematian ikan. Pengamatan parameter pH air sangat dibutuhkan pada penelitian ini. Zat pencemar lingkungan pada limbah insektisida dan krom bersifat basa karena kandungan bahannya. Semakin tinggi nilai konsentrasi toksikan maka pH nya akan semakin basa. Data pengamatan pH pada tahap acute toxicity test dapat dilihat pada Lampiran.

ak pada biota uji ikan mas. Namun, ikan dengan jenis tertentu memiliki tidak sama sehingga dampak yang ditimbulkan pada organisme juga berbeda (Daelami, 2001). Analisis parameter DO pada uji acute toxicity dilakukan pengamatan setiap 2 hari sekali sama halnya dengan analisi pH bertujuan agar dapat mengetahui oksigen terlarut dalam air apakah telah sesuai kriteria yang ditetapkan. Cara agar oksigen terlarut dapat terpenuhi yaitu melakukan pemasangan aerator dan selang pada tiap aerator yang berisi busa sehingga udara dapat tersalurkan kedalam air. Hasil data tentang Dissolved Oxygen tahap uji toksisitas akut dapat dilihat pada Lampiran.

ak pada biota uji ikan mas. Namun, ikan dengan jenis tertentu memiliki tidak sama sehingga dampak yang ditimbulkan pada organisme juga beda (Daelami, 2001). Analisis parameter DO pada uji acute toxicity dilakukan pengamatan setiap 2 hari sekali sama halnya dengan analisi pH tujuan agar dapat mengetahui oksigen terlarut dalam air apakah telah sesuai kriteria yang ditetapkan. Cara agar oksigen terlarut dapat terpenuhi yaitu dengan pemasangan aerator dan selang pada tiap aerator yang berisi busa sehingga udara dapat tersalurkan kedalam air. Hasil data tentang Dissolved Oxygen tahap uji toksisitas akut dapat dilihat pada Lampiran.



sehingga kebutuhan oksigen mengalami peningkatan. Organisme ikan sangat membutuhkan oksigen karena berpengaruh terhadap organ persapasan. Selain pengamatan pH dan DO masih ada parameter suhu yang perlu diamati dengan waktu yang sama yaitu 48 jam dan 96 jam. Proses laju metabolisme pada biota dipengaruhi oleh adanya faktor suhu. Suhu memberikan pengaruh terhadap nilai oksigen terlarut kemudian mengakibatkan interaksi keadaan lingkungan air dengan menimbulkan faktor lain yang ada dalam parameter kualitas air tersebut. Peningkatan suhu diiringi dengan adanya penurunan nilai DO proses tersebut diduga diakibatkan karena metabolisme dan respirasi organisme mengalami peningkatan dalam air sehingga menyebabkan konsumsi oksigen menjadi meningkat (Dhiba dkk, 2019). Tingkat daya tubuh hewan uji memiliki perbedaan sehingga apabila suhu mengalami perubahan yang tidak sesuai dengan kriteria air maka ikan mengalami gangguan aktivitas dan dampak buruknya yaitu kematian biota uji. Kisaran suhu yang optimal bagi kehidupan di perairan tropis adalah antara 25 °C-52 °C. Ikan masih bisa bertahan hidup pada suhu 18 °C – 25 °C akan tetapi terjadi penurunan nafsu makan. Suhu 12 °C – 18 °C berbahaya bagi ikan sedangkan suhu dibawah 12 °C akan mengakibatkan ikan tropis mengalami kematian akibat kedinginan Adapun hasil penelitian nilai suhu yang lebih rinci dapat dilihat pada Lampiran.

Berikut ini merupakan hasil perhitungan dalam penelitian uji konsentrasi toksisida dan Cr pada biota ikan nila yang telah dilakukan sebagai berikut:

Pestisida

Regression Statistics	
Multiple R	0,947816023
R Square	0,898355213
Adjusted R Square	0,864473618
Standard Error	0,310858522
Observations	5

Probability Output

<i>Percentile</i>	<i>probit</i>
10	4,16
30	4,48
50	5,25
70	5,52
90	6,28

Tabel 4. 13 Parameter Estimasi Pestisida dan Krom

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-4,7673	1,9287	-2,4718	0,0899	-10,9051	1,3706	-10,9051	1,3706
logppm	2,8998	0,5632	5,1492	0,0142	1,1076	4,6920	1,1076	4,6920

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-6,3343	4,8731	-1,2998	0,2845	-21,8427	9,1741	-21,8427	9,1741
logppm	3,4388	1,4229	2,4167	0,0944	-1,0896	7,9671	-1,0896	7,9671

Sumber:

Dari tabel di atas dapat dilihat ada dua parameter, yaitu konsentrasi dan intercept. Dengan nilai estimate pestisida -4,7673 sebagai nilai a dan 2,8998 sebagai nilai b. Dengan nilai estimate Krom -6,4388 sebagai nilai a dan 3,4388 sebagai nilai b kemudian nilai Y didapat dari tabel transformation of percentages to probit sebesar 5 yang didapat dari 50% kematian biota uji. persamaan $Y = aX + b$ untuk mencari $X = (5 - \text{intercept}) / \log \text{ppm}$, dengan hasil nilai pada pestisida 2334,785 ppm. Untuk nilai pada Krom 1977,088 ppm.

Pada baris pertama, adalah persamaan regresi dengan koefisiennya. Baris kedua adalah standar error untuk masing-masing koefisien dan baris ketiga adalah nilai t hitungnya. Disampingnya nilai R² dan F hitung. Perhatikan pada nilai t dan F ada bintang 1 dan bintang 2. Seringkali orang menandai dengan bintang 1 yang menunjukkan uji tersebut signifikan pada taraf nyata 5 % dan bintang 2 sebagai signifikan pada taraf nyata 1 %. Dari persamaan regresi menunjukkan koefisien harga bernilai positif yang berarti ada pengaruh negatif (berlawanan arah) antara harga dan permintaan. maka permintaan barang akan turun/berkurang sebanyak 3,4 unit (karena dalam kasus kita satuannya adalah logppm).

وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلْكَ .
مَوَاحِرَ فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Dan dialah yang menundukkan lautan (untukmu) agar kamu dapat memakan daging yang segar (ikan) darinya dan (dari lautan itu) kamu mengeluarkan perhiasan yang kamu pakai, melihat perahu berlayar padanya dan agar kamu mencari sebagian karunianya dan agar kamu bersyukur. (QS. An-Nahl ayat 14)

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil dari analisis data dan pembahasan dari penelitian ini, diperoleh beberapa kesimpulan yaitu :

1. Berdasarkan perhitungan uji toksisitas yang didapatkan dari regresi probit mengenai nilai LC50 terhadap ikan nila mendapatkan hasil dengan hasil nilai pada pestisida 2334,785 ppm., untuk nilai pada Krom 1977,088 ppm.
2. Nilai LC50 dapat dikatakan toksikan yang masuk dalam kategori II dengan nilai $LC50 \leq 0,5$ mg/L yang termasuk kedalam tanda peringatan karena berbahaya apabila di gunakan.

5.2 Saran

Saran –saran yang diperlukan untuk hasil penelitian kali ini yaitu :

1. Perlu dilakukan penelitian pada air sungai daerah Surabaya yang mengalami pencemaran.
2. Diperlukan adanya penelitian dengan toksisikan yang sama akan tetapi biota uji yang berbeda

(2019). Bioakumulasi Residu Pestisida pada Komu
Kalisat, Kabupaten Malang

an Uji Toksisitas Non Klinik Secara In Vivo. Jakar

sssey, A., Akaninyene, J., & Christopher, N. (2
cts of Two Liquid Soaps on African Mud Catfish
ngerlings. Asian Journal of Environment & Ecolog

I., Mitru, D., Ionescu, L., & Nita-Lazar, M. (2
of cleaning products on fish, algae and crust
Environmental and The Industry,” SIMI 2019, 160

ayaan Nutrisi *Artemia* Sp. Melalui Penambahan M
Dan Minyak Kedelai Terhadap Pertumbuhan R
Crablet. UINSA

robiological Study Of *Artemia salina* And First De
onium Sulphate.

- 1

- Ríos, F., (2018). Ecotoxicological Characterization of Surfactants and Mixtures of Them. Dalam E. D. Bidoia & R. N. Montagnolli (Ed.), Toxicity and Biodegradation Testing (hlm. 311–330). Springer New York.
- Rosma, H. (2012). Insektisida Pertanian. Jakarta. Erlangga
- Salmariza, A. (2017). Pengaruh Perlakuan Penyamakan Kombinasi Krom-Gambir dan Kromimosa Terhadap Krom Pada Air Limbah Penyamakan Kulit. Balai Riset dan Standardisasi Industri Padang.
- Safarina, U. (2017). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Krom (VI) Pada Air Sumur Di Sekitar Industribatik Ud Bintang Timur
- Taufiq, I. (2018). Uji Toksisitas Akut Dalam Penentuan LC_{50-96H} Insektisida Klorpirifos Terhadap Dua Jenis Ikan Budidaya Danau Kembar, Sumatera Barat.
- USEPA. (2002). Method for Measuring the Acute Toxicity of Effluent and Receiving Waters to Freshwater and Marine Organisms.
- USEPA. (2004). Chemical Hazard Classification and Labeling: Comparison of OPP Requirement and The GHS.

