

**UJI TOKSISITAS AIR LIMBAH DETERJEN TERHADAP LARVA *Artemia salina* Leach DENGAN METODE *BRINE SHRIMP LETHALITY TEST* (BSLT)**

**SKRIPSI**



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

**Disusun Oleh:  
SYAVIRA YUSVIAR  
NIM: H71218032**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL  
SURABAYA  
2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

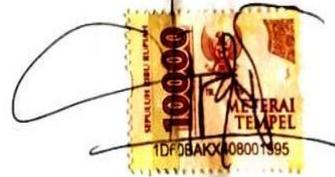
Nama : Syavira Yusviar  
NIM : H71218032  
Program Studi : Biologi  
Angkatan : 2018

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: “ UJI TOKSISITAS AIR LIMBAH TERHADAP LARVA *Artemia salina* Leach DENGAN MENGGUNAKAN METODE *BRINE SHRIMP LETHALITY TEST* (BSLT)”. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Surabaya, 04 Juli 2023

Yang menyatakan,



Syavira Yusviar  
NIM. H71218032

**HALAMAN PERSETUJUAN**

Skripsi

**UJI TOKSISITAS AIR LIMBAH DETERJEN TERHADAP LARVA *Artemia*  
*Salina* Leach DENGAN MENGGUNAKAN METODE *BRINE SHRIMP*  
*LETHALITY TEST* (BSLT)**

Diajukan oleh  
SYAVIRA YUSVIAR  
H71218032

Telah diperiksa dan disetujui  
Di Surabaya, 04 Juli 2023

Dosen Pembimbing 1



Esti Tyastirin, M.KM

NIP. 198706242014032001

Dosen Pembimbing 2



Saiful Bahri, M.Si

NIP.198804202018011002

## PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Syavira Yusviar ini telah dipertahankan di depan tim penguji skripsi di  
Surabaya, 04 Juli 2023

Mengesahkan,  
Dewan Penguji

Penguji I

Esti Tyastirin, M.KM  
NIP. 198706242014032001

Penguji II

Saiful Bahri, M.Si  
NIP. 198804202018011002

Penguji III

Risa Purnamasari, S.Si, M.Si  
NUP. 201409002

Penguji IV

Atiqoh Zummah, S.Si, M.Sc  
NIP. 19911112019032026

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Sunan Ampel Surabaya



  
Dr. A. Saepul Hamdani, M.Pd  
NIP 196507312000031002



UIN SUNAN AMPEL  
SURABAYA

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 : SYAVIRA YUSVIAR  
NIM : H71218032  
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI (SAINTEK) / BIOLOGI  
E-mail address : h71218032@uinsby.ac.id

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

Skripsi  Tesis  Desertasi  Lain-lain (.....)  
yang berjudul :

UJI TOKSISITAS AIR LIMBAH DETERJEN TERHADAP LARVA *Artemia salina* Leach DENGAN

METODE BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BSLT)

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, 04 Juli 2023

Penulis

  
(Syavira Yusviar)

## ABSTRAK

### Uji Toksisitas Air Limbah Deterjen Terhadap Larva *Artemia salina* Leach Dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT)

Air limbah deterjen memiliki kandungan berupa ABS (*Alkyl Benzene Sulphonate*), tergolong dalam deterjen yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan serta ekosistem yang ada diperairan sulit terurai. Penelitian ini bertujuan untuk menguji toksikan limbah deterjen terhadap Larva *Artemia salina* Leach serta menentukan nilai LC<sub>50</sub>. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap sebanyak 5 kelompok dengan masing-masing kelompok diisi sebanyak 10 larva *Artemia salina* Leach dengan tiga kali pengulangan. Konsentrasi yang digunakan yaitu 0 mg/mL, 10 mg/mL, 50 mg/mL, 500 mg/mL dan 1000 mg/mL. Pengamatan kematian pada larva *Artemia salina* Leach dilakukan dengan 3 kali ulangan pada waktu 6 jam, 12 jam, 24 jam dan 48 jam. Pada konsentrasi 0 mg/mL tidak terdapat kematian pada larva baik di 6 jam, 12 jam, 24 jam dan 48 jam. Pada konsentrasi 10 mg/mL, 50 mg/mL, 500 mg/mL dan 1000 mg/mL menghasilkan angka kematian paling rendah pada larva di 6 jam dengan hasil berturut – turut yaitu 0%, 10%, 30% dan 40% sedangkan angka kematian paling tinggi pada larva di 48 jam dengan hasil berturut – turut yaitu 50%, 50%, 66%, 67% dan 100%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa analisa probit di dapatkan nilai LC<sub>50</sub> pada jam ke 24 sebesar 0,004132 mg/mL., sedangkan pada jam ke 48 sebesar 0,00135706 mg/mL.

**Kata kunci:** Air Limbah Deterjen, *Artemia salina* Leach, Uji Toksisitas

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## ABSTRACT

### ***Toxicity Test of Detergent Wastewater Against Artemia salina Leach Larvae Using the Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) Method***

*Detergent waste water contains ABS (Alkyl Benzene Sulphonate), classified as a detergent which can cause environmental pollution and difficult to decompose ecosystems in the waters. This study aims to test the toxicity of detergent waste against Artemia salina Leach larvae and determine the LC<sub>50</sub> value. The study was conducted using a completely randomized design of 5 groups with 10 Artemia salina Leach larvae in each group with three repetitions. The concentrations used were 0 mg/mL, 10 mg/mL, 50 mg/mL, 500 mg/mL and 1000 mg/mL. Mortality observation of Artemia salina Leach larvae was carried out with 3 replications at 6 hours, 12 hours, 24 hours and 48 hours. At a concentration of 0 mg/mL there was no death in the larvae either at 6 hours, 12 hours, 24 hours and 48 hours. At concentrations of 10 mg/mL, 50 mg/mL, 500 mg/mL and 1000 mg/mL resulted in the lowest mortality rate for larvae at 6 hours with successive results of 0%, 10%, 30% and 40% while the The highest mortality was in larvae at 48 hours with successive results of 50%, 50%, 66%, 67% and 100%. The results showed that the probit analysis obtained an LC<sub>50</sub> value at 24 hours of 0.004132 mg/mL, while at 48 hours it was 0.00135706 mg/mL.*

**Keywords:** *Detergent Wastewater, Artemia salina Leach, Toxicity Test*

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR ISI

Halaman Pernyataan Keaslian Karya Ilmiah.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Lembar Pengesahan.....	iv
Halaman Persetujuan Publikasi.....	v
Halaman Motto.....	vi
Halaman Persembahan.....	vii
Abstrak.....	viii
Kata Pengantar.....	x
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar.....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Air Limbah Deterjen.....	6
2.2 Uji Toksisitas Metode <i>Brine Shrimp Lethality Test</i> (BSLT).....	8
2.3 Larva <i>Artemia salina</i> Leach.....	9
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>14</b>
3.1 Rancangan Penelitian.....	14
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	15
3.4 Prosedur Penelitian.....	15
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>19</b>
4.1 Perkembangan Larva <i>Artemia salina</i> Leach.....	19
4.2 Persentase Kematian Larva <i>Artemia salina</i> Leach.....	20
4.3 Hasil Uji Toksisitas.....	23
4.4 Hasil Uji Faktor Lingkungan.....	28
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>30</b>
5.1 Simpulan.....	30
5.2 Saran.....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah.....	7
Tabel 3.1 Rancangan Penelitian.....	14
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian Skripsi.....	15
Tabel 4.1 Perkembangan Larva <i>Artemia salina</i> Leach.....	19
Tabel 4.2 Persentase Kematian Larva <i>Artemia salina</i> Leach.....	21
Tabel 4.3 Perhitungan LC <sub>50</sub> pada 24 Jam.....	24
Tabel 4.4 Perhitungan LC <sub>50</sub> pada 48 Jam.....	26
Tabel 4.5 Hasil Uji DO dan pH.....	28



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Struktur ABS ( <i>Alkyl Benzene Sulphonate</i> ).....	7
2.2 Morfologi <i>Artemia salina</i> Leach.....	10
2.3 Siklus Hidup <i>Artemia salina</i> Leach.....	12
4.2 Grafik Regresi Linear 24 Jam.....	25
4.3 Grafik Regresi Linear 48 Jam.....	27



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Penurunan kualitas lingkungan salah satunya disebabkan oleh pencemaran air, dimana air yang digunakan setiap harinya tidak terlepas dari pengaruh pencemaran yang diakibatkan oleh perbuatan manusia. Air yang digunakan sehari – hari mengandung zat mikroba (virus, bakteri, parasit), zat organik (pestisida, deterjen), zat anorganik (garam, asam, logam) dan bahan kimia lainnya (Mason, 1991). Air limbah rumah tangga yaitu air yang telah digunakan manusia dalam berbagai aktivitas seperti aktivitas rumah tangga seperti dalam pemakaian deterjen untuk mencuci pakaian dan mencuci piring. Jenis deterjen yang banyak digunakan dalam aktivitas tersebut yaitu deterjen yang memiliki kandungan berupa ABS (*Alkyl Benzene Sulphonate*) yang tergolong dalam deterjen keras sehingga sulit untuk dihancurkan oleh mikroorganisme dan berakibat dapat menimbulkan pencemaran lingkungan (Rubiataadji, 1993).

ABS adalah surfaktan anionik yang banyak digunakan sebagai deterjen. Surfaktan ABS memiliki rantai alkil bercabang serta surfaktan yang tidak dapat terurai secara hayati. Konsentrasi ABS di badan air dapat menimbulkan eutrofikasi, merusak lapisan pelindung pada ikan, merusak insang, mengurangi tegangan air, mengganggu kemampuan reproduksi organisme air serta menurunnya kadar oksigen terlarut dalam air tersebut sehingga menyebabkan kematian pada biota (Briyanto *et al.*, 2010).

Islam merupakan agama (jalan hidup) yang memperhatikan tentang lingkungan, karena kebersihan merupakan sebagian dari iman. Keterkaitan tersebut sesuai dengan Surah Shad (38): 26-27 sebagaimana kutipan berikut :

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَطْلًا ذَلِكُمْ ظَنُّ الَّذِينَ كَفَرُوا فَوَيْلٌ لِلَّذِينَ كَفَرُوا مِنَ النَّارِ أَمْ نَجْعَلُ الَّذِينَ ءَامَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ كَالْمُفْسِدِينَ فِي الْأَرْضِ أَمْ نَجْعَلُ الْمُتَّقِينَ كَالْفُجَّارِ

*Artinya : “dan kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya tanpa hikmah. Yang demikian itu adalah anggapan orang – orang kafir, maka celakalah orang – orang kafir itu karena mereka akan masuk neraka. Patutkah kami menganggap orang – orang yang beriman dan mengerjakan amal shaleh sama dengan orang – orang yang berbuat kerusakan di bumi ini? Patutkah (pula) kami menganggap orang – orang yang bertakwa sama dengan orang – orang yang berbuat maksiat?”.*

Dari ayat tersebut di atas dapat diambil pelajaran bahwa hendaknya kita berbaik sangka, tidak berburuk sangka kepada Allah SWT, atas segala yang diciptakan-Nya di muka bumi ini yaitu bahwa Allah SWT telah menciptakan alam ini untuk kenyamanan dan kesejahteraan manusia. Sehingga kita hendaknya beriman kepada Allah SWT dan berbuat baik di muka bumi ini. Berbuat baik disini contohnya adalah dengan tidak mencemari ciptaan Allah berupa sungai dan danau dengan bahan kimia dan sejenisnya dan tidak rakus mengeksploitasi alam secara berlebihan (Hamka, 2011).

Studi Toksisitas digunakan untuk menilai konsentrasi dan durasi paparan zat beracun yang dapat menjadi racun bagi jaringan biologis. Di alam terdapat limbah tunggal dan campuran. Saat berada di lingkungan terutama lingkungan perairan, ia akan berinteraksi dengan bahan dan faktor lain. faktor-faktor yang mempengaruhi konsentrasi limbah adalah sifat kimia dan fisik racun, sifat fisik dan biokimia lingkungan, serta sumber awal dan laju masuknya racun ke lingkungan. Biota dapat mengalami efek buruk dari toksin

tunggal atau campuran dari berbagai toksin dalam bentuk perubahan struktural dan fungsional. Efek buruk tersebut membunuh lebih dari 50% populasi biota yang terpapar. Bisa akut atau kronis ataupun subkronis, tergantung dari lamanya pemaparan terhadap zat potensial tersebut (Mangkoedihardjo, 1999). Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) merupakan metode pengujian yang menggunakan larva *Artemia salina* Leach sebagai hewan uji. Larva tersebut digunakan sebagai hewan uji, karena hewan ini merupakan bioassay pertama di alam yang secara alami dan kimia serta dapat mendeteksi toksisitas suatu zat. Larva *Artemia salina* Leach merupakan hewan uji standar yang digunakan dalam uji toksisitas BSLT (Rizki *et al.*, 2021).

Menurut penelitian yang telah dilakukan Supriyono *et al.*, (2008) mengenai studi Toksisitas Surfaktan Deterjen, *Alkyl Sulfate* (AS) Terhadap Post Larva Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr) didapatkan hasil pada konsentrasi 10 mg/mL terjadi kematian sebesar 5%, sedangkan pada konsentrasi 35 mg/mL terjadi kematian sebesar 97%. Penelitian yang dilakukan Priyanto (2006) dengan judul Uji Toksisitas Dua Jenis Surfaktan dan Deterjen Komersial Menggunakan Metode Penghambatan Pertumbuhan Lemna Sp. dihasilkan pada konsentrasi 25 ppm terjadi kematian sebesar 7,25%, dan penelitian yang dilakukan Izhar *et al* (2016) mengenai Uji Toksisitas Deterjen Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Gurame (*Osphrnumus goramy*) didapatkan hasil pada konsentrasi 10 mg/mL tidak terdapat benih kematian pada ikan, sedangkan pada konsentrasi 100 mg/mL benih ikan mengalami kematian sebanyak 100%. Hal tersebut dapat

disimpulkan bahwa semakin tinggi nilai konsentrasi yang digunakan, maka semakin tinggi angka kematian yang terjadi pada hewan uji.

Berdasarkan pernyataan tersebut, maka penulis tertarik untuk membahas mengenai Uji Toksisitas Air Limbah Deterjen Terhadap Larva *Artemia salina* Leach Dengan Metode BSLT.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai  $LC_{50}$  dari air limbah deterjen terhadap larva *Artemia salina* Leach?
2. Bagaimana uji kualitas air limbah deterjen berdasarkan parameter DO dan pH ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah diatas, maka tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai  $LC_{50}$  dari limbah deterjen terhadap larva *Artemia salina* Leach.
2. Untuk mengetahui uji kualitas air limbah deterjen berdasarkan parameter DO dan pH.

## 1.4 Manfaat Penelitian

1. Untuk menambah pengetahuan mengenai nilai  $LC_{50}$  dari air limbah deterjen terhadap larva *Artemia salina* Leach.
2. Untuk menambah pengetahuan mengenai uji kualitas air limbah deterjen berdasarkan parameter DO dan pH.

### 1.5 Batasan Penelitian

1. Telur *Artemia salina* Leach yang digunakan sebagai hewan uji dan air laut yang digunakan sebagai penetasan telur *Artemia salina* Leach dalam penelitian ini diperoleh dari salah satu toko online.
2. Larva *Artemia salina* Leach yang diamati adalah larva yang mati dalam 6 jam, 12 jam, 24 jam, dan 48 jam.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## BAB II

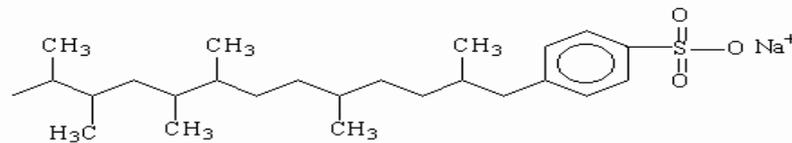
### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Air Limbah Deterjen

Deterjen adalah bahan pembersih seperti sabun, tetapi memiliki keuntungan bekerja dalam kondisi asam dan basa dengan air. Komposisi kimia deterjen terbagi atas zat aktif permukaan (surfaktan) dengan kadar 20-30% dan bahan bangunan (pembangun) dengan kadar 70-80% yang merupakan komponen terbesar deterjen. Deterjen bersifat basa, hal itu dikarenakan deterjen mengandung senyawa basa seperti kalium stearat ( $C_{18}H_{35}OOK$ ) dan gliserol ( $C_3H_5(OH)_3$ ). Meningkatnya penggunaan bahan pembersih seiring dengan meningkatnya pendapatan masyarakat akan mempengaruhi jumlah sampah yang dihasilkan dan ketika proses dekomposisi tidak seimbang, surfaktan akan terakumulasi di badan air, sehingga menyebabkan pendangkalan yang mengganggu proses degradasi aerobik dan mempengaruhi laju biodegradasi yang sangat lambat. (Sitorus, 1997).

Air limbah rumah tangga yaitu air yang telah digunakan manusia dalam berbagai aktivitas seperti aktivitas rumah tangga seperti dalam pemakaian deterjen untuk mencuci pakaian dan mencuci piring. Jenis deterjen yang banyak digunakan dalam aktivitas tersebut yaitu deterjen memiliki kandungan berupa ABS (*Alkyl Benzene Sulphonate*) yang tergolong dalam deterjen keras sehingga sulit untuk dihancurkan oleh mikroorganisme dan berakibat dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. ABS memiliki sifat mudah larut dalam air dan berupa cairan

kental berwarna coklat (Rizky, 2010). Struktur ABS (*Alkyl Benzene Sulphonate*) sebagai berikut :



Gambar 2.1 Struktur ABS (*Alkyl Benzene Sulphonate*)

Sumber: (Carla, 2018)

Penanggulangan air limbah deterjen yaitu dengan menanami selokan dengan tanaman air yang bisa menyerap zat pencemar, diantaranya tanaman Jaringao, *Pontederia cordata* (Bunga ungu), Lidi air, Futoy ruas, *Thypha angustifolia* (Bunga coklat), Melati air, dan Lili air (Rubiatajdi, 1993). Guna mengetahui kualitas air limbah yang dihasilkan diharapkan memenuhi baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No.5 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah domestik sebagai berikut :

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah

No.	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum
1.	pH		6.0-9.0
2.	DO	mg/L	4.0-6.0
3.	Surfaktan	mg/L	3.0

Sumber : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 5 Tahun 2014

Peraturan ini berlaku untuk rumah susun, penginapan, asrama, pelayanan kesehatan, lembaga pendidikan, perkantoran, perniagaan, pasar, rumah makan, balai pertemuan, area rekreasi, permukiman, industri, IPAL kawasan, IPAL permukiman, IPAL perkotaan, pelabuhan, bandara, stasiun kereta api, terminal, dan lembaga permasyarakatan.

## 2.2 Uji Toksisitas Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT)

Toksisitas adalah sifat relatif dari zat beracun yang terkait dengan potensinya untuk mempengaruhi organisme secara negatif. Toksisitas dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain komposisi dan jenis toksikan, konsentrasi toksikan, durasi dan frekuensi paparan, jenis lingkungan, dan spesies penerima. Zat beracun adalah zat (baik sendiri atau campuran zat, limbah, dan lain-lain). Racun dapat berdampak buruk pada biota dalam bentuk perubahan struktural dan fungsional akut atau kronis maupun subkronis. Efek ini dapat dibalik sehingga dapat diurungkan dan juga dapat diubah menjadi tidak dapat diubah. Uji toksisitas adalah uji yang digunakan untuk mengetahui pengaruh buruk suatu zat terhadap biota uji. Hasil tes ini adalah  $LC_{50}$  dari biota uji mati (Rahmadani, 2016).

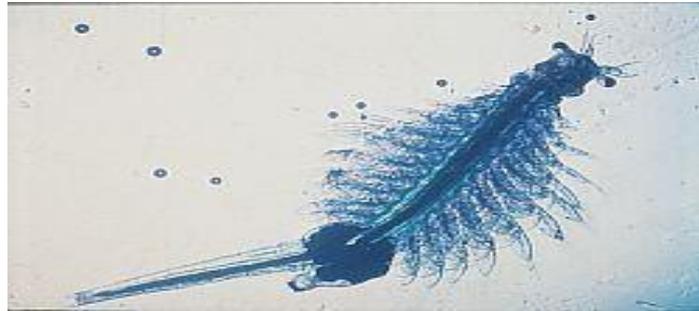
Uji Toksisitas *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) adalah uji yang dapat mengetahui jumlah kematian larva *Artemia salina* Leach. Hal ini disebabkan oleh efek ekstraktif atau senyawa bahan alam pada konsentrasi tertentu (Silva *et al.*, 2007). Prosedur ini dilakukan dengan menentukan nilai  $LC_{50}$  (*Lethal Concentration*) 24 jam. Data dianalisis dengan analisis probit dan ditentukan nilai  $LC_{50}$ . Nilai  $LC_{50}$  rendah untuk setiap ekstrak atau senyawa yang diuji. Lebih besar dari 1000  $\mu\text{g/ml}$  dianggap menunjukkan adanya aktivitas biologis. Pengujian ini dimaksudkan sebagai skrining awal senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antikanker (Sukardiman, 2004).  $LC_{50}$  (*Lethal Concentration*) merupakan konsentrasi zat yang diberikan sekali atau beberapa kali dalam 24 jam yang secara statistik diperkirakan dapat membunuh 50% hewan uji (Priyanto, 2010).

Uji BSLT sering digunakan untuk mencari senyawa aktif biologis karena korelasi positif antara sitotoksisitas dan pengujian BSLT. Metode BSLT memiliki kelebihan yaitu cepat, murah, sederhana (tidak memerlukan teknik aseptik), tidak memerlukan peralatan khusus, dan membutuhkan sampel yang relatif sedikit untuk pengujian. Nilai  $LC_{50}$  adalah konsentrasi zat uji dimana 50% hewan uji mati 24 jam setelah pemberian. Dengan cara ini, penyaringan awal zat aktif relatif cepat dan relatif murah. Menurut Meyer *et al.*, (1982) kategori toksisitas bahan berdasarkan nilai  $LC_{50}$  dibagi menjadi 3 kategori, antara lain yaitu : sangat toksik ( $LC_{50} < 30$  mg/mL), toksik ( $LC_{50}$  30-1000 mg/mL) dan tidak toksik ( $LC_{50} > 1000$  mg/mL).

### 2.3 Larva *Artemia salina* Leach

Larva *Artemia salina* Leach sering dikenal dengan sebutan udang air asin atau spesies udang primitif yang telah lama dikenal, diberi nama oleh Linnaeus menjadi *Cancer salinus* pada tahun 1778, setelah itu leach mengubah menjadi *Artemia salina* Leach di tahun 1819. Hewan ini hidup sebagai plankton di badan air dengan salinitas tinggi (antara 15 dan 300 per mil). Suhu 25 hingga 30 °C, oksigen terlarut sekitar 3 mg/l, pH 7,3 hingga 8,4. Bagi Plankton, *Artemia salina* Leach tidak dapat melindungi diri dari musuh karena tidak memiliki sarana untuk membela diri. Satu-satunya kondisi yang menguntungkan yang ditemukan di alam adalah lingkungan dengan salinitas tinggi. Hal ini karena predator pada umumnya tidak dapat bertahan dalam kondisi tersebut (Mudjiman, 1995). *Artemia salina* Leach Ini adalah salah satu komponen ekosistem laut dan keberadaannya sangat penting bagi siklus energi rantai makanan dan juga

dapat digunakan dalam uji laboratorium untuk menunjukkan toksisitas senyawa dari ekstrak tumbuhan (Kanwar, 2007).



Gambar 2.2 Morfologi *Artemia salina* Leach

Sumber: (Abatzopoulos *et al.*, 1996)

Menurut (Emslie, 2003) *Artemia salina* Leach diklasifikasikan sebagai berikut :

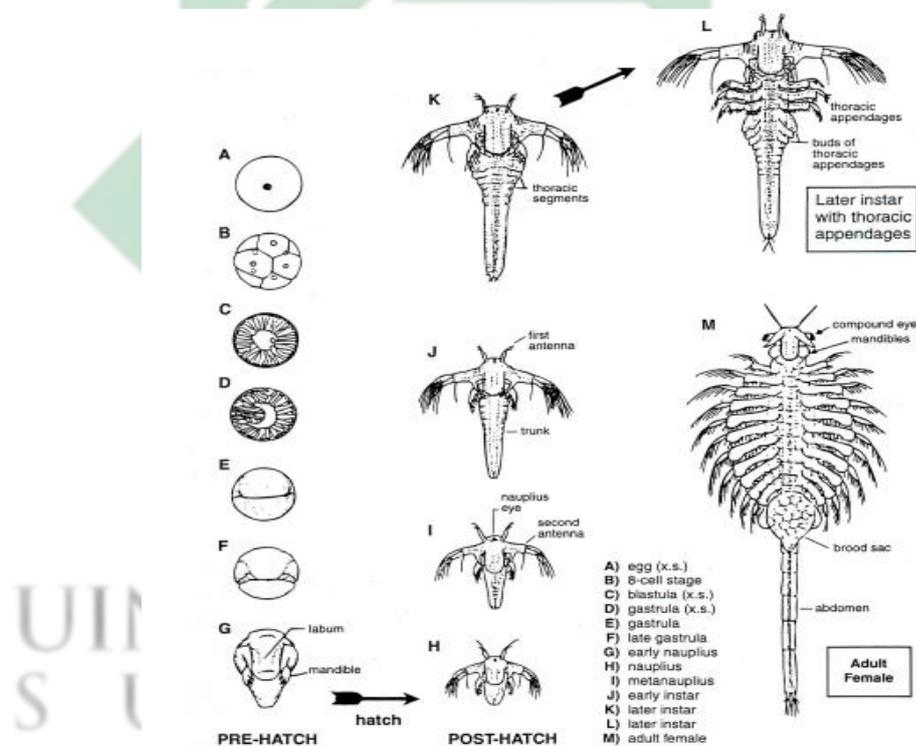
Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Sub Kelas	: Branchiopoda
Ordo	: Anostraca
Famili	: Artemiidae
Genus	: <i>Artemia</i>
Spesies	: <i>Artemia salina</i> Leach

*Artemia salina* Leach memiliki panjang sekitar 8-10 mm, dan dapat mencapai hingga 15 mm tergantung pada lingkungannya. Tubuhnya yang memanjang terdiri dari sedikitnya 20 segmen, dengan sekitar 10 pasang lamellipodia pipih, bagian tubuh mirip daun yang bergerak dengan irama teratur, berwarna putih pudar, merah muda, hijau, atau tembus cahaya dan biasanya hidup hanya beberapa bulan, antenanya memiliki mulut dan sepasang mata (Emslie, 2003). *Artemia salina* Leach memiliki telur yang bentuknya bulat berlekuk saat kering, serta bentuknya bulat saat basah. Warnanya coklat dan ditutupi dengan cangkang yang tebal dan

keras. Cangkang ini melindungi embrio dari efek kekeringan, benturan, dan sinar UV, serta berfungsi untuk memfasilitasi pengapungan (Ardian, 2008).

*Artemia salina* Leach mampu hidup di kisaran salinitas air yang luas, dari air laut (2,9-3,5%) hingga danau (25-35%), dan masih mencapai salinitas (saturasi) 50%. Biasanya ditemukan di rawa asin tidak lebih dari bukit pasir pesisir pedalaman dan tidak pernah ditemukan di lautan, karena terlalu banyak predator di lautan. Selain itu ditemukan di menara penguapan buatan yang digunakan untuk mengekstraksi garam dari laut (Emslie, 2003). *Artemia salina* Leach dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan cara reproduksinya, yang meliputi reproduksi biseksual dan partenogenetik. Keduanya bisa secara ovipar atau ovovivipar. Dengan tipe sifat ovovivipar keturunan yang dilahirkan induknya sudah berbentuk arak atau indukan yang disebut noplice, sehingga dapat langsung hidup sebagai *Artemia salina* Leach muda. Sebaliknya, dalam metode pemijahan, telur bercangkang tebal yang disebut kista muncul dari tubuh induknya. Proses menjadi nauplius masih harus melalui proses penetasan terlebih dahulu biasanya terjadi ketika kondisi lingkungan cukup baik, salinitas di bawah 150/mL, dan kadar oksigen cukup. Pemijahan terjadi ketika kondisi lingkungan memburuk dengan salinitas lebih dari 150 per mil dan kandungan oksigen yang rendah. Faktanya, telur ini disiapkan untuk kondisi lingkungan yang buruk, bahkan di lingkungan yang kering. Telur menetas dalam waktu 24–36 jam setelah kondisi lingkungan pulih. *Artemia salina* Leach mampu bertahan hidup hingga 6 bulan (Kanwar,

2007). Proses penetasan telur *Artemia salina* Leach memiliki beberapa tahapan antara lain tahap hidrasi, tahap pecah cangkang, dan tahap payung atau kuncup. Selama tahap hidrasi, terjadi penyerapan air sehingga telur yang disimpan dalam keadaan kering menjadi bulat dan dimetabolisme secara aktif. Tahap selanjutnya adalah tahap pecahnya cangkang, diikuti dengan tahap payung, yang terjadi sesaat sebelum nauplius keluar dari cangkang. Siklus hidup *Artemia salina* Leach dapat dilihat pada Gambar 2.3 sebagai berikut :



Gambar 2.3 Siklus Hidup *Artemia salina* Leach

Sumber: (Drewes, 2006)

*Artemia salina* Leach lebih menyukai cahaya, hal ini dibuktikan dengan pergerakan tubuh ke arah permukaan, karena di alam sinar matahari merupakan sumber cahaya alami yang selalu berada di

permukaan pada siang hari dan tenggelam pada malam hari. Intensitas cahaya yang berlebihan juga dapat menyebabkan respons fototaktik negatif dan jarak dari cahaya. *Artemia salina* Leach yang baru menetas menunjukkan perilaku kemotaksis positif ketika mereka tenggelam ke tanah oleh gravitasi setelah menetas. Gerakan anggota badan mendorongnya ke arah sumber makanan (Emslie, 2003).



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan tujuan untuk menguji tingkat toksikan air limbah deterjen terhadap kematian Larva *Artemia salina* Leach. Pada penelitian tersebut terdapat dalam 5 kelompok perlakuan yaitu 0 mg/mL, 10 mg/mL, 50 mg/mL, 500 mg/mL dan 1000 mg/mL dengan ulangan sebagaimana tersajikan dalam tabel 3.1. Penentuan nilai LC<sub>50</sub> dilakukan dengan analisis probit dengan menggunakan SPSS.

Tabel 3.1. Rancangan Penelitian

Perlakuan	Konsentrasi	6 Jam Ulangan 1	12 Jam Ulangan 2	24 Jam Ulangan 3	48 Jam Ulangan 4
P <sub>1</sub>	0 mg/ml	P.1.1	P.1.2	P.1.3	P.1.4
P <sub>2</sub>	10 mg/ml	P.2.1	P.2.2	P.2.3	P.2.4
P <sub>3</sub>	50 mg/ml	P.3.1	P.3.2	P.3.3	P.3.4
P <sub>4</sub>	500 mg/ml	P.4.1	P.4.2	P.4.3	P.4.4
P <sub>5</sub>	1000 mg/ml	P.5.1	P.5.2	P.5.3	P.5.4

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian tentang “Uji Toksisitas Air Limbah Deterjen Terhadap Larva *Artemia salina* Leach Dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) ” ini dilakukan di Laboratorium Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya pada bulan Mei 2023. Jadwal penelitian bisa dilihat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2.** Jadwal Penelitian Skripsi

No.	Kegiatan	Bulan				
		Maret 2023	April 2023	Mei 2023	Juni 2023	Juli 2023
1.	Pengajuan Judul Skripsi	■				
2.	Penyusunan Proposal Skripsi		■			
3.	Seminar Proposal Skripsi		■			
4.	Persiapan Alat dan Bahan			■		
5.	Pengukuran Faktor Lingkungan (DO dan pH)			■		
6.	Uji <i>Brine Shrimp Lethality Test</i> (BSLT)			■		
7.	Analisis Data				■	
8.	Penyusunan Skripsi					■
9.	Sidang Skripsi					■

### 3.3 Alat dan Bahan Penelitian

#### 1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah DO meter, pH meter, pipet, gelas ukur, wadah plastik, aerator, jaring kecil, kertas label, toples plastik, mikroskop, bak, dan bolpoint.

#### 2. Bahan

Bahan dalam penelitian ini adalah biota uji (Larva *Artemia salina* Leach), air laut dan Deterjen (Air limbah deterjen).

### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 1. Persiapan

Menyiapkan alat dan bahan seperti DO meter, pH meter, pipet, gelas ukur, wadah plastik, aerator, jaring kecil, kertas label, toples plastik,

mikroskop, bak, bolpoint, biota uji (*Larva Artemia salina Leach*), air laut dan Deterjen (Air Limbah Deterjen).

## 2. Penetasan Telur *Artemia salina Leach*

Telur larva *Arthemia salina Leach* diperoleh dari salah satu toko online. Pemilihan serta penetasan telur *Artemia salina Leach* dilakukan dengan merendam telur Artemia dengan menggunakan air laut sebanyak 300 mL di wadah plastik. Telur yang memiliki kualitas baik akan tenggelam, serta telur yang kurang baik akan mengapung. Setelah 24 jam telur yang telah menetas dipindahkan pada wadah plastik yang berbeda agar tidak terjadi keracunan pada umur larva (Putri *et al.*, 2021).

## 3. Pembuatan Air Limbah Deterjen

Air Laut dituangkan ke tiap toples plastik kemudian ditambahkan masing-masing deterjen yang sudah ditimbang lalu di aduk secara merata.

- a. Perlakuan I atau 0 mg/mL sebanyak 0 mg deterjen dimasukkan ke dalam 250 mL air laut.
- b. Perlakuan II atau 10 mg/mL sebanyak 2,5 mg deterjen dimasukkan ke dalam 250 mL air laut.
- c. Perlakuan III atau 50 mg/mL sebanyak 12,5 mg deterjen dimasukkan ke dalam 250 mL air laut.
- d. Perlakuan IV atau 500 mg/mL sebanyak 125 mg deterjen dimasukkan ke dalam 250 mL air laut.
- e. Perlakuan V atau 1000 mg/mL sebanyak 250 mg deterjen dimasukkan ke dalam 250 mL air laut.

## 4. Pengukuran Faktor Lingkungan

Pengukuran faktor lingkungan dilakukan dengan mengukur air limbah deterjen dengan menggunakan dissolved oxygen (DO) dan pH.

**a. Pengukuran Dissolved Oxygen (DO)**

Menyiapkan alat DO meter, kemudian mencelupkan pen pada DO meter ke dalam air limbah deterjen, lalu mencatat nilai yang muncul pada layar DO meter (Aulia, 2011) . Pengukuran dilakukan dua kali sebelum dan setelah perlakuan. Sebelum pengukuran dilakukan pada pengamatan 6 jam, sedangkan setelah pengukuran dilakukan pada pengamatan 48 jam.

**b. Pengukuran Derajat Keasaman (pH)**

Menyiapkan alat pH meter, kemudian mencelupkan ujung pH meter ke dalam air limbah deterjen, lalu mencatat angka yang tertera secara digital pada layar pH meter (Aulia, 2011). Pengukuran dilakukan dua kali sebelum dan setelah perlakuan. Sebelum pengukuran dilakukan pada pengamatan 6 jam, sedangkan setelah pengukuran dilakukan pada pengamatan 48 jam.

**c. Uji *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT)**

Larva *Artemia salina* Leach diambil secara acak sebanyak 150 larva, kemudian dibagi menjadi 5 kelompok. Masing-masing kelompok diisi dengan 10 larva. Kelompok kontrol (P1) dengan konsentrasi 0 mg/mL, kelompok perlakuan 1 (P2) 10 mg/mL, kelompok perlakuan 2 (P3) 50 mg/mL, kelompok perlakuan 3 (P4) 500 mg/mL, dan kelompok perlakuan 4 (P5) 1000 mg/mL. Setelah itu, masing-masing wadah plastik ditempatkan pada suhu kamar dan tidak terkena sinar matahari langsung. Pengamatan dilakukan

pada waktu berselang 6 jam, 12 jam, 24 jam, dan 48 jam dengan melakukan tiga kali pengulangan, kemudian hitung dihitung setiap jumlah larva *Artemia salina* Leach yang mati. Menurut ( Muaja *et al.*, 2013) untuk pengukuran dengan menggunakan metode BSLT dihitung menggunakan metode analisis probit untuk mendapatkan nilai LC<sub>50</sub>. Pengukuran dengan cara menghitung jumlah larva *Artemia salina* leach yang mati 50% dan total Larva uji (10 Larva). Kemudian untuk data hasil uji toksisitas diperoleh dari nilai LC<sub>50</sub> digunakan analisis probit menggunakan SPSS. Berikut rumus dari efek toksisitas kematian Larva *Artemia salina* Leach :

$$\% \text{Kematian} = \frac{\text{Jumlah Larva Mati}}{\text{Jumlah Larva Uji}} \times 100\%$$

Kemudian membuat persamaan regresi linier,  $y = a + bx$ , dengan keterangan:

y = nilai probit

x = log konsentrasi

a = *Intercept* (garis potong)

b = *Slope* (kemiringan dari garis regresi linier)

Nilai LC<sub>50</sub> merupakan nilai y yang dimasukkan kedalam nilai x = 50%.

## 5. Analisis Data

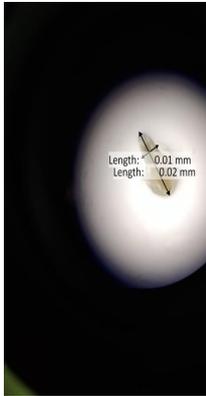
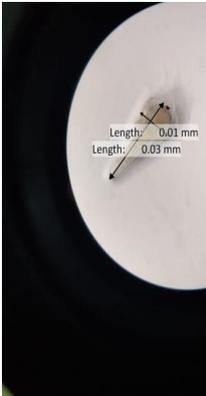
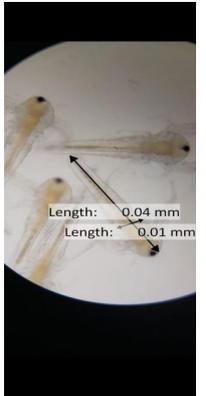
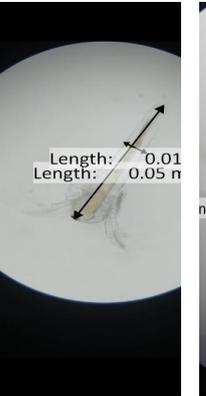
Data yang diperoleh dari hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan deskriptif meliputi hasil uji kualitas air limbah dan nilai LC<sub>50</sub> dari masing-masing perlakuan yang terdapat pada toples plastik.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Perkembangan Larva *Artemia salina* Leach

Pada penelitian yang telah dilakukan terhadap larva *Artemia salina* Leach didapatkan hasil berupa penetasan *artemia salina* Leach yang berbentuk bulat dan embrio yang di dalamnya akan menjadi aktif sehingga sekitar 24 jam kemudian, cangkang kista akan pecah dan muncul embrio yang masih dibungkus dengan selaput naupili. Berikut Perkembangan Larva *Artemia salina* Leach disajikan dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1. Perkembangan Larva *Artemia salina* Leach

Naupili Tingkat I (Hari Ke-1)	Naupili Tingkat II (Hari Ke-2)	Naupili Tingkat III (Hari Ke-3)	Naupili Tingkat IV (Hari Ke-4)	Naupili Tingkat V (Hari Ke-5)
				

Sumber: (Dokumentasi Pribadi, 2023)

Pengamatan dilakukan dengan menggunakan Mikroskop OLYMPUS CX23 dengan Perbesaran 100x.

Naupili tingkat I berbentuk oval dengan panjang 200 mikron dan lebar 100 mikron. Awalnya, berwarna jingga kecokelatan karena masih mengandung kuning telur. Selain itu, belum terlihat jelas pada tahap ini, karena mulut dan anus belum berkembang sempurna. 12–24 jam setelah

menetas, naupili ini membelah menjadi instar kedua dan akhirnya mulai makan (Nurrasisya, 2013). Pada instar kedua, naupili membentuk mulut dan ekor. Pada tahap ini naupili sudah mulai makan dan panjang tanpa tumpukan bertambah menjadi 300 mikron dan lebarnya tetap sama pada 100 mikron (Nurrasisya, 2013). Seiring berjalannya waktu, perkembangan naupili berubah menjadi tahap perkembangan yang lebih tinggi.

Naupili tingkat ketiga memiliki panjang 400 mikron dan lebar 100 mikron. Selain itu, membentuk sepasang mata majemuk dan tumbuh tunas secara bertahap dari kaki (Nurrasisya, 2013). Pada tingkat IV atau IV panjang naupili 500 mikron dan lebar 100 mikron, lebih aktif dan lebih cepat dibandingkan pada tingkat III (Heldi, 2004). Tahap V naupili lebih berevolusi dan lebih mirip udang, berukuran panjang 600 mikron dan lebar 100 mikron. Segmen pipih pseudopodia ovoid, organ penggerak seperti daun yang bergerak dalam ritme teratur juga ditemukan pada naupili ini (Cinderalas et al., 2010). Selain itu, juga memiliki sepasang antena, dengan antena I dan II sebagai pencari betina, antena I sebagai pencari, dan antena II sebagai alat bantu kopulasi jantan (Jeffry et al., 2014).

#### **4.2 Persentase dan Kematian Larva *Artemia salina* Leach**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti menggunakan biota uji larva *Artemia salina* Leach dalam Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) pada tahap larva yang berusia 5 hari atau 120 jam untuk dilakukan pengujian dengan menggunakan air limbah deterjen. Hal ini dilakukan morfologi *Artemia salina* Leach yang sangat kecil setelah 1 hari atau 24 jam setelah menetas, oleh sebab itu menunggu sampai usia larva *Artemia salina*

Leach bisa dilihat tanpa bantuan alat mikroskop yaitu pada usia 5 hari atau 120 jam (Panjaitan *et al.*, 2015).

Tabel 4.2 Persentase Kematian Larva *Artemia salina* Leach

Konsentrasi	Jumlah Larva Awal	% Rata – rata Kematian Larva			
		6 Jam	12 Jam	24 Jam	48 Jam
0 mg/mL		0	0	0	0
10 mg/mL		0	10	20	50
50 mg/mL	10	10	20	30	50
500 mg/mL		30	50	56,67	66,67
1000 mg/mL		40	60	73,33	100

Pengamatan mortalitas larva *Artemia salina* Leach yang dipapar deterjen dengan berbagai konsentrasi menunjukkan bahwa limbah deterjen berpengaruh buruk terhadap biota uji. Hal ini tercermin dari banyaknya biota uji yang mati pada konsentrasi 1000 mg/ml, namun tidak ada biota uji yang mati pada konsentrasi 0 mg/ml. Hal ini sesuai dengan Maranggi (2020) bahwa senyawa ABS (*alkyl benzene sulfonate*) memiliki kemampuan untuk menghasilkan busa. Senyawa ini sulit terurai secara alami dalam air dan dapat mencemari air. Salah satu dampak yang terjadi adalah terbentuknya gelembung-gelembung di permukaan air. Hal ini dapat mempengaruhi kelarutan oksigen dalam air, akibatnya organisme akuatik mengalami respirasi biofasial yang dapat mengakibatkan kematian organisme yang hidup di badan air.

Kematian larva *Artemia salina* Leach disebabkan oksigen terlarut, konsentrasi surfaktan yang tinggi menghambat masuknya oksigen dari udara ke dalam larutan uji (surfaktan), dan larva tersebut disimpan dalam keadaan anoksik (Halang, 2004). Korelasi antara tingkat kematian larva *Artemia salina* Leach tidak hanya dipengaruhi oleh kandungan kimia yang terkandung dalam

larva, tetapi juga berkaitan erat dengan konsentrasi larva tersebut. Kematian larva berbanding lurus dengan faktor pengayaan, dan masing-masing konsentrasi, 0 mg/ml, 10 mg/ml, 50 mg/ml, 500 mg/ml, dan 1000 mg/ml, memiliki pengaruh yang berbeda terhadap larva *Artemia salina* Leach. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan, semakin banyak larva *Artemia salina* Leach yang mati. Berdasarkan studi faktor waktu, waktu kematian larva *Artemia salina* Leach juga terbukti berbeda antara 6 dan 48 jam, dengan lebih banyak larva lintah *Artemia salina* yang mati dari waktu ke waktu (Lisdawati *et al.*, 2006). Studi telah menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama durasi penggunaan, semakin tinggi tingkat kematian pada hewan percobaan. Hal ini sesuai dengan penelitian Supriyono *et al.*, (2008) melakukan penelitian toksisitas deterjen-surfaktan *alkil sulfat (AS)* terhadap udang windu (*Penaeus monodon* Fabr) pascalarva yang dihasilkan pada konsentrasi 10 mg/mL menyebabkan kematian 5%, sedangkan pada konsentrasi 35 mg/mL kematian adalah 97,5%. Priyanto (2006) Ketika diproduksi pada konsentrasi 25 ppm, tingkat kematian adalah 7,25% pada penelitian Uji Toksisitas Dua Jenis Surfaktan Dan Deterjen Komersial Menggunakan Metode Penghambatan Pertumbuhan *Lemna* Sp., dan Izhar *et al.*, (2016) mengenai Penelitian uji toksisitas deterjen terhadap kelangsungan hidup ikan gurami (*Osphrnemus goramy*) tidak menemukan kematian pada benih ikan pada konsentrasi 0,1 atau 10 mg/ml, sedangkan konsentrasi 100 mg/ml pada benih ikan menghasilkan 100% kematian.

### 4.3 Hasil Uji Toksisitas

Menurut Nurraisya (2013), *Artemia salina* Leach digunakan dalam metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) karena kesamaan spesies ini dengan mamalia. *Artemia salina* Leach memiliki DNA-dependent RNA polimerase yang sama dengan mamalia. Fungsi polimerase RNA yang bergantung pada DNA adalah untuk membuat protein. Protein adalah komponen utama dari semua sel. Dengan demikian, penghambatan RNA polimerase yang bergantung pada DNA mencegah translasi kodon untuk semua kodon dalam RNA dan mencegah pembentukan protein baru. Menghentikan pembentukan protein ini menyebabkan kematian sel.

Studi toksisitas dilakukan dengan menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek toksik bahan pembersih pada sistem biota. Pada penelitian ini, sampel yang diperiksa adalah air limbah deterjen. Dengan tujuan untuk memperoleh data yang lebih baik dan akurat, percobaan dilakukan sebanyak tiga ulangan atau ulangan (triplo). Larva berumur 5 hari atau 120 jam ditempatkan dalam toples plastik untuk setiap 10 ekor larva. Kemudian membandingkan hasil kematian larva *Artemia salina* Leach dalam setiap kelompok (Gusti *et al.*, 2017). Larva *Artemia salina* Leach sangat mirip dengan sel kanker manusia. Hal ini didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa struktur subunit RNA polimerase II adalah salah satunya. *Artemia salina* Leach secara struktural mirip dengan RNA polimerasenya dalam sel HeLa. Sel HeLa merupakan salah satu sel kanker yang berasal dari sel epitel serviks manusia dan paling banyak

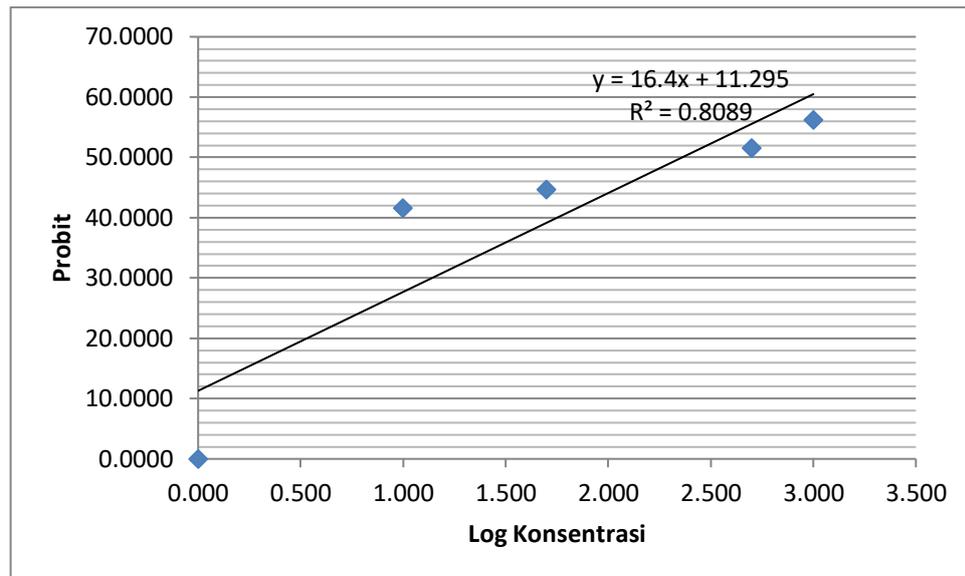
digunakan dalam penelitian sel manusia dan biologi molekuler (Nurraisya, 2013).

Meskipun perbedaan utama antara larva *Artemia salina* Leach dan sel HeLa hanyalah ukuran dan jumlah subunit terkecil, strukturnya sangat mirip. Satu studi menunjukkan bahwa sel HeLa dan karsinoma sel skuamosa rongga mulut memiliki jaringan epitel yang secara histologi menyerupai epitel skuamosa (Izhar *et al.*, 2016). Data mortalitas larva *Artemia salina* Leach kemudian dianalisis dengan analisis probit untuk mengetahui konsentrasi LC<sub>50</sub>. Konsentrasi ini akan membunuh 50% larva yang diuji dalam waktu 24 jam. Saat LC<sub>50</sub> 24 jam dihitung menggunakan metode probit. Hasil yang diperoleh ditunjukkan pada Tabel 4.4 dan plot regresi linier ditunjukkan pada Gambar 4.2.

Tabel 4.3 Perhitungan LC<sub>50</sub> pada 24 jam

Kelompok Konsentrasi (mg/mL)	% Mortalitas 24 Jam	Log Konsentrasi	Probit
0	0	0	0
10	20	1	4.1584
50	30	1.699	4.4756
500	56.67	2.699	5.1637
1000	73.33	3	5.6219

Pada tabel 4.3 %mortalitas tertinggi terdapat pada konsentrasi 1000 mg/mL yaitu 73.33%, sedangkan pada mortalitas terendah terdapat pada konsentrasi 0 mg/mL yaitu 0%.



Gambar 4.2 Grafik Regresi Linear 24 jam

Hasil Uji Toksisitas air limbah deterjen yang ditunjukkan oleh grafik di atas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu deterjen maka akan semakin tinggi tingkat kematian Larva. Perhitungan  $LC_{50}$  didapatkan dengan persamaan garis lurus  $Y = 16,4x + 11,295$  lalu dimasukkan angka 5 pada nilai Y sehingga di dapatkan  $LC_{50} -0,38384$  ppm dimana jika dikonversi menjadi mg didapatkan hasil  $0,004132$  mg/mL. Perhitungan kedua metode ini menghasilkan  $LC_{50}$  yang termasuk ke dalam kategori sangat toksik.  $LC_{50}$  dikatakan sangat toksik adalah jika nilai  $LC_{50} < 30$  mg/mL (Meyer *et al.*, 1982).

Pada penelitian Supriyono *et al.*, (2008) menunjukkan hasil bahwa pada pengamatan ke-24 sudah mulai terjadi perubahan tingkah laku dan kerusakan insang dan hepatopankreas dengan konsentrasi  $9,78$  mg/mL. Toksisitas AS terhadap juvenil udang windu semakin meningkat dengan semakin meningkatnya konsentrasi dan waktu pemaparan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan dimana terjadi peningkatan mortalitas dengan

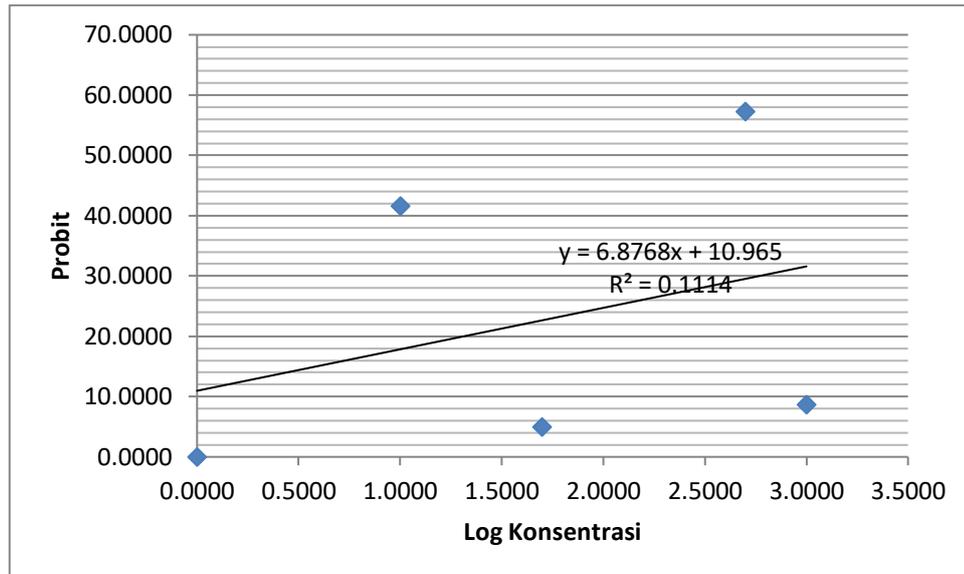
meningkatnya konsentrasi dan waktu pemaparan. Sedangkan pada penelitian Priyanto (2006) menunjukkan bahwa surfaktan LAS dan ABS serta deterjen komersial berbahan dasar LAS mempunyai potensi membahayakan lingkungan. Hasil kajian menunjukkan bahwa nilai  $EC_{50}$  untuk LAS, ABS dan deterjen “A” masing-masing adalah 14,83 mg/l, 11,75 mg/l dan 14,33 mg/l (berdasarkan jumlah fron) serta 14,36 mg/l, 7,56 mg/l dan 31,53 mg/l (berdasarkan kandungan klorofil).

Kemudian dilakukan perhitungan  $LC_{50}$  pada jam ke 48, perhitungan pada jam ke-48 menggunakan analisis probit untuk menentukan konsentrasi nilai  $LC_{50}$ , dimana konsentrasi tersebut akan mematikan larva uji 50% pada waktu 48 jam. Hasil yang didapat disajikan pada tabel 4.5 dan grafik regresi linear pada gambar 4.3.

Tabel 4.4 Perhitungan  $LC_{50}$  pada 48 jam

Kelompok Konsentrasi (mg/mL)	% Mortalitas 24 Jam	Log Konsentrasi	Probit
0	0	0	0
10	20	1	4.1584
50	50	1.698	5
500	76.67	2.698	5.7257
1000	100	3	8.719

Pada tabel 4.4 % mortalitas tertinggi terdapat pada konsentrasi 1000 mg/mL yaitu 100%, sedangkan pada mortalitas terendah terdapat pada konsentrasi 0 mg/mL yaitu 0%.



Gambar 4.3 Grafik Regresi Linear 48 Jam

Hasil Uji Toksisitas air limbah deterjen yang ditunjukkan oleh grafik di atas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu deterjen maka akan semakin tinggi tingkat kematian Larva. Perhitungan  $LC_{50}$  didapatkan dengan persamaan garis lurus  $Y = 6,8768x + 10,965$  dan di dapatkan  $LC_{50} = 0,86740$  ppm kemudian dikonversikan ke dalam mg maka dihasilkan  $0,00135706$  mg/mL . Perhitungan kedua metode ini menghasilkan  $LC_{50}$  ke dalam kategori sangat toksik.  $LC_{50}$  dikatakan sangat toksik adalah jika nilai  $LC_{50} < 30$  mg/mL (Meyer *et al.*, 1982).

Pada penelitian Izhar Amirul *et al.*, (2015) menunjukkan bahwa dari uji pendahuluan  $LC_{50}$  selama 48 jam didapatkan hasil ambang batas adalah 100 mg/l dan ambang batas bawah adalah 10 mg/l. Hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan. Hal ini dapat terjadi karena konsentrasi yang digunakan lebih rendah dari konsentrasi yang dilakukan pada penelitian ini.

#### 4.4 Hasil Uji Faktor Lingkungan

*Dissolved Oxygen* (DO) adalah oksigen terlarut yang digunakan untuk mengukur kemurnian air. Semakin tinggi kandungan DO maka kualitas air semakin baik. Jika kadar oksigen terlarut terlalu rendah, dekomposisi anaerobik akan terjadi, menimbulkan bau yang tidak sedap. Oksigen sangat penting bagi kelangsungan hidup biota perairan dalam berbagai proses biologis yang terjadi di lingkungan perairan. Konsentrasi oksigen merupakan faktor pertama yang membatasi produksi dan kelangsungan hidup hewan akuakultur (Arimbi *et al.*, 2015).

Derajat Keasaman (pH) merupakan ukuran yang digunakan untuk menunjukkan keasaman atau kebasaan suatu zat, larutan, atau tubuh. PH normal adalah sekitar 7, dengan  $\text{pH} > 7$  menunjukkan bahwa zat tersebut bersifat basa dan  $\text{pH} < 7$  menunjukkan bahwa zat tersebut bersifat keasaman. PH 0 menunjukkan keasaman tertinggi dan pH 14 menunjukkan alkalinitas tertinggi (Rendianto, 2012). Hasil pengukuran DO dan pH sebelum dan sesudah perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.5. Hasil Uji DO dan pH

Konsentrasi	Parameter			
	Sebelum Perlakuan (6 Jam)		Setelah Perlakuan (48 Jam)	
	DO (mg/L)	pH	DO (mg/L)	pH
0 mg/mL	3.71	7.32	3.71	7.35
10 mg/mL	3.63	7.36	3.61	7.61
50 mg/mL	3.39	7.41	3.27	7.79
500 mg/mL	3.12	7.52	3.07	7.86
1000 mg/mL	3.06	7.76	3.01	7.93

Hasil ini menunjukkan penurunan kadar DO sebelum dan sesudah perlakuan dimana pada konsentrasi 0 mg/mL menghasilkan 3.71 mg/L menjadi 3.71 mg/L, konsentrasi 10 mg/mL menghasilkan 3.63 mg/L menjadi 3.61 mg/L,

konsentrasi 50 mg/mL menghasilkan 3.39 mg/L menjadi 3.27 mg/L, konsentrasi 500 mg/mL menghasilkan 3.12 mg/L menjadi 3.07 mg/L, dan konsentrasi 1000 mg/mL menghasilkan 3.06 mg/L menjadi 3.01 mg/L hal ini disebabkan oleh peningkatan suhu yang menyebabkan penurunan kualitas oksigen di dalam air, peningkatan laju reaksi, dan terganggunya kehidupan biota uji air. Selain itu, penurunan DO disebabkan oleh tegangan permukaan deterjen yang menghambat penetrasi oksigen dari udara ke dalam larutan uji. Selain itu, organisme percobaan dalam wadah plastik menggunakan oksigen untuk respirasi sehingga mengurangi suplai oksigen didalamnya (Arimbi *et al.*, 2015). Keasaman (pH) juga dapat mempengaruhi peningkatan toksisitas suatu zat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pH dimana pada konsentrasi 0 mg/mL menghasilkan 7.32 menjadi 7.35, konsentrasi 10 mg/mL menghasilkan 7.36 menjadi 7.61, konsentrasi 50 mg/mL menghasilkan 7.41 menjadi 7.79, konsentrasi 500 mg/mL menghasilkan 7.52 menjadi 7.86, dan konsentrasi 1000 mg/mL menghasilkan 7.76 hal ini disebabkan oleh ionisasi zat dalam deterjen yang meningkatkan toksisitas zat. Penyebab lainnya adalah hidrolisis deterjen membentuk asam lemak bebas dan senyawa sulfonat (Halang, 2004).

Semakin tinggi nilai pH menandakan bahwa semakin basa cairan tersebut sehingga kualitas air limbah semakin buruk dan menyebabkan nilai DO menurun hal tersebut sesuai dengan penelitian Yuliantari *et al.*, (2021) menyatakan bahwa penurunan oksigen terlarut dalam perairan akan sangat berbahaya bagi kehidupan akuatik. Kebanyakan organisme pada beberapa perairan tercemar mati bukan karena daya racun bahan buangan secara langsung tetapi karena kekurangan oksigen dalam perairan akibat digunakan untuk proses degradasi bahan organik

oleh mikroorganisme serta perubahan pH akan mempengaruhi kandungan DO dalam suatu perairan, peningkatan nilai pH dapat menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sebanyak dua sampai tiga kali lipat.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## **BAB V**

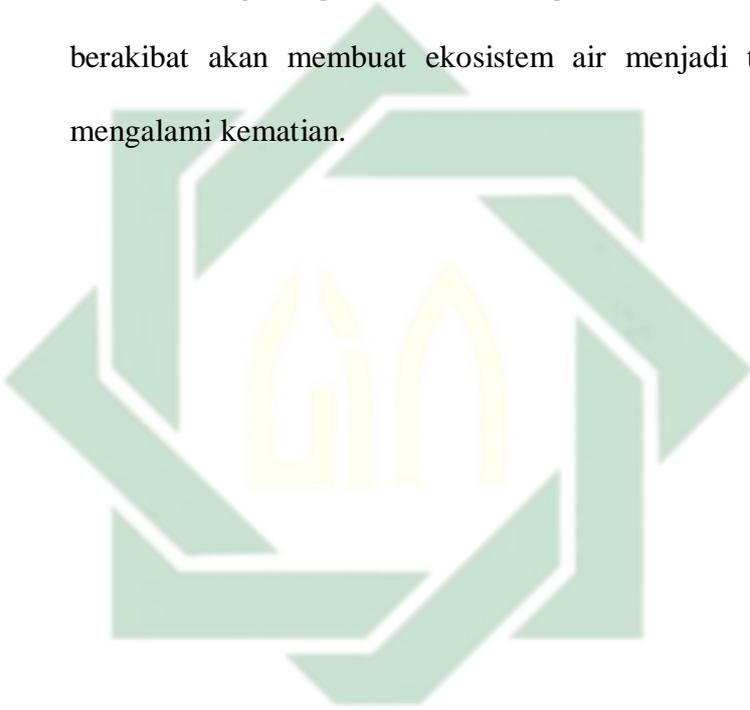
### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

1. Nilai  $LC_{50}$  yang didapatkan dari penelitian berdasarkan hasil analisa probit adalah pada jam ke 24 sebesar 0,004132 mg/mL., sedangkan pada jam ke 48 sebesar 0,00135706 mg/mL.
2. Uji kualitas air limbah deterjen berdasarkan parameter DO sebelum dan sesudah perlakuan menghasilkan pengukuran yang menurun, dimana pada konsentrasi 0 mg/mL menghasilkan 3.71 mg/L menjadi 3.71 mg/L, konsentrasi 10 mg/mL menghasilkan 3.63 mg/L menjadi 3.61 mg/L, konsentrasi 50 mg/mL menghasilkan 3.39 mg/L menjadi 3.27 mg/L, konsentrasi 500 mg/mL menghasilkan 3.12 mg/L menjadi 3.07 mg/L, dan konsentrasi 1000 mg/mL menghasilkan 3.06 mg/L menjadi 3.01 mg/L hal tersebut disebabkan karena adanya tegangan permukaan deterjen yang menghalangi penetrasi oksigen dari udara ke dalam larutan uji, sedangkan hasil nilai pH pada air limbah deterjen menunjukkan kenaikan, dimana pada konsentrasi 0 mg/mL menghasilkan 7.32 menjadi 7.35, konsentrasi 10 mg/mL menghasilkan 7.36 menjadi 7.61, konsentrasi 50 mg/mL menghasilkan 7.41 menjadi 7.79, konsentrasi 500 mg/mL menghasilkan 7.52 menjadi 7.86, dan konsentrasi 1000 mg/mL menghasilkan 7.76 hal tersebut disebabkan karena adanya ionisasi pada zat yang ada di dalam deterjen.

## 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambahkan beberapa parameter yang terdapat pada parameter air limbah seperti COD dan BOD.
2. Bagi masyarakat lebih memperhatikan dalam pembuangan air limbah deterjen agar tidak dibuang secara sembarangan yang berakibat akan membuat ekosistem air menjadi terganggu dan mengalami kematian.



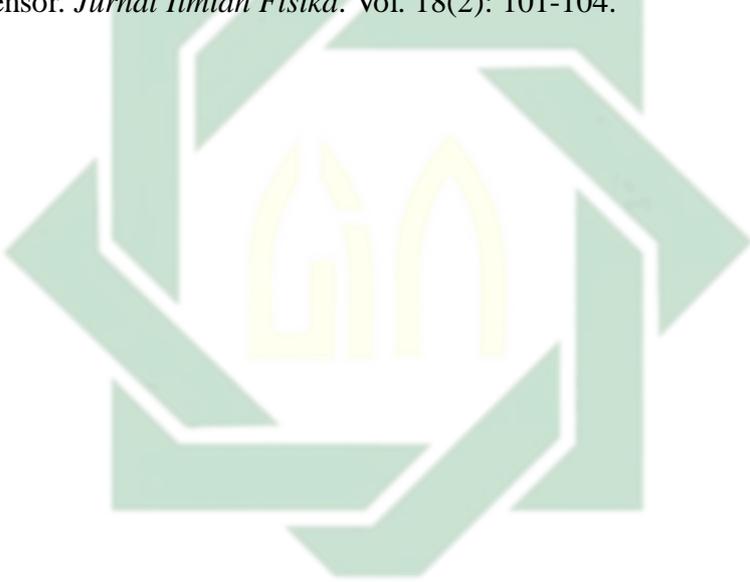
UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR PUSTAKA

- Abatzopoulus, Th. J., Beardmore, J. A., Clegg, J.S., dan Sorgeloos, P. 1996. Biology of Aquatic Organism: *Artemia*-Basic and Applied Biology. *Journal of Scientific Research*. Vol. 4(2): 6-10.
- Ardian. 2008. Determination of Organic Acid in Dairy Product bu High Performance Liquid Chromatography. *Journal Food Science*. Vol. 56(4): 1076-1077.
- Arimbi, W.N., Andi, H.A., Afghani, J. 2015. Uji Toksisitas Dengan Metode BSLT Terhadap Fraksinasi Ekstrak Kulit Buah Tampoi. *Skripsi*. Universitas Tangjungpura.
- Aulia. 2011. Ilmu Pangan. *Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Briyanto., Arnelli., A.Suseno. 2010. Detergensi Natrium Dodesilbenze Sulfonat dengan Penambahan Natrium Tripolifosfat dan Variasi pH. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. Vol. 13(1): 8-11.
- Carla. 2018. Struktur ABS dari Pembuatan Sabun Deterjen . *Jurnal Biological industry*. Vol. 7(2): 112-120.
- Cindelaras, S dan E. Kusrini. 2010. *Perkembangan Embrio Ikan Featherfin Catfish*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya.
- Drewes, C. 2006. Quantitative investigations of hatching in brine shrimp cysts. *Proceedings of the 27th Workshop/Conference of the Association for Biology Laboratory Education (ABLE)*. Vol. 27: 299-312.
- Gusti, R, A., Irham, T dan Erida, W. 2017. Uji Efektifitas Ekstrak Etanol Daun Ramania Terhadap Mortalitas Larva *Artemia salina* Leach. *Jurnal Kedokteran Gigi*. Vol. 2(2): 170-176.
- Emslie, S. 2003. *Artemia salina* Leach-Brine Shrimp-Ses Monkeys. *Journal of Animal Biological*. Vol. 8(2): 34-32.
- Halang, B. 2004. Toksisitas Air Limbah Deterjen Terhadap Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*). *Bioscientiae*. Vol. 1(1): 39-49.
- Hamka. 2011. *Tafsir Al-Azhar* : Volume 7. Pustaka Nasional Pte Ltd, Singapura.
- Heldi. 2004. Metamorfosis Naupili Larva *Artemia salina* Leach. Aksara bara. Jakarta.
- Izhar, A, H., Rachim dan Eko, P. 2016. Uji Toksisitas Deterjen Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Gurame (*Osphrnemus goramy*). *Journal Ecology*. Vol. 2(2): 102-112.
- Jeffry, J, M dan Syahroma, H, N. 2014. Pertumbuhan dan Mortalitas Ikan Endemik Butini Di Danau Towuti, Sulawesi Selatan. *Skripsi*. Universitas Negeri Manado.
- Kanwar, A.S. 2007. *Brine Shrimp (Artemia salina)* a Marine Animal for Simple and Rapid Biological Assays. *Chinese Clinical Medicine*. Vol. 2(4): 35-42.
- Lisdawati, V., Wiryowidagdo dan Kardono, LB. 2006. *Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)* dari berbagai Fraksi Ekstrak Daging Buah dan Kulit Biji Mahkota Dewa. *Jurnal Buletin Penelitian Kesehatan*. Vol. 34(3): 111-146.
- Mangkoedihardjo. 1999. Uji Toksisitas Larva *Artemia salina* Leach. *Jurnal Ekotoksikologi*. Vol. 37(1): 92-116.
- Maranggo, I, U., Bella, R., Febi, D, K., fadarina., Yuniar., Indah, P., Aneasari dan Meidinariasty. 2020. Aplikasi Biosurfaktan Dari Daun Sengon (*Albizia*

- falcataria*) Dan Kulit Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Sebagai Deterjen Ramah Lingkungan. *Prosiding Seminar Mahasiswa Teknik Kimia*. Vol. 1(1): 11-19.
- Mason, C. F. 1991. *Biological of Fresh Water Pollution*. London, New York.
- Meyer B.N., Ferrigni, N.R., Putnam, J.E., Jacobsen, L.B., Nichols, D.E., and McLaughlin, J.L., 1982. *Brine Shrimp: A Convenient General Bioassay for Active Plant Constiatuents, Planta Medica*. Vol. 1(1): 31-34.
- Muaja, A,D., Harry, S,J dan Max, R,J. 2013. Uji Toksisitas dengan Metode BSLT dan Analisis Kandungan Fitokimia Ekstrak Daun Sayogik (*Saurauia bracteosa* DC) dengan Metode Soxhletasi. *Jurnal Mipa Unsrat Online*. Vol. 2(2): 115-118.
- Mudjiman, A. 1995. *Makanan Ikan*. PT. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Nurraisya, M. 2013. Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etil Asetat Daun *Garcinia Benthami Pierre* Dengan Metode BSLT. *Skripsi*. UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Panjaitan,A., W. Hadie dan S. Harijati. 2015. Penggunaan *Chaetoceros clacitrans Thalassiosira weissflogii* dan Kombinasi pada Pemeliharaan Larva Udang Vaname. *Jurnal Berita Biologi*. Vol.3(1): 1-10.
- Peraturan,M, L,H. 2014. Baku Mutu Air Limbah. *Jurnal Lingkungan Hidup*. Vol. 1(5): 123-132.
- Priyanto, B. 2006. Ui Toksisitas Dua Jenis Surfaktan Dan Deterjen Komersial Menggunakan Metode Penghambatan Pertumbuhan *Lemna* Sp. *J.Tek.Ling*. Vol. 7(3): 251-257.
- Priyanto. 2010. *Toksikologi* Ed:2. Leskonfi Lembaga Studi dan Konsultasi Farmokologi, Depok.
- Putri, R., WH Nugrahaningsih., Nur, K. 2021. Uji Toksisitas Ekstrak Daun Cassava Terhadap Larva *Artemia salina* Leach dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Indones.J. Math. Nat. Sci*. Vol. 44(2): 86-91.
- Rahmadani. 2016. *Penuntun Praktikum Mikrobiologi Farmasi*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Refrando, M. Sondakh., Jimmy, Posangi., dan Pemsy, M.Wowor. 2017. Uji Toksistas Akut Ekstrak Spons Laut (*Callyspongia aerizusa*) terhadap Larva *Artemia salina* Leach dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Jurnal e-Biomedik (eBm)*. Vol. 5(2): 1-4.
- Rendianto. 2012. Batasan Terhadap Nilai Parameter Pada Berbagai Macam Air Limbah. *Jurnal Imigrasi*. Vo. 13(2): 7-11.
- Rizki, Nisfi, R. 2010. Uji Toksisitas Terhadap *Artemia salina* Leach dan Toksisitas Akut Komponen Bioaktif *Pandanus conoideus var.conoideus* Lam. Sebagai Kandidat Antikanker. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Rizki, W dan Yuda, P. 2021. Uji Toksisitas Detergen Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Gurame (*Osphrnemus goramy*). *Pnk Journal*. Vol. 1(3): 1-11.
- Rubiatadji. 1993. Skema Pemberian Ekstrak Buah Naga Terhadap Larva *Artemia salina* Leach. *Jurnal Instrumentasi*. Vol. 8(4): 45-72.
- Sugianto, Y dan Lisminin,P,A. 2018. Respon Oksigen Terlarut Terhadap Pencemaran dan Pengaruhnya Terhadap Keberadaan Sumber Daya Ikan di Sungai Citarum. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. Vol. 19(2): 203-2011.
- Silva, T.M., Nascimento, R.J., Batista, M.B., agra, M.F., dan Camara, C. A. 2007.

- Brine shrimp bioassay of some species of *solanum* from northeastern brazil. *J. Revista Brasileira de Farmacognosia*. Vol. 17(1): 35-38.
- Sitorus, H. 1997. Uji Hayati Toksisitas Deterjen Terhadap Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*). *Jurnal Bioedu*. Vol. 5(2): 44-62.
- Sukardiman., R. Abdul dan P.N. Fatma. 2004. Uji Praskrining Aktivitas Antikanker Ekstrak Eter dan Ekstrak Metanol *Marchantia planiloba* Steph. Dengan Metode Uji Kematian Larva Udang dan Profil Densitometri Ekstrak Aktif. *Jurnal Farmasi Airlangga*. Vol. 4(3): 97-100.
- Supriyono, E., Berlianti dan Nirmala, K. 2008. Studi Mengenai Toksisitas Surfaktan Deterjen, Alkyl Sulfate (AS) Terhadap Post Larva Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabr.). *Jurnal Ilmu – ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. Vol. 15(2): 141-148.
- Yuliantari, R, V., Novianto,D., Muhali, A, H., Teguh, R, W. 2021. Pengukuran Kejenuhan Okisigen Terlarut pada Air Menggunakan *Dissolved Oxygen* Sensor. *Jurnal Ilmiah Fisika*. Vol. 18(2): 101-104.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A