

**UJI AIR ASAM TAMBANG TERHADAP LAJU  
PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN  
TENGADAK (*Barbonymus schwanefeldii*)**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Sains di  
Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sriwijaya**

**Oleh:**

**NAOMI ASTUTI MANGUNSONG**

**08041181823010**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2022**

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Uji Air Asam Tambang Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Tengadak (*Barbonymus schwanefeldii*)

Nama Mahasiswa : Naomi Astuti Mangunsong

NIM : 08041181823010

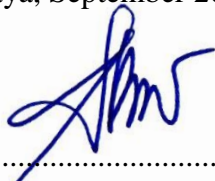
Jurusan : Biologi

Telah disidangkan pada tanggal 03 Agustus 2022

Indralaya, September 2022

Pembimbing :

1. Dr. Arum Setiawan M. Si.  
NIP. 197211221998031001



(.....)

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Karya tulis ilmiah berupa skripsi dengan judul “Uji Air Asam Tambang terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*)” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 3 Agustus 2022.

Indralaya, September 2022

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi

### Ketua:

1. Dr. Arum Setiawan M.Si.  
NIP. 197211221998031001



(.....)

### Anggota:

1. Dra. Syafrina Lamin, M.Si.  
NIP. 196211111991022001




(.....)

2. Dr. Moh. Rasyid Ridho, M.Si.  
NIP. 196905011995031002

(.....)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi



Dr. Arum Setiawan, M.Si.  
NIP. 197211221998031001

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda dibawah ini :

Nama : Naomi Astuti Mangunsong  
NIM : 08041181823010  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Biologi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua ini dari skripsi sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



Indralaya, September 2022

Penulis,



Naomi Astuti Mangunsong  
NIM.08041181823010

## **HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Naomi Astuti Mangunsong

NIM : 08041181823010

Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Uji Air Asam Tambang terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*)”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media atau memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, September 2022  
Yang Menyatakan,



Naomi Astuti Mangunsong  
08041181823010

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

**Pada waktu kamu dicobai Ia akan memberikan kepadamu jalan  
ke luar, sehingga kamu dapat menanggungnya  
(1 Korintus 10:13b)**

### **MOTTO**

**Terus melangkah maju dan selalu berikan yang terbaik  
yang kita bisa  
(Naomi Astuti Mangunsong)**

Dengan mengucapkan syukur, skripsi ini saya persembahkan untuk:

- Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, dan karunia-Nya
- Kedua orangtua yang tersayang Bapak R. Mangunsong dan Ibu R. Sigalingging Serta abang Zefannya Maranatha Mangunsong dan kak Hanna Fritetti Mangunsong yang selalu mendukung dan memberi semangat
- Dosen Pembimbing Bapak Dr. Arum Setiawan, M. Si.
- Seluruh dosen Jurusan Biologi Universitas Sriwijaya. Terima kasih atas segala ilmu yang telah diberikan
- Almamater Kebanggaan ku “Universitas Sriwijaya”

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya lah, telah melancarkan segala urusan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Air Asam Tambang terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Tengadak (*Barbonymus schwanefeldii*)”. Disusun untuk memenuhi syarat menuju gelar sarjana sains Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Terima kasih saya ucapkan kepada orang tua saya tercinta yang selalu membantu mendoakan dan memberikan segala dukungan dan semangat dan saya ucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Arum Setiawan, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran, arahan, dukungan, ilmu dan waktunya selama menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian dan ditambah dengan referensi dari jurnal dan buku yang berkaitan dengan penelitian ini. Saya sebagai penulis sangat menyadari sepenuhnya bahwa penulisan dan penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan jauh dari kesempurnaan, rasa syukur dan terima kasih juga saya sampaikan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCEF, selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si, Ph.D selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Arum Setiawan, M.Si selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dwi Puspa Indriani, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Dra. Syafrina Lamin, M.Si dan Bapak Dr. Moh Rasyid Ridho, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberi saran dan tanggapan dalam proses menyelesaikan skripsi ini.

6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Terima kasih untuk ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
7. Seluruh *staff* dan karyawan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
8. Pak Pandu dan Kak Abdi serta seluruh tim yang telah membantu dalam pengambilan bahan penelitian.
9. Kedua orang tuaku tersayang bapak, mama, abang dan kakak yang selalu mendukung dan mendoakan selama ini. Terima kasih sudah membantu dan selalu mendorong penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini sampai selesai.
10. Teman-teman Biologi Angkatan 2018, dan semua pihak yang tidak bisa tuliskan satu persatu atas segala bantuan dan sukungannya Penulis ucapkan Terima kasih.

Indralaya, September 2022



**Naomi Astuti Mangunsong**



**ACID MINING WATER TEST ON GROWTH RATE AND  
SURVIVAL RATE OF TINFOIL BARB  
(*Barbonymus schwanenfeldii*)**

**Naomi Astuti Mangunsong**

**08041181823010**

**RESUME**

Coal mining activities using an open pit mining system will have an impact on changes in the landscape, physical, chemical, and biological properties of the soil. One of the negative impacts is the formation of ex-mining ponds filled with water called voids. Ex-mining ponds that left behind at the end of mining activities will have a negative impact on the environment such as acid mine drainage. Acid mine drainage is formed due to sulfide minerals in coal which are oxidized by water and air, causing the water to be very acidic and usually contains high concentrations of heavy metals such as iron and manganese. The growth rate and survival rate of fish are influenced by genetic factors, water quality, feed, and pests and diseases. The growth rate and survival rate of fish are influenced by genetic factors, water quality, feed, and pests and diseases.

This research was carried out from January to March 2022 in the Biosystematics laboratory, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University, Indralaya. This study used a Randomized Block Design with 5 treatments, namely P0% (control), P10%, P30%, P50% and P70% acid mine drainage, and data analysis using Analysis of Variance (ANOVA) if there is a significant difference between treatments, then continued with Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT), with a confidence level ( $\alpha$ ) of 5%.

Based on the research, it was shown that the 70% acid mine water treatment had a fish growth rate of only 0.15 g/week, when compared to the 0% (control) treatment, which was 0.28 g/week. The survival of the smallest tegadak fish in the 70% acid mine drainage treatment is 10%, compared to the 0% treatment (control) which is 80%, it can be concluded that the higher the concentration of acid mine drainage water given, the lower the growth and survival rate tinfoil barb (*Barbonymus schwanenfeldii*).

**Keywords** : Tinfoil barb (*Barbonymus schwanenfeldii*), survival rate, ex-mining ponds, growth rate, coal mine

**UJI AIR ASAM TAMBANG TERHADAP LAJU  
PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN  
TENGADAK (*Barbonymus schwanenfeldii*)**

**Naomi Astuti Mangunsong**

**08041181823010**

**RINGKASAN**

Kegiatan pertambangan batubara menggunakan sistem tambang terbuka akan berdampak terhadap perubahan bentang alam, sifat fisik, kimia, dan biologis tanah. Salah satu dampak negatif adalah terbentuknya lubang bekas tambang yang berisi air yang disebut *void*. Lubang bekas tambang yang ditinggalkan pada akhir kegiatan tambang dapat menimbulkan dampak buruk bagi lingkungan seperti timbulnya air asam tambang. Air asam tambang terbentuk karena mineral sulfida dalam batubara yang teroksidasi dengan air, serta udara sehingga mengakibatkan air tersebut bersifat sangat asam serta biasanya mengandung konsentrasi logam berat yang tinggi seperti zat besi dan mangan. Laju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh faktor genetik, kualitas air, pakan, serta hama dan penyakit.

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret 2022 di laboratorium Biosistemika, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Indralaya. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan yaitu P0% (kontrol), P10%, P30%, P50% dan P70% air asam tambang, serta analisis data menggunakan Analisis Varian (ANOVA) jika terdapat perbedaan nyata antara perlakuan, maka dilanjutkan dengan Uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT), dengan tingkat kepercayaan ( $\alpha$ ) 5%.

Berdasarkan penelitian menunjukkan pada perlakuan 70% air asam tambang memiliki laju pertumbuhan ikan hanya 0,15 g/minggu, jika dibandingkan dengan perlakuan 0% (kontrol), yaitu sebesar 0,28 g/minggu. Kelangsungan hidup ikan tengadak terkecil pada perlakuan 70% air asam tambang yaitu sebesar 10%, dibandingkan dengan perlakuan 0% (kontrol) yaitu sebesar 80%, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi limbah air asam tambang yang diberikan, maka semakin menurun pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*).

**Kata Kunci :** Ikan tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*), kelangsungan hidup, lubang bekas tambang, laju pertumbuhan, tambang batubara

## DAFTAR ISI

|   | Halaman     |
|---|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>  | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI .....</b>                                | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>   | <b>iii</b>  |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>                            | <b>iv</b>   |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....</b>                 | <b>v</b>    |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>  | <b>vi</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>  | <b>vii</b>  |
| <b>RESUME.....</b>  | <b>ix</b>   |
| <b>RINGKASAN .....</b>  | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>  | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>   | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>   | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>  | <b>xv</b>   |
| <br>  |             |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>  | <b>1</b>    |
| 1.1. Latar Belakang .....   | 1           |
| 1.2. Rumusan Masalah .....  | 3           |
| 1.3. Tujuan Penelitian .....  | 3           |
| 1.4. Manfaat Penelitian.....  | 3           |
| <br>  |             |
| <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                                      | <b>4</b>    |
| 2.1 Air Asam Tambang .....  | 4           |
| 2.1.1 Pembentukan Air Asam Tambang. ....                                | 6           |
| 2.2 Syarat Biota Uji Sebagai Indikator.....                             | 6           |
| 2.3 Klasifikasi Ikan Tengadak ( <i>Barbonymus schwanenfeldii</i> )..... | 7           |
| 2.3.1 Morfologi Ikan Tengadak.....                                      | 8           |
| 2.3.2 Sifat Biologis Ikan tengadak. ....                                | 8           |
| 2.4 Laju Pertumbuhan. ....  | 9           |
| 2.5 Kelangsungan Hidup. ....  | 10          |
| <br>  |             |
| <b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>                                 | <b>11</b>   |
| 3.1 Waktu dan Tempat .....  | 11          |
| 3.2 Alat dan Bahan .....  | 11          |
| 3.3 Metode Penelitian.....  | 11          |
| 3.4 Cara Kerja .....  | 11          |
| 3.4.1 Pengambilan Sampel Air.....                                       | 11          |
| 3.4.2 Aklimatisasi Ikan Tengadak ( <i>Barbonymus schwanenfeldii</i> )   | 12          |
| 3.4.3 Uji Pendahuluan ( <i>Range Finding Test</i> ).....                | 12          |
| 3.4.4 Pengamatan .....  | 13          |
| 3.4.5 Analisis Data .....   | 14          |

|  |               |
|--|---------------|
| <b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>  | <b>15</b>     |
| 4.1 Aklimatisasi Ikan Tengadak ( <i>Barbonymus schwanefeldii</i> ).....                        | 15            |
| 4.2 Uji Pendahuluan .....  | 16            |
| 4.3 Pertumbuhan Ikan Tengadak ( <i>Barbonymus schwanefeldii</i> ).....                         | 17            |
| 4.3.1 Pertambahan Panjang Mutlak Ikan Tengadak.....  | 17            |
| 4.3.2 Pertambahan Berat Mutlak Ikan tengadak .....   | 18            |
| 4.4 Laju Pertumbuhan Ikan Tengadak ( <i>Barbonymus schwanefeldii</i> )                         | 20            |
| 4.5 Hubungan Panjang dan Berat Tubuh Ikan Tengadak<br>( <i>Barbonymus schwanefeldii</i> )..... | 22            |
| 4.6 Kelangsungan Hidup Ikan Tengadak .....   | 25            |
| 4.7 Pengukuran Faktor Fisik dan Kimia.....   | 29            |
| <br><b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>  | <br><b>35</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....  | 35            |
| 5.2 Saran.....   | 35            |
| <br><b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>  | <br><b>36</b> |
| <br><b>LAMPIRAN.....</b>   | <br><b>40</b> |
| <br><b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>  | <br><b>45</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| Gambar 1 Gambar Ikan Tengadak ( <i>Barbonymus schwanefeldii</i> ) .....   | 8              |
| Gambar 2 Grafik Panjang dan Berat Ikan Tengadak dengan Perlakua Konsentrasi Air Asam Tambang yang Berbeda ..... | 23             |
| Gambar 3 Grafik Hubungan Panjang dan Berat Tubuh Ikan Tengadak ( <i>Barbonymus schwanefeldii</i> ) .....        | 24             |

## DAFTAR TABEL

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| Tabel 1.1 Baku mutu air limbah kegiatan pertambangan batubara.....   | 5              |
| Tabel 2.1 Mortalitas Ikan Tengadak ( <i>Barbonymus schwanefeldii</i> )<br>dalam Proses Aklimatisasi.....   | 15             |
| Tabel 3.1 Pertambahan Panjang Mutlak Ikan Tengadak<br>( <i>Barbonymus schwanefeldii</i> ) .....  | 17             |
| Tabel 3.2 Pertambahan Berat Mutlak Ikan Tengadak<br>( <i>Barbonymus schwanefeldii</i> ) .....  | 19             |
| Tabel 4.1 Laju Pertumbuhan (Berat) Ikan Tengadak<br>( <i>Barbonymus schwanefeldii</i> ) pada Minggu ke-1 dan<br>Minggu ke-4 dalam Satuan (g/minggu)..... | 20             |
| Tabel 4.2 Hasil Uji DNMRT pada Taraf ( $\alpha$ ) 5% Laju Pertumbuhan Ikan<br>Tengadak ( <i>Barbonymus schwanefeldii</i> ).....                          | 21             |
| Tabel 5.1 Kelangsungan Hidup Ikan Tengadak .....   | 26             |
| Tabel 5.2 Persentase Kelangsungan Hidup Ikan Tengadak<br>( <i>Barbonymus schwanefeldii</i> ) pada Setiap Perlakuan.....                                  | 27             |
| Tabel 6.1 Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia di Laboratorium .....  | 29             |
| Tabel 6.2 Kualitas Void Air Asam Tambang .....   | 30             |
| Tabel 6.3 Hasil Pengujian Kualitas Void Air Asam Tambang .....   | 32             |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| Lampiran 1. Kegiatan Lapangan dan Laboratorium .....  | 40             |
| Lampiran 2. Data Pengamatan Berat dan Panjang Rata-Rata<br>Ikan Tengadak ( <i>Barbonymus schwanenfeldii</i> ).....            | 42             |
| Lampiran 3. <i>Analisis Of Varians</i> (ANOVA) Pertambahan Panjang<br>Ikan Tengadak ( <i>Barbonymus schwanenfeldii</i> )..... | 43             |
| Lampiran 4. <i>Analisis Of Varians</i> (ANOVA) Laju Pertumbuhan<br>Ikan Tengadak ( <i>Barbonymus schwanenfeldii</i> ).....    | 43             |
| Lampiran 5. <i>Analisis Of Varians</i> (ANOVA) Kelangsungan Hidup<br>Ikan Tengadak ( <i>Barbonymus schwanenfeldii</i> ).....  | 44             |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara yang kaya akan sumber daya alam contohnya dalam sektor pertambangan batubara. Indonesia memiliki potensi sumber daya batubara sekitar 60 miliar ton dengan cadangan 7 miliar ton (Hidayat, 2017). Pertambangan batubara secara umum dilakukan dengan metode pertambangan terbuka (*open pit minning*) dan pertambangan tertutup (*underground minning*). Kegiatan pertambangan batubara menggunakan sistem tambang terbuka akan berdampak terhadap perubahan bentang alam, sifat fisik, kimia, dan biologis tanah. Salah satu dampak negatif adalah terjadinya pencemaran air asam tambang yang dapat merusak fungsi lingkungan.

Kegiatan penambangan batubara dengan metode tambang terbuka atau *open mining* dapat menimbulkan lubang bekas tambang yang berisi air berupa *void* pada lahan bekas tambang. Lubang bekas tambang batubara yang ditinggalkan setelah kegiatan penambangan berakhir tanpa ada rencana pemanfaatan berpotensi untuk menimbulkan dampak buruk pada lingkungan seperti terbentuknya air asam tambang. Terbentuknya air asam tambang dipengaruhi oleh 3 utama diantaranya yaitu material yang mengandung mineral-mineral sulfida, air dan udara (Said dan Yudo, 2021).

Air asam tambang dapat terbentuk karena bahan mineral pirit ( $\text{FeS}_2$ ) yang teroksidasi dengan mineral sulfida dan tersingkap ke permukaan tanah pada saat proses pengambilan bahan mineral tambang. Proses kimia dan biologi pada bahan



mineral tersebut dapat menghasilkan sulfat dengan tingkat keasaman yang tinggi. Menurut Desiana *et al.* (2021), air asam tambang merupakan air tanah atau air hujan yang bergabung dengan batuan yang mengandung mineral sulfida tertentu dalam batubara, sehingga mengakibatkan air tersebut bersifat sangat asam serta biasanya mengandung konsentrasi logam berat yang tinggi seperti zat besi dan mangan.

Laju pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi dari jenis, kualitas pakan, dan kondisi lingkungan hidupnya. Kondisi lingkungan yang tidak mendukung dapat menyebabkan pertumbuhan ikan terhambat. Beberapa hal yang dapat menurunkan kualitas lingkungan adalah pencemaran limbah organik, bahan buangan zat kimia serta pestisida dari penyemprotan di sawah dan kebun. Pertumbuhan ikan berkaitan dengan hubungan panjang dan berat, dimana berdasarkan pengukuran fisik dapat menggambarkan kondisi ikan berukuran kecil, sedang atau besar (Syuhada *et al.*, 2020).

Kualitas air asam tambang dari limbah batubara dapat melebihi ambang batas baku mutu lingkungan, dan menimbulkan gangguan fisiologis pada organisme perairan. Perairan yang asam dapat menurunkan kelangsungan hidup organisme karena menyebabkan gangguan metabolisme dan respirasi. pH yang rendah juga dapat menyebabkan kandungan logam berat pada perairan meningkat. Kandungan logam berat yang tinggi dalam perairan dapat menyebabkan kerusakan hati, insang, serta kematian pada ikan. Menurut pendapat dari Habibullah *et al.* (2021), air asam tambang dari kolam bekas tambang batubara

memiliki Besi (Fe) 1,70 ppm, mangan (Mn) 13,62 ppm, dan pH 4,40 dimana nilai pH dan mangan tidak berada pada baku mutu lingkungan tentang limbah cair.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan bagaimana pengaruh air asam tambang terhadap laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan tengadak (*Barbonymus schwanefeldii*)?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan uraian rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian yaitu mengetahui pengaruh air asam tambang terhadap laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan tengadak (*Barbonymus schwanefeldii*)

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi mengenai pengaruh air asam tambang terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan tengadak (*Barbonymus schwanefeldii*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfia, A. R., Arini, E., dan Elfitasari, T. 2013. Pengaruh Kepadatan yang Berbeda terhadap Kelulushidupan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Sistem Resirkulasi dengan Filter Bioball. *Jurnal Of Aquaculture Management and Technology*. 2(3): 86-93.
- Ali, Y. T., dan Ratni, N. 2018. Ikan Patin (*Pengasius* sp) Untuk Uji Toksisitas Akut Air Lindi. *Jurnal Envirotek*. 9(1): 56-62.
- American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), Water Environment Federation (WEF). 2005. *Toxicity Test Method for The Examination of Water and Wastewater : 16th Edition*. Washington DC : American Public Health Association.
- Arief, M., Triasih, I., dan Lokapirnasari, W. P. 2009. Pengaruh Pemberian Pakan Alami dan Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata* Bleeker). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1 (1) : 51-57.
- Awliahasanah, R., Sari, D. S., Azrinindita, E. D., Ghassani, D., Yanti, D., Maulidia, N. S., dan Salistiyoorini, D. 2021. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kandungan Mangan Pada Air Sumur Warga Kota Depok. *Jurnal Sanitasi Lingkungan*. 1 (2): 80-86.
- Desiana, N., Nasution, M. E., Ngatijo., Lagowa, M. I., dan Zahar, W. 2021. Kajian Teknis Pengelolaan Air Asam Tambang PT Sarolangun Bara Prima Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*. 2 (10) : 1825-1830.
- Effendie, M. I. 1997. *Biologi Perairan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Farida., Raharjo, E. I., dan Sahrio, M. 2016. Pengaruh Beberapa Jenis Pakan Alami Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*). 4(2) : 1-6.
- Folnuari, S., Rahimi, S. A. E., dan Rusydi, I. 2017. Pengaruh Padat Tebar Yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Kerapu Cantang (*Epinephelus fuscoguttatus-lanceolatus*) pada Teknologi KJA HDPE. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 2(2) : 310-318.
- Habibullah, A., Khamidah, N., dan Saputra, R. A. 2021. Pemanfaatan *Typha angustifolia* dan Fungi Mikoriza Arbuskular untuk Fitoremediasi Air Asam Tambang. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*. 17 (2) : 95-105.

- Hidayat, L. 2017. Pengelolaan Lingkungan Areal Tambang Batubara (Studi Kasus Pengelolaan Air Asam Tambang (*Acid Mining Drainage*) di PT. Bhumi Rantau Energi Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan. *Jurnal Adhum*. 7 (1) : 44-52.
- Khoiri, M., Mauludiyah., dan Noverma. 2020. Analisa Dampak Pembuangan Limbah Pengolahan Tepung Ikan Terhadap Kualitas Air Sungai dan Ekosistem Mangrove di Sungai Kalimireng Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 5 (2) : 91-97.
- Kiswanto., Wintah., dan Rahayu, N. L. 2020. Analisis Logam Berat (Mn, Fe, Cd), Sianida, dan Nitrit pada Air Asam Tambang Batu Bara. *Jurnal Litbang Pekalongan*. 18: 20-26.
- Kusmini, I. I., Gustiano, R., Radona, D., Prakoso, V. A., Putri, F. P., dan Prihadi, T. H. 2016. Karakterisasi Fenotipe dan Genotipe Tiga Populasi Ikan Tengadak *Barbonymus schwanenfeldii*. *Jurnal Riset Akuakultur*. 11 (3) : 207-216.
- Kusmini, I. I., Radona, D., dan Putri, F. P. 2018. Pola Pertumbuhan dan Faktor Kondisi Benih Ikan Tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*) pada Wadah Pemeliharaan yang Berbeda. *Jurnal Limnotek Perairan Darat Tropis di Indonesia*. 25 (1) : 1-9.
- Kusmini, I. I., Subagja, J., dan Putri, F. P. 2018. Hubungan Panjang dan Berat Faktor Kondisi Fekunditas dan Perkembangan Telur Ikan Tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*) dari Sarolangun Jambi dan Anjungan Kalimantan Barat Indonesia. *Jurnal Ilmu-ilmu Hayati*. 17 (2) : 195-203.
- Manik, B. R. S. 2021. Kelimpahan dan Morfologi Ikan Lemeduk (*Barbonymus schwanenfeldii*) di Sungai Tasik Kecamatan Torgamba Kabupaten Labuhanbatu Selatan Provinsi Sumatera Utara. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara.
- Mulyani, Y. S., Yulisman., dan Fitriani, M. 2014. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipuaskan Secara Periodik. *Jurnal Auakultur Rawa Indonesia*. 2(1): 1-12.
- Mulyani, Y., Pratiwi, D. Y., dan Agung, M. U. K. 2021. Penyuluhan Daring Manajemen Kualutas Air untuk Budidaya Ikan dalam Ember di Desa Cipacing Kecamatan Jatinagor Kabupaten Sumedang Jawa Barat. *Journal of Community Services*. 2 (1): 42-46.
- Nelson, J. S. 1994. *Fishes of The World Third Edition*. New York: John Wiley & Sons.

- Pratiwi, D. Y. 2020. Dampak Pencemaran Logam Berat terhadap Sumber Daya Perikanan dan Kesehatan Manusia. *Jurnal Akuatek*. 1 (1): 50-65.
- Pribadi, T. 2014. Bagaiman Rayap dapat Digunakan Sebagai Bioindikator. *Jurnal Anterior*. 14 (1) : 20-28.
- Putra, A. Y., dan Mairizki F. 2019. Analisis Warna Derajat Keasaman dan Kadar Logam Besi Air Tanah Kecamatan Kubu Babussalam Rokan Hilir Riau. *Jurnal Katalisator*. 4 (1): 9-14.
- Ridwantara, D., Buwono, I. D., Handaka, A. A., Lili, W., dan Bangkit I. 2019. Uji Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Mas Mantap (*Cyprinus carpio*) pada Rentang Suhu yang Berbeda. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 10 (1): 46-54.
- Said, N. I., dan Yudo, S. 2021. Status Kualitas Air di Kolam Bekas Tambang Batubara di Tambang Satui Kabupaten Tanah Laut Kalimantan Selatan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 22 (1) : 48-57.
- Said, N. I. 2014. Teknologi Pengolahan Air Asam Tambang Batubara Alternatif Pemilihan Teknologi. *Jurnal Air Indonesia*. 7 (2) : 119-138.
- Santoso, A. D. 2018. Keragaman Nilai DO, BOD, dan COD di Danau Bekas Tambang Batu Bara. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 19(1): 89-96.
- Sari, D, P. 2012. Pengaruh Limbah Air Asam Tambang Batubara Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*) Trewavas. *Skripsi*. Universitas Indralaya: Indralaya.
- Siswanto., Sofarini, D., dan Hanifa, M. S. 2021. Kajian Fisika Kimia Perairan Danau Bangkai Sebagai Dasar Pengembangan Budidaya Ikan. *Jurnal Rekayasa*. 14(2): 245-251.
- Supriyantini, E., dan Endrawati, H. 2015. Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Pada Air Sedimen dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Tanjung Emas Semarang. *Jurnal Kelautan Tropis*. 18 (1): 38-45.
- Sutarjo, G. A., Andriawan, S., dan Aiman, F. 2021. Studi Alometrik dan Hubungan Panjang Berat Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) di Aliran Sungai Dempok Desa Gampingan Kecamatan Pagak Kabupaten Malang Jawa Timur. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 9 (2) : 130-139.
- Syuhada, Y. M., Hertati, R., dan Kholis, M. N. 2020. Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Ikan Limbat (*Clarias nieuhofi*) yang Tertangkap pada Bubu Kawat di Perairan Rawa Rimbo Ulu Kabupaten Tebo Provinsi Jambi. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Perairan*. 4(2): 90-102.

- Tansi, A. 2021. Pengaruh Penambahan Kompos pada Sedimen Sawah dalam Reduksi Sulfat pada Air Asam Tambang. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Tomasoa, A. M., dan Azhari, D. 2019. Pemanfaatan Tepung Biji Pepaya (*Carica papaya*) Terhadap Respons Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal MIPA Unsrat*. 8(3): 160-163.
- Usman, Z., Kurniaji, A., Saridu, S. A., Anton., dan Riskayanti. 2022. Produksi Juvenil Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) Menggunakan Teknologi Recirculating Aquaculture System. *Jurnal Budidaya Perairan*. 10(2): 263-271.
- Wahab, A. 2020. Kemampuan Konsorsium Bakteri Sedimen Rawa dalam Menurunkan Kandungan Sulfat dan Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Air Asam Tambang Batubara. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin.
- Wahyudewantoro, G., dan Haryono. Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Ikan Belanak *Liza subviridis* di Perairan Taman Nasional Ujung Kulon Pandeglang Banten. *Jurnal Bionatura* (15) 3 : 175-178.
- Wahyuni, T. T., dan Zakaria, A. 2018. Keanekaragaman Ikan di Sungai Luk Ulo Kabupaten Kebumen. *Jurnal Biosfera*. 35 (1): 23-28.
- Wibowo, A. D. 2019. Lama Waktu Transportasi Menggunakan Sistem Tertutup Terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Widiastuti, I. M. 2019. Respon Cacing *Tubifex* Terhadap Limbah Yang Mengandung Merkuri. *Disertasi*. Universitas Brawijaya.