

**HUBUNGAN PANJANG BERAT DAN FAKTOR KONDISI IKAN  
SEURUKAN, *Osteochilus vittatus* (VALENCIENNES, 1842)  
YANG TERPAPAR MERKURI DI SUNGAI KRUENG  
SABEE, KABUPATEN ACEH JAYA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**YUNINA RAHMI  
NIM. 140703029  
Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Biologi**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
DARUSSALAM-BANDA ACEH  
2021 M / 1442 H**

**PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI**  
**HUBUNGAN PANJANG BERAT DAN FAKTOR KONDISI IKAN**  
**SEURUKAN, *Osteochilus vittatus* (VALENCIENNES, 1842)**  
**YANG TERPAPAR MERKURI DI SUNGAI KRUENG**  
**SABEE, KABUPATEN ACEH JAYA**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana dalam Ilmu Biologi

Oleh :

**YUNINA RAHMI**  
**NIM. 140703029**  
Mahasiswa Biologi Fakultas Sains dan Teknologi  
Program Studi Biologi

A R - R A N I R Y

Disetujui oleh :

Pembimbing I



Arif Sardi, M.Si  
NIDN. 2019068601

Pembimbing II



Ilham Zulfahmi, M.Si  
NIDN. 1316078801

**PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI**  
**HUBUNGAN PANJANG BERAT DAN FAKTOR KONDISI IKAN**  
**SEURUKAN, *Osteochilus vittatus* (VALENCIENNES, 1842)**  
**YANG TERPAPAR MERKURI DI SUNGAI KRUENG**  
**SABEE, KABUPATEN ACEH JAYA**

**SKRIPSI**

**Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi**  
**Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus**  
**Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)**  
**Dalam Ilmu Biologi**

Pada Hari/ Tanggal: Kamis /21 Januari 2021  
8 Jumadil Akhir 1442 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua

  
**Arif Sardi, M.Si**  
NIDN. 2019068601

Sekretaris

  
**Feizia Huslina, M.Sc**  
NIDN. 2012048701

Penguji I,

  
**Ilham Zulfahmi, M.Si**  
NIDN. 1316078801

Penguji II

  
**Muslich Hidayat, M.Si**  
NIDN. 2002037902

**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Sains dan Teknologi**  
**Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh**



**Dr. Azhar Amsal, M.Pd**  
NIDN. 2001066802

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Yunina Rahmi

NIM : 140703029

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi ikan Seurukan, *Osteochilus vittatus* (Valenciennes, 1842) yang Terpapar Merkuri di Sungai Krueng Sabee, Kabupaten Aceh Jaya

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya :

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat mempertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di fakultas sains dan teknologi UIN Ar-Raniry.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 18 Januari 2021

Yang Menyatakan,



Yunina Rahmi

## ABSTRAK

Nama : Yunina Rahmi  
NIM : 140703029  
Program Studi : Biologi Fakultas Sains dan Teknologi (FST)  
Judul : Hubungan Panjang berat dan Faktor Kondisi ikan Seurukan, *Osteochilus vittatus* (Valenciennes, 1842) yang Terpapar Merkuri di Sungai Krueng Sabee, Kabupaten Aceh Jaya  
Tanggal Sidang : 21 Januari 2021  
Pembimbing I : Arif Sardi, M.Si  
Tebal Skripsi : 67 Lembar  
Pembimbing II : Ilham Zulfahmi, M.Si  
Kata Kunci : Hubungan Panjang berat, faktor kondisi, nisbah kelamin, indeks heptosomatik, merkuri.

Merkuri merupakan salah satu jenis kontaminan berbahaya bagi organisme akuatik. Ikan Seurukan (*Osteochilus vittatus*) merupakan salah satu jenis ikan di sungai Krueng Sabee yang rentan terpapar merkuri. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh merkuri terhadap kondisi biometrik ikan Seurukan di sungai Krueng Sabee, Kabupaten Aceh Jaya. Sebanyak 90 ekor ikan Seurukan yang terdiri dari 50 ekor jantan dan 40 ekor betina dikoleksi dari 3 stasiun penelitian. Stasiun penelitian mewakili wilayah hulu (stasiun 1), badan sungai (stasiun 2) dan wilayah hilir (stasiun 3). Pengambilan sampel ikan dilakukan pada bulan Juli hingga Agustus 2019. Parameter utama yang diamati meliputi selang kelas, nisbah kelamin dan hubungan panjang bobot ikan, faktor kondisi, konsentrasi merkuri pada sedimen dan hati serta indeks heptosomatik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan merkuri dalam sedimen Sungai Krueng Sabee menunjukkan peningkatan baik secara spasial dan temporal. Stasiun 1 yang terletak di wilayah hulu memiliki kandungan merkuri dalam sedimen paling tinggi yaitu sebesar  $6.278 \pm 0.987$  mg/kg. Kontaminasi merkuri pada sungai Krueng Sabee menyebabkan dampak negative terhadap kondisi biometric ikan seurukan. Ikan Seurukan yang terpapar merkuri cenderung memiliki ukuran panjang dan bobot yang lebih kecil, nisbah kelamin yang tidaks eimbang, dan nilai indeks heptosomatik yang rendah serta pola pertumbuhan alometrik negatif.

## ABSTRACT

Nama : Yunina Rahmi  
NIM : 140703029  
Program Studi : Biologi Fakultas Sains dan Teknologi (FST)  
Judul : Relationship of Length and Weight of Fish Condition Factors Seurukan, *Osteochilus vittatus* (Valenciennes, 1842) Exposed to Mercury in the Krueng Sabee River, Aceh Jaya Regency  
Tanggal Sidang : 21 Januari 2021  
Tebal Skripsi : 67 Lembar  
Pembimbing I : Arif Sardi, M.Si  
Pembimbing II : Ilham Zulfahmi, M.Si  
Kata Kunci : Relationship of weight length, condition factor, sex ratio, hepatosomatic index, mercury.

Mercury is a dangerous contaminant for aquatic organisms. Seurukan fish (*Osteochilus vittatus*) is a type of fish in the Krueng Sabee river that is vulnerable to mercury exposure. This study aims to examine the effect of mercury on the biometric conditions of Seurukan Fish in the Krueng Sabee River, Aceh Jaya Regency. A total of 90 Seurukan fish consisting of 50 males and 40 females were collected from 3 research stations. The research stations represent the upstream area (station 1), river bodies (station 2), and the downstream area (station 3). Fish samples were taken from July to August 2019. The main parameters observed included class interval, sex ratio, and long relationship to fish weight, condition factors, mercury concentration in sediment and liver, and hepatosomatic index. The results showed that the mercury content in the sediments of the Krueng Sabee River showed an increase both spatially and temporally. Station 1, which is located in the upstream area, has the highest mercury content in the sediment, which is  $6,278 \pm 0.987$  mg/kg. Mercury contamination in the Krueng Sabee river hurts the biometric conditions of fish. Seurukan exposed to mercury tended to have smaller lengths and weight, an unbalanced sex ratio, low hepatosomatic index value, and negative allometric growth pattern.

A R - R A N I R Y

## KATA PENGANTAR

### بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan petunjuk-Nya dalam menyelesaikan skripsi/tugas akhir ini. Shalawat dan salam penulis sanjungkan kepada Nabi Muhammad SAW yang mana berkat beliau kita dapat merasakan ilmu pengetahuan seperti yang kita rasakan saat ini.

Skripsi ini berjudul **“Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Ikan Seurukan, *Osteochilus vittatus* (Valenciennes, 1842) yang Terpapar Merkuri di Sungai Krueng Sabee, Kabupaten Aceh Jaya.”** merupakan salah satu kewajiban untuk mengaplikasikan Tridarma Perguruan Tinggi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi S1 pada program studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh.

Beribu terimakasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang ikut serta dalam membantu baik dalam mendidik serta membimbing, baik dari segi materi maupun dukungan moral mulai dari pertama melaksanakan studi hingga menyelesaikan penelitian skripsi ini. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, pengarahan, bantuan dan dorongan serta semangat yang sangat berti dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Azhar Amsal, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry,

2. Ibu Lina Rahmawati, M.Si, selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry.
3. Bapak Arif Sardi, M.Si, selaku Penasehat Akademik sekaligus Pembimbing I yang telah memotivasi, membimbing, dan memberikan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Ilham Zulfahmi, M.Si, selaku Pembimbing II yang telah memotivasi, membimbing, dan memberikan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seluruh Dosen dan Staff Prodi Biologi yang telah mengajarkan dan membimbing saya selama melaksanakan proses perkuliahan.
6. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Mutawakil dan Ibunda Daswati yang telah membesarkan, mendidik dengan penuh kasih sayang serta mendukung penulis baik dari segi materi maupun dukungan moril mulai dari pertama melaksanakan studi hingga selesai melakukan penelitian skripsi ini. Semoga jerih payah mereka menjadi amal shaleh dan mendapat balasan berlipat ganda dari Allah SWT.
7. Keluarga Tercinta Alot Dewi Sartika, S.Pd, Paklot Khairun Nasir, Bunda Salminawati, S.Pd, Yahnda Abu Bakar, Acek Suriati, Pakcek Sapran, Paman Firdaus, Acik mursyidah, Paman Muzakir, makcek yang telah banyak memberi bantuan baik moril maupun materi. Terimakasih untuk Kakak dan abang penulis Nelva puspita, S.Pd, Akhmal Hidayat, Riski Munandar, terimakasih atas dukungannya serta sepupu penulis Novia Handayani, S.Pd, Elviza Musrita, S.Pd. Romi Rahmayadi, S.Pd, Nrs Desliza Musrita, S.Kep, Fajria Izzati, Amd, Raja Amar Mujahid, Puji Ya

Rahman, Sebrina Musrita, Akbar Alfarizi, Faiz Humam Dzikra, Ainayya Fathiyaturrahma, Naurah Aqila Firdaus, Zahran Shabir Al-fatih, Refaline Nadhifa Firdaus beserta seluruh keluarga besar lainnya.

8. Terima kasih pula kepada Kepala Desa Panggong, Kepala Desa Paya Seumantok, Azhar dan Bahri yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian dan membantu dalam kegiatan penelitian ini.
9. Sahabat tercinta Mahyana S.Si, Elvia Sandi S.Si, Nurhayati,S.Si, Diana Anggraini S.Si, Adri afrianda, Aderika arfia fitri S.Si, Maula latifah S.Si, Nur amalina marfani S.Si, Muhamad rizqan S.Si, Mika Rahmayuni,S.Sos, Moli, Sara, Leo, Ruby yang selalu membantu dan memberikan dukungan kepada penulis.
10. Seluruh teman-teman biologi angkatan 2014 yang tidak mungkin penulis sebutkan satu per satu.

Bantuan itu semua dipulangkan kepada yang maha kuasa, Allah SWT untuk memberi ganjaran yang setimpal. Harapan penulis semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

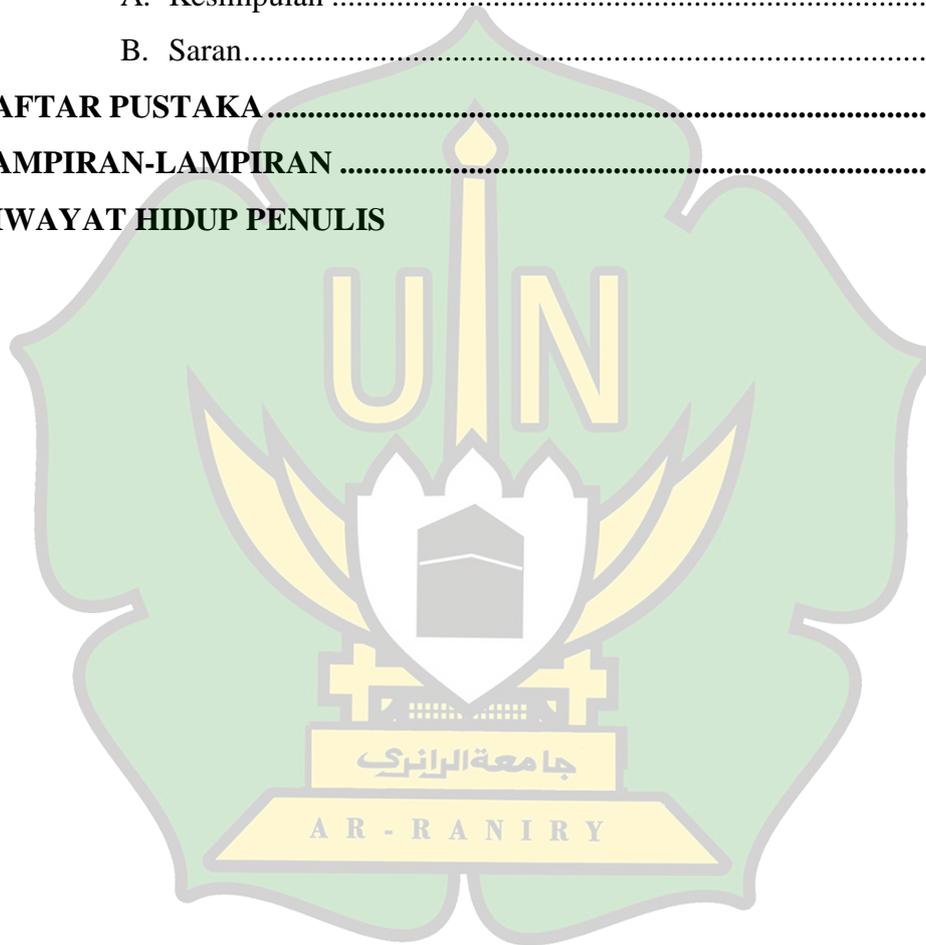
Banda Aceh, 18 Januari 2021  
Penulis,

Yunina Rahmi

## DAFTAR ISI

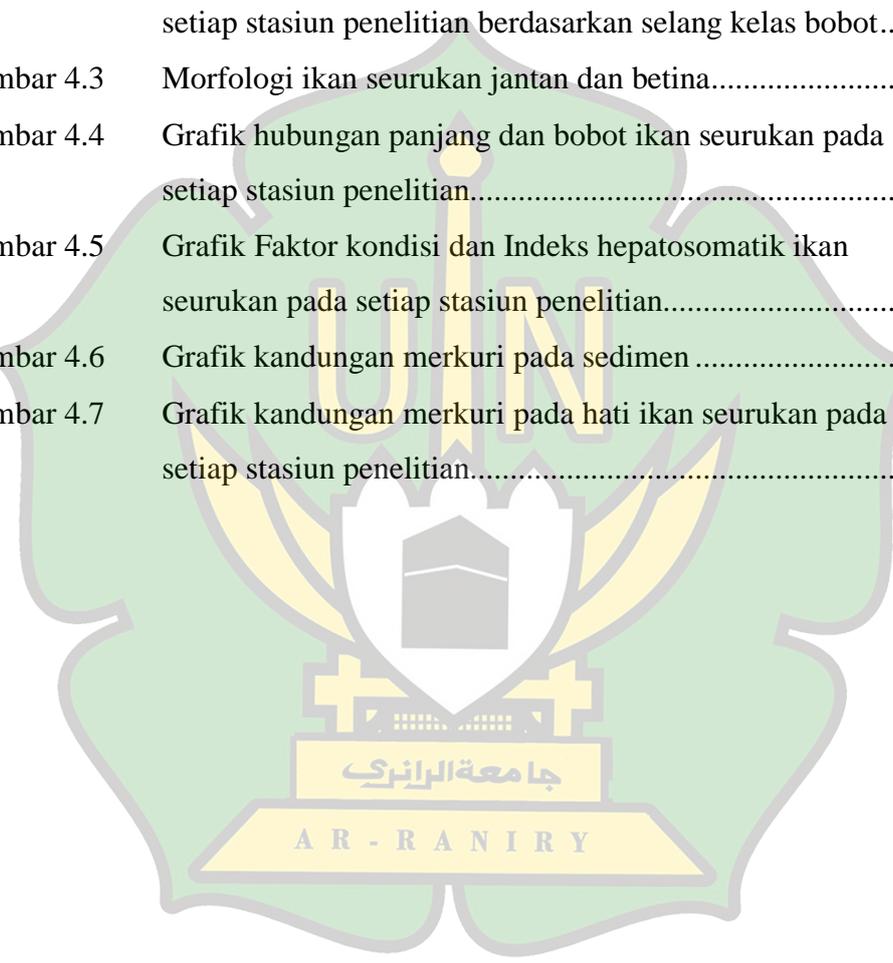
LEMBAR JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB I : PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II : TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
A. Klasifikasi Morfologi Ikan Seurukan ( <i>Osteochilus vittatus</i> ) ...	7
B. Ekologi Ikan Seurukan dan Penyebaran Ikan Seurukan ( <i>Osteochilus vittatus</i> ) .....	9
C. Merkuri.....	9
D. Hubungan Panjang Berat Ikan dan Faktor Kondisi.....	12
<b>BAB III : METODE PENELITIAN.....</b>	<b>14</b>
A. Tempat dan Waktu penelitian .....	14
B. Alat Dan Bahan .....	15
C. Metode Penelitian.....	15
D. Prosedur Kerja.....	14
E. Parameter Penelitian .....	15
F. Teknik Analisis Data.....	18
<b>BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN1 .....</b>	<b>19</b>
A. Data Hasil Pengamatan .....	19
1. Selang Kelas Panjang dan Bobot.....	19

2. Nisbah Kelamin, Hubungan Panjang Bobot, Faktor Kondisi dan Indeks Hepatosomatik .....	20
3. Kandungan Merkuri pada Sedimen dan Hati Ikan Seurukan .....	25
4. Kualitas Fisik Kimiawi Perairan.....	26
B. Pembahasan.....	27
<b>BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>31</b>
A. Kesimpulan .....	31
B. Saran.....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>40</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar		Hal
Gambar 2.1	Ikan Seurukan ( <i>Osteochilus vittatus</i> ) .....	8
Gambar 3.1	Peta lokasi stasiun pengambilan contoh ikan dan sedimen.....	14
Gambar 4.1	Grafik frekuensi ikan seurukan yang tertangkap ada setiap stasiun penelitian berdasarkan selang kelas panjang .....	19
Gambar 4.2	Grafik frekuensi ikan seurukan yang tertangkap pada setiap stasiun penelitian berdasarkan selang kelas bobot.....	20
Gambar 4.3	Morfologi ikan seurukan jantan dan betina.....	22
Gambar 4.4	Grafik hubungan panjang dan bobot ikan seurukan pada setiap stasiun penelitian.....	23
Gambar 4.5	Grafik Faktor kondisi dan Indeks hepatosomatik ikan seurukan pada setiap stasiun penelitian.....	24
Gambar 4.6	Grafik kandungan merkuri pada sedimen .....	25
Gambar 4.7	Grafik kandungan merkuri pada hati ikan seurukan pada setiap stasiun penelitian.....	26



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Hal</b>
Tabel 4.1 Nisbah kelamin ikan seurukan jantan dan betina.....	2
Tabel 4.2 Koofesienregresi, koofesien determinani dan pola pertumbuhan Ikan seurukan pada setiap stasiun penelitian.....	21
Tabel 4.3 Kisaran nilai parameter fisik kimawi perairan pada setiap stasiun penelitian .....	27



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
Lampiran 1. Lokasi penelitian.....	40
Lampiran 2. Penangkapan ikan Seurukan ( <i>Osteochilus vittatus</i> ).....	42
Lampiran 3. Pengukuran panjang dan berat ikan Seurukan ( <i>Osteochilus vittatus</i> ).....	44
Lampiran 4. Pengambilan sampel hati ikan Seurukan ( <i>Osteochillus vittatus</i> ) dan sedimen .....	45
Lampiran 5. Pengukuran parameter fisik dan kimia air.....	48
Lampiran 6. Alat-alat yang digunakan pada penelitian .....	49
Lampiran 7. Surat Laporan Hasil Analisis Uji Merkuri pada Sedimen .....	51
Lampiran 7. Surat Laporan Hasil Analisis Uji Merkuri pada Hati Ikan .....	52
Lampiran 8. Surat Keterangan Pembimbing Skripsi.....	53
Lampiran 9. Surat Permohonan Penggumpulan .....	54



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Ikan Seurukan (*Osteochilus vittatus*) merupakan salah satu komoditas perikanan penting di Indonesia. Pada beberapa daerah lain, ikan ini juga dikenal dengan sebutan ikan nilam atau ikan peres (Muchlisin dan Siti-Azizah, 2009; Muchlisin *et al.*, 2015). Habitat aslinya berupa perairan umum terutama sungai berarus sedang dan jernih, walaupun demikian ikan ini dilaporkan juga ditemukan di rawa-rawa. Saat ini populasi ikan Seurukan di alam semakin berkurang baik dari segi jumlah maupun ukurannya akibat tangkap lebih, kerusakan ekosistem dan pencemaran (Azhari, 2017).

Ikan seurukan terdistribusi hampir disebagian besar sungai yang ada di Aceh, salah satunya adalah sungai Krueng Sabee. Sungai Krueng Sabee terletak di Kabupaten Aceh Jaya dan mempunyai panjang badan sungai utama lebih dari 30 kilometer. Sungai ini merupakan sungai utama hasil bertemunya tiga sungai kecil di daerah hulu, yaitu sungai Krueng Teungoh, sungai Krueng Gapuy, dan sungai Krueng Kusi (World Wide For Nature Indonesia, 2011). Dalam beberapa tahun terakhir, sungai Krueng Sabee dilaporkan telah tercemar merkuri akibat usaha penambangan dan penggilingan bijih emas secara tradisional yang dilakukan oleh masyarakat di sekitar daerah aliran sungai (Purnawan *et al.*, 2017).

Logam berat yang dibuang ke sungai oleh aktivitas manusia tidak memiliki nilai ekonomis, tetapi memiliki efek negatif pada biota air dan dapat mencemari lingkungan air. Agama, khususnya Islam, sebenarnya memiliki pemahaman yang sangat jelas tentang hubungan antara manusia dan alam. Islam adalah agama yang

memperlakukan lingkungan sebagai bagian integral dari keyakinan masyarakat kepada Tuhan. Dengan kata lain, perilaku manusia terhadap lingkungan alam merupakan manifestasi keimanan. (Departemen Agama RI, 1996).

Allah SWT berfirman Q.S. Ar-Rum (30):41.

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ

يَرْجِعُونَ

Terjemahnya : *“Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”*.

Kadar merkuri dalam air sungai Krueng Sabee mencapai 0,0035 ppm (Fitri, 2010). Kandungan tersebut telah berada diatas baku mutu merkuri dalam air yang ditetapkan pemerintah yaitu sebesar 0,001 ppm (Widjiati, 2005). Merkuri di sungai Krueng Sabee cenderung terakumulasi di sedimen bagian hilir sungai .Kandungan merkuri di sedimen pada bagian hilir mencapai 0,76 mg/kg, lebih tinggi dibandingkan dengan bagian hulu dan median sungai yaitu masing masing sebesar 0,25 dan 0,70 mg/kg (Purnawan *et al.*, 2017). Praningtyas (2014) ikut menambahkan bahwa kandungan merkuri pada kerang Pokea (*Battisaviolacea*) di sungai Krueng Sabee berada pada kisaran 0,49 sampai 0,71 mg/kg.

Merkuri memiliki berbagai macam efek negatif terhadap pertumbuhan, reproduksi, dan kelangsungan hidup biota akuatik. Menurut Laws (1993), merkuri dapat masuk kedalam jaringan tubuh ikan melalui insang, kulit dan saluran pencernaan. Ikan yang terpapar merkuri cenderung mengalami penurunan laju

pertumbuhan, gangguan kinerja osmoregulasi serta penurunan nafsu makan (Nirmala *et al.*, 2012). Zulfahmi *et al.* (2014) mengungkapkan bahwa paparan merkuri berpengaruh nyata menurunkan nilai hepatosomatik indeks dan menghambat perkembangan oocit ikan. Hasil penelitian terdahulu oleh Sari *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa terdapat degenerasi jaringan hati pada ikan seurukan yang tercemar merkuri di sungai Krueng Sabee. Degenerasi sel hati tersebut ditandai dengan mengecilnya inti sel dan perubahan warna menjadi lebih pekat serta vakuolaisasi sel.

Hubungan panjang berat dan faktor kondisi merupakan dua parameter penting dalam biologi perikanan (Froese, 2006; Sarkar *et al.*, 2008). Parameter panjang-bobot (a dan b) bermanfaat dalam ilmu perikanan khususnya untuk memperkirakan bobot individu ikan, menghitung faktor kondisi serta membandingkan kondisi lingkungan dan habitat ikan (Raharjo dan Simanjuntak, 2008). Hubungan panjang bobot juga menunjukkan nilai pertumbuhan yang bersifat relatif, sehingga apabila terjadi perubahan terhadap lingkungan dan ketersediaan makanan maka diperkirakan nilai ini juga akan berubah. Menurut Ali *et al.* (2001) nilai eksponensial (b) relasi panjang bobot dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kondisi lingkungan perairan.

Faktor kondisi dapat dijadikan indikator untuk menilai kesehatan ikan, produktivitas dan kondisi fisiologi dari populasi ikan (Blackwell *et al.*, 2000). Menurut Effendie (1997) besarnya nilai faktor kondisi tergantung dari banyak hal antara lain jumlah organisme yang ada, kondisi organisme, ketersediaan makanan dan kondisi lingkungan perairan. Penelitian tentang Hubungan panjang berat dan faktor kondisi pada ikan telah banyak dilakukan diantaranya pada ikan Belanak

(*Liza subviridis*) (Dewantoro *et al.*, 2013), ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) (Nasir *et al.*, 2013), Ikan Lidah (*Cynoglossus lingua*) (Gustiarisanie *et al.*, 2016) dan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) (Wujdi *et al.*, 2012). Saat ini penelitian terkait ikan seurukan masih terbatas pada bidang upaya domestikasi, dan bioekologi (Azhari *et al.*, 2017; Mayana *et al.*, 2016; Zulhardi *et al.*, 2016). Penelitian mengenai hubungan panjang berat dan faktor kondisi ikan seurukan yang dikaitkan dengan masalah pencemaran lingkungan perairan masih jarang dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh merkuri terhadap hubungan panjang berat dan faktor kondisi ikan Seurukan (*Osteochilus vittatus*) di sungai Krueng Sabee, Kabupaten Aceh Jaya.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas, perumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah nisbah kelamin, hubungan panjang bobot, faktor kondisi dan indeks hepatosomatik ikan Seurukan (*Osteochilus vittatus*) yang terpapar merkuri di sungai Krueng Sabee, Kabupaten aceh jaya?
2. Bagaimanakah selang kelas panjang dan bobot ikan Seurukan (*Osteochilus vittatus*) yang ada di sungai Krueng Sabee?
3. Berapakah jumlah kandungan merkuri yang ada pada sedimen dan hati ikan Seurukan (*Osteochilus vittatus*) di sungai Krueng Sabee?
4. Bagaimanakah kualitas fisik kimiawi perairan sungai Krueng Sabee?

## **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui nisbah kelamin, hubungan panjang bobot, faktor kondisi dan indeks hepatosomatik ikan Seurukan (*Osteochilus vittatus*) yang terpapar merkuri di sungai Krueng Sabee, Kabupaten aceh jaya
2. Untuk mengetahui selang kelas panjang dan bobot ikan Seurukan (*Osteochilus vittatus*) yang ada di sungai Krueng Sabee
3. Untuk mengetahui jumlah kandungan merkuri yang ada pada sedimen dan hati ikan Seurukan (*Osteochilus vittatus*)
4. Untuk mengetahui kualitas fisik kimiawi perairan sungai Krueng Sabee

#### **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

##### **1. Bagi Peneliti**

Penelitian ini dapat menambah referensi tentang pengaruh merkuri terhadap hubungan panjang bobot dan faktor kondisi ikan Seurukan , *Osteochilus vittatus* serta melatih kedisiplinan, ketelitian, kejujuran dan juga tanggung jawab sebagai seorang peneliti.

##### **2. Bagi Masyarakat**

Manfaat penelitian ini bagi masyarakat umum yaitu memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kondisi Sungai Krueng Sabee yang terpapar merkuri akibat pertambangan emas sehingga bisa meningkatkan nilai kesadaran masyarakat agar tidak membuang langsung limbah hasil pertambangan kesungai.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Seurukan (*Osteochilus vittatus*)

Ikan Seurukan (*Osteochilus vittatus*) merupakan ikan air tawar yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi produk budidaya yang berkualitas. Ikan Seurukan ini banyak ditemukan hidup liar di perairan umum pada habitat aslinya, terutama di sungai dengan air sedang dan jernih. Ikan Seurukan termasuk dalam family Cyprinidae. Cyprinidae adalah family ikan yang sangat umum yang hidup di lingkungan air tawar. Selain memiliki jumlah spesies terbanyak, famili Cyprinidae juga mendominasi dari segi jumlah individu (Saitoh *et al.*, 2006) dan (Mayden *et al.*, 2009) menyatakan bahwa famili Cyprinidae merupakan penghuni utama yang paling besar jumlah spesiesnya untuk beberapa sungai di dunia.

Klasifikasikan Seurukan adalah sebagai berikut:

Kelas	:Pisces
Ordo	:Ostariophysi
Sub-ordo	:Cyprinoidea
Famili	:Cyprinidae
Sub-famili	:Cyprininae,
Genus	: Osteochilus
Species	: <i>Osteochilus vittatus</i>



Gambar 2.1 Ikan Seurukan (*Osteochilus vittatus*) ( Sumber hasil penelitian, 2019)

Ikan ini memiliki 17 duri lunak pada sirip dorsal, 8 duri lunak pada sirip anal, panjang tubuh 18 cm. Tidak terdapat garis hitam pada tubuh dan terdapat bercak bulat pada pangkal ekor (Samitra dan Rozi, 2019). Ikan Seurukkan bercirikan badannya yang memanjang dan pipih ke samping (dikompresi). Panjang standarnya adalah 2,5–3,0 kali tinggi badan, bibir keriput pada mulut, dua pasang tentakel, dan permukaan sirip punggung berada pada permukaan sirip dada. Warna sirip Seurukan dibedakan menjadi dua jenis, yaitu bagian punggung ikan berwarna coklat tua dan coklat kehijauan, terang pada bagian perut dan merah pada ikan. ( Retno, 2002).

## **B. Ekologi dan penyebaran ikan Seurukan**

Ikan Seurukan (*Osteochilus vittatus*) merupakan ikan endemik Indonesia yang hidup di sungai dan rawa. Ikan seurukan hidup di lingkungan air tawar, dan

kandungan oksigen terlarutnya berkisar antara 5-8 mg / L. (Cholik *et al.*, 2005). Di daerah tropis, ikan biasanya dipelihara dengan baik pada ketinggian 150 - m, tetapi ketinggian terbaik adalah 800 m. Ikan seurukan akan bertelur dibawah kondisi oksigen 5-6 mg / L, dan karbondioksida bebas terbaik untuk kelangsungan hidup ikan adalah  $\leq 1$  ppm. Suhu terbaik ikan Seurukan untuk bertahan hidup adalah antara 18-28 ° C, pH antara 6-8,6 ppm, dan kandungan amonia yang disarankan  $< 0,5$  mg / L (Asmawi dan Suhali, 1983).

Ikan Seurukan (*Osteochillus vittatus*) merupakan ikan dari famili Cyprinidae yang tersebar di perairan Sumatera, Jawa dan Kalimantan (Kottelat, 1998). Ikan seurukan (*Osteochilus vittatus*) juga tersebar luas, mulai dari Myanmar timur hingga Thailand, Laos dan Kamboja, hingga Vietnam, melalui bagian utara Semenanjung Malaysia, hingga Soda (Indonesia), hingga Kalimantan, Sumatera, dan Jawa. Ikan ini menyebar ke Asia Tenggara dari sungai Ayeyarwaddy, Salween dan Sittaung di tepi Myanmar. Kemudian lanjutkan ke Sungai Mekong ke sumber Sungai China di Yunnan. Sampai Malaya dan Indonesia. (Chintya, 2018).

### C. Merkuri

Nama merkuri berasal dari bahasa latin *hydrargyrum* yang artinya menguap, dan di Indonesia diterjemahkan sebagai merkuri. Namun, di kalangan masyarakat, ini disebut merkuri. (Hutagalung, 1984). Ada banyak kegunaannya di industri, seperti pertanian, peralatan elektronik, industri cat, dll. Selain digunakan untuk penambangan emas, merkuri biasanya digunakan untuk memisahkan antara emas dari batuan, dan limbahnya biasanya dibuang ke sungai oleh para penambang. Lalu mengalir ke dalam air sungai. (Muari *et al.*, 2019)

Merkuri merupakan logam berat yang beracun, dibandingkan dengan logam berat lainnya, Merkuri merupakan logam yang paling berbahaya., Merkuri adalah logam yang tidak diregulasi oleh organisme akuatik, membuat logam menumpuk di jaringan biologis, sehingga kandungan logam di jaringan akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi logam di dalam air, dan logam ini hanya dikeluarkan sedikit sekali. (Darmono, 1995).

Merkuri adalah salah satu polutan paling umum yang ditemukan di air dan sedimen ( Ullrich *et al.*, 2001). Merkuri masuk dalam lingkungan perairan diakibatkan oleh buangan rumah tangga dan buangan industri. Merkuri yang masuk ke perairan akan mengendap pada sedimen, kemudian akan berasosiasi dengan sistem rantaimakanan sehingga masuk ke dalam tubuh biota perairan tersebut melalui plankton kemudian zooplankton dan selanjutnya dikonsumsi oleh ikan. Akumulasi merkuri pada biota air disebabkan karena organisme air lebih cepat menyerap merkuri daripada proses ekskresi. Kandungan merkuri pada ikan biasanya lebih tinggi dari pada kandungan merkuri di air sekitarnya.( Widowati, 2008).

Merkuri memiliki banyak efek pada pertumbuhan, reproduksi, dan kelangsungan hidup organisme air. Organisme akuatik dapat mengakumulasi merkuri dari air yang dikonsumsi, sedimen dan makanan. Merkuri dari tambang juga akan masuk ke jaringan tubuh ikan melalui kulit dan saluran pencernaan (Laws, 1993). Kerusakan insang dapat terjadi akibat pengikatan merkuri oleh lendir melewati lamella dan pada kadar yang lebih besar mampu menghambat proses pertukaran gas-gas dan ion pada lamella sehingga sistem respirasi ikan terhambat dan dapat menimbulkan kematian. Secara histopatologi, kerusakan

jaringan insang akibat paparan merkuri meliputi hipertropi, hiperplasia, vakoalisasi, ketidaklurusan pada lamella sekunder ( *curling of secondary lamella* ), berhimpitnya lamella sekunder (*Proliferasi*), dan kematian Sel. (Muliari *et al.*, 2019)

Dampak merkuri terhadap reproduksi ikan yaitu terjadi penurunan nilai IKG ( Gerbron *et al.*, 2014) mengecilnya ukuran diameter telur (Alquezer *et al.*, 2006), disfungsi hormon reproduksi, (Ebrahimi dan Taherianfard, 2011) )perubahan tingkah laku reproduksi( Bertram *et al.*, 2015) dan peningkatan abnormalitas larva ikan. ( Zhang *et al.*, 2016)

Ikan yang terpapar merkuri pada konsentrasi 0,16 ppm telah menurunkan kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan ikan akibat stres dan kerusakan organ. Saat konsentrasi meningkat, laju pertumbuhan menurun, yang mengarah pada gangguan kinerja dan regulasi osmotik.. Selain itu, ikan stres yang mengalami kesulitan bernapas kemudian akan mempengaruhi hilangnya nafsu makan sehingga mempengaruhi laju pertumbuhan ikan. Efek toksik merkuri memperburuk toksisitas merkuri, dan merkuri juga merusak saraf makanan sehingga merangsang penerima makanan, sehingga ikan sulit merespon makanan.( Nirmala *et al.*,2012) .

#### **D. Hubungan Panjang Berat Ikan dan Faktor Kondisi**

Pertumbuhan adalah perubahan panjang atau berat dari suatu organisme dalam waktu tertentu. Pengukuran panjang dan berat organisme sebagai dasar untuk menghitung dan menguji potensi yang tersedia dalam suatu perairan (Erna, 1996).

Pengukuran berat dan panjang ikan untuk menentukan berat jenis dan perubahan panjang individu atau kelompok ikan untuk mengindikasikan, kesehatan, kegemukan, produktivitas dan kondisi fisiologis termasuk perkembangan gonad (Richter, 2007 dan Blackweel, 2000). Analisis hubungan panjang berat juga dapat memperkirakan faktor kondisi atau biasa disebut index of plumpness yang merupakan salah satu faktor penting untuk membandingkan kondisi atau kesehatan relatif suatu populasi atau individu ikan tertentu. (Everhart dan Youngs, 1981)

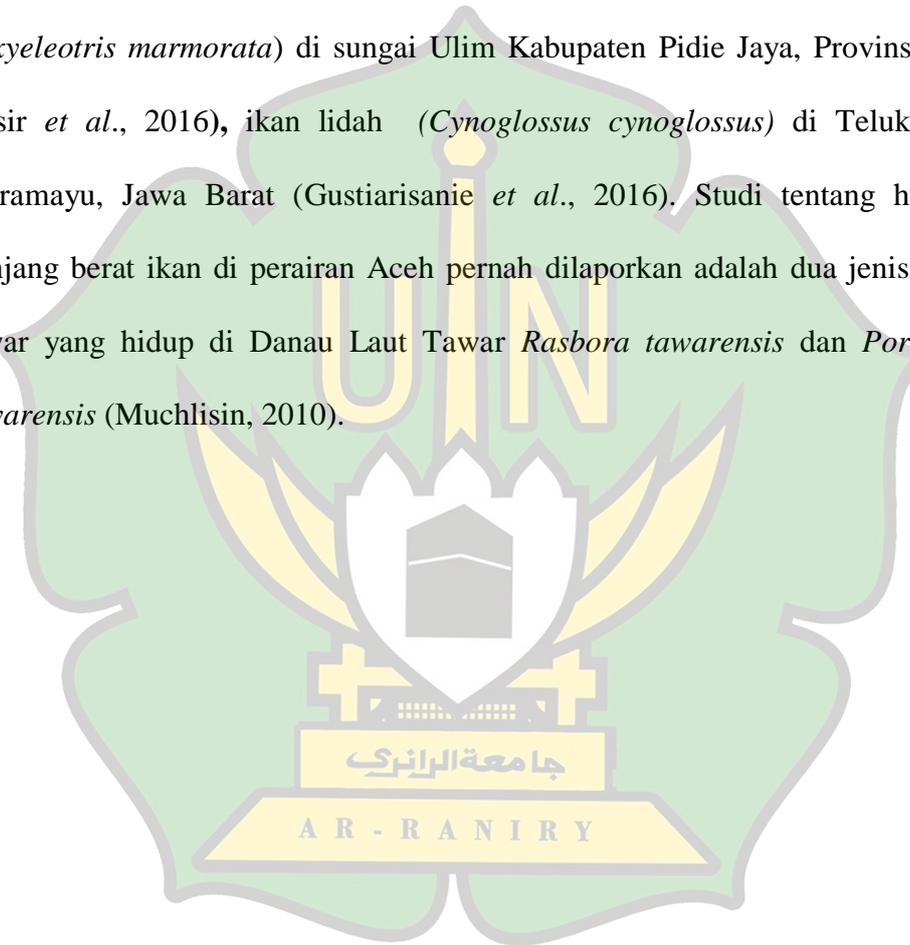
Hubungan panjang dan berat ikan ada yang bersifat allometrik dan isometrik. Pertumbuhan isometrik artinya panjang ikan bertambah seiring pertambahan bobot, sedangkan pertumbuhan allometrik artinya panjang ikan bertambah lebih cepat atau lebih lambat dari pertambahan bobot badan. (Effendi, 1997).

Faktor kondisi menunjukkan kondisi ikan ditinjau dari kemampuan fisik dan kelangsungan hidup serta reproduksinya. Dalam penggunaan komersial, pengetahuan tentang kondisi hewan dapat membantu menentukan kualitas dan kuantitas daging yang dapat dimakan. Faktor kondisi relatif adalah penyimpangan pengukuran suatu kelompok ikan tertentu dari bobot rata-rata sampai panjang kelompok umur, kelompok panjang atau sebagian populasi. (Andy Omar, 2012 dan Weatherley, 1972)

Selama dalam proses pertumbuhan, tiap pertambahan bobot ikan bertambah panjang dimana perbandingan liniernya akan tetap. Dalam hal ini dianggap bahwa berat yang ideal sama dengan pangkat tiga dari panjangnya dan berlaku untuk ikan kecil atau besar. Bila terdapat perubahan berat tanpa diikuti oleh perubahan

panjang atau sebaliknya, akan menyebabkan perubahan nilai perbandingan tadi (Effendie, 2002)

Kajian hubungan panjang-berat ikan telah banyak dilakukan oleh para peneliti, termasuk ikan belanak (*Mugil dussumieri*) di muara sungai Kumbe Kabupaten Merauke (Sunarni, 2017), ikan pantau janggut (*Esomus metallicus* ahl) di sungai Tenayan dan Tapung Mati, Riau ,( Pulungan *et al .*, 2012), ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) di sungai Ulim Kabupaten Pidie Jaya, Provinsi Aceh,( Nasir *et al.*, 2016), ikan lidah (*Cynoglossus cynoglossus*) di Teluk Pabean Indramayu, Jawa Barat (Gustiarisanie *et al.*, 2016). Studi tentang hubungan panjang berat ikan di perairan Aceh pernah dilaporkan adalah dua jenis ikan air tawar yang hidup di Danau Laut Tawar *Rasbora tawarensis* dan *Poropuntius tawarensis* (Muchlisin, 2010).

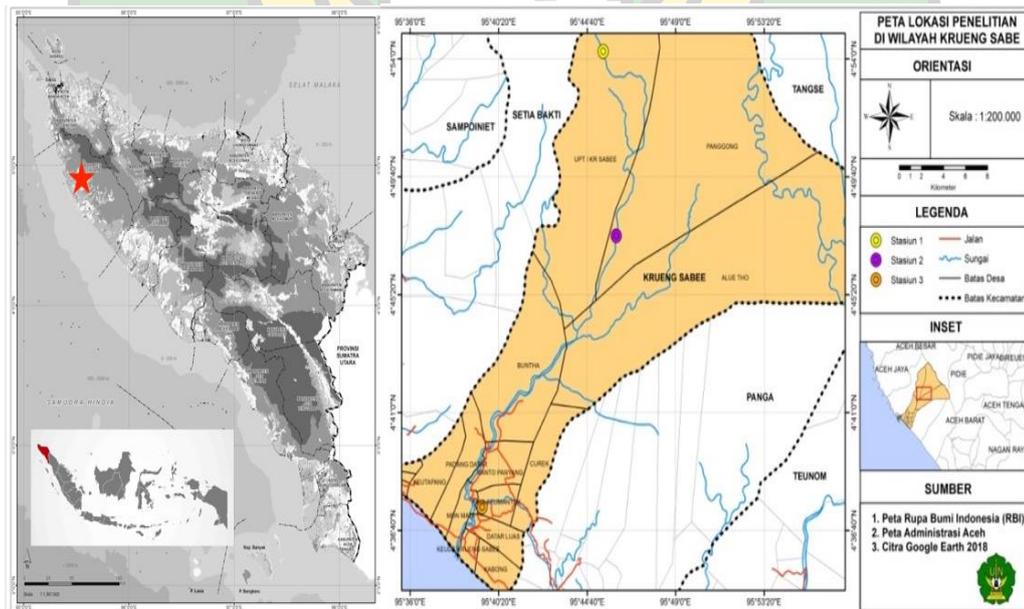


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juli hingga Agustus 2019. Pengambilan contoh ikan dan sedimen dilakukan pada tiga stasiun. Penentuan stasiun didasarkan pada perbedaan karakteristik ekologi. Stasiun 1 berlokasi di wilayah hulu Sungai Krueng Sabee (N 04° 41' 54.74", E 095° 42' 18.76"), Stasiun 2 berlokasi di desa Panggong dan merupakan daerah badan sungai perairan yang dekat dengan kawasan pertanian dan perkebunan (N 04° 41' 16.26", E 095° 41' 07.35"), sedangkan stasiun 3 berlokasi di Desa Paya Seumantok, dekat dengan wilayah hilir sungai dan merupakan kawasan padat penduduk (N 04° 37' 26.38", N 093° 39' 20.34") (Gambar 1).



Gambar 3.1. Peta Lokasi Stasiun Pengambilan Contoh Ikan dan Sedimen.

## B. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi alat pancing, jala, kotak pendingin cool box, timbangan digital, mistar, nampan, alat tulis, kamera, botol sampel, *Thermometer*, *Floating drauge*, *Secchi disk*, *DO meter (Disolved Oxygen Meter)* ) dan laptop. Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi ikan Seurukan, alkohol, formalin, sarung tangan, masker, dan tissue.

## C. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *metode purposive sampling* dengan memilih daerah tertentu sebagai stasiun. *Metode purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel secara sengaja sesuai dengan persyaratan sampel yang diperlukan.

## D. Prosedur Kerja

Contoh ikan Seurukan pada tiap stasiun ditangkap menggunakan jala dan jaring selektif dengan ukuran mata jaring 0,5 -1 inchi. Jaring diletakkan secara melintang badan sungai dan diangkat setiap dua jam. Ikan yang tertangkap diukur panjang total (mm) dan bobotnya (g) dengan menggunakan mistar dan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 mm dan 0,01 gram. Contoh ikan didokumentasikan dengan menggunakan kamera digital dengan kepala menghadap ke kiri. Ikan terlebih dahulu diawetkan didalam alkohol 95% sebelum dibawa ke laboratorium. Parameter fisik dan kimiawi air yang diamati secara insitu pada tiap stasiun meliputi arus, suhu, pH, kecerahan dan oksigen terlarut. Arus diukur dengan menggunakan *Floating drauge*, suhu diukur dengan menggunakan termometer digital, pH diukur dengan menggunakan pH meter kecerahan diukur dengan

menggunakan *secchi disk* dan oksigen terlarut diukur dengan menggunakan DO meter (*Dissolved Oxygen Meter*).

### E. Parameter Penelitian

Parameter utama yang diamati meliputi hubungan panjang bobot, faktor kondisi, nisbah kelamin, konsentrasi merkuri pada hati dan indeks hepatosomatik. Penentuan jumlah kelompok ukuran ikan ditentukan dengan rumus sebagai berikut berikut:

$$n = 1 + 3,32 \text{ Log } N$$

Keterangan:  $n$  adalah jumlah kelompok ukuran,  $N$  adalah jumlah data pengamatan (Walpole, 1992). Penentuan lebar kelas setiap kelompok ukuran ikan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$c = \frac{a - b}{n}$$

Keterangan:  $c$  adalah lebar kelas,  $a$  adalah panjang maksimum ikan,  $b$  adalah panjang minimum ikan,  $n$  adalah jumlah kelompok ukuran (Walpole *et al.*, 1995)

Hubungan panjang bobot ikan ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

$$W = aL^b$$

Keterangan  $W$  adalah berat ikan (g),  $L$  adalah panjang ikan (mm),  $a$  adalah intercept regresi linear,  $b$  adalah koefisien regresi. Jika nilai  $b=3$ , maka pola pertumbuhan bersifat *isometric* (pertambahan bobot setara dengan pertumbuhan panjang) jika nilai  $b \neq 3$ , maka pola pertumbuhannya bersifat *allometric*. Nilai  $b$  dibawah 3 disebut *allometric negative* (pertumbuhan panjang lebih dominan), dan jika nilai  $b$  diatas 3 disebut *allometric positif* (pertumbuhan bobot lebih dominan).

( Effendi, 1997). Faktor kondisi diukur dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$K = \frac{W}{L^3} \times 100$$

Keterangan: K adalah faktor kondisi Fulton, W adalah berat ikan (g), L adalah panjang ikan (mm). Keseimbangan nisbah kelamin antara ikan jantan dan betina berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$P_j = \frac{A}{B} \times 100$$

Keterangan: P<sub>j</sub> adalah nisbah kelamin jantan atau betina (%), A adalah jumlah jenis ikan (jantan atau betina) (individu), B adalah jumlah total individu ikan yang ada (individu) ( Effendi, 1997).

Pengamatan terhadap perubahan kondisi hati dilakukan dengan menghitung indeks hepatosomatik (HSI) contoh ikan. Persamaan yang digunakan untuk menghitung HSI yaitu:

$$HSI = \frac{B_h}{B_t} \times 100$$

Keterangan: HSI adalah indeks hepatosomatik (%), B<sub>h</sub> adalah berat hati (g) dan B<sub>t</sub> adalah berat tubuh termasuk hati (g). ( Htun-han ,1978). Pengukuran kandungan merkuri pada hati ikan dilakukan secara eksitu di Laboratorium Kimia Balai Riset dan Standardisasi Industri Provinsi Aceh menggunakan alat *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS). Sebanyak 250 g sedimen dan ± 2.0 g hati ikan yang sudah difilet dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 mL untuk kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 110°C selama delapan jam. Sampel uji yang telah dikeringkan lalu didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan didestruksi dengan menambahkan 5 mL asam nitrat dan 1 mL asam perklorat untuk kemudian didiamkan selama 24 jam. Sampel uji selanjutnya dipanaskan

pada suhu bertingkat hingga tidak terdapat uap kuning. Sampel uji kemudian disaring menggunakan kertas saring dan diencerkan 50 mL ke dalam labu takar. Sampel uji kemudian diukur kadar merkurnya dengan menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer*.

## F. Analisis Data

Nisbah kelamin antara ikan jantan dan ikan betina dari populasi ikan tersebut diuji kembali dengan menggunakan uji *Chi-square* ( $X^2$ ). Analisis ini dilakukan dengan bantuan Excel, sehingga keseimbangan polulasinya dapat ditentukan melalui rumus uji *Chi-Square* adalah sebagai berikut:

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan  $X^2$  = nilai bagi peubah acak yang sebaran penarikan contohnya menghampiri sebaran *Chi-Square*,  $O_{i=j}$  jumlah frekuensi ikan jantan dan ikan betina yang teramati,  $E_{i=j}$  jumlah frekuensi harapan dari ikan jantan dan ikan betina (Steel RGD dan Torrie JH 1993). Nilai koefisien hubungan panjang bobot (b), faktor kondisi, konsentrasi merkuri pada hati dan indeks hepatosomatik contoh ikan antar stasiun dianalisis dengan menggunakan ANOVA satu arah pada selang kepercayaan 95%. Analisis statistik dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS 22.

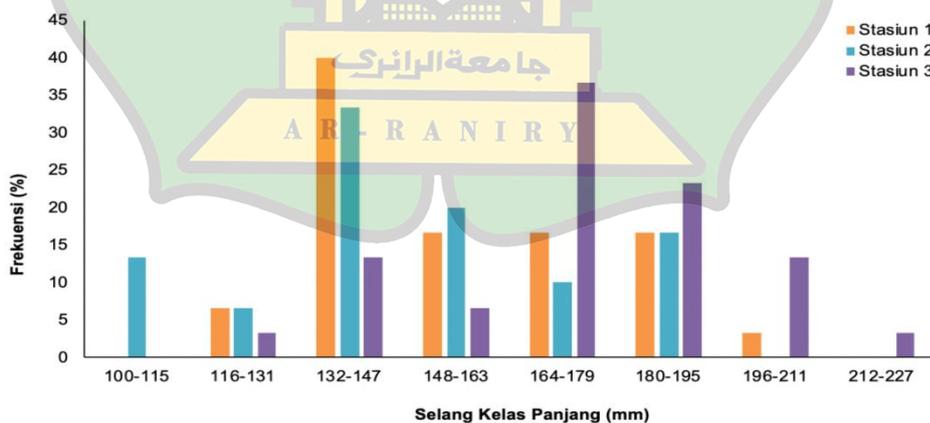
## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Data Hasil Pengamatan

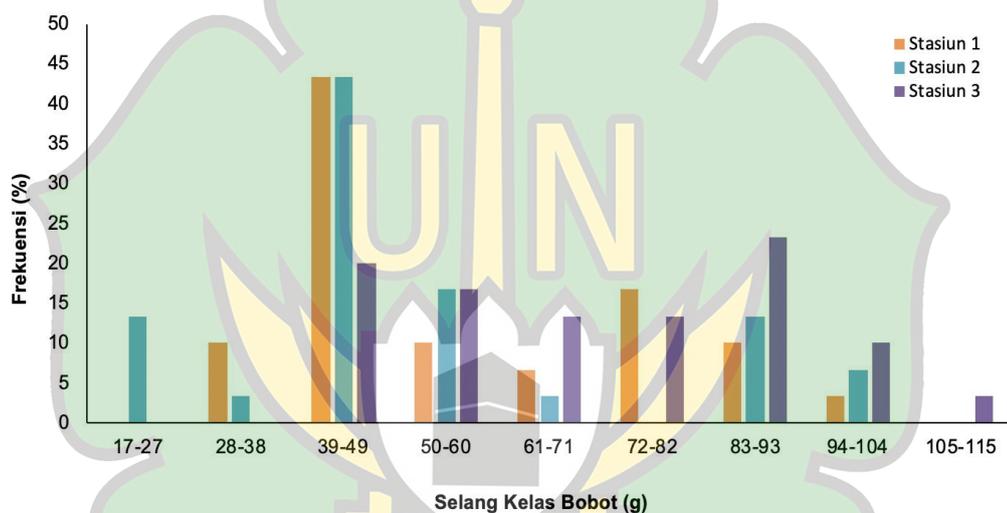
##### 1. Selang Kelas Panjang dan Bobot

Jumlah ikan seurukan yang tertangkap selama penelitian berjumlah 90 ekor, masing-masing stasiun sebanyak 30 ekor. Panjang ikan yang tertangkap berkisar antara 100-225 mm. Ukuran ikan terpendek ditemukan pada stasiun 2, sedangkan ukuran terpanjang terdapat pada stasiun 3. Ikan-ikan yang tertangkap pada stasiun 1 memiliki kisaran panjang 129-205 mm. Mayoritas ikan yang tertangkap di stasiun 1 memiliki kisaran panjang 132-147 mm yaitu sebesar 40 %. Ikan-ikan yang tertangkap pada stasiun 2, memiliki kisaran panjang 100-190 mm. Identik dengan stasiun 1 mayoritas ikan yang tertangkap distasiun 2 memiliki kisaran panjang 132-147 mm yaitu sebesar 33.33%. Mayoritas ikan yang tertangkap di stasiun 3 memiliki kisaran panjang yang lebih besar dibandingkan Stasiun 1 dan 2 yaitu pada kisaran 164–179 mm sebesar 36,67 % (Gambar 4.1).



Gambar 4.1 Grafik frekuensi ikan seurukan yang tertangkap ada setiap stasiun penelitian berdasarkan selang kelas panjang.

Bobot total ikan Seurukan yang tertangkap berkisar antara 17-110 g. Berat ikan terendah ditemukan pada stasiun satu sedangkan bobot ikan tertinggi ditemukan pada stasiun tiga. Mayoritas ikan yang tertangkap di stasiun 1 memiliki kisaran bobot 39-49 g yaitu sebesar 43.33 %. Identik dengan stasiun 1 mayoritas ikan yang tertangkap distasiun 2 memiliki kisaran bobot yang sama dengan stasiun 1. Mayoritas ikan yang tertangkap di stasiun 3 memiliki kisaran bobot yang lebih kecil dibandingkan stasiun 1 dan 2 yaitu 83-93 g sebesar 23.00% (Gambar 4.2).



Gambar 4.2 Grafik frekuensi ikan seurukan yang tertangkap pada setiap stasiun penelitian berdasarkan selang kelas bobot

## 2. Nisbah Kelamin, Hubungan Panjang Bobot, Faktor Kondisi dan Indeks Hepatosomatik

Secara morfologi, ikan seurukan memiliki sirip punggung yang disokong 3 jari-jari keras dan 12-18 jari-jari lunak. Sirip ekor berbentuk cagak dan simetris. Sirip dubur disokong oleh 3 jari-jari keras dan 5 jari-jari lunak. Sirip perut disokong oleh 1 jari-jari keras dan 8 jari-jari lunak. Sirip dada disokong oleh 1 jari-jari keras dan 8 jari-jari lunak. Sirip dada disokong oleh 1 jari-jari keras dan 13-15 jari-jari lunak. Ikan seurukan betina memiliki postur

tubuh gemuk dan besar, bagian perut membesar. Terdapat dua pasang sungut pada bagian mulutnya, warna tubuh kelabu kekuningan, sirip punggung dan ekor berwarna merah. Sementara itu, ikan seurukan jantan memiliki postur tubuh yang panjang dan ramping, warna sisik hijau gelap, sirip ekor berwarna merah terang, pergerakan lebih licah, sirip dada kasar dan perutnya keras apabila diraba (Gambar 4.3).

Tabel 4.1 Nisbah kelamin ikan seurukan jantan dan betina

Stasiun	Jantan (ekor)	Betina (ekor)	Nisbah kelamin
Stasiun 1	21	9	3:1
Stasiun 2	11	19	1:2
Stasiun 3	18	12	2:1

Stasiun 1 dan 3 memiliki rasio ikan seurukan jantan yang lebih tinggi dibandingkan dengan betina, sebaliknya stasiun 2 memiliki rasio betina yang lebih tinggi dibandingkan jantan yaitu masing masing sebesar 3:1, 2:1 dan 1:2 (Tabel 4.1). Jumlah tangkapan ikan seurukan jantan tertinggi terdapat di stasiun 1, sedangkan jumlah terendah terdapat di stasiun 2 yaitu masing masing 21 dan 11 ekor. Disisi lain, stasiun 2 memiliki komposisi tangkapan ikan seurukan betina yang paling tinggi, sedangkan stasiun 1 memiliki nilai terendah yaitu masing masing sebesar 19 dan 9 ekor.

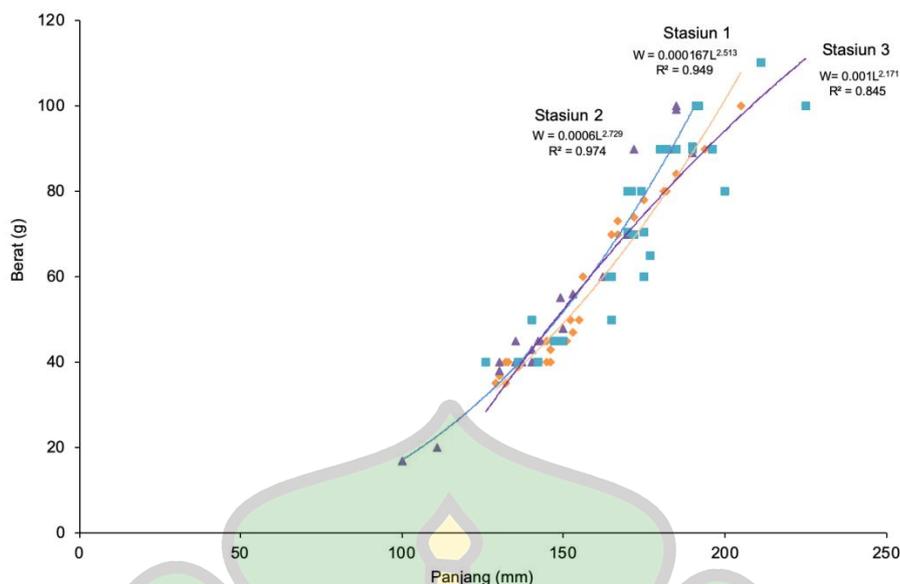


Gambar 4.3 Morfologi ikan Seurukan jantan (atas) dan betina (bawah) ( Sumber penelitian, 2019)

Persamaan hubungan panjang bobot ikan seurukan untuk masing masing stasiun yaitu  $W=0.00016L^{2.513}$  untuk stasiun 1,  $W=0.00006L^{2.729}$  untuk stasiun 2 dan  $W=0.001L^{2.171}$  untuk stasiun 3 (Gambar 4.4). Ikan seurukan di semua stasiun memiliki pola pertumbuhan yang sama yaitu alometrik negatif. Nilai b tertinggi terdapat pada stasiun 2 sedangkan nilai b terendah terdapat pada stasiun 3 yaitu masing masing sebesar 2.729 dan 2.171 (Tabel 4.2).

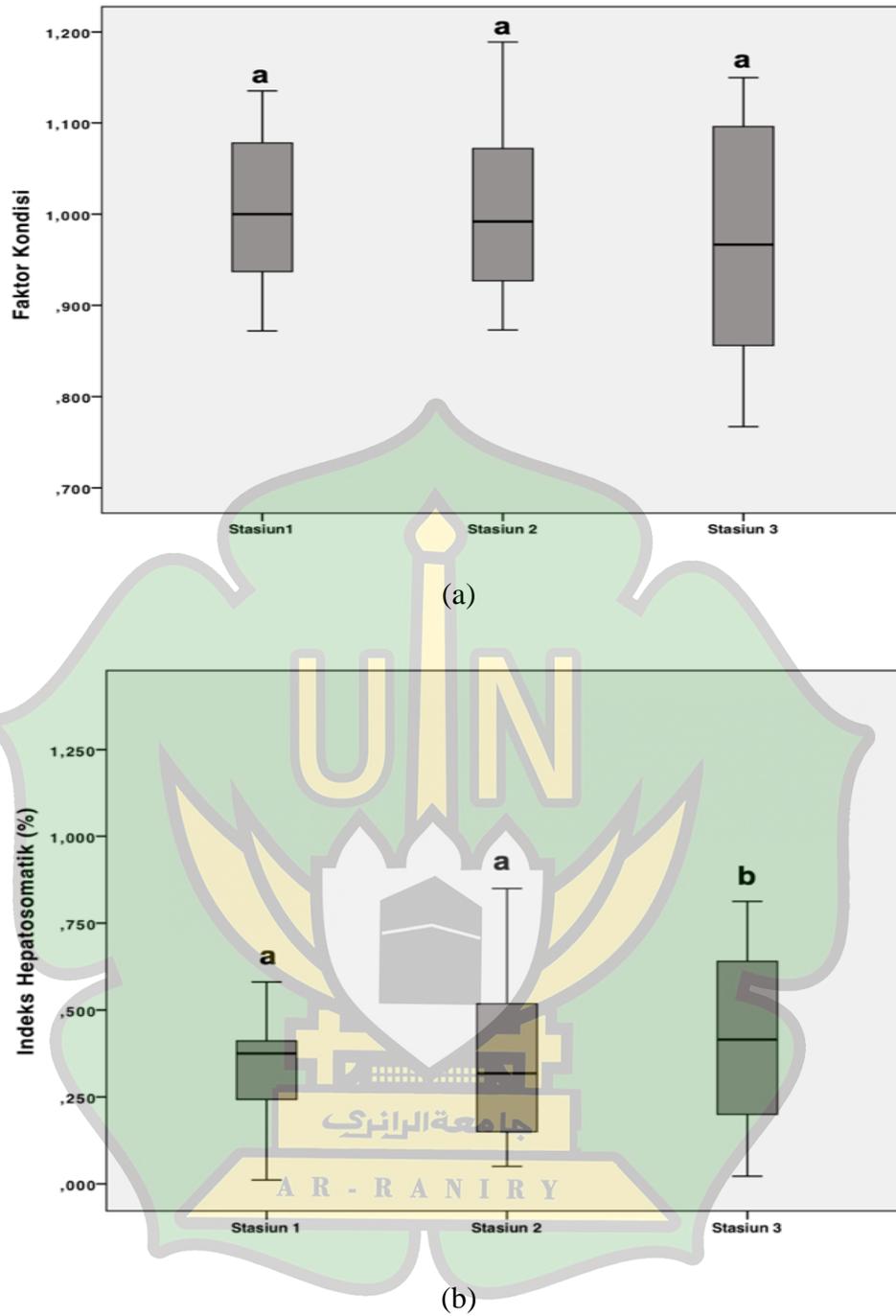
Tabel. 4.2 .Koofesien regresi, koofesien determinani dan pola pertumbuhan ikan seurukan pada setiap stasiun penelitian

Stasiun	N	a	b	95% CI (b)	R <sup>2</sup>	Pola Pertumbuhan
Stasiun 1	30	0.00016	2.513	2.288-2.738	0.949	Alometrik Negatif
Stasiun 2	30	0.00006	2.729	2.534-2.913	0.974	Alometrik Negatif
Stasiun 3	30	0.001	2.171	1.812-2.529	0.845	Alometrik Negatif



Gambar 4.4 Grafik hubungan panjang dan bobot ikan seurukan pada setiap stasiun penelitian

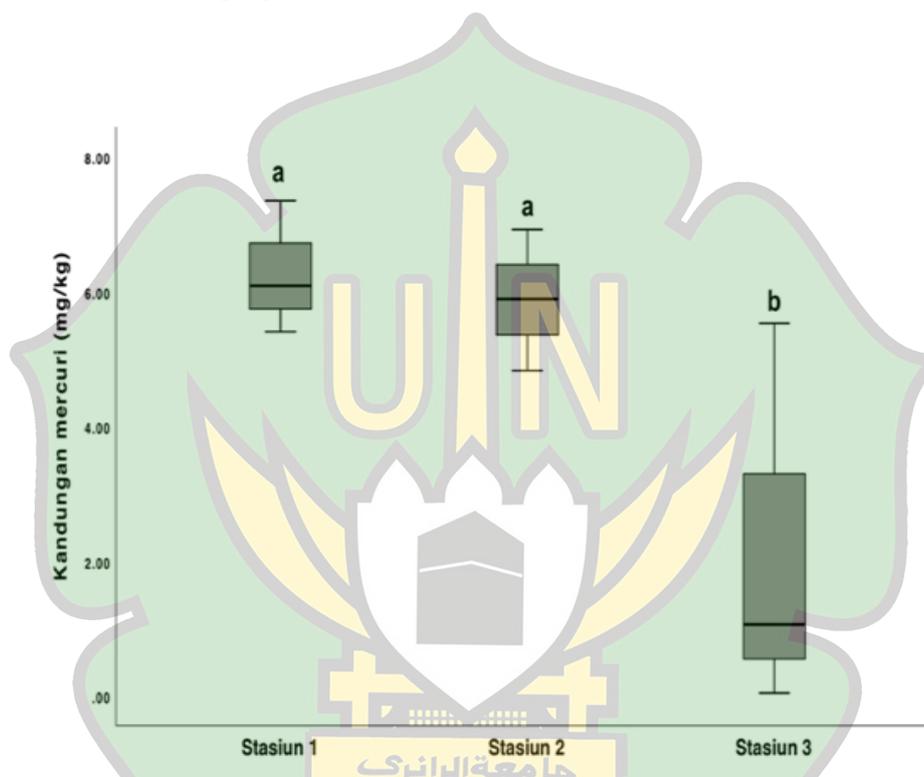
Nilai faktor kondisi ikan seurukan antar stasiun penelitian cenderung menunjukkan hasil yang hampir seragam. Nilai faktor kondisi tertinggi terdapat pada stasiun satu yaitu  $1.004 \pm 0.075$  sedangkan nilai terendah terdapat pada stasiun tiga yaitu  $0.975 \pm 0.119$ . Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa nilai faktor kondisi antarstasiun penelitian tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p > 0.05$ ) (Gambar 4.5 (a)). Nilai rata-rata HSI ikan seurukan tertinggi teramati pada stasiun 3 sedangkan nilai terendah terdapat pada stasiun 1 yaitu masing masing sebesar  $0.447 \pm 0.322\%$  dan  $0.356 \pm 0.257\%$ . Hasil analisis statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar nilai HSI pada stasiun 1 dan 2. Walaupun demikian terdapat perbedaan yang signifikan jika dibandingkan dengan stasiun 3 ( $p < 0.05$ ).



Gambar 4.5. Grafik (a) Faktor kondisi (b) Indeks hepatosomatik ikan seurukan pada setiap stasiun penelitian

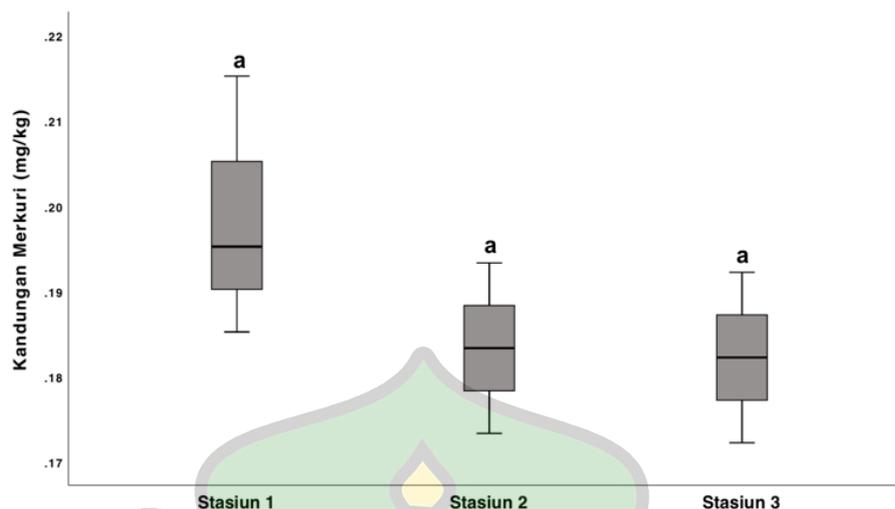
### 3. Kandungan Merkuri pada Sedimen dan Hati Ikan Seurukan

Hasil analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap kandungan merkuri di sedimen antar stasiun penelitian ( $p < 0.05$ ). Stasiun 1 dan 2 memiliki nilai kandungan merkuri yang lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun 3 yaitu masing masing sebesar  $6.278 \pm 0.987$  mg/kg,  $5.887 \pm 1.045$  mg/kg dan  $2.208 \pm 2.292$  mg/kg (Gambar 4.6



Gambar 4.6. Grafik kandungan merkuri pada sedimen

Sebaliknya, kandungan merkuri pada hati ikan seurukan antar stasiun penelitian tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p > 0.05$ ). Kandungan merkuri pada hati tertinggi terdapat pada stasiun 1 sedangkan nilai terendah teramati pada stasiun 3 yaitu masing masing sebesar yaitu  $0.198 \pm 0.152$  mg/kg dan  $0.182 \pm 0.100$  mg/kg (Gambar 4.7).



Gambar 4.7 Grafik kandungan merkuri pada hati ikan seurukan pada setiap stasiun penelitian

#### 4. Kualitas Fisik Kimiawi Perairan

Parameter fisik kimiawi perairan yang diukur dalam penelitian ini meliputi suhu, pH, kecerahan, kecepatan arus dan oksigen terlarut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kisaran suhu dan pH antar stasiun penelitian cenderung seragam yaitu masing-masing berkisar antara 29.7 – 32.4°C dan 8.15 – 8.43. Stasiun 2 dan stasiun 3 memiliki nilai kecerahan yang lebih rendah daripada stasiun 1. Walaupun demikian, stasiun 1 memiliki kecepatan arus yang lebih rendah dibandingkan dua stasiun lainnya. Kandungan oksigen terlarut pada stasiun 1 dan stasiun 2 cenderung identik (5.2 – 5.7 mg/L) dan lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun 3 (3.8 – 4.4 mg/L) (Tabel 4).

Tabel 4.3 Kisaran nilai parameter fisik kimiawi perairan pada setiap stasiun penelitian

Parameter	Stasiun		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Suhu (°C)	30.4 – 32.4	30.0 – 30.7	29.7 – 30.7

pH	8.27 – 8.43	8.15 – 8.23	8.15 – 8.20
Kecerahan (cm)	106 – 137.5	29 – 42.5	19 – 65.5
Arus (cm/s)	16.0 – 18.87	20.71 – 24.51	19.22 – 39.23
Oksigen Terlarut (mg/L)	5.2 – 5.7	5.2 – 5.7	3.8 – 4.4

## B. Pembahasan

Merkuri merupakan salah satu jenis kontaminan berbahaya bagi organisme akuatik. Paparan merkuri dilaporkan telah mengganggu sistem pernapasan, sistem enzim, sistem saraf dan sistem reproduksi ikan (Zulfahmi *et al.* 2014; Palar *et al.* 2004; Nirmala *et al.* 2012; Muliari *et al.* 2020). Sebagian besar merkuri masuk kedalam ekosistem akuatik melalui aktivitas antropogenik terutama limbah industri dan pertambangan emas tanpa izin (Purnawan *et al.* 2017; Juhaeti *et al.* 2017). Beberapa sungai di Indonesia yang telah dilaporkan tercemar merkuri diantaranya Sungai Kuantan, Riau (Yulis, 2018), Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan (Suteja *et al.* 2019), Sungai Banyumas, Jawa Tengah (Budianta *et al.*, 2019) dan Sungai Cikaniki, Bogor (Tomiyasu *et al.* 2017).

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa kontaminasi merkuri pada sedimen di Sungai Krueng Sabee terdeteksi mulai dari wilayah hulu (Stasiun 1) hingga wilayah hilir (Stasiun 3). Bahkan kandungan merkuri pada sedimen di wilayah hulu jauh lebih tinggi dibandingkan wilayah hilir. Tingginya kadungan merkuri di wilayah hulu diduga terjadi karena lokasi tersebut merupakan lokasi terdekat dengan pertambangan emas. Berdasarkan informasi dari penduduk sekitar, aktivitas penambang emas tanpa izin banyak ditemukan di daerah pedalaman pegunungan yang masih termasuk dalam wilayah hulu sungai. Selain itu, stasiun 1 juga memiliki kecepatan arus yang rendah, sehingga merkuri lebih mudah terendapkan ke dasar perairan. Secara temporal, kandungan merkuri di sungai

Krueng Sabee jauh lebih tinggi dari pada yang dilaporkan sebelumnya oleh Purnawan *et al.* pada tahun 2017 yaitu sebesar 0.76 mg/kg. Hal ini mengindikasikan bahwa terjadi peningkatan aktivitas pertambangan emas oleh masyarakat di lokasi tersebut.

Adanya kontaminasi merkuri pada tiap stasiun yang diamati, diduga telah menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan ikan seurukan. Walaupun hasil statistik tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap nilai kandungan merkuri pada hati ikan seurukan antar stasiun penelitian, namun nilai HSI ikan seurukan pada stasiun 1 dan stasiun 2 jauh lebih rendah dibandingkan dengan stasiun 3. Hal ini dapat mengindikasikan bahwa terjadi penurunan fungsi hati ikan seurukan pada stasiun 1 dan stasiun 2. Hasil penelitian sebelumnya oleh Zulfahmi *et al.* (2014), ikut melaporkan adanya peningkatan dan penurunan nilai HSI pada ikan nila yang dipapar merkuri. Pada konsentrasi rendah paparan merkuri dapat meningkatkan nilai HSI ikan nila. Namun pada konsentrasi merkuri yang lebih tinggi nilai HSI ikan nila justru menurun secara signifikan.

Peningkatan nilai HSI terjadi akibat adanya vakuolisasi sitoplasma pada sel hati (Zulfahmi *et al.* 2014; Zulfahmi *et al.* 2015). Menurut Zulfahmi *et al.* (2017), secara histologi, hati ikan yang terpapar limbah akan mengalami peningkatan degenerasi hidrofilik yang berdampak pada membesarnya sel hati, sehingga nilai HSI menjadi meningkat. Degenerasi hidrofilik pada sel hati ikan akan semakin parah seiring meningkatnya konsentrasi merkuri di perairan. Hal ini kemudian menyebabkan inti sel hati menjadi tertekan dan menciut (*shrinkage*), yang kemudian berdampak pada kematian sel (*nekrosis*) (Zulfahmi *et al.*, 2017).

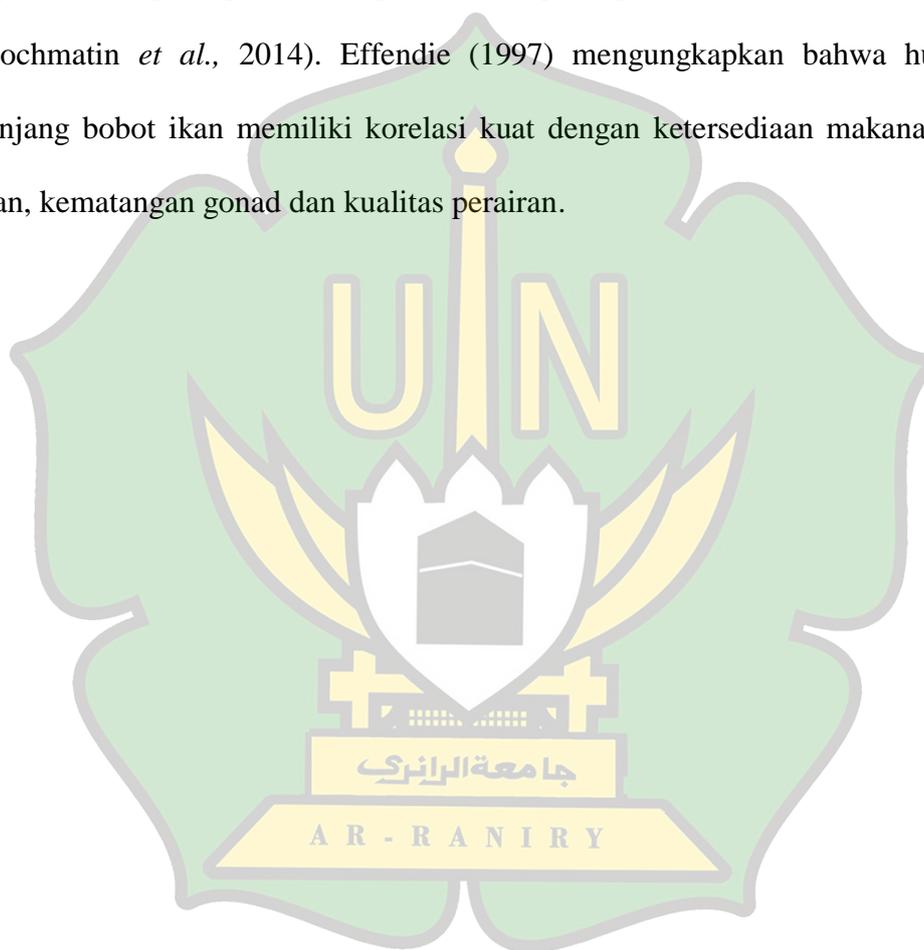
Meningkatnya jumlah kematian sel hati menjadi faktor utama yang menurunkan nilai HSI ikan (Wolf & Wolfe 2005; Lam *et al.* 2006).

Tingginya kontaminasi merkuri pada stasiun 1 dan 2 ikut memberikan dampak negatif pada pertumbuhan panjang, pertumbuhan bobot dan nisbah kelamin ikan seurukan. Mayoritas ikan seurukan yang tertangkap di stasiun 1 dan 2 cenderung memiliki ukuran panjang dan bobot yang lebih rendah dibandingkan dengan stasiun 3. Hal ini diduga terjadi akibat adanya gangguan pada proses pencernaan dan penyerapan makanan sertameningkatnya alokasi energi untuk detoksifikasi dan reproduksi (Ezraneti & Wirdanti 2015;Giari *et al.* 2008). Hasil penelitian Ezraneti & Wirdanti(2015) melaporkan adanya kerusakan lapisan epitel lambung pada ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) yang terpapar merkuri. Hal tersebut kemudian menyebabkan penurunan nafsu makan yang berdampak menurunkan pertumbuhan ikan.

Stasiun 1 memiliki nisbah kelamin yang lebih tidak seimbang dibandingkan stasiun2 dan stasiun 3. Hal ini dapat terjadi akibat adanya disfungsi hormon reproduksi pada ikan seurukan yang terpapar merkuri. Beberapa peneliti melaporkan adanya disfungsi hormon reproduksi pada ikan yang terpapar polutan timbal (Łuszczek-Trojnar *et al.*, 2014), Bisphenol A (Zahran *et al.*, 2020) dan Bifenthrin (Bertotto *et al.*, 2019). Disfungsi hormon tersebut menyebabkan terjadinya diferensiasi seksual berupa feminisasi dan maskulinisasi. Nisbah kelamin ikan yang tidak seimbang akan mengganggu stuktur populasi ikan di suatu ekosistem.

Ikan seurukan yang dikoleksi dalam penelitian ini memiliki pola pertumbuhan alometrik negatif.Hal ini cenderung berbeda dengan pola pertumbuhan ikan

seurukandi perairan tidak tercemar lainnya. Beberapa penelitian melaporkan bahwa ikan seurukan yang dikoleksi dari sungai batang hari, waduk temengor, dan danau singkarak cenderung memiliki pola pertumbuhan isometrik hingga alometrik positif (Kaban *et al.*, 2019; Sekitar *et al.*, 2015; dan Uslichah & Syandri, 2003). Sementara itu, ikan seurukan yang berasal dari perairan tercemar seperti rawa pening cenderung memiliki pola pertumbuhan alometrik negatif (Rochmatin *et al.*, 2014). Effendie (1997) mengungkapkan bahwa hubungan panjang bobot ikan memiliki korelasi kuat dengan ketersediaan makanan, umur ikan, kematangan gonad dan kualitas perairan.



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa

1. Kandungan merkuri dalam sedimen Sungai Krung Sabee menunjukkan peningkatan baik secara spasial dan temporal. Stasiun 1 yang terletak di wilayah hulu memiliki kandungan merkuri paling tinggi.
2. Kontaminasi merkuri pada sungai Krueng Sabee menyebabkan dampak negatif terhadap kondisi biometrik ikan Seurukan. Nisbah kelamin yang tidak seimbang, dan nilai HSI yang rendah serta pola pertumbuhan alometrik negatif.
3. Ikan Seurukan yang terpapar merkuri cenderung memiliki ukuran panjang dan bobot yang lebih kecil.
4. Kisaran kualitas fisik kimiawi perairan sungai Krueng Sabee antar stasiun penelitian cenderung seragam. Penelitian lanjutan terkait dampak negatif kontaminasi merkuri terhadap sistem pencernaan dan penyerapan makan serta sistem reproduksi ikan seurukan masih perlu dilakukan.

#### B. Saran

Diperlukan penelitian lanjutan mengenai hubungan panjang bobot dan faktor kondisi Ikan Seurukan (*Osteochillus vittatus*) yang terpapar merkuri guna memperoleh data dan informasi yang ada. Selanjutnya Adanya upaya dalam melakukan konservasi di sungai sehingga menjamin kelangsungan ikan Seurukan beserta spesies ikan air tawar lainnya dan menjaga lahan di sekitar aliran sungai Krueng Sabee.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali M, Salam A, Iqbal F. 2001. Effect of enviromental variables on body meters of *Channa punctata*. *Journal of Reseach Science*, 12(2): 204 – 206.
- Alquezezar R, Markich SJ, Boorh DJ. 2006. Effects of metals in condition and reproductive ouput of the smooth toadfish in Sydney estuaries, south-eastern Australia. *Environmental Pollutan* . 142(1): 116-122
- Andy Omar, S. Bin. 2012. Modul Praktikum Biologi Perikanan. Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Makassar. 168 hal
- Asmawi. 1983. *Pemeliharaan Ikan dalam Keramba*. PT gamedia. Jakarta. hal.260.
- Azhari A, Muchlisin ZA, Dewiyanti I. 2017 Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Benih Ikan Seurukan (*Osteochilus Vittatus*) *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 2(1): 12 – 19.
- Bertotto, L. B., Bruce, R., Li, S., Richards, J., Sikder, R., Baljkas, L., Girouxa, M., Ganb, J., & Schlenk, D. (2019). Effects of bifenthrin on sex differentiation in Japanese Medaka (*Oryzias latipes*). *Environmental research*, 177, 108564
- Bertram MG, Saaristo M, Baungartner JN, Johnstone CP, Allinson M, Allinson G, Wong BB. 2015. Sex in troubled waters : widespread agricultutural contaminant disrupts reproductive behaviour in fish. *Horm. Behav.* 70:85-91.
- Blackwell BG, Brown ML dan Willis DW. 2000. Relative Weight (Wr) Status and Current Use in Fisheries Assessment and Management. *Reviews in fisheries Science*, 8(1): 1 – 44.
- Budianta, W., Fahmi, F. L., & Warmada, I. W. (2019). The distribution and mobility of mercury from artisanal gold mining in river sediments and water, Banyumas, Central Java, Indonesia. *Environmental Earth Sciences*, 78(3), 90.
- Chintya. <https://www.slideshare.net/DonghaeLuph/makalah-ikhtiologi-ikan-nilem>. Diakses 24 September 2018).
- Cholik, F, Jagatraya A,G, Poernomo R.P dan Jauzi A. 2005. *Akuakuktur. Masyarakat perikanan nusantara dan Taman mini indonesia indah*. Jakarta. 415
- Darmono. 1995. *Logam dalam sistem biologi makhluk hidup* . UI:Jakarta, pp 68
- Departemen Agama RI, 1996. Hal 326

- Dewantoro WG, Haryono. 2013. Hubungan Panjang berat dan faktor kondisi ikan belanak *Liza subviridis* di perairan taman nasional ujung kulon pandeglang Banten. *Jurnal ilmu hayati dan fisik*, 15(3):175-178.
- Ebrahimi M, Taherianfard M. 2011. The effects of heavy metals exposure on reproductive system of cyprinid fish from Kor River. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*. 10(1): 13-24
- Effendi MI. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Bogor: 157 pp.
- Erna. 1996. *Studi Tentang Beberapa Parameter Biologi Populasi Ikan Layang (Decapterus ruselli Ruppel) di Perairan Kabupaten Baru*. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.
- Everhart, W.H and W.D. Youngs. 1981. *Principles of fishery science. 2nd Edition*. Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press
- Ezraneti, R.& Wirdanti (2015). Histologi lambung benih ikan kakap putih (*Lates calcarifer bloch*) yang terpapar merkuri nitrat [Hg (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] dengan konsentrasi berbeda. *Acta Aquatica*, 2(1), 66-69.
- Fitri, Y. (2010). Pengaruh Limbah Merkuri Penggilingan Bijih Emas di Kawasan Krueng Sabee Terhadap Perkembangan Tikus (*Rattus wistar*) Prnatal. *Skripsi*. Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh
- Froese, R. 2006. Cube law, condition factor and weight length relationship: 2history, metaanalysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology* 2(2): 241 – 253.
- Giari, L., Simoni, E., Manera, M., & Dezfuli, B. S. (2008). Histo-cytological responses of *Dicentrarchus labrax* (L.) following mercury exposure. *Ecotoxicology and environmental safety*, 70(3), 400-410.
- Grebron M, Geraudie P, fenandes D, Rotchell JM, Porte C, Minier C. 2014. Evidence of altered fertility in female roach( *Rutilus rutilus*) from the river seine ( France). *Environ. Pollut.* 191:58-62
- Gustiarisanie A, Raharjo MF, Ernawati Y. 2016. Hubungan panjang bobot dan faktor kondisi Ikan Lidah (*Cynoglossus cynoglossus*) di teluk pabean Indramayu, Jawa Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 16(3): 337 – 344.
- Htun-han M. 1978. The reproductive biology of the dab *Limanda limanda* (L) in the North Sea; gonadosomatic Index; Hepatosomatic Index and condition factor. *Journal of Fish Biology*, 13(3): 369-378.
- Hutagalung HP. 1984. Logam berat dalam lingkungan laut. *Majalah oseanologi di indonesia* . Vol 9:11-20: LIPI: Jakarta

- Juhaeti, T., Hidayati, N., Syarif, F., & Hidayat, S. (2017). Uji potensi tumbuhan akumulator merkuri untuk fitoremediasi lingkungan tercemar akibat kegiatan penambangan emas tanpa izin (PETI) di Kampung Leuwi Bolang, Desa Bantar Karet, Kecamatan Nanggung, Bogor. *Jurnal Biologi Indonesia*, 6(1), 1-11.
- Kaban, S., Armanto, M. E., Ridho, M. R., Hariani, P. L., & Utomo, A. D. (2019, November). Growth pattern, reproduction and food habit of palau fish *Osteochilus vittatus* in Batanghari River, Jambi Province, Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 348(1), 012015. IOP Publishing.
- Kottelat, M., 1998. Fishes of the Nam Theun and Xe Bangfai basins, Laos, with diagnoses of twenty-two new species (Teleostei: Cyprinidae, Balitoridae, Cobitidae, Coiidae and Odontobutidae). *Ichthyol. Explor. Freshwat.* 9 (1):1-128
- Kottelat, M., 1998. Fishes of the Nam Theun and Xe Bangfai basins, Laos, with diagnoses of twenty-two new species (Teleostei: Cyprinidae, Balitoridae, Cobitidae, Coiidae and Odontobutidae). *Ichthyol. Explor. Freshwat.* 9 (1):1-128
- Lam, S. H., Winata, C. L., Tong, Y., Korzh, S., Lim, W. S., Korzh, V., Spitsbergen, J., Mathavan, S., Miller, L. D., Liu, Edison T., & Gong, Z. (2006). Transcriptome kinetics of arsenic-induced adaptive response in zebrafish liver. *Physiological genomics*, 27(3), 351-361.
- Laws EA. 1993. *Aquatic Pollutan: an Introductory Text*. Canada. John Riler and Sons, Inc. 760 pp.
- Łuszczek-Trojnar, E., Drag-Kozak, E., Szczerbik, P., Socha, M., & Popek, W. (2014). Effect of long-term dietary lead exposure on some maturation and reproductive parameters of a female Prussian carp (*Carassius gibelio* B.). *Environmental Science and Pollution Research*, 21(4), 2465-2478.
- Mayana M, Muchlisin ZA, Dewiyanti I. 2016 Pemanfaatan ekstrak bawang merah (*Allium cepa*) dalam pakan sebagai sumber prebiotik untuk benih ikan seurukan *Osteochilus vittatus*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah* 1(1): 25 – 34.
- Mayden, R.L., W.-J. Chen, H.L. Bart, M.H. Doosey, A.M. Simons, K.L. Tang, R.M Wood, M.K Agnew, L. Yang, M.V. Hirt, M.D. Clements, K. Saitoh, T. Sado, M. Miya, and M. Nishida. 2009. *Reconstructing the phylogenetic relationships of the earth's most diverse clade of freshwater fishes-order Cypriniformes (Actinopterygii: Ostariophysi): a case study using multiple*

- nuclear loci and the mitochondrial genome. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 51: 500- 514.
- Mayden, R.L., W.-J. Chen, H.L. Bart, M.H. Doosey, A.M. Simons, K.L. Tang, R.M Wood, M.K Agnew, L. Yang, M.V. Hirt, M.D. Clements, K. Saitoh, T. Sado, M. Miya, and M. Nishida. 2009. Reconstructing the phylogenetic relationships of the earth's most diverse clade of freshwater fishes-order Cypriniformes (Actinopterygii: Ostariophysi): a case study using multiple nuclear loci and the mitochondrial genome. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 51: 500- 514
- Muchlisin ZA dan Siti Azizah MN. 2009. Diversity and distribution of freshwater fishes in Aceh Water, Northern-Sumatra, Indonesia. *International Journal of Zoological Research*, 5(2): 62- 79.
- Muchlisin ZA, Batubara AS, Siti-Azizah MN, Adlim M, Hendri A, Fadli N, Muhammadar AA, Sugianto S. 2015. Feeding habit and length weight relationship of keureling fish, *Tor tambra* Valenciennes, 1842 (*Cyprinidae*) from the western region of Aceh Province, Indonesia. *Biodiversitas*, 1(6): 89-94.
- Muliari, Zulfahmi, I., & Akmal, Y. (2020). *Ekotoksikologi Akuatik*. PT Penerbit IPB Press.
- Nasir M, Muchlisin ZA, Abdullah A, Muhammadar. 2016. Hubungan panjang berat dan faktor kondisi ikan betutu (*oxyeleotris marmorata*) disungai Ulim Kabupaten Pidie Jaya, Provinsi Aceh, Indonesia. *Jurnal ilmiah kelautan dan perikanan Unsyiah*, 1(1): 262 – 267.
- Nasir M, Zainal A. Muchlisin, Abdullah a. Muhammadar. 2016, Hubungan panjang berat dan faktor kondisi ikan Betutu (*oxyeleotri marmorata*) di sungai ulim Kabupaten Pidie Jaya, Provinsi Aceh, Indonesia. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah Volume 1, Nomor 3*: 262-267.
- Nirmala K, Astuti YP, Yuniar V. 2012. Toksisitas Merkuri (Hg) Dan Tingkat Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan, Gambaran Darah, Dan Kerusakan Organ Pada Ikan Nila *Oreochromis Noticus*. *Jurnal Akuakultur*, 1(1): 39 – 48.
- Palar, H. (2004). *Pencemaran dan Toksikologi dan Logam Berat*. Rineka Cipta Jakarta. 152 PP.
- Praningtyas I. 2014. Analisa Logam Berat (Pb, Hg, dan Cd) pada Batissa Violacea Lamarck di Perairan pesisir Calang. *Skripsi*, Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. 42p.

- Pulungan C.P, Zakaria I.J, Sukendi Mansyurdin, 2012 . Sebaran ukuran, hubungan panjang-berat dan faktor kondisi ikan pantau janggut (*Esomus metallicus* ahl) di sungai Tenayan dan Tapung mati, Riau. *Jurnal perikanan dan kelautan Vol 17 (2) 60-70*
- Purnawan S, Rahman R, Karina S. 2017. Kandungan merkuri pada substrat dasar di kawasan muara sungai krueng sabee, Krueng panga dan Krueng Teunom, Kabupaten Aceh Jaya. *Depik, Jurnal ilmu perairan, pesisir dan perikanan*, 6(3): 256 – 272.
- Rahardjo MF dan Simanjuntak CPH. 2008. Hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi ikan tetet, *Johnius belangerii* Cuvier (Pisces: Sciaenidae) di Pantai Mayangan, Jawa Barat. *Jurnal Ilmu- ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 15(2): 135-140 .
- Retno D. 2002. Pengaruh Aromatase Inhibitor Terhadap Nisbah Kelamin Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V) Hasil Ginogenesis. *Skripsi. Jurusan Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.*
- Richter, T.J. 2007. Development and evaluation of standard weight equations for bridgelip sucker and largescale sucker. *North American Journal of Fisheries Management*, 27: 936-939.
- Rochmatin, S. Y., Solichin, A., & Saputra, S. W. (2014). Aspek pertumbuhan dan reproduksi ikan nilem (*Osteochilus hasselti*) di perairan Rawa Pening Kecamatan Tuntang Kabupaten Semarang. *Journal of Management of Aquatic Resources*, 3(3), 153-159
- Saitoh, K., T. Sado, R.L. Mayden, N. Hanzawa, K. Nakamura, M. Nishida, and M. Miya. 2006. Mitogenomic evolution and interrelationships of the Cypriniformes (Actinopterygii; Ostariopshysi): The first evidence toward resolution of higher-level relationships of the world's largest freshwater fish clade based on 59 whole mitogenome sequences. *Jurnal of Molecular Evolution* 63: 71-81
- Samitra I, Rozi Zf. Potensi Dan Status Konservasi Ikan Di Bendungan Lakitan Kabupaten Musi Rawas, Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Pro-Life Volume 6 Nomor 1, Maret 2019. ISSN e-journal 2579-7557. Hal 16*
- Sari W, Ceriana R, Okavia IW, Sunarti. 2016. Struktur Mikroskopis Hati Ikan Seurukan (*Osteochilus Vittatu*) Dari Sungai Krueng Sabee Kabupaten Aceh Jaya Yang Tercemar Limbah Penggilingan Biji Emas, *Jurnal Biotik*, 4(1): 33

- Sari W, Sunarti, Putri ME. 2015. Diameter Sel Purkinje Tikus (*Rattus Wistar*) Setelah Diinduksi Air Tercemar Limbah Pengolahan Bijih Emas. *Jurnal Biotik*, 3(1): 15 – 20.
- Sarkar UK, Negi RS, Deepak PK, Lakraand WS, Paul SK. 2008. Biological parameters of the endangered fish *Chitala chitala* (Osteoglossiformes: Notopteridae). *Fishes Research*, 90(1-3): 170-177.
- Sekitar, P. K. A., Hamid, M., Mansor, M. A. S. H. H. O. R., & Nor, S. A. M. (2015). Length-weight relationship and condition factor of fish populations in Temengor Reservoir: Indication of environmental health. *Sains Malaysiana*, 44(1), 61-66.
- Steel RGD dan Torrie JH 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika (Pendekatan Biometrik)*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.: 735-748.
- Sunarni .2017. Hubungan panjang bobot dan faktor kondisi ikan belanak (*Mugil dussumieri*) di muara sungai Kumbe Kabupaten Merauke. *Agricola, Vol 7 (1)*. 136-143
- Suteja, Y., Purwiyanto, A. I. S., & Agustriani, F. (2019). Merkuri (Hg) di Permukaan Perairan Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan, Indonesia. *J. of Mar. Aquat. Sci*, 5, 177-184
- Tomiyasu, T., Kodamatani, H., Hamada, Y. K., Matsuyama, A., Imura, R., Taniguchi, Y., Hidayati, N., & Rahajoe, J. S. (2017). Distribution of total mercury and methylmercury around the small-scale gold mining area along the Cikaniki River, Bogor, Indonesia. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(3), 2643-2652
- Ullrich SM , Tanton TW, Abdrashitova SA. 2001. Mercury in the aquatic environment: a review of factors affecting methylation. *Gratical Review In Enviromental Science and Technology*. 31 (3) *Chamistry*. 260:11268-11274.
- Uslichah, U & H. Syandri. 2003. Aspek reproduksi ikan sasau (*Hampala* sp.) dan ikan lelan (*Osteochilus vittatus* v.) di Danau Singkarak. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 3 (1): 41 -48.
- Walpole RE.1992. *Pengantar Statistika*. Edisi Ketiga. PT. Gramedia. Jakarta. 515 pp.
- Walpole, Ronald E, Raymond HM. 1995. *Ilmu Peluang Dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuawan*. edisi ke-4, Penerbit ITB, Bandung. 621 pp.
- Widjiati. 2005. Studi Teratogenik Kadar Merkuri Dalam Air Sungai Pada Kali Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 1(5): 56 – 63.

- Widowati, Wahyu, 2008. *Efek Toksik Logam*. Yogyakarta: ANDI. Oseanolodi di Indonesia. Vol 9:11-20. Lembaga Oseanologi Indonesia. LIPI: Jakarta.
- Wolf, J. C., & Wolfe, M. J. (2005). A brief overview of nonneoplastic hepatic toxicity in fish. *Toxicologic Pathology*, 33(1), 75-85.
- World Wide for Nature Indonesia 2011. *Program Kawasan Restorasi DAS Krueng Sabee Aceh Jaya*. Banda Aceh.
- Wujdi A, Suwarso dan Wudianto. 2012. Hubungan Panjang bobot, faktor kondisi dan Struktur ikan Lemuru( *Sardinella Lemuru*) di perairan selat Bali. *Bawal*. 2 (2): 83 – 89.
- Yulis, P. A. R. (2018). Analisis kadar logam merkuri (Hg) dan (Pb) air Sungai Kuantan terdampak penambangan emas tanpa izin (PETI). *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(1), 28-36
- Zahran, E., Elmetwally, M., Awadin, W., & El-Matbouli, M. (2020). Multiple Xenosteroid Pollutants Biomarker Changes in Xultured Nile Tilapia Using Wastewater Effluents as Their Primary Water Source. *Animals*, 10(9), 1475
- Zhang QF, Li YW, Liu Z, Chen QL. 2016. Exposure to mercuric chloride induces developmental damage, oxidative stress and immunotoxicity in zebrafish embryos-larvae. *Aquat. Toxicol.* 181:76-85
- Zulfahmi I, Affandi R, Djamar TF dan Batu L. 2014. Kondisi biometrik ikan nila, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus 1758) yang terpapar merkuri. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 14 (1): 43-46.
- Zulfahmi, I., Affandi, R., & Batu, D. T. L. (2015). Perubahan struktur histologis insang dan hati ikan nila (*Oreochromis niloticus* Linnaeus 1758) yang terpapar merkuri. *JESBIO: Jurnal Edukasi dan Sains Biologi*, 4(1).
- Zulfahmi, I., Muliari, M., & Akmal, Y. (2017). Indeks Hepatosomatik Dan Histopatologi Hati Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus* Linnaeus 1758) Yang Dipapar Limbah Cair Kelapa Sawit. In *Prosiding SEMDI-UNAYA (Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu UNAYA)*, 1(1), 301-314.
- Zulhardi Z, Muchlisin ZA, Purnawan S. 2016. Pengaruh Umur Zigot Pada Saat Kejutan Panas Terhadap Keberhasilan Ginogenesis Ikan Seurukan (*Osteochilus Vittatus*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(3): 291-297.

## LAMPIRAN

### 1. Lokasi penelitian



Lokasi penelitian stasiun 1



Lokasi penelitian stasiun 2



Lokasi penelitian stasiun 3



Alat penggilingan Emas



Pengambilan titik lokasi penelitian menggunakan GPS

## 2. Penangkapan ikan



Menuju lokasi penelitian



Proses penangkapan ikan menggunakan pancing, senapan ikan, dan jaring.



Hasil tangkapan Ikan Seurukan (*Osteochillus vittatus*) di sungai Krueng Sabee

### 3. Pengukuran panjang dan berat ikan



Pengukuran panjang tubuh ikan Seurukan (*Osteochillus vittatus*) menggunakan mistar



Penimbangan bobot tubuh ikan Seurukan (*Osteochillus vittatus*) menggunakan timbangan digital

4. Pengambilan sampel hati ikan Seurukan (*Osteochillus vittatus*) dan sedimen



Ikan seurukan (*Osteochillus vittatus*) sebelum dibedah



Proses pembedahan ikan (*Osteochillus vittatus*) menggunakan alat bedah



Proses pengambilan organ hati ikan Seurukan (*Osteochillus vittatus*)



Penimbangan berat hati ikan Seurukan (*Osteochillus vittatus*)



Sampel hati ikan Seurukan (*Osteochillus vittatus*) yang telah diawetkan menggunakan Alkohol

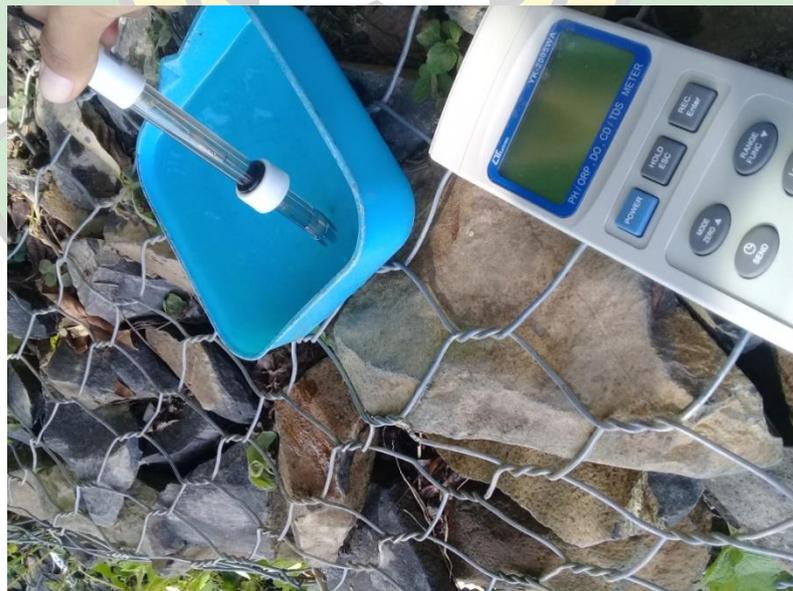


Sampel sedimen

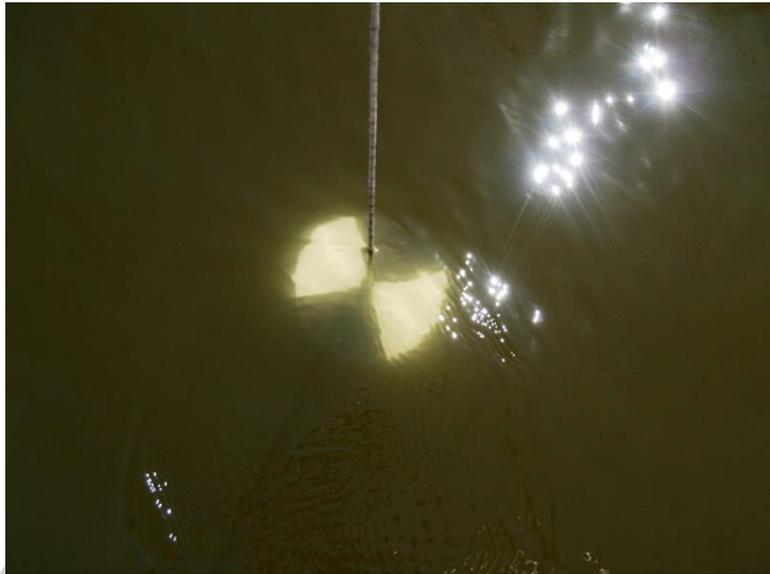
## 5. Pengukuran parameter fisik dan kimia air



Pengukuran pH air dan oksigen terlarut



Pengukuran suhu air



Pengukuran kecerahan air



Pengukuran arus air

**6. Alat-alat yang digunakan pada penelitian**



Alat Bedah



*Thermometer, Floating draught, secchi disk, DO meter (Dissolved Oxygen Meter, timbangan digital dan GPS*



Kementerian  
Perindustrian  
REPUBLIK INDONESIA

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI  
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI  
LABORATORIUM PENGUJI BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH (LABBA)  
Jln. Cut Nyak Dhien No. 377 Lanteumen Timur Banda Aceh 23230 Telp. (0651) 49714 Fax. (0651) 49556 - 6302642  
E-mail: brs\_bna@yahoo.com Website: www.baristandaceh.kemperin.go.id



LAPORAN HASIL UJI  
Report of Analysis

Halaman : 1 dari 1

Tanggal Penerbitan : 28 Agustus 2019 Nomor Laporan : 1673/LHU/LABBA/Baristand-Aceh/8/2019  
Date of Issue Report Number Page  
Kepada : Yunina Rahmi Nomor Analisis : KIM - 780 s.d 788  
To Fak Sains Dan Teknologi, UIN AR - Raniry, di - Banda Aceh Analysis Number

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa:  
The undersigned certifies that examination

Dari Contoh : Pasir (Sedimen) Nomor BAPC : 250/NSD/KIM/7/2019  
Of the Sample (s) BAPC Number  
Keterangan contoh : Diantar Untuk Analisis : Sesuai Parameter Uji  
Identity Sample For Analysis  
Kode Contoh : St1 (1), St1 (2), St1 (3), Diambil dari :  
Code Sample St2 (1), St2 (2), St2 (3), Taken from  
St3 (1), St3 (2), St3 (3).  
Tanggal Sampling : Tanggal Penerimaan : 22 Juli 2019  
Date of Sampling Received On  
Tanggal Analisis : 22 Juli 2019 Hasil :  
Date of Analysis Results

NO	Kode Contoh	PARAMETER UJI :		
		SATUAN	METODE UJI	HASIL
1	St1 (1)	mg/kg	AAS	5,4013
2	St1 (2)	mg/kg	AAS	4,8275
3	St1 (3)	mg/kg	AAS	5,5295
4	St2 (1)	mg/kg	AAS	7,3477
5	St2 (2)	mg/kg	AAS	6,9193
6	St2 (3)	mg/kg	AAS	0,0385
7	St3 (1)	mg/kg	AAS	6,0850
8	St3 (2)	mg/kg	AAS	5,8857
9	St3 (3)	mg/kg	AAS	1,0579

BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH  
Manajer Teknis II LABBA,

Nurlaila, ST, MT  
NIP. 19621108 198303 2 002

جامعة الرانيري  
AR - RANIRY

F. 5.10.01.02

Terbit/Revisi : 3/4

\* Data hasil uji hanya berlaku untuk contoh tersebut diatas  
\* Dilarang mengandakan tanpa izin tertulis dari Baristand Industri Banda Aceh



**LAPORAN HASIL UJI**  
*Report of Analysis*

Halaman : 1 dari 1

Page

Tanggal Penerbitan : 31 Juli 2019  
Date of issue

Nomor Laporan : 1473/LHU/LABBA/Baristand-Aceh/7/2019  
Report Number

Kepada : Yunina Rahmi  
To : UIN – RANIRY  
di – Banda Aceh

Nomor Analisis : KIM – 736 s.d 738  
Analysis Number

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa:  
The undersigned certifies that examination

Dari Contoh : Hati Ikan  
Of the Sample (s)

Nomor BAPC : 238/NSD/KIM/7/2019  
BAPC Number

Keterangan contoh : Diantar  
Identity Sample

Untuk Analisis : Sesuai Parameter Uji  
For Analysis

Kode Contoh : ST1, ST2, ST3  
Code Sample

Diambil dari : -  
Taken from

Tanggal Sampling : -  
Date of Sampling

Tanggal Penerimaan : 11 Juli 2019  
Received On

Tanggal Analisis : 11 Juli 2019  
Date of Analysis

Hasil :  
Results

NO	Parameter Uji	SATUAN	METODE UJI	HASIL UJI		
				ST1	ST2	ST3
1	Merkuri (Hg)	mg/kg	AAS	0,1952	0,1833	0,1822

#) Bawah Limit Deteksi

BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH  
Manajer Teknis II LABBA,

Nurtalla, ST, MT

NIP. 19620811 198303 2 002

جامعة الرانيري

AR - RANIRY



**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
Nomor: 305/Un.08/FST/KP.07.6/11/2020

**TENTANG**

**REVISI SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: 098/Un.08/FST/KP.07.6/05/2019 TENTANG  
PENETAPAN PEMBIMBING MAHASISWA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

**DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

**Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing dimaksud;  
b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk ditetapkan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa.

**Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
2. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;  
3. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan;  
4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;  
5. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013 Tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar- Raniry Banda Aceh;  
6. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
7. Keputusan Menteri Agama Nomor 21 Tahun 2015 Tentang Statuta UIN Ar- Raniry Banda Aceh;  
8. Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Nomor 01 Tahun 2015 Tentang Pemberian Kuasa dan Pendelegasian Wewenang Kepada Para Dekan dan Direktur Program Pascasarjana dalam Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;  
9. Surat Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Banda Aceh Nomor 28 Tahun 2019 Tentang Satuan Biaya Khusus Tahun 2020 di Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh;

**Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal/ Skripsi Program Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 12 April 2019.

**Menetapkan** :  
**Kesatu** : Mencabut Surat Keputusan Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar- Raniry Banda Aceh Nomor: 098/Un.08/FST/KP.07.6/05/2019 Tanggal 2 Mei 2019

**Kedua** : Menunjuk Saudara:  
1. **Arif Sardi, M. Si** Sebagai Pembimbing Pertama  
2. **Ilham Zulfahmi, M. Si** Sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi:

**Nama** : Yunina Rahmi  
**NIM** : 140703029  
**Prodi** : Biologi  
**Judul Skripsi** : Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Ikan Seurukan, *Osteochilus vittatus* (Valenciennes, 1842) yang Terpapar Merkuri di Sungai Krueng Sabee Kabupaten Aceh Jaya

**Ketiga** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan akhir Semester Genap Tahun Akademik 2020/2021 dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

**Tembusan:**

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.



Ditetapkan di Banda Aceh  
Pada Tanggal 23 November 2020  
Dekan,

Azhar Amsal



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Syeikh Abdurrauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
Telp: (0651) 7552921 - Fax: (0651) 7552922 - Email: fst@arraniry.ac.id

Nomor : B- 842 /Un.08/FST/TL.00/ 05 /2019

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data  
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

di -

Banda Aceh

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan ini memohon kiranya saudara memberi izin dan bantuan kepada:

N a m a : YUNINA RAHMI  
N I M : 140703029  
Prodi / Jurusan : Biologi  
Semester : X  
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh  
A l a m a t : Gampong Seuleukat, Kec. Bakongan Timur, Kab. Aceh Selatan

Untuk mengumpulkan data pada:

**Balai Riset dan Standardisasi Industri Banda Aceh**

Dalam rangka menyusun Skripsi Sarjana Strata Satu (S1) sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh yang berjudul:

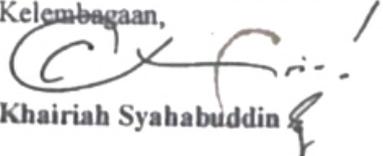
**Relasi Panjang Bobot dan Faktor Kondisi Ikan Serukat, *Osteochilus Vittatus* (Valenciennes, 1842) Yang Terpapar Merkuri Di Sungai Krueng Sabee, Kabupaten Aceh Jaya**

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan keizinan serta kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih

Banda Aceh, 14 Mei 2019

a.n. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan  
Kelembagaan,

  
Khairiah Syahabuddin