

**AKUMULASI LOGAM Pb DAN Cu PADA CUMI – CUMI (*Loligo* sp.)  
YANG TERTANGKAP OLEH NELAYAN BAGAN TANCAP DI  
PERAIRAN MUARA BANYUASIN**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana  
di Bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*



**Oleh :**

**TEMI ANDESTIAN**  
**08051181621022**

**JURUSAN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDERALAYA  
2020**

**AKUMULASI LOGAM Pb DAN Cu PADA CUMI – CUMI (*Loligo* sp.)  
YANG TERTANGKAP OLEH NELAYAN BAGAN TANCAP DI  
PERAIRAN MUARA BANYUASIN**

**SKRIPSI**

**Oleh :**  
**TEMI ANDESTIAN**  
**08051181621022**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang  
Ilmu Kelautan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sriwijaya*

**JURUSAN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDERALAYA  
2020**

## **LEMBAR PENGESAHAN**

### **AKUMULASI LOGAM Pb DAN Cu PADA CUMI – CUMI (*Loligo* sp.) YANG TERTANGKAP OLEH NELAYAN BAGAN TANCAP DI PERAIRAN MUARA BANYUASIN**

#### **SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Bidang Ilmu  
Kelautan**

**Oleh :**

**TEMI ANDESTIAN  
08051181621022**

**Pembimbing II**

**Fitri Agustriani, S.Pi, M.Si  
NIP. 197808312001122003**

**Inderalaya, Oktober 2020  
Pembimbing I**

**Dr. Wike Ayu Eka Putri, M.Si  
NIP. 197905122008012017**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Ilmu Kelautan**



**T. Zia Ulqodry, S.T, M.Si, Ph.D  
NIP. 197709112001121006**

**Tanggal Pengesahan :**

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Temi Andestian  
Nim : 08051181621022  
Jurusan : Ilmu Kelautan  
Judul Skripsi : Akumulasi Logam Pb dan Cu Pada Cumi – Cumi (*Loligo* sp.) Yang Tertangkap Oleh Nelayan Bagan Tancap di Perairan Muara Banyuasin

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar gelar Sarjana pada Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya**

### DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. Wike Ayu Eka Putri, M.Si  
NIP. 197905122008012017

()

Anggota : Fitri Agustriani, S.Pi, M.Si  
NIP. 197808312001122003

()

Anggota : Dr. Fauziyah, S.Pi  
NIP. 197512312001122003

()

Anngota : Dr. Muhammad hendri S.T, M.Si  
NIP. 197510092001121004

()

Ditetapkan di : Indralaya  
Tanggal : Oktober 2020

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya **TEMI ANDESTIAN, 08051181621022** menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan srata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/Skripsi ini yang berasal dari penulis lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberi penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Indralaya, Oktober 2020



Temi Andestian  
NIM. 08051181621022

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Temi Andestian  
NIM : 08051181621022  
Jurusan : Ilmu Kelautan  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Akumulasi Logam Pb dan Cu Pada Cumi – Cumi (*Loligo* sp.) Yang Tertangkap Oleh Nelayan Bagan Tancap di Perairan Muara Banyuasin.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Sriwijaya bebas menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pertama/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, Oktober 2020  
Yang menyatakan



Temi Andestian  
NIM. 08051181621022

## ABSTRAK

**Temi Andestian. 08051181621022. Akumulasi Logam Pb dan Cu Pada Cumi – Cumi (*Loligo* sp.) Yang Tertangkap Oleh Nelayan Bagan Tancap di Perairan Muara Banyuasin (Pembimbing : Dr. Wike Ayu Eka Putri, M.Si dan Fitri Agustriani, S.Pi, M. Si).**

Keberadaan logam berat di lingkungan perairan Muara Banyuasin menjadi salah satu masalah bagi biota yang hidup dan juga bagi manusia yang mengkonsumsi produk-produk perikanan yang berasal dari perairan yang tercemar. Salah satu solusi yang diperlukan dalam upaya pencegahan efek buruk konsumsi logam berat dalam daging cumi-cumi secara berlebihan adalah dengan melalukan analisis kandungan logam berat pada cumi-cumi (*Loligo* sp.). Penelitian ini telah dilakukan pada bulan November 2019 hingga Februari 2020. Hasil analisis menemukan konsentrasi logam berat Pb dan Cu dalam daging cumi-cumi yang tertangkap oleh nelayan bagan tancap dengan rata-rata Pb  $0,35 \pm 0,44$  dan Cu  $1,18 \pm 1,06$ . Berdasarkan perbandingan dengan baku mutu, konsentrasi Pb telah melewati baku mutu BPOM dan SNI namun masih di bawah baku mutu dari FAO dan Ditjen POM. Sedangkan konsentrasi Cu masih dibawah baku mutu. Batas aman konsumsi mingguan cumi-cumi (*Loligo* sp.) dari hasil perhitungan yaitu 3,558 g/minggu untuk logam Pb dan 147,825 g/minggu untuk logam Cu.

**Kata Kunci :** Muara Banyuasin, Logam Berat, Cumi-cumi (*Loligo* sp.), Keamanan Pangan.

**Pembimbing II**

**Fitri Agustriani, S.Pi, M.Si**  
**NIP. 197808312001122003**

**Inderalaya, Oktober 2020**  
**Pembimbing I**

**Dr. Wike Ayu Eka Putri, M.Si**  
**NIP. 197905122008012017**

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Ilmu Kelautan**



**T. Zia Ulqodry, S.T, M.Si, Ph.D**  
**NIP. 197709112001121006**

## ABSTRACT

**Temi Andestian. 08051181621022. Accumulation of Pb and Cu Metals in Squid (*Loligo* Sp.) Caught by Stationary lift nett Fishermen in Banyuasin Estuary (Advisors : Dr. Wike Ayu Eka Putri, M.Si and Fitri Agustriani, S.Pi, M. Si).**

The existence of heavy metals in the Banyuasin Estuary is one of the problems for the animals that lives in this area. Likewise for humans who consume fishery products originating from polluted area. One of the solutions needed to prevent the adverse effects of excessive consumption of heavy metals in squid meat is to carry out an analysis of the heavy metal content in squid (*Loligo* sp.). This research was conducted from November 2019 to February 2020. The results of the analysis found that the average concentrations of heavy metals (Pb and Cu) in squid are  $0.35 \pm 0.44$  for Pb and  $1.18 \pm 1.06$  for Cu. Based on comparison with quality standards, Pb concentrations have passed the BPOM and SNI but are still below the standards of FAO 1983 and Directorate General of Food and Drug Administration, Meanwhile the Cu concentration was still below the quality standard. Based on calculation, the safe limit for weekly consumption of squid (*Loligo* sp.) are 3.558 g/week for Pb and 147.825 g/week for Cu.

**Keywords:** Banyuasin Estuary, Heavy Metal, Squid (*Loligo* Sp.), Food Safet

**Pembimbing II**

Fitri Agustriani, S.Pi, M.Si  
NIP. 197808312001122003

Inderalaya, Oktober 2020  
**Pembimbing I**

Dr. Wike Ayu Eka Putri, M.Si  
NIP. 197905122008012017

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Ilmu Kelautan**



T. Zia Ulqodry, S.T, M.Si, Ph.D  
NIP. 197709112001121006

## RINGKASAN

**Temi Andestian. 08051181621022. Akumulasi Logam Pb dan Cu Pada Cumi – Cumi (*Loligo* sp.) Yang Tertangkap Oleh Nelayan Bagan Tancap di Perairan Muara Banyuasin (Pembimbing : Dr. Wike Ayu Eka Putri, M.Si dan Fitri Agustriani, S.Pi, M. Si).**

Muara Banyuasin merupakan bagian dari kawasan Pesisir Banyuasin yang menerima masukan air tawar dari tiga sungai yaitu Sungai Lalan, Sungai Bungin dan Sungai Banyuasin. Muara Banyuasin sebagaimana muara pada umumnya menerima masukan berbagai bahan-bahan pencemar seperti logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu). Keberadaan logam berat dilingkungan perairan menjadi salah satu masalah baik bagi biota yang hidup di dalamnya maupun manusia yang mengkonsumsi biota tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan logam berat Pb dan Cu yang terkandung dalam cumi-cumi (*Loligo* sp.) dan membandingkan dengan baku mutu keamanan pagan serta menghitung batas aman konsumsi mingguan cumi-cumi.

Penelitian telah dilaksanakan pada tanggal 17 November 2019 dengan mengambil sampel cumi-cumi yang berasal dari nelayan bagan tancap di Muara Banyuasin, Sumatera Selatan. Proses preparasi sampel dilakukan di Laboratorium Oseanografi dan Instrumentasi Kelautan, Universitas Sriwijaya dan analisis sampel dilakukan pada tanggal 17 Februari 2020 di laboratorium Balai Riset dan Standardisasi (BARISTAND) Palembang, Sumatera Selatan. Destruksi sampel cumi-cumi mengacu pada SNI 2354.5:2011 dengan prosedur destruksi kering dan perhitungan batas aman konsumsi cumi-cumi dihitung dengan rumus EPA (2000). Hasil perbandingan konsentrasi sampel dan baku mutu akan dijelaskan secara deskriptif.

Konsentrasi rata-rata logam berat Pb dan Cu pada sampel cumi-cumi (*Loligo* sp.) yang didapat dari nelayan bagan tancap di Muara Banyuasin adalah  $0,35 \pm 0,44$  mg/kg Pb dan  $1,18 \pm 1,06$  mg/kg Cu. Konsentrasi Cu dalam cumi-cumi masih dibawah baku mutu sedangkan konsentrasi Pb pada sampel cumi-cumi telah melewati nilai baku mutu BPOM dan SNI. Berdasarkan perbandingan dangan baku mutu FAO dan Ditjen POM, konsentrasi Pb dan Cu masih dibawah baku mutu. Berdasarkan perhitungan batas maksimum konsumsi, cumi-cumi hasil tangkapan bagan tancap masih aman untuk dikonsumsi. Meskipun demikian, penting untuk dilakukan penelitian logam berat pada biota yang berada pada tingkat tropic yang lebih tinggi agar melengkapi infomasi mengenai kandungan pada logam berat Pb dan Cu di Muara Banyuasin dari berbagai komponen dan tingkat tropic yang berbeda.

## **LEMBAR PERSEMBAHAN**

Bismillahirahmanirrahim

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahi Rabbil 'Aalamiin

Sujud syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT dan atas rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan masa studi dalam jenjang Strata 1 (S1). Tidak lupa sholawat beriring salam penulis panjatkan untuk Nabi Besar Muhammad SAW beserta para sahabatnya. Dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis sangat bersyukur atas nikmat yang telah diberikan Allah SWT dan sangat bahagia telah dihadirkan orang-orang yang begitu baik dan tulus yang selalu memberikan semangat dan dukungan yang luar biasa, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini tepat waktu.

- **Untuk Emak (Lis Maladewi) dan Abah (Nazarudin) tercinta.** Terima kasih mak abah sdh mendidik, membesarkan, dan selalu memberi nasihat buat aku. Terima kasih untuk usaha dan kerja keras emak dgn abah sdh berusaha menguliahkan aku hingga bisa sampai di titik ini, mendapat gelar S.Kel. Aku bersyukur punya orang tua yang peduli dgn anak-anaknya terutama dari sisi pendidikan dan kasih sayang, seperti emak dan abah. Semoga kedepannya aku bisa membagiakan emak dan abah dengan bekal yang sudah emak dan abah beri dan semoga semua usaha dan kerja keras emak dan abah dibalas oleh Allah SWT dgn pahala yang berlimpah, diberikan kesehatan selalu oleh Allah SWT Aamiin...
- **Untuk adik-adik ku yang cantik-cantik (Pebi, Regina, Regita, Annisa).** Semangat sekolahnya, terutama untuk Pebi semangat kuliahnya, nurut-nurut dgn orang tua, jgn malas belajar, terus kejer cita-citanya. Semoga menjadi adik-adik yang shalehah, berguna bagi bangsa dan agama. Dan untuk sikecil Annisa Agustina si adik bungsu, jgn keseringan main diluar, jgn sering makan permen nnti gigi ompong, semoga jadi anak yang solehah, jadi kebanggaan keluarga.

➤ **Untuk sahabat sekaligus orang spesial Intan Areska S.Kel**

Terima kasih untuk kebersamaannya selama kuliah, terima kasih telah memberi warna berbeda dalam perjalanan waktu ku selama 4 tahun ini, semoga tamat kuliah bisa dapat kerjaan yang terbaik, mambahagiakan orang tua dan keluarga, semoga menjadi lebih dewasa kedepannya. Baik-baik yo disano, jgn nakal wkwk. semoga kito masih dikasih kesempatan untuk bertemu lagi, terus menjalin hubungan dan jgn putus komunikasi. Terus semangat mengejar cita-cita, sekali-sekali kirim sanjai samo rendang yo han, nnti aku kirim juga kerupuk samo pempek hehehe, jaga diri baik-baik disano, Dahhh\*\*\*

➤ **Teruntuk teman-teman SMA (Widra, Raedo, Agung, Ryan. Fajri, Ridwan, Anggara. Ade, Taufik. Maiza, Putri, Nadia, Ayuchi).** Mokasih gaes untuk doa nyo, semoga sukses untuk kito galo-galo, tetap kompak, jgn putus komunikasi gaes.

**“Teruntuk Dosen-Dosen dan Staff Ilmu Kelautan”**

- **Bapak T. Zia Ulqodry, S.T, M.Si, Ph.D.** Selaku Ketua Jurusan Ilmu Kelautan. Terimakasih banyak pak ilmu dan pembelajaran selama berada di Jurusan Ilmu Kelautan. Semoga kebaikan bapak senantiasa dibalas oleh Allah SWT.
- **Ibu Dr. Wike Ayu Eka Putri M.Si.** Selaku pembimbing KP sekaligus pembimbing satu skripsi. Terimakasih banyak bu untuk bimbingan, masukan dan saran yang telah ibu berikan. Terimakasih untuk ilmu yang telah ibu berikan dalam pelajaran. Ibu memang dosen terdebes lah kalau buat Temi hehehe. Terima kasih ibu telah sabar dalam membimbing Temi mulai dari KP hingga sampai ke tahap ini, ingat dulu sewaktu Temi KP 2 kali ganti pembimbing dan akhirnya ibu jadi pembimbing KP, bimbingan responnya cepat dan betul-betul dibimbing hingga cepat seminar KP. Semoga kebaikan ibu senantiasa dibalas oleh Allah SWT.
- **Ibu Fitri Agustriani, S.Pi, M.Si.** Selaku pembimbing pembimbing dua skripsi. Terimakasih banyak bu untuk bimbingan dan saran yang telah ibu

berikan. Terima kasih juga untuk ilmu yang telah ibu berikan dalam pelajaran dikampus. Terima kasih ibu telah sabar dalam membimbing Temi hingga sampai ke tahap ini. Semoga kebaikan ibu senantiasa dibalas oleh Allah SWT.

- **Ibu Dr. Muhammad Hendri.** Selaku dewan penguji. Terimakasih Temi mau mengucapkan terima kasih untuk bapak atas bimbingan dan masukan untuk skripsi Temi, terima kasih juga untuk pelajaran yang diberikan selama ini. Semoga kebaikan bapak senantiasa dibalas oleh Allah SWT.
- **Ibu Dr. Fauziyah, S.Pi.** Selaku dewan penguji. Terimakasih bu untuk semua masukan dan saran yang telah ibu berikan hingga Temi dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga kebaikan bapak dan ibu senantiasa dibalas oleh Allah SWT.
- **Untuk seluruh dosen Ilmu Kelautan.** Terimakasih banyak pak, bu untuk ilmu dan pembelajaran yang telah bapak, ibu berikan. Semoga semua kebaikan bapak dan ibu senantiasa dibalas oleh Allah SWT.
- **Babe Marsai dan Pak Minarto.** Terimakasih babe dan pak min untuk semua bantuan dan dukungannya. Semoga babe dan pak min selalu diberi kesehatan dan selalu berada dalam lindungan Allah SWT. Semoga semua kebaikan babe dan pak min senantiasa dibalas oleh Allah SWT.

#### **“Rekan-Rekan Sepontus Anget”**

- **Muzaki Gupron.** Ini konco susu bendera (konco kentel maksudnya), kawan yg paling bnyak kenangan samo-samo tpi hampir seluruhnya cerito konyol kalau dgn dio ni, dihukum keliling mabes, telat dihukum kating, malam-malam kekosan kating minta maaf wkwk. Kalau kawan-kawan yang laen manggilnya bapak scan wkwk. Cerito-cerito dikit sejarah dio bisa digelar bapak scan, jdi dulu pas semester 1 bikin laporan kimdas, sehari sebelum praktikum dio ngomong nk ke plm nk maen futsal dgn kawan nyo diplm, pas bsoknya praktikum dio tekacip blom bikin laporan, krno sarat masuk praktikum harus bawak laporan jdi sangking lah mentok pikirannya kali jdi di

scan lah oleh dio. Pas masuk eh ketuanan wkwkwk lah dak ngerti lagi aku ce wkwk.

- **Sofwan tabrani.** Ini jugo kawan kentel, agak beda dikit dgn bapak scan dipucuk kance sikok ini agak dewasa dikit walaupun sebenarnyo dio ni anak bungsu wkwk, tapi kalau masalah bekelakar, ngolai wong samo bae, kenangan dgn kance sikok ni jugo dk kalah bnyaknyo, tpi samo bae kenangan konyol jugo wkwk. kalau masalah bisnis dio ni boleh lh, berani, belum lulus lah punyo kedai kopi, (buat yang baco ini, jgn lupo mampir ke kedai kopi kence kito namo kedainyo softcofee lintang depan kantor camat gelumbang wkwk).
- **Edo Arnando, S.Kel.** kalau dengar namo dio, atau tejingok muko dio ni is dah dak pacak ngatonyo lagi aku, nk mising tulah bawakan nyo wkwkwk ini kawan yang terdebes lah pokoknya kalau kito kesusahan dio yang pertamo kali pasang badan. Kawan aku nian ini, multitalenta, skil jilatnya dak ketulungan, sekali dijilat nyo luluh tulah kito wkwk
- **Ibrahim, S.Kel.** Kalau kami manggilnya Blando kecik (berarti ado yg besak), alasannyaooo rahasia gek kalau dikasih tau keno push up 1000 kali pulok wkwk, rekan maen game, nginap sekasan, rekan di organisasi, kalau lagi diskusi pikirannya galak beda dewek wkwk,
- **Miko Bermando Siahaan.** Kawan pertamo di kelautan, kenal pas cek kesehatan di UNSRI, kawan maen game, orng nyo aslinyo pinter sebenarnyo apolagi b.inggris nyo, tapi krno keseringan diajak ngib\* jdi agak-agak wkwk candooo, cepat kejar skripsinya wak jgn lamo, apo lagi lah lulus tes, wkwk mantap lah kance sikok ni.
- **Adamas Wantoro.** Wak golok rekan di HIMAIKEL yang galak nyari balak, maen futsal ceka paling banyak
- **Adietya Ramadhan Hidayatullah, S.Kel.** rekan penelitian di Banyuasin, sang peneliti blangkas, kawan ngebuli diatas kapal wkwk
- **Andini Amalia Maharani, S.Kel.** Rekan tim Banyuasin, satu objek penelitian Loligo, dapat gelar artis karena hobi cover lagu, tis cumi mu pernah ku banting karno susah diukur hehehe
- **Anita Sarah Simarmata.** Mantannya rekan KP ku, Tiap subuh telp an dgn si doi.

- **Annisa Agustina Kurnia Putri, S.Kel.** Bu bendahara yang penyabar, pinter maen volly, kalau ngomong logat jawanya medok betul wkwk
- **Aprilia Astuti, S.Kel.** Bu tutik asisten bertaring hehe candaan.
- **Asri Dwi Prasetyo.** Wak Uwik, cepat lulus wak ngpo sering menghilang niii.
- **Ayu Destari.** Kajut tuo pinter ngelukis, ngerajut, pokoknya segalo gawe nenek-nenek dio ahlinya, ahli pengindraan jauh juga pastinyo, semangat skripsiyo jut, kawan lah jauh galo.
- **Basana Sitompul, S.Kel.** Kk bas rekan di lab Ose, pemikiran dewasa kayak ibu-ibu hehehe
- **Chandra Dewi.** Anak bos timah biaso dipanggil tante dewi, semangat terus skripsiannya, tinggal dikit lagi.
- **Deky Siantori, S.Kel.** Salah satu profesor di pontus, kalau maba dulu, selalu celana dasar persis dosen, ehh di semester-semester akhir jadi bujang gadis, kerennya pokoknyoo.
- **Desi Arianti, S.Kel.** Biaso dipanggil Umik, bibik kelomang, toke teri, bos bagan, sabar mik ye galak di becandoi wkwkwk
- **Desvi Mahdia Purba.** Ngaku-ngaku rapunzel huhhh, kerjakan dlu skripsimu mbak wkwk
- **Deswita Sari.** Terimakasih des, semangat skripsiannya, jangan ngilang-ngilang trus wkwk.
- **Dienan Fajri.** Wah ini anak dak tau kemano sekarang, jgn jadi avatar nan, dunia mencarimu, eh pembimbing mencarimu wkwk
- **Dika Ardila, S.Kel.** Dikadun sibudak kecil ajaib, rekan se Ose, di HIMA, rekan penelitian, doi nyoi si alfath tuo wkwk, jgn serius trus dun sekali-sekali melok ngato wkwk
- **Diny Novita Sari Harahap, S.Kel.** Rekan tim Banyuasin, sang peneliti logam, jgn serius terus din sekali-sekali begurau wkwkwk
- **Enjelafandi Simanjuntak.** Wak juntak kawan ngingap di kosan sofwan, se team free fire, kalau maen paling GG wkwk.
- **Ericha Damayanti Sitinjak, S.Kel.** Eh ado mano nyonya lepet wkwk, ini juga kawan se tim penelitian, kawan galak becando wkwk

- **Fahmiryansyah Akbar.** Nah ini wak Fahmi, kalau kmi tim penelitian Banyuasin manggilnya bungkak krno keseringan tdok wkwk, kenangan yg dak telupo dgn dio ni pernah ngelaut bareng nah dio duduk dibagian belakang kapal dari berangkat smpe ke balik dak pindah posisi gawenyo muntah bae, kerno keseringan muntah jdi dio nanya “ngapo aku muntah pahit nian wak eh” wkwk
- **Fransiscus De Karo Lumban Gaol.** Kawan maen FF, gerak kelah skripsi wak, skripsi tu di gaweke bukan di renunke wkwk
- **Gading Satria Padly, S.Kel.** masternyo peselam di pontus, sdh lisensi A2 kerenn kerennn.
- **Helva Martha.** Boedak nongkieh ni, walau cwek dwek, balek malam tetap lanjuttt, setuju nian wkwk
- **Iga Vallenchia.** Terimakasih iga, semangat skripsiannya, semoga dilancarkan sampe S.Kel.
- **Ilham Syahalam, S.Kel.** Salah satu rekan se lab, bisa dibilang paling hob nyeleneh mungkin sangking pinternyo kali wkwk, bnyak kenangan dengan wak ilham sikok ini, kenangan yang paling dak terlupo tu bukan dgn ilhamnya sih tapi dengan bapaknya pas cerito-cerito pasal plat motor wkwk
- **Jeshica Faradilla.** Terimakasih cha, yok semangat, semoga dilancarkan sampe S.Kel.
- **Liza Rayshita.** Cwek pontus yang gagah berani wkwk
- **M. Dwiyaz Alfarizi.** Nah ini pak de, rekan tertuo di pontus, seangkatan dgn alfath kelahiran 60 wkwk
- **Moh. Yusuf Syaifullah.** Terimakasih cup, semangat skripsiannya, semoga dilancarkan sampe S.Kel,
- **Muhammad Alfath Karunisya’ban Pirazuni, S.Kel.** Biaso dipanggil gandi tuo, rekan se lab, rekan se team penelitian, rekan mencari kitab suci wkwk.
- **Muhammad Delta.** Biaso dipanggil jocu (latjanus jocu) dari semester 4 karena MK ikhtio wkwk, Salah satu warga pontus yang suka nganeh-nganeh. Semangat skripsiannya del, semoga lancar trus sampe S.Kel.
- **Muhammad Hasdi Hardiansyah.** Biaso dipanggil Ahok krno mato nyo sipit (sipit, bukan bintitan) wkwkwk, dewasa wongnyo tpi hobi ngebucin wkwk,

katonyo dio hobi bedagang (bisnis) semoga kedepannya punyo bisnis dwek wak.

- **Muhammad Irfan Zuhary.** Salah satu koko-koko pontus. Jarang ngomong, tapi wongnya asik kalo diajak ngobrol, bapak pengindraan jauh, kalau dibanding dgn abangnya sih jauh wkwk
- **Muhammad Rafli.** Salah satu warga pontus yang jadi buronan dosen, gercep dikit pli, apo karno lah tuo ni jadi lambat wkwk, jangan ngilang-ngilang trus.
- **Muhammad Rizki Batubara.** Rekan KP di BATAN, tiap subuh bngun telpan dgn si doi wkwk, pinter wongnya, digelar sultan suko traktir wkwk.
- **Nabilah Jihan Nuraulia, S.Kel.** Ini kalau kami dulu pas maba manggilnya ibu Negara, pernah deket dengan konco kentel aku wkwk.
- **Noor Amran M.Tsaqib.** Ini kawan se apartemen, nk sebanyak apopun laporan dk menghalanginya tdok wkwkwk
- **Nurhafizah, S.Kel.** Bontet kure, punyo hati yang lunak, mudah baper, penakut wkwk tpi hatinyo baek, galak dipanggil wak ibuk, sering kumpul dikosan dan dio tukang masak, ck ibuk” wkwk
- **Pranita Lidia Rizki.** Terimakasih pra, yok semangat skripsiannya, pasti bisa. Semoga dilancarkan sampe S.Kel.
- **Puspa Indah Wulandari.** Terimakasih pus, yok semangat skripsiannya, pasti bisa. Semoga dilancarkan sampe S.Kel.
- **Rahmat Chandra Ilyas.** Ini lek ilyas, calon toke udang, Aamiin..
- **Ribka Claudya Br. Sitanggang.** Bodat, kawan cwek yang baek, dulu hobi ngegalau bareng wkwkwk, sempat jadi ketua perkumpulan BPJS (barisan para jomblo sehat) wkwk
- **Rico Andriansah, S.Kel.** Wak rico bapak pengindraan jauh, badboy nyo pontus wkwk
- **Rifky Jati Pamungkas, S.Kel.** Wak eky, rekan se Organisasi, se lab, penyabar wongnya, kalau kami manggilnya biawak krno hobi nyebat wkwk
- **Rikna Yania.** Biaso dipanggil ngik-ngik karena kalo lah ngoceh suaro cemprengnya dak ketulungan, hobi nyeleneh dwek wkwk
- **Rinaldo Agustan, S.Kel.** Bujang MIPA pada zamannya. Sadboy ni wkwkwk
- **Rizky Oktavianti, S.Kel.** Doinyo wak Rico, semoga lanjut ke pelaminan cik.

- **Rony Immanuel Gultom.** Terimakasih tok, yok semangat skripsiannya, semoga lancar trus ya sampe S.Kel.
- **Ruspa Indah.** Chan punya nich, langgeng trus ya kalian. Terimakasih rus, semangat skripsiannya, semoga lancar trus sampe S.Kel.
- **Tera Gustina.** Pecinta korea garis keras, kalau aku manggilnyoo terasemida, nempel trus dgn ahok cak hiu dgn rasbora wkwk
- **Tonny Putra Wijaya.** Salah satu burongan dosen wkwk, tapi Alhamdulillah udah dapat pencerahan dan kembali ke permukaan. Semangat trus ton, jangan ngilang-ngilang lagi, lancar trus ya sampe S.Kel.
- **Tri Rizky Oktariansyah.** Terimakasih peng, semangat skripsiannya, semoga lancar trus sampe S.Kel.
- **Tri Winaldi.** Cino tanjung, kosan nyo dijadikan base pas maba untuk maen game dgn nugas, mano kabar sekarang wak, ditanyoi dosen nah wkwk
- **Uswatun Hasanah, S.Kel.** Salah satu rekan tim banyuasin, dilapangan pernah merajuk galau, menyendiri di TPI (Tempat Pelelangan Ikan) krno tibo tibo disuruh ganti judul pas lah di lapangan, sabar ye tun, tandem sidang juga.
- **Velia Ayeta Putri, S.Kel.** Velay anak yang baik, rajin menabung, dan tidak sompong wkwk, tpi beberan dio ni baek nian, kalau kalian ado masalah, nk bikin acara dk punyo gedung, chat bae dio wkwk
- **Vivi Lestari Manalu, S.Kel.** Salah satu rekan penelitian, pernah dapat IP 4 wuuuhhh kerennn, kalu kami tim Banyuasin sih manggilnyo bos (kunyuk) wkwk
- **Yori Suci Giofani.** Orang awak jembay, rekan penelitian di Banyuasin, baek wongnyo ni.
- **Bang Roni Hastra dan Bang Zulfikri.** Ini abang sdh cak abang aku dwek lh pokoknya, waktu ado masalah minta solusi dgn mereka ini, kalau cerito dgn mereka ini kadang dk ingat waktu, apolagi lah bahas tentang cewek wkwk. aku pengen ngucapin mokasih buat abang beduo, selamo ini lah bnyak bimbing kami bang, semoga abang beduo sukses dunia akhirat aamiin.
- **Teruntuk kakak, abang, dan adik-adik tingkat yang tidak bisa disebutkan satu persatu.** Terimakasih untuk semua dukungan, bantuan dan kebaikannya yang luar biasa. Terimakasih untuk semua kenangan selama

berada di Ilmu Kelautan. Semoga semua kebaikan dibalas oleh Allah SWT, dan semoga kita semua selalu berada dalam lindungan Allah SWT. Sukses selalu buat kita semua.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga tugas akhir yang berjudul **“Akumulasi Logam Pb dan Cu Pada Cumi – Cumi (*Loligo sp.*) Yang Tertangkap Oleh Nelayan Bagan Tancap di Perairan Muara Banyuasin”** dapat terselesaikan dengan baik. Penulis menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan orang lain. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak T. Zia Ulqodry, S.T, M.Si, Ph.D selaku ketua jurusan ilmu Kelautan
2. Ibu Dr. Wike Ayu Eka Putri, M.Si selaku pembimbing 1
3. Ibu Fitri Agustriani, S.Pi, M.Si selaku pembimbing 2
4. Ibu Dr. Fauziyah, S.Pi selaku dewan penguji 1
5. Bapak Dr. Muhammad Hendri, M.Si selaku dewan penguji 2
6. Ibu Dr. Riris Aryawati, M.Si selaku dosen pembimbing akademik

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa di dalam pembuatan Tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu, saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan oleh penulis. Semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat kepada pembaca dan bermanfaat bagi penulis khususnya. Kepada semua pihak penulis ucapan banyak terima kasih.

Indralaya, Oktober 2020



Temi Andestian

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>	v
<b>PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....</b>	vi
<b>ABSTRAK .....</b>	vii
<b>ABSTRACT.....</b>	viii
<b>RINGKASAN .....</b>	ix
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN .....</b>	x
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	xix
<b>DAFTAR ISI.....</b>	xx
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xxii
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xxiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	xxiv
<b>I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Logam Berat dan Pencemaran Logam Berat.....	5
2.2 Logam Berat di Perairan.....	6
2.3 Logam Berat Pada Biota di Perairan .....	7
2.4 Logam Berat Timbal (Pb) .....	7
2.5 Logam Berat Tembaga (Cu) .....	9
<b>III METODOLOGI</b>	
3.1 Penentuan Titik Pengambilan Sampel.....	10
3.2 Alat dan Bahan .....	10
3.2.1 Alat.....	10
3.2.2 Bahan .....	11
3.3 Pengambilan dan Preparasi Sampel Biota.....	11
3.4 Destruksi Sampel .....	12
3.5 Perhitungan Konsentrasi Logam Berat pada Biota.....	12
3.6 Perhitungan Batas Maksimum Konsumsi Mingguan .....	13
3.7 Analisa Data .....	14
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Gambaran Umum Perairan .....	15
4.2 Klasifikasi Cumi-cumi Hasil Nelayan Bagan Tancap.....	16

4.3 Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu .....	17
4.4 Batas Aman Konsumsi Mingguan.....	19
4.5 Perbandingan dengan Baku mutu.....	20
3.6 Perbandingan dengan Tropik yang Berbeda .....	21
<b>V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	23
5.2 Saran .....	23
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b> <b>24</b>	
<b>LAMPIRAN.....</b> <b>27</b>	

**DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
1. Alat yang digunakan di Lapangan dan Laboratorium.....	11
2. Bahan yang digunakan di Lapangan dan Laboratorium .....	11
3. Referensi Dosis Pb dan Cu.....	14
4. Konsentrasi Logam Berat pada Sampel .....	17
5. Kompartemen Berbeda. ....	19
6. Perbandingan Konsentrasi dengan Baku mutu .....	20
7. Batas Maksimum Konsumsi Cumi-cumi .....	21

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Pemikiran Penelitian .....	4
2. Peta Lokasi Penelitian di Wilayah Muara Banyuasin .....	10
3. Lokasi Penelitian di Bagan Tancap Muara Banyuasin .....	15
4. Cumi-Cumi yang Didapat dari Bagan Tancap .....	16

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan Konsentrasi Logam Berat Pb pada Sampel Cumi-Cumi .....	27
2. Perhitungan Konsentrasi Logam Berat Cu pada Sampel Cumi-Cumi .....	28
3. Standar Baku Mutu Peraturan BPOM (Badan Pengawas Obat dan Makanan) No. 5 Tahun 2018 .....	29
4. Batas Toleransi Konsumsi Maksimum Per Minggu Pb dan Cu yang Diterbitkan Badan JEFCA .....	30
5. Contoh Perhitungan Batas Maksimum Konsumsi Mingguan.....	31
6. Kurva Kalibrasi Logam Berat Pb.....	32
7. Kurva Kalibrasi Logam Berat Cu .....	33
8. Dokumentasi Pengambilan Sampel di Lapangan.....	34
9. Preparasi Sampel di Laboratorium Oseanografi dan Instrumentasi Kelautan .....	34

## I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Muara Sungai Banyuasin merupakan bagian dari kawasan Pesisir Banyuasin, Muara Banyuasin menerima masukan air dari tiga sungai yaitu Sungai Lalan, Sungai Bungin dan Sungai Banyuasin. Sepanjang aliran Sungai Banyuasin dan Sungai Lalan banyak ditemukan aktivitas pertanian, perkebunan, transportasi serta pemukiman masyarakat (Putri *et al.* 2019). Ramainya aktifitas yang dijumpai di sepanjang aliran sungai membuat wilayah Pesisir Banyuasin menjadi rentan terutama dari sisi pencemaran perairan.

Bagan tancap merupakan salah satu alat tangkap yang banyak terdapat di perairan Muara Banyuasin. Bagan tancap mulai bekerja dimalam hari mulai jam 21.00-06.00 WIB dengan jumlah hauling antara 7-12 kali per trip dengan persentasi tangkapan cumi-cumi oleh bagan tancap di Perairan Sungsang sebesar 6,8 % (Fauziyah *et al.* 2013). Selanjutnya berdasarkan penelitian Gustaman *et al.* (2012) hasil tangkapan cumi-cumi di Perairan Sungsang berkisar antara 12,5 % dari tangkapan yang lainnya. Berdasarkan data dari 2 penelitian tersebut menandakan tangkapan cumi-cumi di Muara Banyuasin cukup besar. Cumi-cumi merupakan komoditas laut yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat sehingga tingkat keamanan mengkonsumsi cumi-cumi di Muara Banyuasin sangat penting dilakukan salah satunya yaitu dari segi pencemaran logam berat diantaranya logam berat Pb dan Cu.

Alasan utama dilakukannya penelitian mengenai logam berat Pb dan Cu pada cumi-cumi dikarenakan berdasarkan beberapa penelitian logam berat yang pernah dilakukan di Muara Banyuasin kedua jenis logam ini telah ditemukan baik di air, sedimen dan biota. Penelitian Putri *et al.* (2015) menemukan konsentrasi logam berat Pb dan Cu dalam air, penelitian Prasetyo *et al.* (2016) menemukan adanya konsentrasi Pb dan Cu terkandung di dalam plankton di perairan Muara Banyuasin. Selanjutnya penelitian (Putri *et al.* 2016) menemukan konsentrasi Cu dan Pb pada otot, insang dan hati pada spesies *Rasbora sp.* Penelitian mengenai logam berat Pb dan Cu dalam cumi-cumi ini akan melanjutkan dari penelitian-penelitian sebelumnya karena cumi-cumi berada pada tingkat tropik yang lebih tinggi dari pada penelitian-penelitian tersebut.

Keberadaan logam berat Pb dan Cu di Muara Banyuasin sebagian besar diduga berasal dari berbagai sungai yang bermuara di Muara Banyuasin. Baik yang berasal dari pengikisan batuan (secara alamiah) maupun melalui aktifitas manusia (*non alamiah*) seperti buangan limbah industri, perkebunan, pertambangan, gas buangan kendaraan dan lain sebagainya. Berdasarkan BRPPU (2010) bagian hulu Sungai Musi banyak ditemukan kegiatan perkebunan yang menghasilkan sisa pupuk maupun pestisida yang diduga mengandung logam berat Pb dan Cu. Ramainya aktifitas di Muara Banyuasin seperti kegiatan kapal nelayan, kapal-kapal tangker dan cargo yang melintas di Muara Banyuasin juga diduga menambah masukan bahan pencemar ke perairan.

Berdasarkan data-data yang ada diatas menunjukkan adanya indikasi bahwa perairan Muara Banyuasin telah tercemar oleh logam berat Pb dan Cu. Cumi merupakan jenis biota laut yang banyak dikonsumsi dan terdistribusi secara luas. Informasi mengenai kandungan logam berat pada cumi-cumi di wilayah Muara Banyuasin Sumatera Selatan belum pernah dilaporkan. Oleh sebab itu penting dilakukan penelitian tentang kandungan logam berat dalam cumi-cumi (*Loligo* sp.) yang tertangkap menggunakan bagan tancap di Muara Banyuasin, Sumatera Selatan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Perairan Muara Banyuasi menjadi tempat bermuara massa air dari beberapa sungai. Sepanjang aliran sungai banyak terdapat kegiatan industri, pertanian dan aktivitas transportasi yang berpotensi mencemari lingkungan perairan. Pencemaran logam berat yang terjadi di perairan berpengaruh terhadap biota yang hidup di perairan tersebut. Tidak hanya pada biota, bahaya logam berat juga dapat membahayakan manusia yang mengkonsumsi biota yang mengakumulasi logam berat tersebut.

Salah satu biota yang ditangkap oleh nelayan terutama nelayan bagan tancap adalah cumi-cumi. Cumi-cumi termasuk tangkapan utama dari bagan tancap yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Pencemaran logam berat yang terjadi di Muara Banyuasin membuat biota yang hidup di wilayah tersebut perlu di-

teliti untuk melihat tingkat akumulasi logam berat yang terakumulasi dalam tubuh cumi-cumi hasil tangkapan nelayan bagan tancap tersebut.

Adanya permasalahan diatas membuat penelitian ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan sebagai berikut :

1. Berapa konsentrasi logam berat yang ada pada cumi - cumi (*Loligo* sp.) hasil perikanan bagan tancap yang ada di muara Banyuasin, Sumatera Selatan?
2. Apakah cumi-cumi (*Loligo* sp.) hasil perikanan bagan tancap yang ada di Muara Banyuasin aman untuk dikonsumsi berdasarkan perbandingan dengan nilai baku mutu?

Secara skematis diagram alir pemikiran dari penelitian mengenai kandungan logam berat Pb dan Cu pada sampel cumi-cumi di Muara Banyuasin ini dijelaskan melalui Gambar 1.

### **1.3 Tujuan**

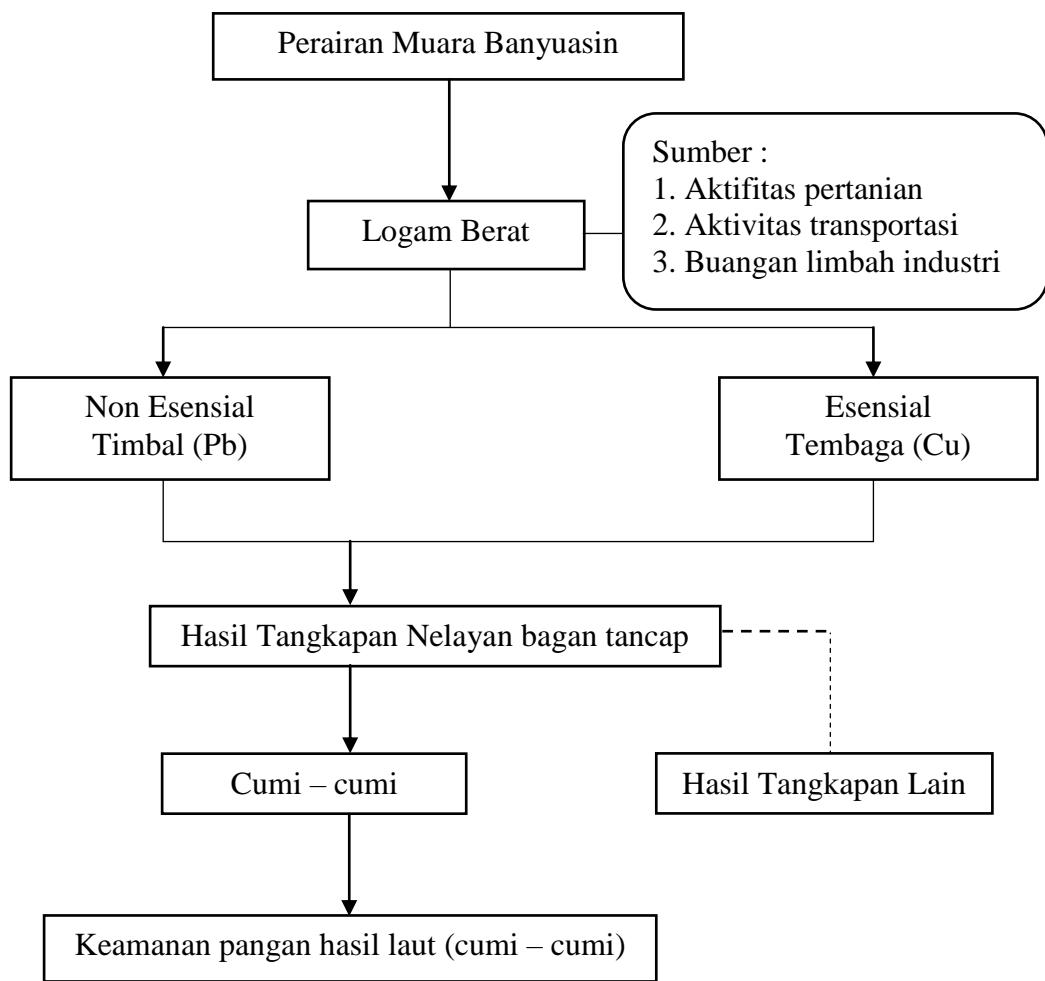
Tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada cumi-cumi yang tertangkap di bagan tancap Muara Banyuasin.
2. Membandingkan konsentrasi logam berat Pb dan Cu yang terdapat pada cumi-cumi dengan baku mutu keamanan pangan.
3. Menganalisis batas aman konsumsi mingguan cumi-cumi berdasarkan konsentrasi yang ditemukan pada sampel.

### **1.4 Manfaat**

Hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai konsentrasi logam berat Pb dan Cu yang ada pada cumi-cumi hasil perikanan bagan tancap di perairan Muara Banyuasin.
2. Memberikan informasi mengenai keamanan pangan cumi-cumi hasil perikanan bagan tancap di perairan Muara Banyuasin.
3. Dapat menjadi informasi dalam upaya pemeliharaan, pengolahan lingkungan dan pemanfaatan perairan Muara Banyuasin.



Gambar 1. Diagram alir pemikiran penelitian

Keterangan : \_\_\_\_\_ = Batas kajian penelitian

----- = Bukan kajian penelitian

## DAFTAR PUSTAKA

- Affandi AK, Surbakti H. 2012. Distribusi sedimen dasar di perairan pesisir Banyuasin, Sumatera Selatan. *Maspari Jurnal* Vol. 4 (1).
- Arisandy KR, Herawati EY dan Suprayitno E. 2012. Akumulasi logam berat timbal (pb) dan gambaran histologi pada jaringan avicennia marina (forsk.) Vierh di perairan pantai Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Perikanan* Vol. 1(1).
- Darmono. 2001. Lingkungan Hidup dan Pencemaran: Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). 179 hal.
- Fauziyah, Saleh K, Hadi dan Supriyadi F. 2012. Respon Perbedaan Intensitas Cahaya Lampu Petromak Terhadap Hasil Tangkapan Bagan Tancap Di Perairan Sungsang Sumatera Selatan. *Jurnal Maspari* Vol. 4 (2).
- Fauziyah, Supriyadi F, Saleh K dan Hadi. 2013. Perbedaan Waktu Hauling Bagan Tancap terhadap Hasil Tangkapan di Perairan Sungsang, Sumatera Selatan. *Lahan Suboptimal* Vol. 2 (1).
- Gustaman G, Fauziyah dan Isnaini. 2012. Efektifitas perbedaan warna cahaya lampu terhadap hasil tangkapan bagan tancap di perairan Sungsang Sumatera Selatan. *Maspari* Vol. 4 (1): 92-102.
- Hidayah AM, Purwanto dan Soeprabowati TR. 2014. Biokonsentrasi faktor logam berat Pb, Cd, Cr dan Cu pada ikan nila (*oreochromis niloticus* linn.) Di karamba Danau Rawa Pening. *BIOMA* Vol. 16 (1).
- Hutagalung HP. 1984. Logam berat dalam lingkungan laut. *Oseana* Vol. 9 (1): 11-20.
- Jamil t, Lias k, Norsila d, Syafinaz ns. 2014. Assessment of heavy metal contamination in squid (*Loligo* spp.) Tissues of Kedah-Perlis Waters, Malaysia. *The malaysian journal of analytical sciences* Vol. 18 (1).
- Komarawidjaja W, riyadi A dan Garno YS. 2017. Status Kandungan Logam Berat perairan pesisir Kabupaten Aceh Utara dan Kota Lhokseumawe. *Jurnal Teknologi Lingkungan* Vol. 18 (2).
- Lestari dan Edward. 2004. Dampak pencemaran logam berat terhadap kualitas air laut dan sumberdaya perikanan (studi kasus kematian massal ikan-ikan di teluk Jakarta. *Makara, Sains* Vol. 8 (2).
- Maddusa SS, Paputungan MG, Syarifuddin AR, Maambuat J, Alla G. 2017. Kandungan logam berat timbal (Pb), merkuri (Hg), zink (Zn) dan arsen

- (As) pada ikan dan air sungai Tondano, Sulawesi Utara. *Al-Sihah : Public Health Science* Vol. 9 (2).
- Mulyawan, Masjamsir, Andriani Y. 2015. Pengaruh perbedaan warna cahaya terhadap hasil tangkapan cumi-cumi (*Loligo spp*) pada bagan apung di perairan Pelabuhan Ratu Kabupaten Sukabumi Jawa Barat. *Perikanan Kelautan* Vol. 6 (2): 116 – 124.
- Nurhuda R, Arief M dan Rahardja BS. 2013. Studi kandungan logam berat timbal (Pb) pada ikan, krustasea dan moluska di pantai utara Bangkalan, Madura. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* Vol. 5 (2).
- Palar H. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. 2012. Jakarta. Rineka Cipta. 152 Hal.
- Prasetyo H, Purwiyanto AIS, Agussalim A. 2016. Analisis logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) dalam plankton di Muara Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspary* Vol 8. (2): 73-82.
- Puspasari R. 2006. Logam dalam ekosistem perairan. *Bawal*. Vol 1 (2).
- Putri WAE, Bengen DG, Prartono T, dan Riani E. 2015. Konsentrasi logam berat (cu dan pb) di sungai musi bagian hilir. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* Vol. 7 (2): 453-463.
- Putri WAE, Bengen DG, Prartono T, Riani E. 2016. Accumulation of heavy metals (Cu and Pb) in two consumed fishes from musi river estuary, south sumatera. *Ilmu kelautan* Vol. 21 (1).
- Putri WAE dan Purwiyanto AIS. 2016. Konsentrasi Cu dan Pb dalam air dan plankton di sungai musi bagian hilir. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol. 8 (2).
- Putri WAE, Purwiyanto AIS, Fauziyah, Agustriani F, dan Suteja Y. 2019. Kondisi nitrat, nitrit, amonia, fosfat dan bod di muara sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Vol 11 (1).
- Roper CFE, Sweeney MJ dan Nauen CE, FAO 1984 *Species Catalogue*. Vol. 3. *Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries*. FAO Fish. Synop (125) Vol. 3: 277p.
- Rudiana E, Pringgenies D. 2004. Morfologi dan anatomi cumi-cumi (*Loligo Duvauceli*) yang memancarkan cahaya. *Ilmu Kelautan* Vol. 9 (2): 96 - 100

- Said I, Jalaluddin MN, Upe A, Wahab AW. 2009. Penetapan konsentrasi logam berat krom dan timbal dalam sedimen estuaria sungai Matangpondok Palu. *Jurnal Chemica* Vol. 10 (2).
- Sandro SR, Lestari S, Purwiyanto AIS. 2013. Analisa kandungan kadar logam berat pada daging kepiting (*Scylla Serrata*) di perairan muara sungai Banyuasin. *Fishtech.* Vol 2 (1).
- Siaka IM, Ni Gusti AMD, I Putu BM. 2016. Distribusi logam berat Pb dan Cu pada air laut, sedimen, dan rumput laut di Perairan Pantai Pandawa. *Kimia* Vol. 10(2): 190 – 196.
- Sihombing M, Agussalim A, dan Affandi AK. 2017. Perubahan garis pantai menggunakan citra landsat multi temporal di daerah pesisir sungai Bungin muara sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. *Maspuri Jurnal* Vol. 9(1).
- Siregar YI dan Edward J. 2010. Faktor konsentrasi Pb, Cd, Cu, Ni, Zn dalam sedimen perairan pesisir Kota Dumai. *Maspuri* Vol. 1 (1).
- Sitorus H. 2004. Analisis beberapa karakteristik lingkungan perairan yang mempengaruhi akumulasi logam berat timbal dalam tubuh kerang darah di perairan pesisir timur sumatera utara. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* Vol. 11 (1).
- Standar Nasional Indonesia. 2011. Cara uji kimia-bagian 5: Penentuan kadar logam berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada produk perikanan. Jakarta: BSN.
- Sulistiono, Irawati Y, Batu DTFL. 2018. Kandungan logam berat pada ikan beloso (*Glosogobius giuris*) di perairan Segara Anakan Bagian Timur, Cilacap, Jawa Tengah, Indonesia. *JPHPI* Vol. 21 (3).
- Syaifullah M dan Candra YA, Soegianto A, Irawa B. 2018. Kandungan logam non esensial (Pb, Cd dan Hg) dan logam esensial (Cu, Cr dan Zn) pada sedimen di perairan Tuban, Gresik dan Sampang Jawa Timur. *Jurnal Kelautan* Vol. 11 (1).
- Younis AM, Amin HF, Alkaladi A, Mosleh YYI. 2015. Bioaccumulation of heavy metals in fish, squids and crustaceans from the Red Sea, Jeddah Coast, Saudi Arabia. *Journal of Marine Science* Vol. 5. 369-378.
- Yudo S. 2006. Kondisi pencemaran logam berat di perairan sungai DKI Jakarta. *JAI* Vol. 2 (1).