

**LOGAM BERAT Pb DAN Cu PADA KEPITING BAKAU (*Scylla serrata*)
YANG TERTANGKAP DI SEKITAR PERAIRAN TANJUNG API-API,
SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

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



Oleh:

ANING PUJI SAPUTRI

08051181823001

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2022**

**LOGAM BERAT Pb DAN Cu PADA KEPITING BAKAU (*Scylla serrata*)
YANG TERTANGKAP DI SEKITAR PERAIRAN TANJUNG API-API,
SUMATERA SELATAN**

SKRIPSI

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

Oleh:

ANING PUJI SAPUTRI

08051181823001

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN
LOGAM BERAT Pb DAN Cu PADA KEPITING BAKAU (*Scylla serrata*)
YANG TERTANGKAP DI SEKITAR PERAIRAN TANJUNG API-API,
SUMATERA SELATAN

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Bidang Ilmu Kelautan

Oleh :

ANING PUJI SAPUTRI

08051181823001

Pembimbing II

Inderalaya, Februari 2022

Pembimbing I



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



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

Mengetahui

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

Tanggal Pengesahan :

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Aning Puji Saputri

NIM : 08051181823001

Jurusan : Ilmu Kelautan

Judul Skripsi : Kandungan Logam Berat Pb dan Cu pada Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) yang Tertangkap di Sekitar Perairan Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan.

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

DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

()

Anggota : Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si
NIP. 197905122008012017

()

Anggota : Dr. Riris Aryawati, S.T., M.Si
NIP. 197601052001122001

()

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

()

Ditetapkan di : Indralaya

Tanggal : Juli 2022

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya ANING PUJI SAPUTRI, 08051181823001 menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan atau strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lainnya.

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

Indralaya, Juni 2022



Aning Puji Saputri

NIM. 08051181823001

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Aning Puji Saputri
NIM : 08051181823001
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 :

Kandungan Logam Berat Pb dan Cu pada Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) yang Tertangkap di Sekitar Perairan Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan

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

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, Juni 2022




Aning Puji Saputri
NIM. 08051181823001

ABSTRAK

ANING PUJI SAPUTRI, 08051181823001. Logam Berat Pb dan Cu pada Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) yang Tertangkap di Sekitar Perairan Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan (Pembimbing : Dr. Rozirwan, S.Pi, M.Sc dan Dr Wike Ayu Eka Putri, S.Pi, M.Si)

Perairan Tanjung Api-Api telah ditetapkan sebagai Kawasan Ekonomi Khusus (KEK). Oleh karena itu, terdapat banyak aktivitas seperti perkapalan, pertanian dan perkebunan di sepanjang aliran sungai yang bermuara ke perairan sekitar Tanjung Api-Api yang dapat menyebabkan terjadinya pencemaran perairan. Logam berat Pb dan Cu merupakan salah satu polutan yang dapat terakumulasi pada perairan, sedimen, dan biota (*Scylla serrata*). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada air, sedimen, *Scylla serrata*, serta menganalisis keterkaitan parameter lingkungan, dan menganalisis kelayakan pangan daging *Scylla serrata*. Sampel yang diambil merupakan sampel air, sedimen, dan *Scylla serrata*. Sampel dianalisis menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI). Hasil penelitian menunjukkan kisaran konsentrasi logam berat pada air sebesar 0,1055 – 0,1322 mg/L (Pb) dan logam Cu tidak terdeteksi. Selanjutnya konsentrasi logam Pb pada sedimen berkisar 7,0104 – 11,8186 mg/kg dan Cu 3,7127 – 4,5347 mg/kg. Konsentrasi logam pada *Scylla serrata* berkisar 0,0001 – 0,0021 mg/kg (Pb) dan 0,03 – 0,0791 mg/kg (Cu). Konsentrasi logam berat pada air, sedimen, dan *Scylla serrata* belum melebihi baku mutu yang telah ditentukan, kecuali logam Pb pada air. Hasil *Principal Component Analysis* (PCA) menunjukkan nilai eigenvalue kumulatif F1 dan F2 sebesar 73,75 %. Nilai MWI (*Maximum Tolerable Intake*) menunjukkan hasil yang tinggi, sehingga daging *Scylla serrata* masih sangat layak untuk dikonsumsi.

Kata Kunci : Logam Berat, Pb dan Cu, Air, Sedimen, *Scylla serrata*

Pembimbing II



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

Inderalaya, Juni 2022
Pembimbing I



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

Mengetahui

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

ABSTRACT

ANING PUJI SAPUTRI, 08051181823001. *Heavy Metals Pb and Cu in Mud Crab (Scylla serrata) Caught Around Tanjung Api-Api Waters, South Sumatra* (Supervisor: Dr. Rozirwan, S.Pi, M.Sc dan Dr Wike Ayu Eka Putri, S.Pi, M.Si)

The Tanjung Api-Api waters have been designated as a Special Economic Zone. Therefore, there are many activities such as shipping, agriculture and plantations along the river that empties into Tanjung Api-Api waters which can cause water pollution. Heavy metals Pb and Cu are pollutants that can accumulate in waters, sediments, and biota (*Scylla serrata*). The purpose of this study was to determine the concentration of heavy metals Pb and Cu in water, sediment, *Scylla serrata*, as well as to analyze the relationship between environmental parameters, and to analyze the food suitability of *Scylla serrata* meat. The samples taken were water, sediment, and *Scylla serrata* samples. Samples were analyzed using the Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) method referring to the Indonesian National Standard (SNI). The results showed that the concentration range of heavy metals in water was 0.1055 – 0.1322 mg/L (Pb) and Cu was not detected. Furthermore, the concentration of Pb in the sediment ranged from 7.0104 to 11.8186 mg/kg and 3.7127 to 4.5347 mg/kg (Cu), and the metal concentration in *Scylla serrata* ranged from 0.0001 to 0.0021 mg/kg (Pb) and 0.03 – 0.0791 mg/kg (Cu). The concentration of heavy metals in water, sediment, and *Scylla serrata* has not exceeded the predetermined quality standard, except for Pb in water. Principal Component Analysis (PCA) results show the cumulative eigenvalues of F1 and F2 of 73.75%. The MWI (Maximum Tolerable Intake) value shows high yields, so *Scylla serrata* meat is still very suitable for consumption.

Keywords : Heavy Metal, Pb and Cu, *Scylla serrata*, Sediments, Water

Supervisor II



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

Inderalaya, June 2022
Supervisor I



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

Mengetahui

Head of Marine Science Departement



Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc
NIP. 197905212008011009

RINGKASAN

ANING PUJI SAPUTRI. 08051181823001. Logam Berat Pb dan Cu pada Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) yang Tertangkap di Sekitar Perairan Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan (Pembimbing : Dr. Rozirwan, S.Pi, M.Sc dan Dr Wike Ayu Eka Putri, S.Pi, M.Si)

Perairan Tanjung Api-Api memiliki peranan penting bagi masyarakat Sumatera Selatan, karena telah ditetapkan sebagai Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) oleh pemerintah setempat. Terdapat banyak aktivitas seperti perkapalan, pertanian dan perkebunan di sepanjang aliran sungai yang bermuara ke Tanjung Api-Api yang dapat menyebabkan terjadinya pencemaran perairan. Salah satu polutan yang dapat mencemari perairan adalah logam berat Pb dan Cu. Selain pada perairan logam berat dapat terakumulasi pada sedimen dan biota. Salah satu biota yang dapat dijadikan sebagai bioindikator logam berat adalah kepiting bakau (*Scylla serrata*). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada air, sedimen, *Scylla serrata*, serta menganalisis keterkaitan parameter lingkungan, dan menganalisis kelayakan pangan daging *Scylla serrata*.

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan September 2021 – Januari 2022 di Sekitar Perairan Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan. Sampel yang diambil pada penelitian ini yaitu air, sedimen, dan *Scylla serrata*. Preparasi dan destruksi sampel dilaksanakan di Laboratorium Oseanografi dan Instrumentasi Kelautan, sedangkan analisis sampel dilaksanakan di UPTD Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup dan Pertanian, Palembang. Sampel dianalisis menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI).

Hasil penelitian menunjukkan kisaran konsentrasi logam berat pada air sebesar 0,1055 – 0,1322 mg/L (Pb) dan logam Cu tidak terdeteksi. Selanjutnya konsentrasi logam Pb pada sedimen berkisar 7,0104 – 11,8186 mg/kg dan Cu 3,7127 – 4,5347 mg/kg (Cu), serta konsentrasi logam pada *Scylla serrata* berkisar 0,0001 – 0,0021 mg/kg (Pb) dan 0,03 – 0,0791 mg/kg (Cu). Konsentrasi logam berat pada air, sedimen, dan *Scylla serrata* belum melebihi baku mutu yang telah ditentukan, kecuali logam Pb pada air. Nilai Faktor Biokonsentrasi (BCF) logam Pb dan Cu pada *Scylla serrata* terhadap sedimen menunjukkan bahwa logam berat Cu memiliki nilai BCF yang lebih tinggi dibandingkan logam berat Pb.

Hasil *Principal Component Analysis* (PCA) menunjukkan nilai eigenvalue kumulatif F1 dan F2 sebesar 73,75 %. Dari hasil tersebut terbentuk tiga kelompok yaitu F1 positif pada stasiun 2 dan 4 variabel penciri DO, dan logam Pb air, F2 negatif pada stasiun 1 variabel penciri suhu, salinitas, logam Cu sedimen, serta F2 positif pada stasiun 5 variabel penciri logam berat Pb pada *Scylla serrata*. Nilai MWI (*Maximum Weekly Intake*) atau Berat konsumsi maksimal daging *Scylla serrata* untuk orang dewasa dengan rata-rata berat 50 kg sebanyak 1.953,12 kg/minggu (Pb) dan 3.394,10 kg/minggu (Cu), sedangkan anak-anak dengan berat rata-rata 15 kg sebanyak 585,93 kg/minggu (Pb) dan 1.028 kg/minggu (Cu). Hasil tersebut menunjukkan bahwa daging *Scylla serrata* masih sangat aman untuk dikonsumsi.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, Tuhan Semesta Alam. Tiada daya dan upaya kecuali dengan kekuatan Allah yang Maha Tinggi lagi Maha Agung. Shalawat beriring salam penulis curahkan kepada Nabi Agung Muhammad SAW, sebagai suri teladan yang baik bagi umat manusia.

Karya tulis ini penulis persembahkan kepada Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Serta pihak-pihak yang terlibat dalam penyelesaian penulisan karya tulis ini. Penulis mengucapkan terimakasih yang sebanyak-banyaknya.

- ❖ Keluarga Besar bapak **Pujiono** dan Ibu **Ponisih** sebagai bapak dan ibu yang selalu memberi membimbing, menyayangi, dan memberikan support penulis dari kecil hingga sampai sekarang. Serta saudara kandung penulis **Eka PujiNingsih, Puji Dwiyanto, Tri Puji Septiawan, Catur Puji Pamungkas**. Kemudian saudara ipar **Riki Basari** dan **Mayang Lestari Hakim**, yang turut serta memberikan do'a dan dukungan kepada penulis. Tak lupa pula keponakan tercinta **Azzahra Aura Putri** dan **M. Danesh Attaki**.
- ❖ Bapak **Dr. Rozirwan, S.Pi, M.Sc** dan Ibu **Wike Ayu Eka Putri, S.Pi, M.Si** selaku dosen pembimbing, yang selalu membimbing dengan baik dalam penyelesaian skripsi ini dari pengajuan judul hingga Sidang Sarjana. Kemudian Ibu **Dr. Riris Aryawati, S.T, M.Si** dan Ibu **Fitri Agustriani, S.Pi, M.Si** selaku dosen penguji yang selalu memberikan kritik, saran, dan masukan sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
- ❖ Bapak/Ibu Dosen, Staff, dan Analis Jurusan Ilmu Kelautan
Bapak **T. Zia Ulqodry, S.T, M.Si, P.hD** selaku ketua jurusan, Ibu **Dr. Riris Aryawati, S.T, M.Si** selaku sekretaris jurusan, serta bapak/ibu dosen jurusan, **Dr. Fauziyah; Dr. Rozirwan, S.Pi, M.Si; Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi, M.Si; Dr. Melki, S.Pi, M.Si; Fitri Agutriani, S.Pi,**

M.Si; Dr. M. Hendri, S.T, M.Si; Gusti Diansyah, S.Pi, M.Sc; Rezi Apri, S.Si, M.Si; Ellis Nurjuliasti Ningsih, S.Si, M.Si. Bapak/Ibu dosen yang tiada hentinya membimbing dan memberikan ilmu kepada penulis. Kemudian **Babe (Pak Marsai)** dan **Pak Min** selaku staff jurusan yang selalu membantu dalam hal administrasi dan **Mba Novi** selaku analis laboratorium yang selalu membantu dalam analisis di laboratorium.

❖ **Ayuk Ayuk Idaman**

- Ariqoh : Si paling besti aku banget, selalu bareng terus dari awal jadi maba, sampe satu lab bareng dan penelitian pun bareng.
- Sasa : Anaknya mbuk yang baik banget, orangnya to the point kalo gak suka ya langsung bilang, sering curhat masalah percintaannya.
- Inda : Inda si partner healing jalan-jalan ke Palembang raya, beli jajan, se frekuensi klo ngelakuin hal- hal yang disukai kaya ngelukis.
- Febri : Utik roommate, yang selalau ngakak buat hal-hal yg konyoll, kalo punya doi selalu virtual nihh.
- Aulia : Olia si paling ceplis-ceplis tapi aku suka, karena itulah pelengkap ayuk ayuk idaman, terus si paling gesit kalo ngapa-ngapain.
- Thalia : Bunanya bang asepe yang selalu bucin hard, salah satu yg nyenyas juga wkwk, , yang selalu sibuk ngurusin kucing-kucingnya.

❖ **Moralles Squad**

Berli, Susan, Litha, Sinta, Lintang, Redi, Yogi, Bianto, Alwi, Dori, Muda, Taji. Orang-orang yang tingkahnya selalu aneh kalo ketemu. Yaitulah kalian ntah udah ga bisa dideskripsikan lagi, kalian jadi salah satu pelengkap hidup. Semoga kita bisa terus main, jalan-jalan, nonton bareng, masak bareng, makan bareng, main uno, dan ngelakuin hal-hal konyol lainnya.

❖ **M. Naufal Fauzany**

Terimakasih udah jadi support system di masa-masa akhir perkuliahanku. Semoga bisa sama-sama terus.

❖ **Keluarga Besar PHORCYS 2018**

Terimakasih banyak buat temen-temen Phorcys 2018-ku, udah jadi keluarga, adik, teman, kakak, dan semuanya, atau jadi rumah keduku selama di perantauan. Terimakasih untuk momen-momen indahny dari awal maba persiapan PK2, Fieldtrip, PMB, hingaa pada sibuk Kerja Praktek,dan Skripsian. Semoga kita semua menjadi orang yang sukses dan berguna bagi orang lain. Aamiinn. Semangat semuaaaa ☺

❖ **Laboratorium Oseanografi dan Instrumentasi Kelautan**

Ibu Wike selaku kepala lab yang baik hati dan mengayomi kami para asisten. Asisten 2017 yang seru-seru bang Anggi, bang Jak, bang Rahmat, bang Epan, kak Vidia, kak Elma, kak Serli. Asisten 2018, Ojan koas lab ose yang asiquee, selalu menerima keluh kesah kami, Akbar, Ariqoh, Aulia, Brian, Nanaz, Nilam, Ratih, Tati, Titis, TriAyu, Zukruf, partner dilab kompak-kompak terus yaa kita. Asisten 2019, Aca, Ananta, Grata, Sari, Anggi, Dila, Christofer. Pokoknya kalian the best deh. Makasih udah jadi partner yang baik dan seru.

❖ **Himaikel Unsri Kabinet Manta Bahari**

Bupati (Akbar), Wabup (Dicky), Sekretaris I (Nanas), Sekretaris II (Rahmi), Bendum I (Vio), Bendum II (Aku), serta Dinas-dinas lainnya. Terimakasih untuk waktu dan pengalamannya, tempat berproses dan melakukan banyak hal.

❖ **Tim Lapangan Logam Berat TNS – Tj Api-Api – Muara Musi**

Logam di laut (Nanas, Aning, Tati, Ariqoh), terimakasih sudah jadi partner terbaik dalam proses membuat draft, ke lapangan ambil sampel, di laboratorium. Tim lapangan (Ojan, Bang Redo, Muhtadi) terimakasih sudah mau membantu kami dengan sepenuh hati saat pengambilan sampel di lapangan. Kalian terbaeeekkk.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas karunia-Nya lah saya dapat menyelesaikan skripsi saya yang berjudul **“Logam Berat Pb dan Cu pada Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) yang Tertangkap di Sekitar Perairan Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat meraih gelar sarjana di bidang Ilmu Kelautan Universitas Sriwijaya.

Saya ucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini, khususnya kepada Bapak Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Si., selaku pembimbing I dan Ibu Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si, selaku pembimbing II, yang telah membimbing saya dalam pembuatan skripsi penelitian ini sehingga dapat berjalan dengan baik. Dan saya ucapkan terimakasih kepada Ibu Dr. Riris Aryawati, S.T., M.Si, selaku penguji I dan Ibu Fitri Agustriani, S.Pi., M.Si., selaku penguji II yang banyak memberikan saran dan masukan dalam penelitian ini.

Dalam pembuatan skripsi penelitian ini, tentunya saya menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, saya sebagai penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun sehingga skripsi penelitian ini menjadi lebih baik lagi. Dengan adanya proposal penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan ilmu bagi para pembaca serta dapat menjadi bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut.

Indralaya, Juni 2022

Aning Puji Saputri
NIM.08051181823001

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
RINGKASAN	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Manfaat.....	5

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanjung Api- Api.....	6
2.2 Pencemaran Perairan	6
2.3 Logam Berat	6
2.4 Logam Berat Pb (Timbal).....	7
2.5 Logam Berat Cu (Tembaga)	8
2.6 Logam Berat pada Air dan Sedimen.....	8
2.7 Logam Berat pada Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>).....	9
2.8 Penelitian Terkait.....	10

III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat.....	11
3.2 Alat dan Bahan	12
3.2.1 Alat dan Bahan di Lapangan	12
3.2.2 Alat dan Bahan di Laboratorium	12
3.3 Metode Penelitian	14
3.3.1 Penentuan Lokasi Penelitian.....	15
3.3.2 Pengambilan Sampel	15
3.3.3 Pengukuran Parameter Perairan.....	16

3.3.4 Analisis Sampel	17
3.3.5 Analisis Butir Sedimen.....	18
3.3.6 Analisis Data.....	20

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum Wilayah Penelitian	24
4.2 Parameter Lingkungan Perairan	25
4.2.1 pH (Derajat Keasaman).....	25
4.2.2 Oksigen Terlarut (DO)	25
4.2.3 Suhu.....	26
4.2.4 Salinitas	26
4.3 Analisis Ukuran Butir Sedimen	27
4.4 Identifikasi Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>).....	28
4.4.1 Morfologi dan Klasifikasi	28
4.4.2 Ukuran Berat, Panjang, dan Lebar	30
4.4 Konsentrasi Logam Berat	30
4.4.1 Konsentrasi Logam Berat Air	31
4.4.2 Konsentrasi Logam Berat Sedimen.....	33
4.4.3 Konsentrasi Logam Berat <i>Scylla serrata</i>	35
4.5 Distribusi Logam Berat Air, Sedimen dan <i>Scylla serrata</i>	38
4.6 <i>Principal Component Analysis</i> (PCA).....	41
4.7 Batas Maksimum Konsumsi <i>Scylla serrata</i>	42

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN.....

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal.
1. Alat dan Bahan di Lapangan	12
2. Alat dan Bahan di Laboratorium	12
3. Titik Stasiun Pengambilan Sampel	15
4. Daftar Laju Endapan Partikel Sedimen.....	19
5. Baku Mutu Logam Berat.....	22
6. Angka Toleransi Batas Konsumsi Maksimum Per Minggu.....	23
7. Rerata Pengukuran Parameter Lingkungan.....	25
8. Analisis Ukuran Butir Sedimen	28
9. Hasil Pengukuran Berat, Lebar, dan Panjang Kepiting Bakau	30
10. Logam Berat Pb dan Cu pada Air, Sedimen, dan <i>Scylla serrata</i>	31
11. Batas Maksimum Konsumsi Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>)	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal.
1. Bagan Alir Penelitian	4
2. Lokasi Titik Sampling.....	11
3. Lokasi Penelitian.....	11
4. Alur Analisis Sampel	14
5. Pengukuran Karapas Kepiting Bakau	16
6. Segitiga Shepard.....	20
7. Wilayah Penelitian di Sekitar Tanjung Api-Api	24
8. Analisis Ukuran Butir dengan Segitiga Shepard.....	27
9. Kepiting Bakau (<i>Scylla serrata</i>).....	29
10. Konsentrasi Logam Berat Air Pb dan Cu	31
11. Konsentrasi Logam Berat Sedimen Pb dan Cu	33
12. Konsentrasi Logam Berat Pb pada <i>Scylla serrata</i>	36
13. Konsentrasi Logam Berat Cu pada <i>Scylla serrata</i>	37
14. Faktor Biokonsentrasi (BCF) Logam Berat Pb dan Cu	38
15. Distribusi Logam Berat Pb.....	39
16. Distribusi Logam Berat Cu	40
17. <i>Principal Component Analysis</i>	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal.
1. Kurva Kalibrasi	53
2. Perhitungan Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu.....	55
3. Perhitungan Faktor Biokonsentrasi	60
4. Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan.....	61
5. Batas Maksimum Konsumsi <i>Scylla serrata</i>	62
6. Hasil Analisis Komponen Utama (PCA)	64
7. Dokumentasi	66

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan Tanjung Api-Api merupakan wilayah pesisir yang memiliki peranan penting bagi masyarakat Sumatera Selatan. Wilayah Tanjung Api-Api sebagai daerah administrasi Kabupaten Banyuasin telah ditetapkan menjadi Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) oleh pemerintah setempat. Selain itu wilayah perairan Tanjung Api-Api juga terdapat jalur pelayaran kapal yang menuju ke pelabuhan. Tingginya aktifitas perkapalan di sekitar perairan Tanjung Api-Api dapat menyebabkan terjadinya pencemaran perairan.

Pencemaran perairan menjadi masalah yang sering menjadi perhatian dalam kajian lingkungan, terutama wilayah pesisir. Pencemaran perairan dapat disebabkan oleh terakumulasinya polutan yang masuk ke badan perairan. Wilayah pesisir rentan akan mengalami pencemaran perairan, karena wilayah pesisir merupakan muara sungai-sungai dan terkumpulnya polutan melalui aliran sungai (Nurmawati *et al.* 2018). Salah satu polutan yang dapat mencemari lingkungan yaitu logam berat.

Agustriani *et al.* (2016) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kandungan logam berat Pb di perairan Tanjung Api-Api telah melebihi ambang batas yang telah ditentukan oleh Kementerian Lingkungan Hidup. Prasetio *et al.* (2016) melakukan penelitian mengenai logam berat Cu di sekitar perairan Tanjung Api-Api. Hasil penelitian tersebut menunjukkan kandungan logam berat Cu berkisar 0,0022 - 0,0047 ppm, namun belum melebihi ambang batas yang telah ditentukan. Berdasarkan hal tersebut maka dapat diasumsikan bahwa perairan Tanjung Api-Api telah tercemar logam berat Pb dan Cu.

Logam berat di perairan pesisir dapat bersumber dari berbagai aktivitas yang ada di daratan. Kandungan logam berat di lingkungan perairan secara alamiah relatif sedikit, namun dengan adanya berbagai aktivitas di daratan dapat meningkatkan kandungan logam berat. Merujuk pada Rochyatun *et al.* (2006) logam berat dapat bersumber dari buangan industri, pertambangan, rumah tangga, dan limbah pertanian. Logam berat yang terdapat pada perairan memiliki sifat akumulatif dan sulit terdegradasi.

Logam berat dibagi menjadi dua jenis yaitu logam berat esensial dan logam berat non esensial. Pb (timbal) merupakan salah satu logam non esensial karena keberadaannya tidak dibutuhkan dan bersifat toksik. Sedangkan Cu (tembaga) merupakan logam berat esensial yang dalam jumlah sedikit dibutuhkan oleh organisme, namun dapat bersifat racun apabila jumlahnya berlebihan (Irhamni *et al.* 2017). Logam berat Pb dan Cu banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Merujuk pada Darmono (1995) logam berat Pb dapat berasal dari campuran cat, pestisida, serta campuran dalam bahan bakar kendaraan, sedangkan Cu dapat berasal dari kegiatan rumah tangga.

Logam berat dengan konsentrasi tertentu dapat terakumulasi dalam air, sedimen, dan biota. Kondisi ini berbahaya bagi kesehatan manusia yang mengonsumsi biota tersebut. Merujuk pada Bambang *et al.* (1995) kepiting merupakan biota perairan yang dapat dijadikan sebagai bioindikator kualitas perairan akibat cemaran logam berat. Hal ini karena kepiting mampu mengakumulasi logam berat dalam tubuhnya.

Kepiting hidup di dasar perairan dengan habitat substrat pasir berlumpur. Kepiting merupakan komoditas ekspor terbesar dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Jenis kepiting yang dominan di perairan Indonesia adalah kepiting bakau (*Scylla serrata*). Menurut Pratiwi (2011) kepiting bakau memiliki sebaran yang luas di perairan Indonesia. Hasil penelitian Prianto dan Aprianti, (2012) menunjukkan bahwa salah satu produksi perikanan yang menonjol di perairan Banyuasin pada tahun 2012 yaitu kepiting bakau sebanyak 2.160 ton. Kepiting bakau memijah sepanjang tahun dengan 4 musim puncak pemijahan salah satunya pada musim peralihan II di Bulan September- November (Endrawati *et al.* 2004).

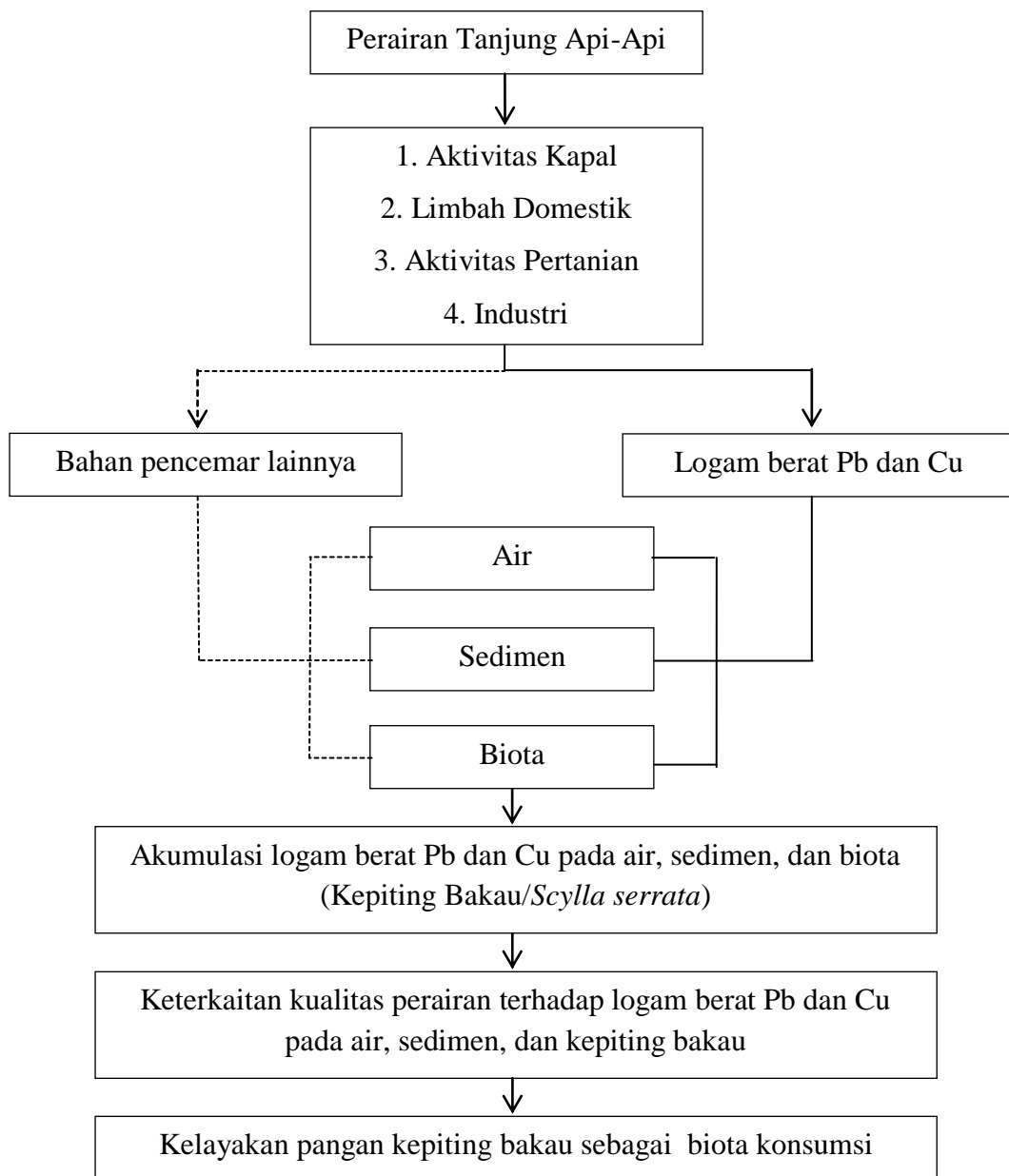
Kepiting bakau (*Scylla serrata*) merupakan salah satu target penangkapan nelayan di pesisir Banyuasin, khususnya di wilayah perairan Tanjung Api-Api. Sandro *et al.* (2013) menyatakan bahwa kepiting bakau merupakan biota laut yang memiliki peranan dalam penyerapan logam berat dan mampu mengakumulasi logam berat. Berdasarkan hal tersebut diperlukannya informasi mengenai kandungan logam berat Pb dan Cu pada air, sedimen, dan kepiting sebagai indikator kualitas perairan. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan informasi mengenai kelayakan pangan kepiting di perairan Tanjung Api-Api.

1.2 Rumusan Masalah

Perairan Tanjung Api-Api memiliki peranan penting bagi masyarakat Sumatera Selatan. Banyaknya aktivitas di sekitar perairan Tanjung Api-Api terutama aktivitas kapal di pelabuhan serta aktivitas lainnya seperti industri, pertanian, dan domestik berpotensi meningkatkan pencemaran perairan. Polutan yang berpotensi mencemari perairan yaitu logam berat. Logam berat Pb dan Cu yang terdapat di perairan dapat terakumulasi ke sedimen dan biota. Kepiting bakau merupakan salah satu target penangkapan di perairan Tanjung Api-Api. Kepiting bakau menjadi salah satu hasil produksi perikanan yang menonjol di Perairan Banyuasin.

Akumulasi logam berat pada biota yang dikonsumsi oleh manusia dapat menyebabkan keracunan pada tubuh manusia. Salah satu biota yang dapat dijadikan sebagai indikator pencemaran logam berat yaitu kepiting bakau. Kepiting bakau merupakan biota yang memiliki nilai ekonomis penting dan berperan dalam penyerapan logam berat karena sebagian besar hidupnya pada habitat substrat pasir berlumpur. Oleh karena itu diperlukan informasi mengenai kandungan logam berat Pb dan Cu pada air, sedimen dan kepiting bakau di Perairan Tanjung Api-Api. Berdasarkan permasalahan tersebut didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapa konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada air, sedimen, dan kepiting bakau (*Scylla serrata*) di sekitar Perairan Tanjung Api-Api ?
2. Bagaimana keterkaitan antara parameter perairan dengan kandungan logam berat Pb dan Cu pada air, sedimen dan kepiting bakau di sekitar Perairan Tanjung Api-Api ?
3. Berapa batas maksimum konsumsi logam berat pada daging kepiting bakau (*Scylla serrata*) di sekitar Perairan Tanjung Api-Api ?



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Keterangan :

———— : Kajian Penelitian

----- : Diluar Kajian Penelitian

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Menganalisis kandungan logam berat Pb dan Cu pada air, sedimen, dan kepiting bakau (*Scylla serrata*) berdasarkan baku mutu di sekitar Perairan Tanjung Api-Api.
2. Menganalisis keterkaitan kualitas perairan terhadap logam berat Pb dan Cu pada air, sedimen, dan kepiting bakau (*Scylla serrata*) di sekitar Perairan Tanjung Api-Api.
3. Menganalisis batas maksimum konsumsi logam berat pada daging kepiting bakau (*Scylla serrata*) di sekitar Perairan Tanjung Api-Api.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai pencemaran logam berat pada kepiting bakau (*Scylla serrata*), air, dan sedimen sebagai indikator kualitas di perairan Tanjung Api-Api serta memberikan informasi mengenai batas maksimum konsumsi akibat cemaran logam berat pada kepiting berdasarkan baku mutu. Menjadi pertimbangan pemerintah dan masyarakat setempat untuk pengelolaan lingkungan di perairan Tanjung Api-Api serta menjadi bahan acuan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhani R, Husaini. 2017. *Logam Berat Sekitar Manusia*. Banjarmasin : Universitas Lambung Mangkurat Press.
- Agustriani F, Purwiyanto AIS, Suteja Y. 2016. Penilaian pengkayaan logam timbal (Pb) dan tingkat kontaminasi air *ballast* di Perairan Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan. *Omni-Akuatika* Vol. 12(3) : 144-118
- Alaerts, Santika S. 1984. *Metode Penelitian Air*. Surabaya : Usaha Nasional.
- Amelia F, Ismarti, Ramses, Rozirwan. 2019. Biokonsentrasi faktor logam berat pada kerang dari perairan Batam, Kepulauan Riau, Indonesia. *Educhemia* Vol 4(2) : 152-163
- Amin B, Afriyani E, Saputra MA. 2011. Distribusi spasial logam Pb dan Cu pada sedimen dan air laut permukaan di Perairan Tanjung Buton Kabupaten Siak, Provinsi Riau. *Teknologi* Vol. 2(1) : 1-8
- Apriyantoro K, Saputro S, Hariadi. 2016. Studi sebaran sedimen dasar di perairan muara sungai Kluwut, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. *Oceanografi* Vol. 5(4) : 435-440
- Australian and New Zealand Environment and Conservation Council and Agriculture (ANZECC). 2013. www.csiro.au [23 Juli 2021].
- Avianto I, Sulistiono, Setyobudiandi I. 2013. Karakteristik habitat dan potensi kepiting bakau (*Scylla serrata*, *S. transqueberica*, and *S. olivacea*) di hutan mangrove Cibako, Sancang, Kabupaten Garut Jawa Barat. *Aquasains* : 98-106
- Azhar H, Widowati I, Supriyanto J. 2012. Studi kandungan logam berat Pb, Cu, Cd, Cr pada kerang simping (*Amusium pleuronectes*), air dan sedimen di perairan Wedung, Demak serta analisis maximum tolerable intake pada manusia. *Marine Research* Vol. 1(2) : 34-44
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2018. Batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan olahan. Jakarta : Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan. 2016. Provinsi Sumatera Selatan dalam Angka 2016. Palembang : Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan.
- Badan Standardisasi Nasional. 2004. SNI 6992.3:2004. Sedimen – bagian 3: cara uji timbal (Pb) secara destruksi asam dengan spektrofotometer serapan atom (SSA). Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.

- Badan Standardisasi Nasional. 2004. SNI 6992.5:2004. Sedimen – bagian 5: cara uji tembaga (Cu) secara destruksi asam dengan spektrofotometer serapan atom (SSA). Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. SNI 6989.6:2009. Air dan air limbah-bagian 6: cara uji tembaga (Cu) secara spektrofotometri Serapan Atom (SSA) – nyala. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. SNI 6989.8:2009. Air dan air limbah-bagian 8: cara uji timbal (Pb) secara spektrofotometri Serapan Atom (SSA) – nyala. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. SNI. 7387:2009. Batas maksimum cemaran logam berat dalam makanan. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. SNI 2354.5:2011. Cara uji kimia-bagian 5: penentuan kadar logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada produk perikanan. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. 2014. SNI 2354.13:2014. Cara uji kimia-bagian 5: penentuan kadar logam berat Tembaga (Cu) dan Seng (Zn) pada produk perikanan. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Bambang Y, Charmantier G, Thuet P, Trilles JP.1995. Effect of cadmium on survival and osmoregulation of various developmental stages of the shrimp *Penaeus japonicus* (Crustacea: Decapoda). *Marine Biology* Vol. 123 : 443-450
- Budiastuti P, Raharjo M, Dewanti NAY. 2016. Analisis pencemaran logam berat timbal di badan sungai Babon Kecamatan Genuk, Semarang. *Kesehatan Masyarakat* Vol. 4(5) : 119-125
- Cahyana C, Umbara H. 2006. Implementasi model sebaran temperature di Semennjung Muria. Hasil Penelitian dan Kegiatan Pusat Teknologi Limbah Radioaktif, BATAN. 85-91
- Cahyani MD, Azizah R, Yulianto B. 2012. Studi kandungan logam berat tembaga (Cu), pada air, sedimen, dan kerang darah (*Anadara granosa*) di perairan Sungai Sayung dan Sungai Gonjol, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. *Marine Research* Vol 1(2) : 73-79
- Crosnier A. 1962. *Decapodes; Crustaces : Portunidae. Fauna de Madagascar* 16 1-154.
- Darmono. 1995. *Logam Berat Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Jakarta : UI Press.

- Endrawati HM, Zainuri CA, Suryono. 2004. Pengaruh kepadatan terhadap tingkat kematangan gonad dan fekunditas kepiting bakau (*Scylla serrata*) pada kultivasi di tambak garam. *Ilmu Kelautan* Vol. 9(4) : 196-201
- FAO/WHO . 2004. *Summary of Evaluations Performed by the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives* (JECFA 1956-2003). Washington : *ILSI Press International Life Sciences Institute*.
- Food and Agricultural Organization (FAO). 1983. *Compilation of legal limits for hazardous substances in Fish and Fishery Products*. Rome : *FAO Fishery Circular No 764 : Food And Agricultural Organization*.
- Grace L, Ulqodry TZ, Putri WAE. 2011. Kandungan logam berat Pb dalam muatan padatan tarsuspensi dan terlarut di Perairan Pelabuhan Belawan dan sekitarnya, Provinsi Sumatera Utara. *Maspri* Vol. (2) : 48-53
- Gustiana T, Rozirwan, Ulqodry TZ. 2021. *Actinomycetes* yang diisolat dari mangrove *Rhizopora apiculate* di Perairan Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains* Vol. 23(3) : 140-149
- Hutagalung HP. 1984. Logam berat dalam lingkungan laut. *Oseana* Vol. 9(1) : 11-20
- Ifanda D. 2019. Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) pada Kepiting Bakau (*Scylla Olivacea*) di Perairan Danau Siombak dan Desa Jaring Halus Sumatera Utara[Skripsi]. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Irham, Abrar MF, Kurnianda V. 2017. Analisis BOD dan COD di perairan estuaria Krueng Cut, Banda Aceh. *DEPIK Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir, dan Perikanan* Vol. 24(3) : 199-204
- Irhamni, Pandia S, Purba E, Hasan W. 2017. Kajian akumulator beberapa tumbuhan air dalam menyerap logam berat secara fitoremediasi. *Serambi Engineering* Vol. 1(2) : 75-84
- Irhamni, Pandia S, Purba E, Hasan W. 2017. Serapan logam berat esensial dan non esensial pada air Lindi TPA kota Banda Aceh dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan. *Serambi Engineering* Vol. 2(3) : 134-140
- Ishak NI. 2017. Analisis risiko lingkungan logam berat merkuri pada sedimen laut di wilayah pesisir Kota Makassar . *Kesehatan Masyarakat* Vol. 7(2) : 88-92
- Karsy A. 1996. *Budidaya Kepiting Bakau dan Biologi Ringkas*. Jakarta : Bhatara.
- Kementrian Lingkungan Hidup Republik Indonesia (KLH). 2004. Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut. N0.51

- Kristianto D, Warsidah, Nurdiansyah I. 2021. Kandungan logam berat merkuri (Hg) dan Timbal (Pb) pada kepiting bakau (*Scylla serrata*) dan sedimen di wilayah mangrove Kuala Singkawang Kalimantan Barat. *Teknosains* Vol. 1(2) : 64-73
- Kusuma KR, Safitri I, Warsidah. 2021. Keanekaragaman jenis kepiting bakau (*Scylla* sp.) di Kuala Singkawang Kalimantan Barat. *Laut Khatulistiwa* Vol. 4(1) : 1-9
- La Sara, Ingles JA, Aguilar, Laureta, Baldevarona , Watanabe. 2006. Abundance and distribution *Scylla* spp. Larvae in the Lawele Bay, Southeast, Seluawesi, Indonesia. *Asian Fisheries Science* Vol. 19 : 331-347
- La Sara. 2010. Studi on the size structure and population parameters of mud crab *Scylla serrata* in Lawele Bay, Southeast Sulawesi, Indonesia. *Journal of Coastal Development* Vol. 13(2) : 133-147
- Larosa R, Hendrarto B, Nitisupardjo M. 2013. Identifikasi sumberdaya kepiting bakau (*Scylla* sp) yang didaratkan di TPI Kabupaten Tapanuli Tengah. *Management Of Aquatic Resources* Vol. 2(3) : 180-189
- Maslukah L. 2007. Analisis jenis ukuran butir sedimen di perairan Teluk Jakarta. *Oseanografi* Vol. 5(3) : 309-316
- Maslukah L. 2007. Konsentrasi logam berat (Pb, Cd, Cu, Zn) terlarut dalam seston, dan dalam sedimen di estuari banjir Kanal Barat, Semarang. *Sumber Daya Perairan* Vol. 2 : 1-4
- Maslukah L. 2013. Hubungan antara konsentrasi logam berat Pb, Cd, Cu, Zn dengan bahan organik dan ukuran butir dalam sedimen di estuari Banjir Kanal Barat, Semarang. *Buletin Oseanografi Marina* Vol. 2 : 55-62
- McLaughlin PA, Co-Chair, David K Camp, Angel MV, Bousfield EL, Brunel P, Brusca RC, Cadien D, Cohen AC, Conlan K, Eldredge LG, Felder DL, Goy JW, Haney T, Hann B, Heard RW, Hendrycks EA, Hobbs HH, Holsinger JR, Kensley B, Laubitz DR, Mikkelsen P, Nelson E, Newman WA, Overstreet RM, Poly WJ, Price WW, Reid JW, Robertson A, Rogers DC, Ross A, Schotte M, Schram FR, Shih CT, Watling L, Wilson DF. 2005. *Common and Scientific Names of Aquatic Invertebrates from the United States and Canada*. Bethesda, Maryland : NOAA, National Ocean Service.
- Miettinen JK. 1977. *Inorganic Trace Element as Water Pollution to Health Man and Aquatic Biota*. New York : Academic Press.
- Monoarfa S, Syamsuddin, Hamzah SN. 2013. Analisis parameter dinamika populasi kepiting bakau (*Scylla serrata*) di Kecamatan Kwandang, Kabupaten Gorontalo Utara. *Perikanan dan Kelautan* Vol. 1(1) : 31-36

- Naria E. 2005. Mewaspada dampak bahan pencemar timbal (Pb) di lingkungan terhadap kesehatan. *Komunikasi Penelitian* Vol. 17(4) : 66-72
- Nilandita W. 2015. Studi literatur teknologi fitoremediasi untuk pemulihan ekosistem laut terkontaminasi logam berat. *Teknik Lingkungan* Vol. 1(1) : 46-50
- Noviani E, Sulistiono, Samosir AM. 2020. Heavy metal (Pb, Hg) extent in mud crab (*Scylla serrata*) in Cengkok Coastal Waters, Banten Bay, Indonesia. *Omni-Akuatika* Vol. 16(2) : 108-115
- Nuhamiddin F, Ibrahim MH. 2018. Studi pencemaran logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada sedimen laut di Pelabuhan Bastiong Kota Ternate Propinsi Maluku Utara. *Dintek* Vol. 11(1) : 41-55
- Nurmawati, Gaol JL, Ling MM. 2018. Tingkat kerentanan wilayah pesisir Kota Makassar terhadap pencemaran sampah. *Ilmiah Wawasan Pendidikan* Vol. 4(3) : 96-103
- Palar. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi : Logam Berat*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Palar. 2004. *Pencemaran dan Toksikologi : Logam Berat*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Permatasari IR, Barus BS, Diansyah G. 2019. Analisa nitrat dan fosfat pada sedimen di Muara Sungai Banyuasin, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. *Penelitian Sains* Vol. 21(3) : 140-150
- Potipat, Jakkapan, Tangkrockolan N, Helander HF. 2015. Bioconcentration factor (BCF) and depuration of heavy metals of *Oysters (Saccostrea cuculata)* and *Mussels (Perna Viridis)* in the river Basins of Coastal Area of Nagarajan Nagarani, Arumugam Kuppasamy Kumaraguru, Velmuguran Janaki Devi Chantahburi Provinc. *Environment Asia* Vol. 8(2) : 118-28
- Pratiwi R. 2011. Biologi kepiting bakau (*Scylla* sp.) di Perairan Indonesia. *Oseana* Vol. 36 (1) : 2-3
- Prasetio H, Purwiyanto AIS, Agussalim A. 2016. Analisis logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) dalam plankton di muara Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspri* Vol. 8(2) : 73-82
- Prianto E, Aprianti S. 2012. Komposisi jenis dan biomassa stok ikan di sungai Banyuasin. *Perikanan* Vol. 18(1) : 1-8
- Purwiyanto AIS. 2012. Korelasi konsentrasi logam berat Cu pada daun *Avicennia* sp terhadap gonad *Scylla serrata* di Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan. *Penelitian Sains* Vol. 15(4) : 160-163

- Purwiyanto, AIS. 2015. Distribusi dan adsorbs logam timbal (Pb) di Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. *Marine Sciences* Vol. 20(3) : 153-162
- Ramessur RT, Parry SJ, Ramjeawon. 2001. The relationship of dissolved Pb some dissolved trace metals (Al, Cr, Mn and, Zn) and to dissolved nitrate and Phosphate in a freshwater aquatic system in Mauritius. *Enviroment International* Vol. 26 (4) : 223-230
- Razai TS, Putra IP, Nofrizal, Ramses. 2018. Indeks pencemaran perairan pesisir Madong Kota Tanjungpinang. *Advancing the World of Information and Environemnt* Vol. 2(2) : 54-61
- Redjeki S, Arif M, Hartati R, Pinandita KL. 2017. Kepadatan dan persebaran kepiting (*Brachyura*) di ekosistem hutan mangrove Segara Anakan Cilacap. *Jurnal Kelautan Tropis* Vol. 20(2) : 131-139
- Rochyaton E, Kaisupy MT, Rozak A. 2006. Distribusi logam berat dalam air dan sedimen di Perairan Muara Sungai Cisadane. *Makara Sains* Vol. 10(1) : 35-40
- Rochyaton E, Rozak A. 2007. Pemantauan kadar logam berat dalam sedimen di Perairan Teluk Jakarta. *Makara Sains* Vol. 11(1) : 28-36
- Rustiah W, Noor A, Maming, Lukman M, Nurfadilah. 2019. Analisis distribusi logam berat timbal dan cadmium dalam sedimen sepanjang muara sungai dan laut perairan Spermonde, Sulawesi Selatan, Indonesia. *Indo. J. Chem. Res* Vol. 7(1) : 1-8
- Sahara E. 2009. Distribusi Pb dan Cu pada berbagai ukuran partikel sedimen di Pelabuhan Benoa. *Kimia* Vol. 3(2) : 75-80
- Sandro RR, Lestari S, Purwiyanto AI. 2013. Analisa kandungan kadar logam berat pada daging kepiting (*Scylla serrata*) di perairan Muara Sungai Musi. *Fistech* Vol. 2(1) : 46-52
- Saputra R, Nugraha AH, Susiana. 2020. Kelimpahan dan karakteristik kepiting bakau pada ekosistem mangrove di desa Busung Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau. *Akuatiklestari* Vol. 4(1) : 1-11
- Serosero R. 2011. Karakteristik habitat kepiting bakau (*Scylla serrata*) di perairan pantai desa Todowangi Kecamatan Jailolo Selatan Kabupaten Halmahera Barat. *Ilmiah Agribisnis* Vol. 4(1) : 69-73
- Setiawan F, Triyanto . 2012. Studi kesesuaian lahan untuk pengembangan *silvofishery* kepiting bakau (*Scylla serrata*) di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. *Limnotek* Vol. 19(2) : 158-165

- Shelley C, Lovatelli A. 2001. *Mud Crab Aquaculture*. Italy : FAO Fisheries and Aquaculture Departmen.
- Suharto, Septriayawati, Yanuarita DSB. 2018. Kajian kualitas air dan indeks pencemaran wilayah pesisir kota Makassar. *Pengelolaan Perairan* Vol. 1(2) : 41-55
- Sulistiono, Riani E, Ariansyah A, Walidi W, Tani DD, Arta AP, Retnoningsih S, Anggraeni Y, Ferdiansyah R, Wistati A, Rahayuningsih E, Panjaitan AO, Supardan A. 2016. *Pedoman Pemeriksaan/Identifikasi Jenis Ikan Dilarang Terbatas (Kepiting Bakau/Scylla spp)*. Jakarta : Pusat Karantina dan Keamanan Hayati Ikan, Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Supriharyono. 2000. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis*. Jakarta : PT Gramedia Utama.
- Sutamihardja. 2006. *Toksikologi Lingkungan : Buku Ajar Program Studi Ilmu Lingkungan*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Syaifullah M, Candra YA , Soegianto A, Irawan 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. *Kelautan* Vol. 11(1) : 69-74
- Tahmid M. Fahrudin A, Wardianto Y. 2015. Kualitas habitat kepiting bakau (*Scylla serrata*) pada ekosistem mangrove Teluk Bintan, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau. *Ilmu dan Teknologi Kelautan* Vol. 7(2) : 535-551
- Turkmen M, Turkmen A, Tepe Y. 2008. Metal contaminations in five fish species from Black, Marmara, Aegean and Mediterranean Seas, Turkey. *Journal of the Chilean Chemical Society* Vol. 53(1) : 1-5
- Ulqodry TZ, Bengen DG, Kaswadji RF. 2010. Karkarakteristik perairan mangrove Tanjung Api-Api Sumatera Selatan berdasarkan sebaran parameter lingkungan perairan dengan menggunakan analisis komponen utama (PCA). *Maspari* Vol. 1 : 16-21
- Yudiati E, Sedjati S, Enggar I, Hasibuan I. Dampak pencemaran logam berat kadmium pada salinitas yang berbeda terhadap mortalitas dan kerusakan jaringan insang juvenile udang vaname (*Litopeneus vannamei*). *Ilmu Kelautan* Vol. 14(4) : 29-35
- Yuliani DE, Sitorus S, Wirawan T. 2013. Analisis kemampuan kiambang (*Salvinia molesta*) untuk menurunkan konsentrasi ion logam Cu (III) pada media tumbuh air. *Kimia Unmul* Vol. 10(2) : 68-73