

KANDUNGAN LOGAM BERAT PADA HIU TIKUS (*Alopias pelagicus*, Nakamura 1935) DAN HIU KEJEN (*Loxodon macrorhinus*, Müller & Henle 1839) YANG DIDARATKAN DI PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS) LAMPULO, KOTA BANDA ACEH

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

DEWI NOLA NASUTION

NIM. 150703036

Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM – BANDA ACEH
2020 M / 1441 H**

KANDUNGAN LOGAM BERAT PADA HIU TIKUS (*Alopias pelagicus*, Nakamura 1935) DAN HIU KEJEN (*Loxodon macrorhinus*, Müller & Henle 1839) YANG DIDARATKAN DI PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS) LAMPULO, KOTA BANDA ACEH.

SKRIPSI

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

Oleh:

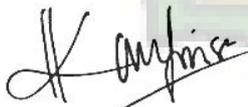
DEWI NOLA NASUTION

NIM. 150703036

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi**

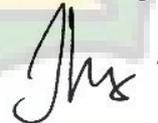
Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



Khairun Nisa, S.Si., M.Bio
NIDN: 3412067401

Pembimbing II,



Ilham Zulfahmi, M.Si
NIDN: 1316078801

KANDUNGAN LOGAM BERAT PADA HIU TIKUS (*Alopias pelagicus*, Nakamura 1935) DAN HIU KEJEN (*Loxodon macrorhinus*, Müller & Henle 1839) YANG DIDARATKAN DI PELABUHAN PERIKANAN SAMUDRA (PPS) LAMPULO, KOTA BANDA ACEH

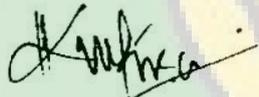
SKRIPSI

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: Senin, 6 Januari 2020 M
6 Jumadil Ula 1441 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi,

Ketua,



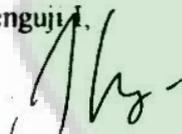
Khairun Nisa, S.Si., M.Bio
NIDN. 3412067401

Sekretaris,



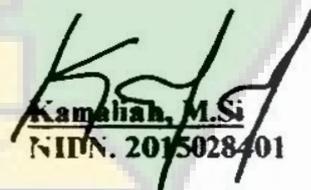
Feizia Huslina, M.Sc
NIDN. 2012048701

Penguji I,



Ilham Zulfahmi, M.Si
NIDN. 1316978801

Penguji II,



Kamaliah, M.Si
NIDN. 2015028401

Mengetahui,

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



Dr. Zhar Amsal, M.Pd
NIDN. 2001066802

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dewi Nola Nasution
NIM : 150703036
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Kandungan Logam Berat pada Hiu Tikus (*Alopias pelagicus*, Nakamura 1935) dan Hiu Kejen (*Loxodon macrorhinus*, Müller & Henle 1839) yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS) Lampulo, Kota Banda Aceh.

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 dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan 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 Banda Aceh.

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

Banda Aceh, 6 Januari 2020

Menyatakan,

(Dewi Nola Nasution)

ABSTRAK

Nama : Dewi Nola Nasution
NIM : 150703036
Program Studi : Biologi Fakultas Sains dan Teknologi (FST)
Judul : Kandungan Logam Berat pada Hiu Tikus (*Alopias pelagicus*, Nakamura 1935) dan Hiu Kejen (*Loxodon macrorhinus*, Müller & Henle 1839) yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS) Lampulo, Kota Banda Aceh.
Pembimbing I : Khairun Nisa, S.Si., M.Bio
Pembimbing II : Ilham Zulfahmi, M.Si
Kata Kunci : Logam berat Pb, Hg, Cu dan Cd, Hiu tikus (*Alopias pelagicus*), Hiu kejen (*Loxodon macrorhinus*), Batas aman konsumsi

Hiu merupakan salah satu jenis ikan yang berpotensi tercemar logam berat. Hal ini disebabkan karena ikan hiu memiliki sebaran dan tergolong kedalam konsumen tingkat tinggi pada jejaring makanan akuatik. Walaupun demikian informasi terkait kandungan logam berat pada ikan hiu hasil tangkapan di Indonesia masih sangat jarang diungkap. Oleh karenanya, penelitian ini bertujuan untuk mengukur kandungan logam berat (Pb, Hg, Cu dan Cd) dan batas aman konsumsi daging hiu tikus (*Alopias pelagicus*) dan hiu kejen (*Loxodon macrorhinus*) yang didaratkan di PPS Lampulo. Sebanyak 20 contoh daging dari hiu tikus dan hiu kejen dibawa ke laboratorium untuk dianalisis kandungan logam beratnya menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom. Kondisi morfometrik hiu yang diukur terbatas pada panjang total. Penentuan batas aman konsumsi dari daging hiu dilakukan menggunakan perhitungan *Maximum Tolerable Intake* (MTI). Hasil penelitian mengungkapkan bahwa, dari 20 sampel daging hiu tikus dan hiu kejen yang diperiksa, keberadaan Pb, Cu dan Cd tidak terdeteksi. Sebaliknya 60 % dari total hiu yang diperiksa (baik hiu kejen dan hiu tikus) terdeteksi mengandung Hg. Kandungan rata-rata Hg pada hiu tikus adalah sebesar $0,147 \pm 0,255$ mg/kg sedangkan pada hiu kejen adalah sebesar $0,118 \pm 0,215$ mg/kg. Karena itu batas toleransi maksimum daging hiu tikus yang dapat dikonsumsi oleh orang dewasa dan anak-anak dalam waktu satu minggu menurut SNI adalah masing masing sebesar 1,690 kg/minggu dan 0,507 kg/minggu. Sementara itu, batas toleransi maksimum daging hiu kejen yang dapat dikonsumsi oleh orang dewasa dan anak-anak dalam waktu satu minggu menurut SNI adalah masing masing sebesar 2,112 kg/minggu dan 0,633 kg/minggu

ABSTRACT

Nama : Dewi Nola Nasution
NIM : 150703036
Program Studi : Biologi Fakultas Sains dan Teknologi (FST)
Judul : Kandungan Logam Berat pada Hiu Tikus (*Alopias pelagicus*, Nakamura 1935) dan Hiu Kejen (*Loxodon macrorhinus*, Müller & Henle 1839) yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS) Lampulo, Kota Banda Aceh.
Pembimbing I : Khairun Nisa, S.Si., M.Bio
Pembimbing II : Ilham Zulfahmi, M.Si
Kata Kunci : Heavy Metal Pb, Hg, Cu, and Cd, Pelagic Thresher (*Alopias pelagicus*), Sliteye Shark (*Loxodon macrorhinus*), Safe consumption limits.

Sharks are one type of the common fishes that potentially contaminated by heavy metals. This occurs due to widely distributed and play an important role as the apex predator in the aquatic food chain. However, information underlying the heavy metal content in sharks from Indonesia waters is still very rare. Therefore, this study aims to quantify the concentration of heavy metals (Pb, Hg, Cu and Cd) and estimate the maximum tolerable intake of Pelagic Thresher (*Alopias pelagicus*) and Sliteye Shark (*Loxodon macrorhinus*) for oral consumption. Heavy metal content of twenty fillets samples from both Pelagic Thresher and Sliteye Shark were analyzed with the Atomic Absorption Spectrophotometry method. The morphometric conditions of the shark measured were limited to the total length. The potential human health risks due to consumption of the sharks was assessed by estimating Maximum Tolerable Intake (MTI). Results of this study showed that, from 20 samples of Pelagic Thresher and Sliteye Shark genes examined, the presence of Pb, Cu and Cd was not detected. Otherwise, 60% of the total sharks examined (both Pelagic Thresher and Sliteye Shark) were detected to contain Hg. The average content of Hg in Pelagic Thresher was $0,147 \pm 0,255$ mg/kg while in Sliteye Shark was $0,118 \pm 0,215$ mg/kg. The maximum tolerable intake of Pelagic Thresher meat that can be consumed by adults and children within a week according to SNI were 1.690 kg/week and 0.507 kg/week, respectively. Meanwhile, the maximum tolerable intake of Sliteye Shark meat that can be consumed by adults and children within a week according to SNI are 2.112 kg /week and 0.633 kg /week, respectively.

KATA PENGANTAR

الرَّحِيمِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karena berkat rahmat serta curahan kasih sayang dari-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi yang berjudul **“Kandungan Logam Berat pada Hiu Tikus (*Alopias pelagicus*, Nakamura 1935) dan Hiu Kejen (*Loxodon macrorhinus*, Müller & Henle 1839) yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS) Lampulo, Kota Banda Aceh”**. Maka dalam kesempatan ini, penulis juga menyampaikan rasa terima kasih yang setinggi-tingginya kepada dosen dan rekan-rekan semua. Semoga segala bantuan dan dukungan dari semua pihak yang membantu mendapat balasan dari Allah SWT.

Penghargaan dan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada Ibunda tersayang Elmiah Kaloko yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil. Adik tercinta Dani dan Dinda terimakasih atas do'a, dukungan dan motivasi yang tiada henti untuk penulis dan juga abang tersayang Haris dan Rully yang telah membantu dalam memotivasi saya. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat, kesehatan, karunia dan keberkahan di dunia dan di akhirat atas budi baik yang telah diberikan kepada penulis.

Tujuan dari penyusunan skripsi ini guna memenuhi salah satu syarat untuk pelaksanaan penelitian tugas akhir pada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Penulis menyadari bahwa didalam penulisan skripsi ini telah melibatkan banyak pihak yang sangat membantu dalam

banyak hal. Oleh sebab itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang setinggi-tingginya 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 dan seluruh staff Program Studi Biologi, serta semua dosen dan asisten Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry yang telah memberi ilmu sejak awal sampai akhir semester.
3. Ibu Khairun Nisa, S.Si., M.Bio selaku Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing, serta memberi dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Ilham Zulfahmi, M.Si selaku Pembimbing II yang telah memotivasi, membimbing, memberi nasihat dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
5. Ibu Kamaliah M.Si selaku Dosen Wali yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman kepada penulis.
6. Kepada teman-teman dan mahasiswa Program Studi Biologi Angkatan 2015, khususnya sahabat-sahabat yang selalu membantu, mengkritik, serta memberi saran terbaik, Elita Sabaria, Ravika Nila Kandi, Dwi Yuliandhani, Rosanti Apryani, Febby Yolanda W dan Sugianti dalam dukungan semangat tiada henti-hentinya.
7. Kepada teman-teman kosan yang membantu dalam pengumpulan sampel penelitian, Novila, Shopia, Aliva, Zikra dan Rizka menemani serta memberikan motivasi terbaik.

8. Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhirnya penulis mengucapkan banyak terima kasih, semoga segala bantuan dan dukungan dari semua pihak yang membantu mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan untukperbaikan skripsi ini di masa depan.

Banda Aceh, 6 Januari 2020

Penulis,

Dewi Nola Nasution



DAFTAR ISI

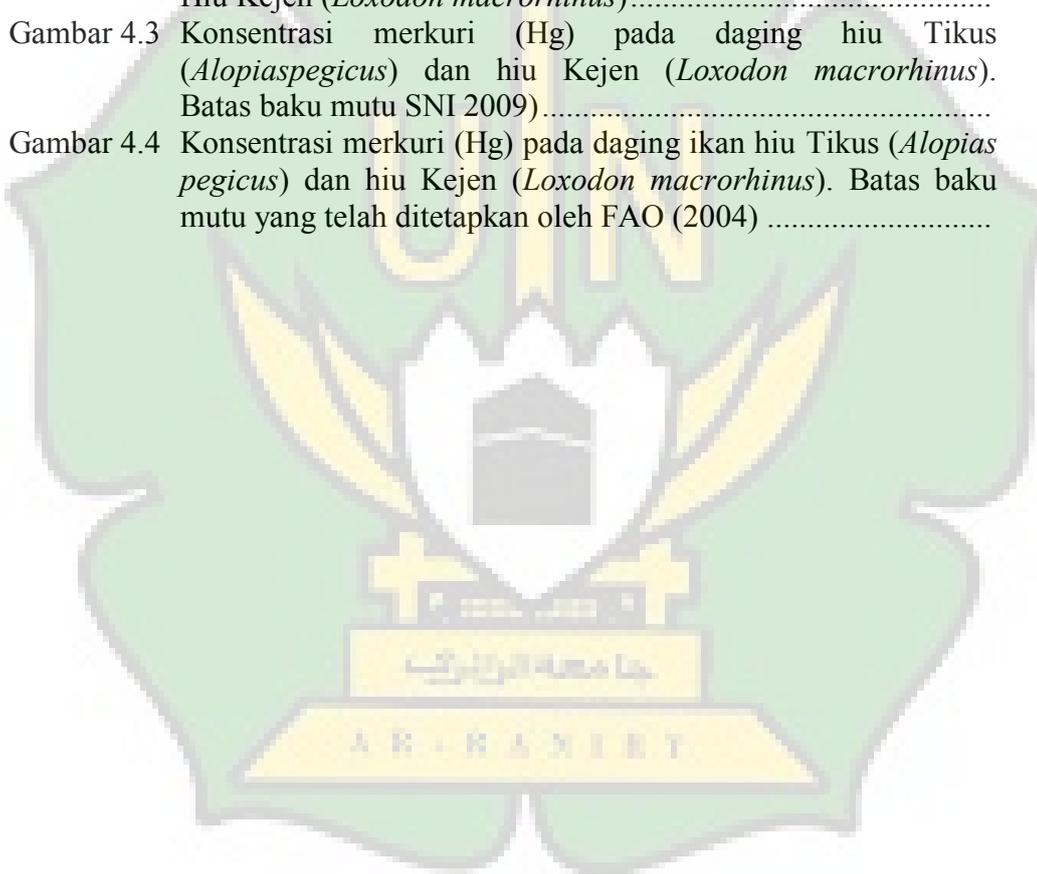
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan penelitian	4
1.4 Manfaat penelitian	4
1.5 Definisi operasional.....	4
BAB II LANDASAN TEORITIS	
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Hiu Tikus(<i>Alopias pelagicus</i>)	5
2.2 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Hiu Kejen(<i>Loxodon macrorhinus</i>)	7
2.3 Logam Berat	9
2.4 Logam Berat Timbal (Pb).....	10
2.5 Logam Berat Merkuri (Hg)	12
2.6 Logam Berat Kadmium (Cd).....	13
2.7 Logam Berat Tembaga (Cu).....	14
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Rancangan Penelitian	15
3.2 Subyek Penelitian/Populasi dan Sampel Penelitian	16
3.3 Instrumen Penelitian	16
3.4 Prosedur Penelitian	16
3.4.1 Preparasi Sampel	16
3.4.2 Analisis Logam Berat pada Daging Ikan.....	17
3.4.3Batas Aman Konsumsi	19
3.5 Teknik Analisis Data	21
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian.....	22
4.1.1 Kandungan Logam Berat.....	22
4.1.2Batas Aman Konsumsi	24
4.2 Pembahasan	27

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	33
DAFTAR KEPUSTAKAAN	34
LAMPIRAN- LAMPIRAN.....	39
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	52



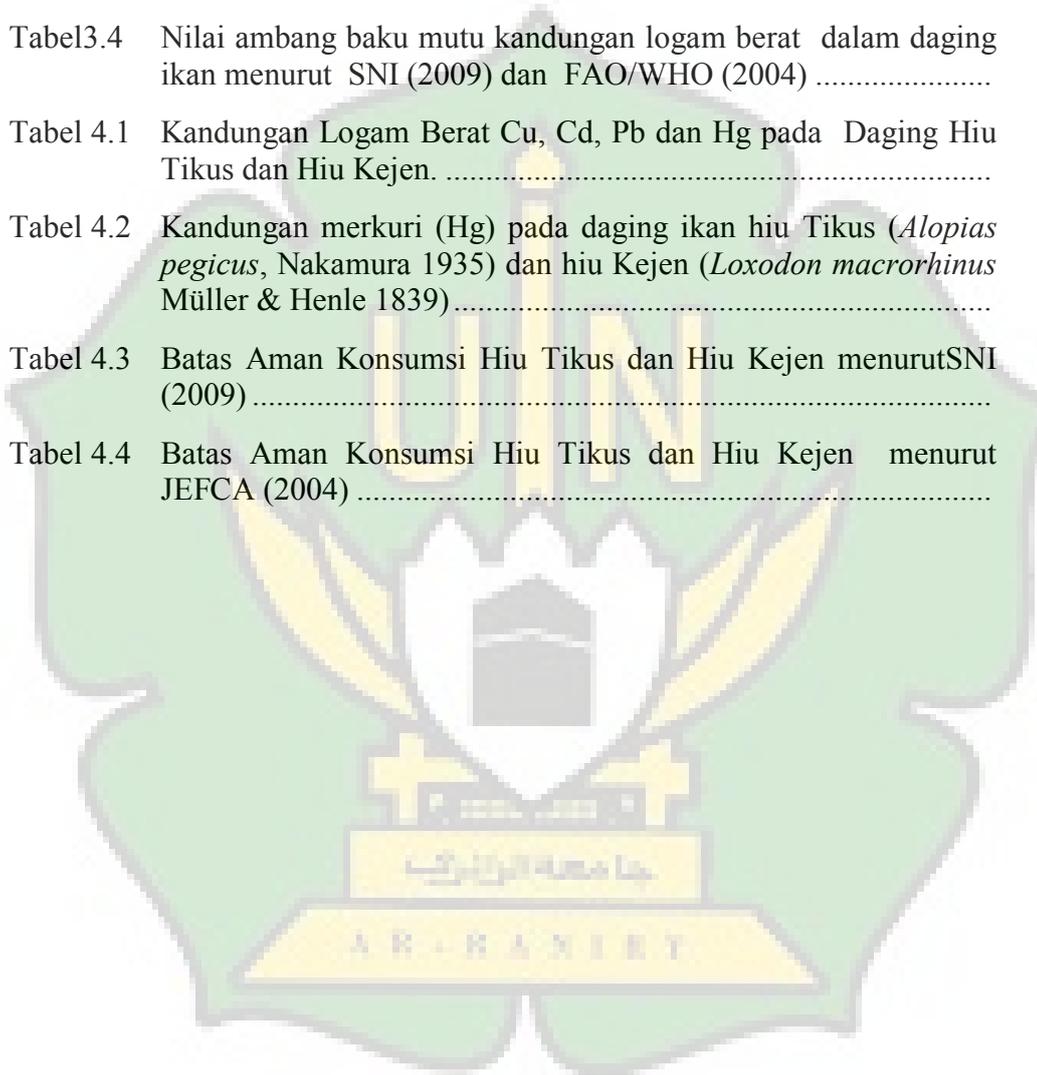
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Morfologi ikan hiu tikus (<i>Alopias pelagicus</i> Nakamura (1935).	5
Gambar 2.2 Morfologi ikan hiu kejen (<i>Loxodon macrorhinus</i> Müller & Henle 1839)	7
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian.....	15
Gambar 3.2 Hiu Tikus (<i>Alopias pelagicus</i>). Keterangan, atas: tampak lateral bawah: tampak dorsal	17
Gambar 3.3 Hiu Kejen (<i>Loxodon macrorhinus</i>). Keterangan, atas: tampak lateral, bawah: tampak dorsal	17
Gambar 4.1 Korelasi Panjang Total dengan Kandungan merkuri (Hg) pada Hiu Tikus (<i>Alopias egicus</i>)	24
Gambar 4.2 Korelasi Panjang Total dengan Kandungan merkuri (Hg) pada Hiu Kejen (<i>Loxodon macrorhinus</i>).....	24
Gambar 4.3 Konsentrasi merkuri (Hg) pada daging hiu Tikus (<i>Alopiaspegicus</i>) dan hiu Kejen (<i>Loxodon macrorhinus</i>). Batas baku mutu SNI 2009).....	25
Gambar 4.4 Konsentrasi merkuri (Hg) pada daging ikan hiu Tikus (<i>Alopias pegicus</i>) dan hiu Kejen (<i>Loxodon macrorhinus</i>). Batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh FAO (2004)	26



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Jadwal penelitian.....	15
Tabel 3.2 Parameter yang diamati, batas limit deteksi, metode uji dan tempat analisis.....	19
Tabel 3.3 Toleransi batas konsumsi logam berat per minggu menurut JEFCA (2004) dan SNI (2009).....	20
Tabel 3.4 Nilai ambang baku mutu kandungan logam berat dalam daging ikan menurut SNI (2009) dan FAO/WHO (2004)	21
Tabel 4.1 Kandungan Logam Berat Cu, Cd, Pb dan Hg pada Daging Hiu Tikus dan Hiu Kejen.	22
Tabel 4.2 Kandungan merkuri (Hg) pada daging ikan hiu Tikus (<i>Alopias pegicus</i> , Nakamura 1935) dan hiu Kejen (<i>Loxodon macrorhinus</i> Müller & Henle 1839).....	23
Tabel 4.3 Batas Aman Konsumsi Hiu Tikus dan Hiu Kejen menurut SNI (2009).....	27
Tabel 4.4 Batas Aman Konsumsi Hiu Tikus dan Hiu Kejen menurut JEFCA (2004)	27



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Keputusan Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-raniry tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi.....	39
Lampiran 2 Surat Mohon Izin Pengumpulan Data dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Uin Ar-Raniry	40
Lampiran 3 Surat Mohon Izin Pengumpulan Data dari Balai Riset dan Standardisasi Industri Banda Aceh	41
Lampiran 4 Surat Keterangan Selesai Mengumpulkan Data dari Balai Riset dan Standardisasi Industri Banda Aceh	42
Lampiran 5 Surat Laporan Hasil Uji	43
Lampiran 6 Pengambilan Sampel.....	46
Lampiran 7 Analisis Pb, Hg, Cu, Cd	48



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Timbal (Pb), merkuri (Hg), tembaga (Cu) dan kadmium (Cd) merupakan kelompok logam berat yang masih dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan amunisi, baterai, cat, keramik, kosmetik, racun serangga, minyak pelumas dan perlengkapan medis (Agustina, 2014). Kontaminasi logam berat ini dapat mencemari perairan melalui berbagai aktifitas antropogenik seperti pemukiman, aktifitas pelabuhan dan limbah industri (Siregar & Edward, 2010; Amin *et al.*, 2011). Cemaran logam berat di perairan Aceh dilaporkan telah terjadi di beberapa lokasi perairan seperti Krueng Raya, Aceh Besar (Astuti *et al.*, 2016), kawasan pelabuhan nelayan Gampong Deah, Kota Banda Aceh (Rizkina *et al.*, 2017), Pelabuhan Jetty Meulaboh, Aceh Barat (Warni *et al.*, 2017) dan perairan pesisir Kota Lhoksemawe Aceh Utara (Komarawidjaja *et al.*, 2017).

Paparan logam berat ke dalam tubuh organisme akuatik terutama ikan terjadi melalui penetrasi kulit, pernapasan, serta makanan yang sudah terkontaminasi (Hidayah *et al.*, 2014). Logam berat bersifat akumulatif di dalam tubuh organisme akuatik dan cenderung sulit untuk ekresikan. Efek negatif yang ditimbulkan oleh logam berat dilaporkan mampu menghambat laju pertumbuhan ikan (Rahayu *et al.*, 2017) merusak jaringan organ hati dan ginjal ikan (Maftuch *et al.*, 2015), serta mempengaruhi profil hematologi ikan (Fauzan *et al.*, 2017).

Hiu merupakan salah satu jenis ikan yang berpotensi tercemar logam berat. Hal ini disebabkan karena ikan hiu memiliki sebaran yang luas dan tersedia hampir

disepanjang musim penangkapan. Disamping itu, ikan hiu tergolong kedalam konsumen tingkat tinggi pada jejaring makanan akuatik yang berumur panjang sehingga berpotensi menjadi bioakumulator cemaran logam berat (Das *et al.*, 2003; Mohammed & Mohammed, 2017). Penelitian terkait kandungan logam berat pada hiu telah dilaporkan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Lopes *et al.* (2013) mengungkapkan bahwa konsentrasi logam berat khususnya merkuri dan timbal pada *Prionace glauca* di perairan pasifik tenggara mencapai $0,048 \pm 0,03$ $\mu\text{g/g}$ dan 1.996 ± 0.67 $\mu\text{g/g}$, melebihi batas keamanan pangan yang diizinkan untuk kandungan timbal. Mohammed & Mohammed (2017) menyatakan bahwa dua jenis hiu komersial (*Sphyrna lewini* dan *Carcharhinus porosus*) di Trinidad dan Tobago memiliki kandungan merkuri, arsenik, kadmium tinggi sehingga berpotensi mengganggu kesehatan manusia apabila dikonsumsi secara berlebihan.

Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS) Lampulo merupakan pelabuhan pendaratan ikan (termasuk hiu) terbesar dalam kawasan Kota Banda Aceh. Lesmana *et al.* (2018) mengungkapkan selama Bulan Februari hingga April 2018, terdapat 747 individu hiu yang didaratkan di pelabuhan ini. Hiu tersebut terdiri dari 16 famili, 20 genus dan 32 jenis. Hiu tikus (*Alopias pelagicus*, Nakamura 1935) dan hiu kejen (*Loxodon macrorhinus*, Müller & Henle 1839) merupakan dua jenis hiu yang dominan didaratkan di PPS Lampulo.

Sejauh ini penelitian hiu di Indonesia masih terbatas pada tahap identifikasi (Lesmana *et al.*, 2018), aspek biologi dan fluktuasi hasil tangkapan (Dharmadi *et al.*, 2012), serta status konservasi (Alaydrus *et al.*, 2014). Informasi terkait kandungan logam berat pada ikan hiu hasil tangkapan di Indonesia masih belum

diungkap. Sulistiono *et al.* (2018) menyatakan bahwa penelitian mengenai kandungan logam berat pada organisme akuatik diperlukan sebagai acuan untuk menghindari dampak buruk logam berat apabila masuk ke dalam tubuh manusia. Akumulasi logam berat pada tubuh manusia dapat menyebabkan penyakit pada sistem pernafasan, kerusakan ginjal, kemandulan, gangguan sistem saraf pusat dan fungsi otak, kerusakan kromosom, kerusakan sperma, kanker, gangguan psikologis, diare dan berbagai penyakit kulit (Agustina, 2014; Sudarmaji *et al.*; 2006; Indirawati, 2017). Penelitian ini bertujuan mengukur kandungan logam berat (Pb, Hg, Cu dan Cd) dan batas aman konsumsi daging ikan hiu tikus (*Alopias pelagicus*) dan ikan hiu kejen (*Loxodon macrorhinus*) yang didaratkan di PPS Lampulo.

1.2 Rumusan Masalah

2. Berapakah kandungan logam berat (timbal (Pb), merkuri (Hg), tembaga (Cu) dan kadmium (Cd)) pada daging ikan hiu tikus (*Alopias pelagicus*) dan ikan hiu kejen (*Loxodon macrorhinus*) yang didaratkan di PPS Lampulo?
3. Berapakah batas aman konsumsi daging ikan hiu tikus (*Alopias pelagicus*) dan ikan hiu kejen (*Loxodon macrorhinus*) ?

1.3 Tujuan Penelitian

2. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji kandungan logam berat (timbal (Pb), merkuri (Hg), tembaga (Cu) dan kadmium (Cd)) pada

daging ikan hiu tikus (*Alopias pelagicus*) dan ikan hiu kejen (*Loxodon macrorhinus*) di PPS Lampulo.

3. Menentukan batas aman konsumsi daging ikan hiu tikus (*Alopias pelagicus*) dan ikan hiu kejen (*Loxodon macrorhinus*).

1.4 Manfaat penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan acuan agar menghindari dampak buruk logam berat (timbal (Pb), merkuri (Hg), tembaga (Cu) dan kadmium (Cd)) apabila masuk kedalam tubuh manusia.

1.5 Definisi Operasional

1. Logam Berat

Logam berat merupakan komponen alami yang ada di kulit bumi dengan jumlah logam yang lebih besar akan menjadi racun dan sulit terdegradasi.

2. Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS)

Lampulo Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS) Lampulo merupakan pelabuhan pendaratan ikan terbesar dalam kawasan Kota Banda Aceh.

3. AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*)

Alat yang digunakan untuk mengukur kandungan logam berat yang terdapat pada suatu benda baik benda padat maupun benda cair.

BAB II

LANDASAN TEORITIS

2.1 Klasifikasi dan Morfologi Hiu Tikus (*Alopias pelagicus*)

Hiu tikus merupakan salah satu ikan hiu di Indonesia yang dimasukkan ke dalam kategori rawan mengalami kepunahan (*vulnerable*) karena tersebar luas di perairan Indonesia dan sering tertangkap oleh nelayan baik secara sengaja maupun tidak disengaja (Lesmana *et al.*, 2018). Hiu tikus memiliki banyak nama lokal di Indonesia misalnya di Cilacap dinamakan cucut tikusan, di Lombok dan Aceh dinamakan hiu tikus dan di Jakarta dinamakan cucut pedang (Hannan *et al.*, 1993). Hiu tikus paling banyak ditemukan di perairan utara aceh dari hiu-hiu jenis lainnya yaitu sebanyak 202 individu (Lesmana *et al.*, 2018). Klasifikasi hiu tikus menurut Manik *et al.*, (2004) pada (Nelson, 1976) adalah:



Gambar 2.1. Morfologi ikan hiu tikus (*Alopias pelagicus* Nakamura 1935)

Klasifikasi ikan hiu tikus (*Alopias pelagicus* Nakamura 1935)

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Kelas : Chondrichthyes

Sub Kelas : Elasmobranchii
Ordo : Lamniformes
Familia : Lamnidae
Genus : *Alopias*
Spesies : *Alopias pelagicus* Nakamura 1935.

Hiu tikus memiliki ciri morfologi seperti memiliki lima celah insang dan postur tubuh yang dimiliki berbentuk silindris sedikit gemuk. Mata dan gigi berukuran kecil dengan jumlah gigi lebih dari 60 buah pada rahang bawah dan atas. Moncong yang dimiliki sedikit kerucut lancip dan agak panjang. Sirip dada yang dimiliki panjang dan sempit, sirip punggung pertama tinggi dan berdiri tegak (Darmadi *et al.*, 2012). Warna tubuh yang dimiliki dominan berwarna putih abu-abu terkecuali bagian sirip punggung, sirip dada, sirip perut dan bagian punggung yang berwarna sedikit gelap (Manik, 2004). Panjang total maksimum adalah 461 cm untuk betina dan 378 untuk jantan sedangkan untuk hiu yang baru lahir antara 64-106 cm (Darmadi *et al.*, 2012).

Hiu tikus (*Alopias pelagicus*) memiliki kematangan kelamin yang lambat, untuk kematangan kelamin jantan antara 7-13 tahun sedangkan kematangan kelamin betina 8-14 tahun (Darmadi *et al.*, 2012). Habitat hiu tikus (*Alopias pelagicus*) dapat hidup di perairan payau dan perairan yang bersalinitas tinggi. Habitat utama ikan hiu adalah laut baik di perairan tropis maupun sub tropis di Samudra Pasifik dan Hindia. Pakan hiu tikus adalah biota laut dari golongan ikan kecil dan cumi dengan habitat perairan hingga kedalaman 152 m dengan penyebaran yang sangat luas baik pada perairan tropis maupun subtropis. Dalam

status konservasi hiu ini terletak dalam daftar merah IUCN yang diakibatkan oleh aspek penangkapan oleh jaring tuna. Bagian yang dapat dikonsumsi dari hiu ini adalah bagian sirip yang bernilai tinggi, daging dan tulang rawan (White *et al.*, 2006; Lesmana *et al.*, 2018).

2.2 Klasifikasi dan Morfologi Hiu Kejen (*Loxodon macrorhinus*)

Hiu kejen merupakan hiu yang banyak ditemukan di perairan Indonesia khususnya daerah perairan utara Aceh yang ditemukan sebanyak 153 individu selama tiga bulan pengamatan di tahun 2018 (Lesmana *et al.*, 2018). Kelimpahan ikan hiu kejen dapat ditemukan di perairan Asia Tenggara dan Samudra Hindia. Ikan hiu kejen adalah ikan hiu yang tumbuh relatif cepat dan menunjukkan siklus reproduksi tahunan yang sinkron (Gutteridge *et al.*, 2013). Klasifikasi ikan hiu kejen menurut Manik *et al.*, (2004); Lesmana *et al.*, (2018) adalah:



Gambar 2.2. Morfologi ikan hiu kejen (*Loxodon macrorhinus* Müller & Henle 1839)

Klasifikasi ikan hiu kejen (*Loxodon macrorhinus* Müller & Henle 1839)

Kingdom : Animalia
 Filum : Chordata
 Kelas : Chondrichthyes
 Sub Kelas : Elasmobranchii

Ordo : Lamniformes
Familia : Carcharhinidae
Genus : *Loxodon*
Spesies : *Loxodon macrorhinus* Müller & Henle 1839.

Ciri morfologi hiu kejen yaitu memiliki mata yang lebar dan terdapat lekukan pada bagian belakang mata. Sirip punggung pertama dan kedua sangat besar. Tidak memiliki gurat di antara sirip. Memiliki moncong yang panjang pada rahang bagian atas dan lebih kecil pada bagian bawah. Warna tubuh yang dimiliki sedikit putih keabuan. Ukuran tubuh yang dimiliki pada saat dilahirkan yaitu 40-60 cm dan untuk ukuran tubuh dewasa sekitar 114-130 cm. Bagian tubuh dan sirip memiliki penampilan yang umumnya lebih ramping (White *et al.*, 2006).

Habitat hiu kejen (*Loxodon macrorhinus*) sama halnya dengan hiu pesisir lainnya yaitu daerah perairan dangkal yang jernih dan perairan pantai dengan kedalaman 7-100 m. Hiu kejen dengan pakan utamanya yaitu ikan kecil, kerustacea dan cumi hanya berhabitat hidup di perairan pesisir dengan sebaran di perairan Indonesia dapat dijumpai di perairan selatan Jawa Barat, Sumatra, timur dan barat Kalimantan dan laut Cina Selatan. Bagian yang sering digunakan adalah daging dan siripnya dan status konservasinya terletak dalam daftar merah IUCN (White *et al.*, 2006; Lesmana *et al.*, 2018).

2.3 Logam Berat

Logam berat merupakan komponen alami yang ada di kulit bumi dan sulit terdegradasi. Logam berat yang dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pembuat amunisi, baterai, cat, keramik, bahan kosmetik, racun serangga, minyak

pelumas dan perlengkapan medis akan masuk kelingkungan dan terabsorpsi kedalam tubuh organisme (Agustina, 2014). Kerusakan di alam baik pencemaran logam berat di lingkungan yang terjadi akibat ulah manusia akan berakibat kembali kemanusia agar manusia sadar dan kembali ke jalan yang benar dan hal ini telah dijelaskan didalam Al-Quran dimana Allah SWT. berfirman dalam QS Ar-Ruum 30:41.

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ٤١.

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

Logam berat yang terasorpsi ke dalam tubuh organisme akan di ke luarkan melalui mekanisme detoksifikasi dan apabila melebihi ambang batas mekanisme tersebut tidak bekerja. Logam berat yang terdapat di dalam tubuh akan mempengaruhi aktivitas organel sub selular dan metaloenzim (Lu *et al.*,2006). Sebagian besar logam berat masuk ke perairan melalui berbagai aktifitas antropogenik seperti pemukiman, aktifitas pelabuhan dan limbah industri (Siregar & Edward, 2010; Amin *et al.*, 2011). Kandungan logam pada perairan akan berakumulasi di dalam tubuh organisme akuatik secara langsung dari air melalui kulit ataupun insang, melalui sistem pencernaan dan melalui biomagnifikasi atau makanan yang sudah terkontaminasi (Hidayah, *et al.*,2014). Efek yang ditimbulkan oleh logam berat terhadap kinerja organisme akuatik yaitu mampu menghambat laju pertumbuhan ikan (Rahayu, *et al.*, 2017), merusak jaringan

organ hati dan ginjal ikan (Maftuch, *et al.*, 2015), Mempengaruhi reproduksi ikan (Hopkins *et al.*, 2013), koordinasi sistem saraf pusat (Nirmala *et al.*, 2012) dan sistem ekskresi (Ahmed *et al.*, 2012).

Efek kronik yang ditimbulkan oleh logam berat terhadap manusia apabila terakumulasi di dalam tubuh manusia dapat menyebabkan terjadinya kerusakan saluran pencernaan, gagal ginjal akut dan gangguan kardiovaskular (Agustina, 2014). Logam berat juga dapat menyebabkan kerusakan otak permanen sehingga membahayakan kesehatan manusia (Yulis, 2018).

2.4 Logam Berat Timbal (Pb)

Timbal (Pb) merupakan kelompok logam berat yang memiliki berat atom 207,2 dan nomor atom 82. Jumlah timbal di lapisan bumi sekitar 0,0002% lebih sedikit dari jumlah kandungan logam berat lainnya yang terdapat di bumi (Palar, 2004). Sebagian besar toksikan Pb masuk keperairan melalui berbagai aktifitas antropogenik seperti pemukiman (Siregar & Edward, 2010), aktifitas pelabuhan dan limbah industri (Amin *et al.*, 2011). Timbal yang berada di perairan ditemukan dalam bentuk yang tersuspensi atau terlarut. Timbal (Pb) termasuk kedalam kelompok logam berat yang dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuat amunisi, baterai, cat, keramik, dan perlengkapan medis (Agustina, 2014).

Cemaran Pb dilingkungan perairan dilaporkan telah terjadi di beberapa lokasi seperti kawasan pertambakan Trimulyo, Semarang (Cahyani *et al.*, 2015), kawasan pertambakan Kalanganyer, Jawa Timur (Maftuch *et al.*, 2015), perairan laut kota Dumai, Pekanbaru (Siregar & Edward, 2010), Sungai Brantas,

Mojokerto (Priatna *et al.*, 2016), kawasan pertambakan Marunda, Jakarta (Takarina *et al.*, 2012), dan Sungai Meghna, Banglades (Ahmed *et al.*, 2009).

Kadar logam berat yang terakumulasi di perairan dapat mengakibatkan kematian (lethal) atau bukan kematian (sublethal). Keberadaan logam berat di perairan mengakibatkan gangguan tingkah laku, pertumbuhan, reproduksi dan karakteristik morfologi pada organisme akuatik (Effendi, 2003). Paparan timbal bersifat akumulatif di dalam tubuh organisme akuatik. Serapan timbal ke dalam tubuh organisme akuatik terutama ikan dapat terjadi secara langsung melalui kulit, insang, serta makanan yang sudah terkontaminasi (Hidayah *et al.*, 2014).

Efek negatif yang ditimbulkan oleh polutan Pb dilaporkan mampu menghambat laju pertumbuhan ikan (Rahayu *et al.*, 2018), merusak jaringan organ hati dan ginjal ikan (Maftuch *et al.*, 2015), serta mempengaruhi respon hematologi ikan (Fauzan *et al.*, 2017). Nilai ambang baku mutu kandungan logam berat Pb dalam daging ikan menurut SNI (2009) adalah sebesar 0,4 mg/kg sedangkan menurut FAO/WHO (2004) adalah sebesar 0,03 mg/kg. Nilai toleransi batas konsumsi logam berat Pb per minggu menurut JEFCA (2004) adalah sebesar 0,025 mg/kg dan menurut SNI (2009) adalah 0,025 mg/kg.

2.5 Logam Berat Merkuri (Hg)

Merkuri (Hg) merupakan logam berat alami yang sudah ada di bumi dan terdapat 0,08 mg/kg pada kerak bumi. Logam berat merkuri banyak dijumpai pada lahan pertambangan. Penggunaan merkuri pada masyarakat banyak yang berbentuk logam murni dan organik dibandingkan dengan dalam bentuk anorganik. Logam Hg yang terdapat di air berasal dari alam itu sendiri, aktivitas

vulkanik, bekas lahan pertambangan, erosi, lahan pertanian dan buangan industri (Navaro *et al.*, 2012). Hg banyak digunakan sebagai bahan kosmetik, pewarna bibir, krem pemutih, bahan pembuat baterai, termometer, cat, dan pembuatan gigi palsu (Agustina, 2014).

Masuknya merkuri ke dalam tubuh ikan dapat membahayakan fungsi fisiologis ikan dan apabila ikan tersebut dikonsumsi juga akan membahayakan konsumen yang memakannya (Affandi *et al.*, 2012). Ambang batas kadar merkuri yang masuk ke tubuh ikan menurut SNI (2009) adalah 1,0 mg/kg sedangkan menurut FAO/WHO (2004) adalah 0,05 mg/kg. Keracunan Hg yang akut dapat menyebabkan terjadinya kerusakan saluran pencernaan, gangguan kardiovaskuler, kegagalan ginjal akut maupun shock (Agustina, 2014). Hg juga dapat menyebabkan kerusakan otak permanen dan berpotensi mengganggu sistem saraf yang berdampak pada kelainan bicara, kerusakan motorik hingga abnormalitas sensorik (Yulis, 2018; Putranto, 2011). Kandungan Hg yang dapat ditoleransi per minggu menurut JEFCA (2004) adalah sebesar 0,001 mg/kg dan menurut SNI (2009) adalah senilai 0,005 mg/kg.

2.6 Logam Berat Kadmium (Cd)

Kadmium yang terdapat di dalam tanah bersumber dari alam dan antropogenik. Kadmium yang berasal dari alam terdiri dari bebatuan maupun material lain seperti glacial dan alluvium. Sebagian besar kadmium yang terdapat di dalam tanah berpengaruh pada larutan material organik, pH, tanah liat, logam

yang mengandung oksida dan zat organik maupun anorganik. Rata-rata kadar kadmium alamiah di kerak bumi sebesar 0,1-0,5 ppm (Sudarmaji *et al.*, 1997).

Kasus masuknya kadmium di perairan melalui berbagai aktifitas antropogenik seperti pemukiman, aktifitas pelabuhan dan limbah industri (Siregar & Edward, 2010; Amin *et al.*, 2011). Kandungan kadmium di perairan dapat membahayakan organisme yang hidup di perairan tersebut. Serapan kadmium kedalam tubuh organisme akuatik terutama ikan dapat terjadi secara langsung melalui kulit, insang, serta makanan yang sudah terkontaminasi (Hidayah *et al.*, 2014).

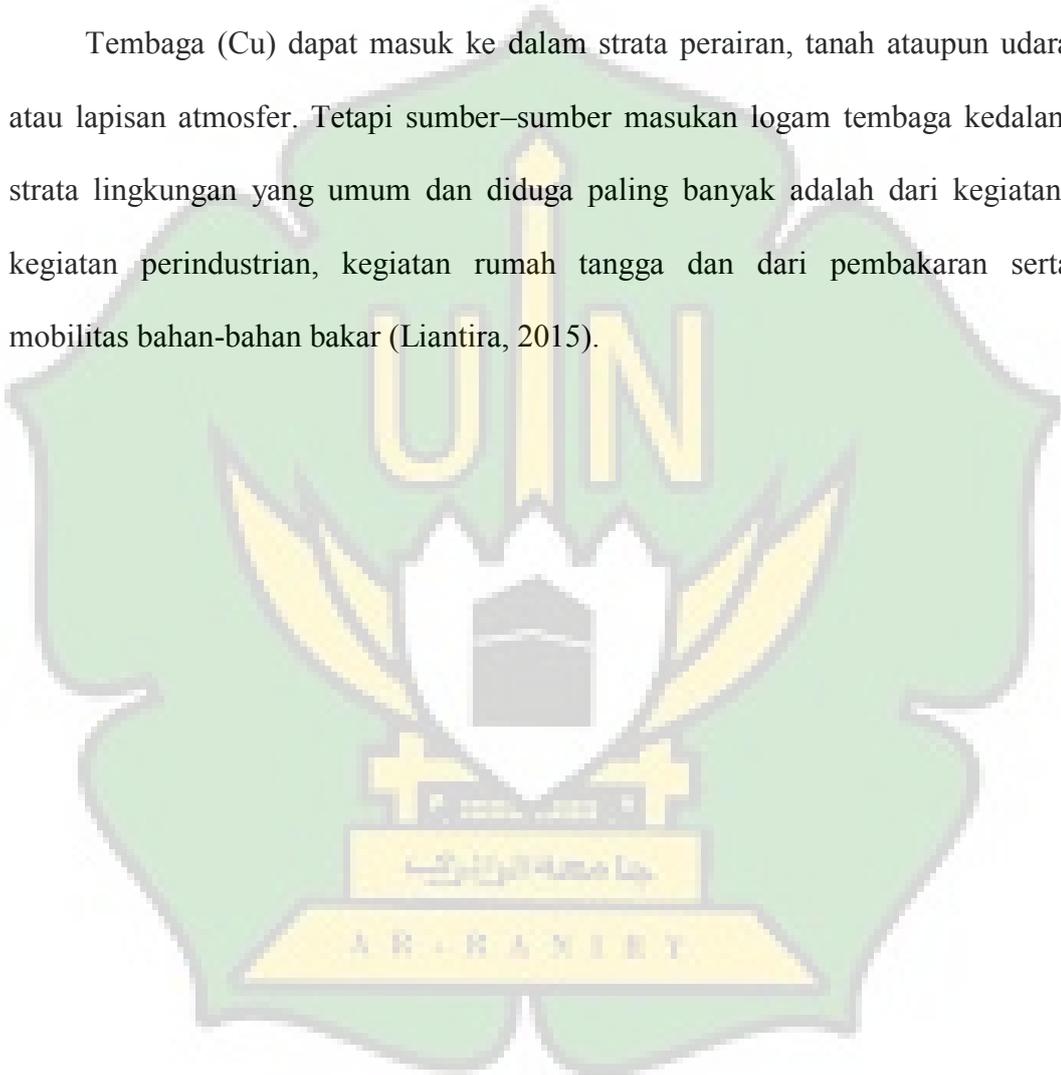
Efek negatif yang ditimbulkan oleh polutan Cd dapat menyebabkan gangguan pembentukan ATP pada ikan, merusak jaringan organ hati dan ginjal ikan (Maftuch, *et al.*, 2015), mempengaruhi reproduksi ikan (Hopkins *et al.*, 2013), koordinasi sistem saraf pusat (Nirmala *et al.*, 2012) dan sistem ekskresi (Ahmed *et al.*, 2012). Nilai ambang baku mutu kandungan logam berat Cd dalam daging ikan menurut SNI (2009) adalah senilai 0,5 mg/kg sedangkan menurut FAO/WHO (2004) adalah senilai 0,01 mg/kg. Kandungan Cd yang dapat ditoleransi batas konsumsi per minggu menurut JEFCA (2004) dan SNI (2009) adalah sebesar 0,007 mg/kg

2.7 Logam Berat Tembaga (Cu)

Tembaga (Cu) dapat ditemukan dalam bentuk logam bebas di alam dan lebih banyak digunakan dalam bentuk persenyawaan. Menurut Palar (2004), kadar tembaga pada konsentrasi 0,01 ppm dapat mengakibatkan fitoplankton mati karena tembaga dapat menghambat aktivitas enzim dalam pembelahan sel

fitoplankton. Konsentrasi tembaga dalam kisaran 2,5-3,0 ppm dalam badan perairan akan membunuh ikan-ikan dan nilai baku mutu terhadap kandungan tembaga pada ikan menurut SNI (2009) dan FAO/WHO (2004) adalah sebesar 0,5 mg/kg dan 0,02 mg/kg.

Tembaga (Cu) dapat masuk ke dalam strata perairan, tanah ataupun udara atau lapisan atmosfer. Tetapi sumber-sumber masukan logam tembaga kedalam strata lingkungan yang umum dan diduga paling banyak adalah dari kegiatan-kegiatan perindustrian, kegiatan rumah tangga dan dari pembakaran serta mobilitas bahan-bahan bakar (Liantira, 2015).



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 01 Juli sampai dengan 19 Agustus 2019. Pengambilan sampel daging hiu dilakukan di PPS Lampulo Kuta Alam, Kota Banda Aceh ($5^{\circ}35'7.57''N$. $95^{\circ}19'6.36''E$), sedangkan pengukuran kandungan logam berat pada daging dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri, Banda Aceh. Analisis data dilakukan di Laboratorium Ekologi, Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.



Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian

Tabel 3.1 Jadwal penelitian yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut:

No	Kegiatan	Durasi	Juli				Agustus		
			1	2	3	4	1	2	3
1	Pengambilan Sampel	3 Minggu							
2	Preparasi Sampel	3 Minggu							
3	Analisis Logam Berat pada Daging Ikan	4 Minggu							
4	Analisis Batas Aman Konsumsi	1 Minggu							
5	Analisis Data	4 Minggu							

3.2 Subyek Penelitian/ Populasi Sampel dan Sampel Penelitian

Objek yang digunakan pada penelitian ini adalah hiu tikus sebanyak 10 ekor dan hiu kejen sebanyak 10 ekor. Total sampel yang digunakan sebanyak 20 ekor.

3.3 Instrumen Penelitian

1. Alat dan bahan penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *cool box* sebagai wadah daging ikan, nampan bedah, termometer, hot plate, labu takar 100 ml, timbangan analitik dengan ketelitian 0,0001 g, pipet ukur, freezer, kamera, labu erlenmeyer 100 mL, AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) merek Shimadzu tipe AA-7000, Jepang. Bahan-bahan yang digunakan selama penelitian adalah 10 ekor ikan hiu tikus dan 10 ekor ikan hiu kejen, air bersih, HNO₃ 65%, K₂S₂O₈ 5% , KMNO₄ H₂SO₄ dan aquabides.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Preparasi sampel

Sebanyak 10 ekor hiu dari masing-masing jenis yang diteliti diukur panjang total menggunakan meteran sebelum dilakukan pengambilan sampel daging. Bagian punggung daging ikan hiu yang mendekati sirip anterior pertama dikoleksi menggunakan alat bedah sebanyak 30-50 g/sampel untuk selanjutnya dibawa ke laboratorium dan dianalisis lebih lanjut (Cornish *et al.*, 2007; Prasetyo *et al.*, 2017). Deskripsi hiu tikus dan hiu kejen yang dikoleksi disajikan pada Gambar 3.2 dan Gambar 3.3.



Gambar 3.2. Hiu Tikus (*Alopias pelagicus*). keterangan atas: tampak lateral, bawah: tampak dorsal.



Gambar 3.3. Hiu Kejen (*Loxodon macrorhinus*). keterangan atas: tampak lateral, bawah: tampak dorsal.

3.4.2 Analisis logam berat pada daging ikan

Prosedur pengujian kandungan logam pada daging ikan mengacu pada SNI 01-2896-1998 tentang penentuan kadar logam berat pada produk perikanan (Diana *et al.*, 2017) (Tabel 3.2). Kandungan logam berat pada daging hiu diukur menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (*Atomic Absorption Spectrofotometri*) merek Shimadzu tipe AA-7000, Jepang. Untuk parameter Pb,

Cd dan Cu, tahap destruksi dilakukan dengan menimbang sebanyak 5 g sampel daging yang telah dicuci dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml. Sampel dihancurkan dengan ditambahkan 15 ml HNO₃ 65% untuk dioksidasi asam agar logam dalam keadaan terlarut lalu dipanaskan menggunakan *hot plate*. Sampel yang sudah menjadi cairan selanjutnya didinginkan dan dipindahkan ke dalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan aquabides sampai tanda batas. Untuk parameter Hg, tahap destruksi dilakukan dengan menimbang 5 g sampel daging yang telah dicuci dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml. Sampel ditambahkan 10 ml HNO₃ 65%, H₂SO₄ 15 ml, aquades dan K₂S₂O₈ 5% 5 ml. Selanjutnya ditambahkan KMNO₄ lalu dipanaskan dengan *hot plate* dengan suhu 85⁰C selama dua jam. Sampel yang sudah menjadi larutan didiamkan selama 24 jam.

Nilai kandungan Pb, Cd dan Cu dibaca menggunakan metode Flame (*Flame Atomic Absorption Spectrophotometry*) dan pembacaan nilai kandungan logam Hg menggunakan metode Cold-Vapor (*Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrophotometry*) dengan panjang gelombang yang sesuai dengan logam berat yang dianalisis. Panjang gelombang yang digunakan untuk Pb, Hg, Cu dan Cd adalah 217,0 nm, 253,7 nm, 324,7 nm dan 228,8 nm (Sulistiono *et al.*, 2018). Kadar logam berat diperoleh melalui perhitungan rumus sebagai berikut (Sulistiono *et al.*, 2017):

$$C \text{ (mg/kg)} = \frac{(FD-E) \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) \times Fp \times V(L) \times 10.000}{W(\text{mg})}$$

Dimana: C adalah Konsentrasi sebenarnya (mg/kg), FD adalah hasil yang terbaca oleh AAS (mg/kg), E adalah Konsentrasi terbaca (mg/kg), Fp adalah Faktor pengenceran, V adalah Volume penetapan/pengenceran (L) dan W adalah Berat sampel basah (mg).

Tabel 3.2. Parameter yang diamati, batas limit deteksi, metode uji dan tempat analisis

Parameter	Batas Limit Deteksi	Metode Uji	Tempat Analisis
Pb	<0,0001	AAS (SNI 01-2896-1998)	Laboratorium
Hg	<0,0005	AAS (SNI 01-2896-1998)	Laboratorium
Cd	<0,0004	AAS (SNI 01-2896-1998)	Laboratorium
Cu	<0,0008	AAS (SNI 01-2896-1998)	Laboratorium

3.4.3 Batas Aman Konsumsi

Penentuan batas aman konsumsi dari daging hiu yang telah terkonsentrasi logam berat dilakukan menggunakan perhitungan *Maximum Tolerable Intake* (MTI). Penghitungan ini dilakukan untuk mengetahui toleransi batas maksimum logam berat pada makanan yang dapat dikonsumsi dalam waktu satu minggu. Rumus yang digunakan untuk *Maximum Tolerable Intake* (MTI) mengacu pada Cahyani *et al.* (2018) sebagai berikut:

$$MTI \text{ (kg/minggu)} = \frac{MWI \text{ (kg/minggu)}}{ct \left(\frac{mg}{kg}\right)}$$

Dimana: *Maximum Tolerable Intake* (MTI) adalah batas toleransi maksimum tingkat konsumsi (kg/minggu), *Maximum Weekly Intake* (MWI) adalah batas maksimum tingkat konsumsi perminggu (kg/minggu) dan Ct adalah konsentrasi logam dalam daging ikan (mg/kg). Nilai *Maximum Weekly Intake* (MWI) ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{MWI (kg/minggu)} = \text{BW (kg)} \times \text{PTWI (mg/kg)}$$

Dimana: *Maximum Weekly Intake* (MWI) adalah batas maksimum tingkat konsumsi perminggu (kg/minggu), *Provisional Tolerable Weekly Intake* (PTWI) adalah nilai toleransi batas maksimum (mg/kg) yang dikeluarkan oleh *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additive* (JEFCA) (2004) dan Standar Nasional Indonesia (2009) (Tabel 3.3), BW adalah berat rata-rata orang dewasa dan anak-anak (kg) Indonesia mengacu pada Kemenkes RI (2010) yaitu 50 kg untuk orang dewasa dan 15 kg anak-anak.

Tabel 3.3. Toleransi batas konsumsi logam berat per minggu menurut JEFCA (2004) dan SNI (2009)

Jenis Logam	PTWI (mg/kg berat badan) per Minggu	
	JEFCA	SNI
Pb	0,025	0,025
Hg	0,0016	0,005
Cd	0,007	0,007
Cu	35	0,035

3.5 Teknik Analisis Data

Data hasil pengamatan disajikan dalam bentuk nilai kisaran, rata-rata dan standar deviasi. Hasil kandungan logam berat yang didapat dibandingkan dengan nilai baku mutu yang telah ditetapkan oleh SNI (2009) dan FAO/WHO (2004) (Tabel 3.4). Korelasi antara panjang dengan kandungan logam pada hiu dianalisis menggunakan regresi linier sederhana menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS 22 versi Windows.

Tabel 3.4. Nilai ambang baku mutu kandungan logam berat dalam daging ikan menurut SNI (2009) dan FAO/WHO (2004)

Jenis Logam	SNI (2009)	FAO/WHO (2004)
Pb	0,4 mg/kg	0,03 mg/kg
Hg	0,5 mg/kg	0,05 mg/kg
Cd	0,5 mg/kg	0,01 mg/kg
Cu	0,5 mg/kg	0,02 mg/kg

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Kandungan Logam Berat

Hiu tikus yang diteliti pada penelitian ini memiliki kisaran panjang total 220-320 cm sedangkan hiu kejen memiliki kisaran panjang total 77-162 cm. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kandungan logam Pb, Cu dan Cd pada daging hiu tikus dan hiu kejen masih berada di bawah batas limit deteksi alat ukur. Sebaliknya, dari seluruh ikan hiu tikus dan hiu kejen yang dikoleksi, sebanyak 60% sampel yang diamati mengandung Hg. Kisaran Hg pada hiu tikus berkisar antara 0,007 - 0,768 mg/kg dengan nilai rata rata $0,147 \pm 0,255$ mg/kg. Kisaran merkuri pada hiu kejen berkisar antara 0,030 - 0,708 mg/kg dengan nilai rata rata $0,118 \pm 0,215$ mg/kg (Tabel 4.1 dan 4.2).

Tabel 4.1. Kandungan Logam Berat Cu, Cd, Pb dan Hg pada Daging Hiu Tikus dan Hiu Kejen.

Nama Ikan	N (Ekor)	Kandungan Logam Berat (mg/kg)			
		Cu	Cd	Pb	Hg
Hiu Tikus (<i>Alopias pegicus</i>)	10	TD	TD	TD	TD-0,768
Hiu Kejen (<i>Loxodon macrorhinus</i>)	10	TD	TD	TD	TD-0,708

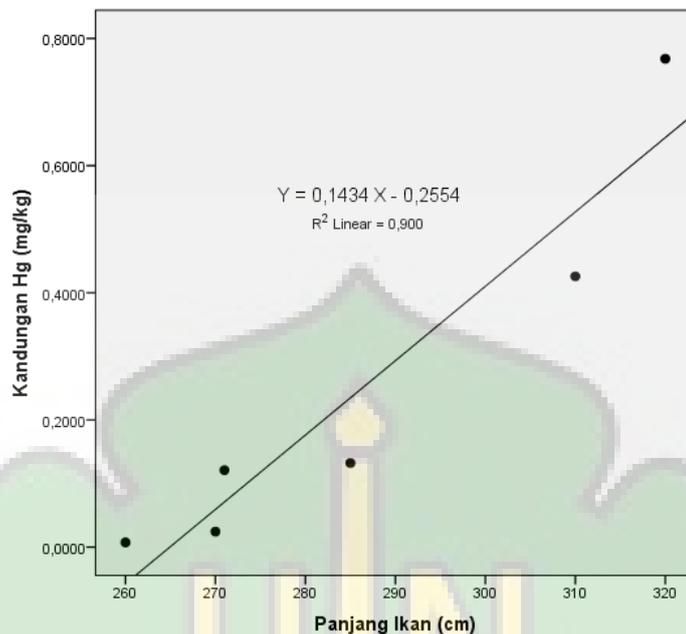
*TD: Tidak Terdeteksi

Tabel 4.2. Kandungan merkuri (Hg) pada daging ikan hiu Tikus (*Alopias pegicus*, Nakamura 1935) dan hiu Kejen (*Loxodon macrorhinus* Müller & Henle 1839).

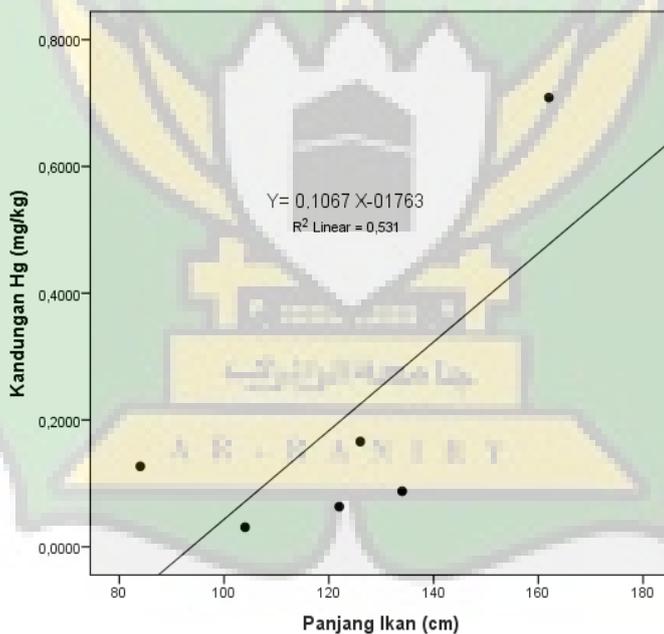
Nama Ikan	N (Ekor)	Min (mg/kg)	Maks (mg/kg)	Rata- rata (mg/kg)	Standar Deviasi (mg/kg)
Hiu Tikus (<i>Alopias pegicus</i>)	10	TD	0,768	0,147	0,255
Hiu Kejen (<i>Loxodon macrorhinus</i>)	10	TD	0,708	0,118	0,215

*TD: Tidak Terdeteksi

Terdapat korelasi yang positif antara panjang total dengan kandungan merkuri pada daging hiu. Persamaan regresi linier antara panjang total dan kandungan merkuri pada daging hiu kejen adalah $Y = 0,143X - 0,255$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9 (Gambar 4.1). Persamaan regresi linier antara panjang total dan kandungan merkuri pada daging hiu tikus adalah $Y = 0,106X - 0,176$ dengan nilai koefisien determinasi (R^2) yang lebih rendah yaitu sebesar 0,5 (Gambar 4.2).



Gambar 4.1. Korelasi Panjang Total dengan Kandungan merkuri (Hg) pada Hiu Tikus (*Alopias pegicus*).

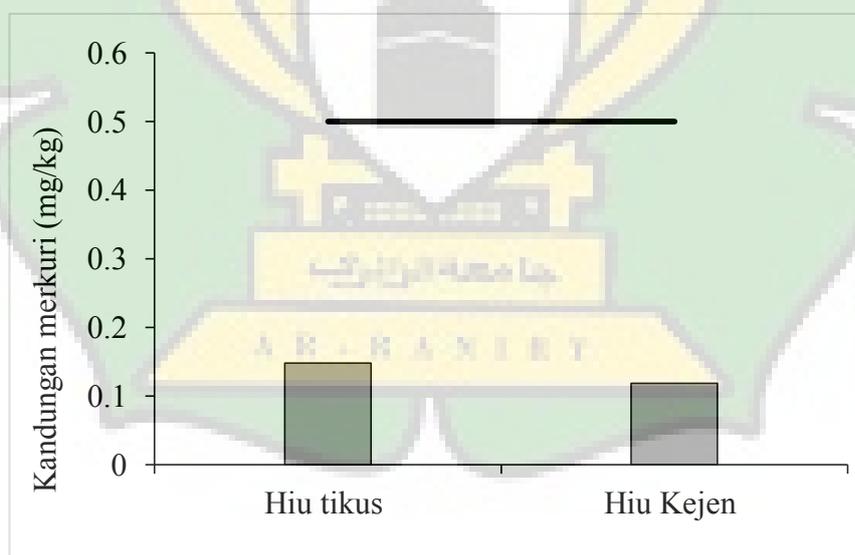


Gambar 4.2. Korelasi Panjang Total dengan Kandungan merkuri (Hg) pada Hiu Kejen (*Loxodon macrorhinus*)

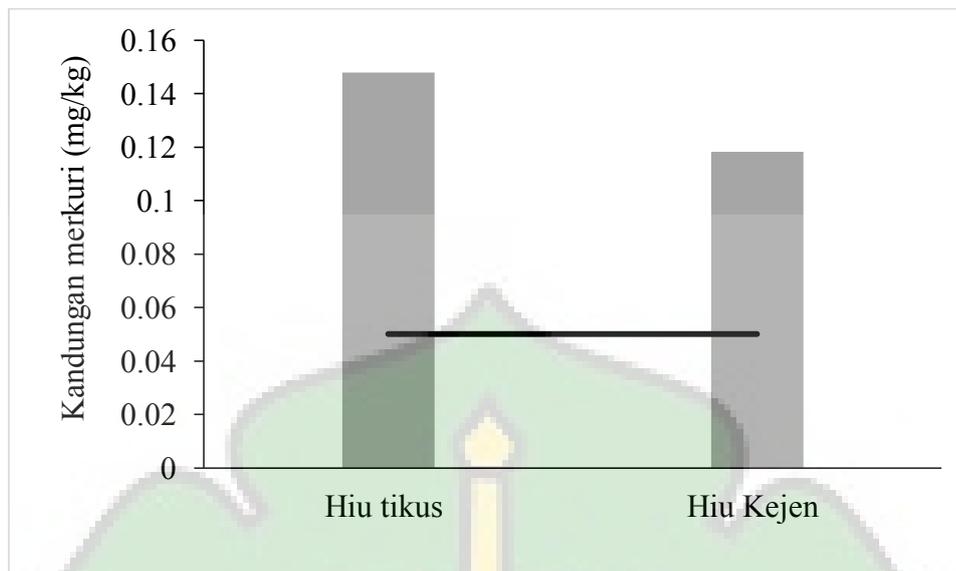
4.1.2 Batas Aman Konsumsi

Konsentrasi Hg pada daging hiu tikus dan hiu kejen masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh SNI (2009) yaitu 0,5 (mg/kg), namun telah

melebihi batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh FAO/WHO (2004) sebesar 0,05 (mg/kg) (Gambar 4.3 dan 4.4). Nilai *Maximum Weekly Intake* (MWI) daging hiu tikus dan hiu kejen terhadap orang dewasa dan anak-anak mengacu pada *Provisional Tolerable Weekly Intake* (PTWI) SNI (2009) yaitu masing-masing sebesar 0,25 mg/kg dan 0,075 mg/kg. Dengan demikian, batas toleransi maksimum daging hiu tikus yang dapat dikonsumsi oleh orang dewasa dan anak-anak dalam waktu satu minggu menurut SNI adalah masing masing sebesar 1,690 kg/minggu untuk orang dewasa dan 0,507 kg/minggu untuk anak-anak. Disisi lain, batas toleransi maksimum daging hiu kejen yang dapat dikonsumsi oleh orang dewasa dan anak-anak dalam waktu satu minggu menurut SNI adalah masing masing sebesar 2,112 kg/minggu untuk orang dewasa dan 0,633 kg/minggu untuk anak-anak (Tabel 4.3).



Gambar 4.3. Kandungan merkuri (Hg) pada daging hiu Tikus (*Alopias pegicus*) dengan rata-rata 0,147 mg/kg dan hiu Kejen (*Loxodon macrorhinus*) sebesar 0,118 mg/kg. Batas baku mutu SNI (2009) (←).



Gambar 4.4. Kandungan merkuri (Hg) pada daging ikan hiu Tikus (*Alopias pegicus*) dengan rata-rata 0,147 mg/kg dan hiu Kejen (*Loxodon macrorhinus*) sebesar 0,118 mg/kg. Batas baku mutu yang telah ditetapkan oleh FAO (2004) (—).

Nilai *Maximum Weekly Intake* (MWI) daging hiu tikus dan hiu kejen terhadap orang dewasa dan anak-anak mengacu pada *Provisional Tolerable Weekly Intake* (PTWI) JEFCA (2004) yaitu masing-masing sebesar 0,08 mg/kg untuk orang dewasa dan 0,024 mg/kg untuk anak-anak. Dengan demikian, batas toleransi maksimum daging hiu tikus yang dapat dikonsumsi oleh orang dewasa dan anak-anak dalam waktu satu minggu menurut JEFCA adalah 0,540 kg/minggu untuk orang dewasa dan 0,162 kg/minggu untuk anak-anak sedangkan untuk daging ikan hiu kejen adalah masing-masing sebesar 0,676 kg/minggu untuk orang dewasa dan 0,202 kg/minggu untuk anak-anak (Tabel 4.3).

Tabel 4.3. Batas Aman Konsumsi Hiu Tikus dan Hiu Kejen Menurut SNI (2009)

Jenis Ikan	Rata-rata (mg/kg)	PTWI SNI (mg/kg)	Dewasa		Anak-anak	
			MWI (mg/kg)	MTI (kg/minggu)	MWI (mg/kg)	MTI (kg/minggu)
Hiu Tikus (<i>Alopias pegicus</i>)	0,147	0,005	0,25	1,690	0,075	0,507
Hiu Kejen (<i>Loxodon macrorhinus</i>)	0,118		0,25	2,112	0,075	0,633

Tabel 4.4. Batas Aman Konsumsi Hiu Tikus dan Hiu Kejen menurut JEFCA (2004).

Jenis Ikan	Rata-rata (mg/kg)	PTWI JEFCA (mg/kg)	Dewasa		Anak-anak	
			MWI (mg/kg)	MTI (kg/minggu)	MWI (mg/kg)	MTI (kg/minggu)
Hiu Tikus (<i>Alopias pegicus</i>)	0,147	0,0016	0,08	0,540	0,024	0,162
Hiu Kejen (<i>Loxodon macrorhinus</i>)	0,118		0,08	0,676	0,024	0,202

4.2 Pembahasan

Dari 20 sampel daging hiu tikus dan hiu kejen yang diperiksa, keberadaan Pb, Cu dan Cd tidak terdeteksi. Sebaliknya 60 % dari total hiu yang diperiksa (baik hiu kejen dan hiu tikus) terdeteksi mengandung Hg. Ketiadaan logam Pb, Cu dan Cd dalam daging hiu tikus dan hiu kejen diduga berkaitan erat dengan

minimnya sumber pencemar ketiga logam tersebut di perairan sekitar daerah penangkapan hiu. Amin *et al.* (2011) dan Agustrina (2014) mengungkapkan bahwa sumber utama cemaran Pb, Cu dan Cd di perairan umumnya berasal dari aktivitas industri besar seperti industri baterai, industri cat, industri keramik dan industri perlengkapan medis sedangkan di daerah kawasan penangkapan hiu tidak terdapat aktivitas industri yang telah disebutkan.

Beberapa penelitian ikut melaporkan bahwa kandungan Pb, Cu dan Cd di kawasan perairan Aceh masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan. Sebagai contoh, Irhamni *et al.* (2017) melaporkan bahwa kandungan Pb di perairan Kota Banda Aceh masih berada dibawah baku mutu. Komarwidjaja *et al.*, (2017) dan Warni *et al.*, (2017) juga melaporkan hal yang sama terhadap kandungan Cu dan Cd di perairan pesisir Kabupaten Aceh Utara dan perairan pelabuhan Jetty Meulaboh, Aceh Barat. Meskipun kandungan Pb, Cu dan Cd pada daging hiu tidak terdeteksi dalam penelitian ini, akan tetapi keberadaan logam ini telah dilaporkan terdapat pada beberapa jenis hiu lain dari berbagai kawasan berbeda. Salah satunya adalah hasil penelitian Adel *et al.* (2016), yang melaporkan adanya kandungan Pb, Cu dan Cd masing-masing sebesar $0,12 \pm 0,03$ mg/kg, $7,49 \pm 0,25$ mg/kg dan $0,11 \pm 0,03$ mg/kg pada hiu *Carcharhinus dussumieri* yang tertangkap di perairan sekitar kawasan industri Teluk Persia.

Kandungan Hg pada daging hiu tikus berkisar antara 0,007 sampai 0,768 mg/kg dengan nilai rata-rata total sebesar $0,147 \pm 0,255$ mg/kg, sedangkan kandungan Hg pada daging hiu kejen berkisar antara 0,030 sampai 0,708 mg/kg dengan nilai rata rata total sebesar $0,118 \pm 0,215$ mg/kg. Nilai standar deviasi

lebih besar dari nilai rata-rata hiu, hal ini diakibatkan oleh adanya perbedaan panjang dan nilai konsentrasi Hg pada setiap individunya. Besarnya nilai standar deviasi kandungan Hg pada hiu juga pernah diungkapkan oleh Bilbao *et al.* (2018) terhadap tiga jenis hiu demersal (*Deania profundorum*, *Centrophorus uyato* dan *Centrophorus squamosus*) yang tertangkap di perairan Makaronesia. Besarnya nilai standar deviasi kandungan Hg pada kedua jenis hiu penelitian ini diduga dipengaruhi oleh pola makan hiu. Menurut Endo *et al.* (2008) dan Adel *et al.* (2016), hiu demersal dapat menghabiskan beberapa bulan tanpa makan, selama periode tersebut hiu hanya menggunakan cadangan lemak yang merupakan tempat terakumulasinya logam berat.

Kandungan rata-rata Hg pada hiu tikus dan hiu kejen yang didaratkan di PPS Lampulo masih lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan rata-rata Hg pada hiu *Prionace glauca* yang tertangkap di kawasan perairan pasifik tenggara, mencapai $0.048 \pm 0.03 \mu\text{g/g}$ atau $0,048 \pm 0,03 \text{ mg/kg}$ (Lopes *et al.*, 2013). Sebaliknya, kandungan Hg pada hiu tikus dan hiu kejen masih lebih rendah dibandingkan dengan hiu *Sphyrna lewini* dan *Caraharinus porosus* yang tertangkap di kawasan perairan Trinidad dan Tobago dengan kisaran nilai antara 0,007–1,899 mg/kg dan 0,006–3,268 mg/kg (Mohammed & Mohammed (2017). Perbedaan tingkat konsentrasi Hg disetiap hiu diduga karena adanya perbedaan tingkat konsentrasi pencemaran terhadap perairan tersebut. Dibandingkan dengan beberapa jenis ikan lain yang tercemar Hg di perairan Indonesia, hiu tikus dan hiu kejen masih memiliki kandungan Hg yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan rejung (*Sillago sihama*) yang tertangkap di muara sungai Donan, Cilacap, Jawa

Tengah (0,11-0,56 mg/kg), akan tetapi masih lebih rendah dibanding ikan kakap putih (*Chrysaphrys aurata*) yang tertangkap di perairan laut Kabupaten Gorontalo Utara dengan kandungan rata-rata Hg sebesar 1,50 mg/kg (Cahyani *et al.*, 2016; Mahmud *et al.*, 2017).

Keberadaan Hg pada daging hiu tikus dan hiu kejen dalam penelitian ini diduga berkaitan erat dengan meningkatnya cemaran Hg di kawasan perairan Aceh. Navaro *et al.* (2012), mengungkapkan bahwa sumber utama Hg di perairan umumnya berasal dari aktivitas industri dan pertambangan. Disamping itu, Yulis (2018), juga menjelaskan bahwa pertambangan emas khususnya secara tradisional merupakan faktor utama penyebab meningkatnya cemaran Hg di perairan. Cemaran Hg di perairan Aceh akibat aktivitas pertambangan emas telah dilaporkan terjadi di beberapa kawasan perairan seperti muara Krueng Sabee, muara Krueng Panga dan muara Krueng Teunom, Kabupaten Aceh Jaya (Purnawan *et al.*, 2017) serta perairan Sirkulat, Kecamatan Sawang, Kabupaten Aceh Selatan (Emelda *et al.*, 2017). Cemaran Hg akibat industri pertambangan gas juga dilaporkan terjadi di perairan pesisir Kota Lhoksemawe dan Aceh Utara (Komarawidjaja *et al.*, 2017). Walaupun demikian, penelitian lanjutan masih perlu dilakukan untuk mengkaji korelasi antara daerah tangkapan hiu dengan kandungan Hg pada daging hiu tikus dan hiu kejen. Hal ini disebabkan karena penelitian ini hanya terbatas mengkaji kandungan logam berat pada hiu yang didaratkan di PPS Lampulo tanpa melakukan penelusuran lebih lanjut terkait daerah tangkapan hiu.

Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa hiu tikus cenderung memiliki kandungan Hg yang lebih tinggi dibanding dengan hiu kejen. Menurut Adel *et al.* (2016) tingginya kandungan Hg pada hiu sangat dipengaruhi oleh ukuran panjang, tingkat trofik dan habitat. Rata-rata hiu tikus yang tertangkap pada penelitian ini memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan hiu kejen sehingga jumlah makanan, akumulasi dan magnifikasi Hg menjadi lebih besar. Di samping itu, hasil analisis korelasi juga mengungkapkan adanya hubungan positif antara panjang total hiu dengan kandungan Hg. Pendapat ini juga didukung oleh hasil penelitian Lopes *et al.*, (2016) yang mengungkapkan adanya korelasi positif antara kandungan Hg dan Pb dengan panjang total hiu *Carcharhinus falciformis*.

Dalam tingkatan tropik, kedua jenis hiu tersebut tergolong dalam konsumen tingkat atas sehingga proses bioakumulasi dan biomagnifikasi Hg menjadi lebih tinggi. Di samping itu, hiu tikus juga dilaporkan memiliki komposisi makanan yang lebih beragam disertai daerah jelajah yang lebih luas dibandingkan hiu kejen (White *et al.*, 2006; Lesmana *et al.*, 2018). Hg dapat masuk kedalam tubuh hiu melalui respirasi, difusi, dan jejaring makanan (Cahyani *et al.*, 2016). Menurut Matulik *et al.* (2017), sebagian besar sumber logam berat yang terdapat pada hiu, berasal dari makanan yang dikonsumsi.

Di tengah berbagai kontroversi terkait konservasi, saat ini hiu tikus dan hiu kejen masih menjadi salah satu ikan konsumsi khususnya bagi masyarakat Aceh. Walaupun demikian, informasi terkait keamanan pangan dalam mengkonsumsi daging hiu masih sangat jarang diungkap. Berdasarkan hasil penelitian ini, diketahui bahwa kandungan Hg pada daging ikan hiu tikus dan hiu kejen masih

berada di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh SNI (2009) yaitu sebesar 0,5 mg/kg, akan tetapi telah melebihi ambang batas baku mutu yang ditetapkan FAO/WHO (2004) yaitu sebesar 0,05 mg/kg.

Penentuan batas aman konsumsi (*Maximum Tolerable Intake*) merupakan salah satu upaya untuk menghindari dampak buruk yang dapat ditimbulkan logam berat jika masuk ke dalam tubuh (Sulistiono *et al.*, 2018). Hasil penelitian mengungkapkan bahwa dalam skala mingguan, hiu kejen dapat dikonsumsi lebih banyak dibandingkan dengan hiu tikus. Batas toleransi maksimum daging hiu tikus yang dapat dikonsumsi oleh orang dewasa dan anak-anak dalam waktu satu minggu menurut SNI (2009) adalah masing-masing sebesar 1,690 kg/minggu untuk orang dewasa dan 0,507 kg/minggu untuk anak-anak. Sementara itu, untuk hiu kejen masing-masing yaitu sebesar 2,112 kg/minggu untuk orang dewasa dan 0,633 kg/minggu untuk anak-anak.

Konsumsi ikan yang mengandung Hg di luar batas aman konsumsi berpotensi menimbulkan efek kronik bagi tubuh. Cahyani *et al.*, (2016) menyatakan bahwa akumulasi logam berat Hg di dalam tubuh manusia, secara kronis dapat membahayakan dan mengganggu kesehatan manusia. Keracunan Hg dapat menyebabkan terjadinya kerusakan saluran pencernaan, gangguan kardiovaskular dan kegagalan ginjal akut (Agustina, 2014). Logam berat Hg juga dapat menyebabkan kerusakan otak permanen dan kerusakan ginjal (Yulis, 2018). Keracunan Hg juga mengganggu sistem saraf yang berdampak pada kelainan bicara, kerusakan motorik hingga abnormalitas sensorik (Putranto, 2011).

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Kandungan logam berat Pb, Cu dan Cd pada daging hiu tikus dan hiu kejen yang didaratkan di PPS Lampulo masih berada di bawah batas limit deteksi alat ukur.
2. Kandungan rata-rata Hg pada hiu tikus adalah sebesar $0,147 \pm 0,255$ mg/kg sedangkan pada hiu kejen adalah sebesar $0,118 \pm 0,215$ mg/kg. Kandungan Hg pada hiu tikus dan hiu kejen masih berada di bawah baku mutu SNI (2009), akan tetapi telah melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh FAO/WHO (2004).
3. Batas toleransi maksimum daging hiu tikus yang dapat di konsumsi oleh orang dewasa dan anak-anak dalam waktu satu minggu menurut SNI adalah masing masing sebesar 1,690 kg/minggu untuk orang dewasa dan 0,507 kg/minggu untuk anak-anak. Sementara itu, batas toleransi maksimum daging hiu kejen yang dapat dikonsumsi oleh orang dewasa dan anak-anak dalam waktu satu minggu menurut SNI adalah masing masing sebesar 2,112 kg/minggu untuk orang dewasa dan 0,633 kg/minggu untuk anak-anak.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengkaji korelasi antara daerah tangkapan dengan kandungan Hg pada daging hiu tikus dan hiu kejen .

DAFTAR PUSTAKA

- Adel M, Conti GO, Dadar M, Mahjoub M, Copat C, Ferrante M. 2016. Heavy Metal Concentrations In Edible Muscle Of Whitecheek Shark, *Carcharhinus dussumieri* (elasmobranchii, chondichthyes) From The Persian Gulf: A Food Safety Issue. *Journal Food and Chemical Toxycology*, 97(1): 135-140.
- Agustina T. 2014. Kontaminasi Logam Berat pada Makanan dan Dampaknya pada Kesehatan. *Jurnal Teknobia*, 1(1): 53-65.
- Ahmed MS, Ahmed KS, Mehmood R, Ali H, Khan WA. 2012. Low dose effects of cadmium and lead on growth in fingerlings of a vegetarian fish, grass carp (*Ctenopoma ruygodon idella*). *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 22(4): 902-907.
- Alaydrus IS, Fitriana N, Jamu Y. 2014. Jenis Dan Status Konservasi Ikan Hiu Yang Tertangkap di Tempat Pelelangan Ikan (Tpi) Labuan Bajo, Manggarai Barat, Flores. *Jurnal Biologi*, 7(2): 83-87.
- Amin B, Afriyani E, Saputra AM. 2011. Distribusi spasial logam Pb dan Cu pada sedimen dan air laut permukaan di perairan tanjung buton kabupaten siak provinsi riau. *Jurnal Teknobiologi*, 2(1): 1-8.
- Anonymous. 1992. *Ensiklopedia Indonesia Sen Fauna Ikan*. PT. Ichtiar Baru. van Haeve, Jakarta. Hal: 146.
- Astuti I, Karina S, Dewiyanti I. 2016. Analisis Kandungan Logam Berat Pb Pada Tiram *Crassostrea cucullata* Di Pesisir Krueng Raya, Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(1): 104-113.
- Bilbao EL, Lozano G, Gutiérrez AJ, Rubio C, Hardisson A. 2018. Mercury, cadmium and lead content in demersal sharks from the macaronesian islands. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(21): 21251.
- Cahyani N, Djamar, Batu DTF, Sulistiono. 2016. Kandungan Logam Berat Pb, Hg, Cd, Dan Cu Pada Daging Ikan Rejung (*Sillago sihama*) Di Estuari Sungai Donan, Cilacap, Jawa Tengah. *Jurnal JPHPI*, 19(3): 267-276.
- Cornish AS, Ng WC, Ho VCM, Wong HL, Lam JCW, Leung KMY. 2007. Trace metals and organochlorines in the bamboo shark *Chiloscyllium plagiosum* from the southern waters of Hong Kong, China. *Science Of Total Environment*, 2(1): 335-345.
- Das K, Beans C, Holsbeek L, Berrow SD, Rogan E, Bouquegneau JM. 2003. Marine mammals from northeast Atlantic: evaluation of their trophic status

by $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ and influence on their trace metal concentrations. *Marine Environmental Research*, 1(56): 349-365.

Dharmadi, Fahmi, Triharyuni S. 2012. Aspekbiologi Dan Fluktuasihasil tangkapancucut Tikusan, (*Alopias Pelagicus*) Di Samudera Hindia. *Bawal*, 4(3): 131-139.

Diana, Rinidar, Armansyah TR. 2017. Cemaran logam berat timbal (Pb) pada insang ikan cendro (*Tylosurus crocodilus*) di pesisir krueng raya, kabupaten aceh besar. *Jurnal Jimvet*, 1(3): 258-264.

Domi N, Bouquegneau JM, Das K. 2005. Feeding Ecology Of Five Commercial Shark Species Of The Celtic Sea Through Stable Isotope And Trace Metal Analysis. *Merine Environmental Research*, 2(1): 551-569.

Effendi Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius, Yogyakarta.

Emelda C, Supriatno, Ali MS. 2017. Tingkat Akumulasi Merkuri (Hg) Pada Organ Tubuh Kelas Gastropoda Di Kawasan Perairan Sungai Sikulat Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan. *Jurnal Edu Bio Tropika*, 5(1) 1-53.

Endo T, Hisamici Y, Haraguchi K, Kato Y, Ohta C, Koga N. 2008. Hg, Zn and Cu Levels In The Muscle And Liver Of Tiger Sharks (*Galeocherdo curvier*) From The Coast Of Ishigaki Island, Japan Relationship Beetwen Metal Concentrations And Body Length. *Mar Pollut Bull*, 56(1): 1774-1780.

Fauzan M, Rosmidar, Sugito, Zuhrawati, Muttaqin, Azhar. 2017. Pengaruh tingkat paparan timbal (Pb) terhadap profil darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Jimvet*, 1(4): 702-708.

Gutteridge AN, Huveneers C, Mashall LJ, Tibbbets IR, Bennett MB. 2013. Life History Traits Of a Small Boied Coastal Shark. *Marine and Freshwater Research*, 3(64): 54-65.

Hanan DA, David BH, Catilio JR. 1993. *The California Drift Gill Net Fishery For Sharks and Sword Fish, 198182 Trough 199091*. State Of California The Resource Agency Department Of Fish and Game. Fish Bulletin, Hal: 175.

Hidayah AM. Purwanto, Soeprobowati TR. 2014. Biokonsentrasi faktor logam berat Pb, Cd, Cr dan Cu pada ikan nila (*Oreochromis niloticus* linn.) di karamba danau rawa pening. *Jurnal Bioma*, 16(1): 1-9.

Hopkins BC, Willson JD, Hopkins WA. 2013. Mercury exposure is associated with negative effects on turtle reproduction. *Environmental Science Technology*, 47(5): 2416-2422.

- Indirawati SM. 2017. Pencemaran Logam Berat Pb Dan Cd Dan Keluhan Kesehatan Pada Masyarakat Di Kawasan Pesisir Belawan. *Jurnal Jumantik*, 2(2): 54-60.
- 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*, 2(3): 134-140.
- Komarawidjaja W, Riyadi A, Garno YS. 2017. Status Kandungan Logam Berat Perairan Pesisir Kabupaten Aceh Utara Dan Kota Lhokseumawe. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 18(2): 251-258.
- Lesmana F, Ulfah M, Rizwan MT. 2018. Identifikasi Spesies Hiu yang Tertangkap di Perairan Utara Aceh. *Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 3(1): 39-45.
- Liantira L, Magdalena, Soekandarsih E. 2015. Perbandingan Kandungan Kadar logam Berat Tembaga (Cu) Keong mas *Pomacea canaliculata* Pada berbagai Lokasi Di Kota Makassar. *Jurnal Mipa*, 1(1): 1-9.
- Lopes SA, Abarca NL, Melendez R. 2013. Heavy Metal Cocentration of Two Highly Migratory Shark (*Prionace glauca* and *Isurus oxyrinchus*) in The Southeastern Pacific Water:Comments on Public Health and Conservation. *Tropical Conservation Science*, 6(1): 126-137.
- Lu FC. 2006. *Toksikologi Dasar: Asas, Organ Sasaran, dan Penilaian Resiko. Edisi ke dua. Terjemahan dari: Basic Toxicology: Fundamentals, Target Organs, and Risk Assesment oleh Edi Nugroho (penerjemah)*. UI Press, Jakarta, Hal: 412.
- Maftuch, Marsoedi, Putri VD, Lulloh H, Wibisono KH. 2015. Studi ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang dibudidayakan di tambak tercemar limbah kadmium (Cd) dan timbal (Pb) di kalanganyar, sidoarjo, jawa timur terhadap histopatologi hati, ginjal dan insang. *Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology*, 2(2): 114–122.
- Mahmud M, Lihawa F, Banteng B, Desei F, Saleh Y. 2017. Konsentrasi merkuri pada ikan di perairan laut Sulawesi akibat penambangan emas tradisional Buladu Kabupaten Gorontalo Utara. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan*, 1(3): 7-17.
- Manik N. 2004. Mengenal Beberapa Jenis Hiu. *Jurnal Oseana*, 1(5515): 9-7.
- Matulik AG, Kerstetter DW, Hammerschlang N, Divoll T, Hammerschidt CR, Evers DC. 2017. Bioaccumulation and biomagnification of mercury and

- methylmercury in four sympatric coastal sharks in a protected subtropical lagoon. *Marine Pollution Bulletin*, 116(1): 357–364.
- Mohamad NW, Sahami FM, Panigoro. 2015. Analisis Kandungan Merkuri Pada Ikan Nike di Kota Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 3(3): 100-102.
- Muhammed A, Mohammed T. 2017. Mercury, Arsenic, Cadmium And Lead In Two Commercial Shark Species (*Sphyrna lewini* and *Caraharinus porosus*) in Trinidad and Tobago. *Marine Pollution Bulletin*, 119(3): 214-218.
- Navarro P, Amouroux D, Nghi DT, RochelleNewall E, Ouillon S, Arfi R, Thuoc CV, Mari X, Torr  ton JP. 2012. Fate And Tidal Transport Of Butyltin And Mercury Compounds In The Waters Of The Tropical Bach Dang Estuary (Haiphong, Vietnam). *Marine Pollution Bulletin*, 64(9):1789-1798.
- Nirmala K, Hastuti YP, Yuniar V. 2012. Toksisi- tas merkuri (Hg) dan tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan, gambaran darah, dan kerusakan organ pada ikan nila *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 11(1): 38-48.
- Palar .H. 2004. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Penerbit Rineka Cipta.
- Prastyo Y, Lumban Batu DTF, dan Sulistiono. 2017. Kandungan logam berat Cu dan Cd pada ikan belanak di estuari Sungai Donan, Cilacap, Jawa Tengah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perairan Indonesia*, 20(1): 18-27.
- Priatna DE, Purnomo T, Kuswanti N. 2016. Kadar logam berat timbal (Pb) pada air dan ikan bader (*Barbonymus gonionotus*) di sungai brantas wilayah Mojokerto. *Lentera Bio*, 5(1): 48–53.
- Purnawan S, Rahman R, Karina S. 2017. Kandungan merkuri pada substrat dasar di kawasan muara Krueng Sabee, Krueng Panga, dan Krueng Teunom, Kabupaten Aceh Jaya. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 6(3): 265-272.
- Putranto TT. 2011. Pencemaran Logam Berat Merkuri (Hg) Pada Airtanah. *Jurnal Teknik*, 32(1): 62-71.
- Rahayu NI, Rosmaidar, Hanafiah M, Karmil FT, Helmi ZT, Daud R. 2017. Pengaruh paparan timbal (Pb) terhadap laju pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Jimvet*, 1(4): 658-665.
- Rizkiana L, Karina S, Nurfadillah. 2017. Analisis Timbal (Pb) Pada Sedimen Dan Air Laut Di Kawasan Pelabuhan Nelayan Gampong Deah Glumpang Kota

- Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 2(1): 89-96.
- Siregar YI, Edward J. 2010. Faktor Konsentrasi Pb, Cd, Cu, Ni, Zn Dalam Sedimen Perairan Pesisir Kota Dumai. *Maspari Journal*. 1(1): 1-10.
- Springer VG. 1964. A Revision Of The Carcharhinid Shark Genera *Scoliodon*, *Loxodon*, And *Rhizoprionodon*. *Proceedings of the United States National Museum*, 115(3493): 559-632.
- Sudarmaji, Mukono J, Corie IP. 2006. Toksikologi Logam Berat B3 Dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2(2): 129-142.
- Sulistiono, Irawati Y, Batu DTF. 2018. Kandungan Logam Berat Pada Ikan Beloso (*Glossogobius giurus*) di Perairan Segara Anakan Bagian Timur, Cilacap, Jawa Tengah, Indonesia. *Jurnal JPHPI*, 21(3): 423-432.
- Takarina ND, Adiwibowo A, Sunardi, Wardana W, Pin TG. 2012. Bioconcentration of Lead (Pb) in Milkfish (*Chanos Chanos* Forsk) Related to the Water Quality in Aquaculture Ponds of Marunda, North Jakarta, Indonesia. *International Journal of Scientific and Research Publications*. 2(12): 2250-3153.
- Warni D, Karina S, Nurfadillah. 2017. Analisis Logam Pb, Mn, Cu, Dan Cd Pada Sedimen Di Pelabuhan Jetty Meulaboh, Aceh Barat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 2(2): 246-253.
- White WT, Last PR, Stevens JD, Yearsley GK, Fahmi, Dharmadi. 2006. *Economically Important Sharks and Rays Of Indonesia*. Australian Centre for International Agricultural Research. Canberra, Australia: Lamb Print, Perth Western Australia. 94-146 p.
- Yulis PAR. 2018. Analisis Kadar Logam Merkuri (Hg) Dan (Pb) Air Sungai Kuantan Terdampak Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI). *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(1): 28-36.

LAMPIRAN 1

Surat Keterangan Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-raniry tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi



SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
Nomor: 125/Un.08/FST/KP.07.6/06/2019

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 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan Peraturan Pemerintah RI No. 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Republik Indonesia No.21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar- Raniry;
9. Keputusan Menteri Agama No.492 Tahun 2003, tentang Pendeklarasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan, dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Surat Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2018 tentang Satuan Biaya Khusus Tahun Anggaran 2015 di Lingkungan UIN Ar- Raniry Banda Aceh ;
11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Nomor 1206 Tahun 2018, tentang mengangkat Dekan Fakultas, Wakil Dekan Fakultas, Direktur Pascasarjana, dan Wakil Direktur Pascasarjana UIN AR- Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal/ Skripsi Program Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 10 Mei 2019.
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan
Pertama : Menunjuk Saudara:
1. **Khairun Nisa, S. Si., M. Bio** Sebagai Pembimbing Pertama
2. **Ilham Zulfahmi, M. Si** Sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi:
Nama : Dewi Nola Nasution
NIM : 150703036
Prodi : Biologi
Judul Skripsi : Kandungan Logam berat pada Hiu Tikus (*Alopias pelagius*, Nakamura 1935) dan Hiu Kejen (*Loxodon macrorhinus*, Muller & Henle 1839) yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS) Lampulo, Kota Banda Aceh
- Kedua : Pembiayaan honorarium Pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Ketiga : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2019/2020;
- Keempat : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Ditetapkan di Banda Aceh
Pada Tanggal 12 Juni 2019
Dekan

Azhar Amsal

LAMPIRAN 2

**Surat Mohon Izin Pengumpulan Data dari Dekan Fakultas Sains dan
Teknologi UIN Ar-raniry**



**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- 950 /Un.08/FST/TL.00/ 06 /2019

Lamp : -

Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Kepala : Balai Riset dan Standarisasi Industri Banda Aceh

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	: DEWI NOLA NASUTION
N I M	: 150703036
Prodi / Jurusan	: Biologi
Semester	: VIII
Fakultas	: Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh
A l a m a t	: Gampong Lamreung Meunasah Papeun, Ulee Kareng

Untuk mengumpulkan data pada:

Balai Riset dan Standarisasi 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:

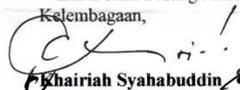
Kandungan Logam Berat Pada Hiu Tikus (Alopias Pelagicus, Nakamura 1935) Dan Hiu Kejen (Loxodon Macrorhinus, Muller & Henle 1839) Yang Di daratkan Di Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS) Lampulo, Kota Banda Aceh

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

Banda Aceh, 21 Juni 2019

a.n. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan,


Khairiah Syahabuddin

Kode: 1009

B

LAMPIRAN 3

Surat Mohon Izin Pengumpulan Data dari Balai Riset dan Standardisasi Industri Banda Aceh



BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI
 Jln. Cut Nyak Dhien No. 377 Lamteumen Timur Telp. (0651) 49714 Fax. (0651) 49556
BANDA ACEH 23236

Nomor : *SP* /BPPI/Baristand-Aceh/VII/2019 Banda Aceh, 01 Juli 2019
 Lampiran : -
 Perihal : **Izin Mengumpulkan Data**

Kepada Yth.,
 Dekan Fakultas Sains dan Teknologi – UIN Ar-Raniry
 di-

DARUSSALAM

Sehubungan dengan surat Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Nomor : B-950/Un.08/Fst/TL.00/06/2019 tanggal 21 Juni 2019 perihal tersebut pada pokok surat, bersama ini kami informasikan bahwa pada prinsipnya kami dapat menerima mahasiswa/i :

No	Nama/NIM	Judul Penelitian	Penempatan
1.	Dewi Nola Nasution 150703036	Kandungan Logam Berat Pada Hiu Tikus (Alopias Pelagicus, Nakamura 1935) dan Hiu Kejen (Loxodon Macrorhinus, Muller & Henle 1839) yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS) Lampulo, Kota Banda Aceh	Lab. Kimia

Untuk melakukan Penelitian pada bulan Juli 2019 di Baristand Industri Banda Aceh. Perlu kami informasikan juga bahwa biaya yang timbul akibat kegiatan dimaksud akan ditanggung oleh yang bersangkutan.

Demikian, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih.

BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH
 Kepala, *SP*



Drs. Yusaini

NIP. 19611214 198403 1 010

SP : 539/BPPI/Baristand-Aceh/SP/6/2019

Tanggal 01 Juli 2019

Tembusan :

1. Sekretaris BPPI di Jakarta
2. Pertinggal

LAMPIRAN 4

Surat Keterangan Selesai Mengumpulkan Data dari Balai Riset dan Standardisasi Industri Banda Aceh



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

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

Nomor : B- 950 /Un.08/FST/TL.00/ 06 /2019
Lamp : -
Hal : Mohon Izin Untuk Mengumpul Data
Menyusun Skripsi

Kepada Yth.

Kepala : Balai Riset dan Standardisasi Industri Banda Aceh

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	: DEWI NOLA NASUTION
N I M	: 150703036
Prodi / Jurusan	: Biologi
Semester	: VIII
Fakultas	: Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh
A l a m a t	: Gampong Lamreung Meunasah Papeun, Ulee Kareng

Untuk mengumpulkan data pada:

Balai Riset dan Standardisasi Industri Banda Aceh

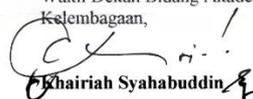
Dalam rangka menyusun Skripsi Sarjana Strata Satu (S1) sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh yang berjudul:

Kandungan Logam Berat Pada Hiu Tiku (*Alopias Pelagicus*, Nakamura 1935) Dan Hiu Kejen (*Loxodon Macrorhinus*, Muller & Henle 1839) Yang Di daratkan Di Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS) Lampulo, Kota Banda Aceh

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

Banda Aceh, 21 Juni 2019

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan,


Khairiah Syahabuddin

Kode: 1009

B

LAMPIRAN 5

Surat Laporan Hasil Uji minggu pertama dari Balai Riset dan Standardisasi Industri Banda Aceh

KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA				BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI LABORATORIUM PENGUJI BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH (LABBA)					
Jin. Cut Nyak Dhien No. 377 Lantemumen Timur Banda Aceh 23230 Telp. (0651) 49714 Fax. (0651) 49556 - 6302642 E-mail: brs_bna@yahoo.com Website: www.baristandaceh.kemendagri.go.id				KAN Laboratorium Pengujian LP-800-4DN					
LAPORAN HASIL UJI <i>Report of Analysis</i>									
Halaman : 1 dari 1 Page									
Tanggal Penerbitan <i>Date of issue</i>	: 31 Juli 2019	Nomor Laporan <i>Report Number</i>	: 1471/LHU/LABBA/Baristand-Aceh/7/2019						
Kepada <i>To</i>	: Dewi Nola Nasution UIN AR - RANIRY di - Banda Aceh	Nomor Analisis <i>Analysis Number</i>	: KIM - 708 s.d 713						
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa: <i>The undersigned certifies that examination</i>									
Dari Contoh <i>Of the Sample (s)</i>	: Daging Ikan	Nomor BAPC <i>BAPC Number</i>	: 231/INS/D/KIM/7/2019						
Keterangan contoh <i>Identity Sample</i>	: Diantar	Untuk Analisis <i>For Analysis</i>	: Sesuai Parameter Uji						
Kode Contoh <i>Code Sample</i>	: T1, T2, T3, K1, K2, K3	Diambil dari <i>Taken from</i>	: -						
Tanggal Sampling <i>Date of Sampling</i>	: -	Tanggal Penerimaan <i>Received On</i>	: 4 Juli 2019						
Tanggal Analisis <i>Date of Analysis</i>	: 4 Juli 2019	Hasil <i>Results</i>	: -						
NO	PARAMETER UJI	SATUAN	METODE UJI	HASIL UJI					
				T1	T2	T3	K1	K2	K3
1	Timbal (Pb)	mg/kg	AAS	<0,0001 [#]	<0,0001 [#]	<0,0001 [#]	<0,0001 [#]	<0,0001 [#]	<0,0001 [#]
2	Merkuri (Hg)	mg/kg	AAS	<0,0005 [#]	<0,0005 [#]	0,1211	0,0309	0,0633	0,1660
3	Kadmium (Cd)	mg/kg	AAS	<0,0004 [#]	<0,0004 [#]	<0,0004 [#]	<0,0004 [#]	<0,0004 [#]	<0,0004 [#]
4	Tembaga (Cu)	mg/kg	AAS	<0,0008 [#]	<0,0008 [#]	<0,0008 [#]	<0,0008 [#]	<0,0008 [#]	<0,0008 [#]
#) Bawah Limit Deteksi									
BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH Manajer Teknis II LABBA, Nurailia, ST, MT NIP. 19620811 198303 2 002									
AR - RANIRY									
F. 5.10.01.02				Terbit/Revisi : 3/4					

* Data hasil uji hanya berlaku untuk contoh tersebut diatas

* Dilarang menggandakan tanpa izin tertulis dari Baristand Industri Banda Aceh

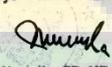
Surat Laporan Hasil Uji minggu kedua dari Balai Riset dan Standardisasi Industri Banda Aceh

Kementerian Perindustrian REPUBLIK INDONESIA		BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI LABORATORIUM PENGUJI BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH (LABBA)				KAN Laboratorium Pengujian LP-800-IDN			
LAPORAN HASIL UJI <i>Report of Analysis</i>									
Tanggal Penerbitan : 31 Juli 2019 <i>Date of issue</i>		Nomor Laporan : 1474/LHU/LABBA/Baristand-Aceh/7/2019 <i>Report Number</i>		Halaman : 1 dari 1 <i>Page</i>					
Kepada : Dewi Nola Nasution <i>To</i>		UIN AR - RANIRY di - Banda Aceh		Nomor Analisis : KIM - 730 s.d 735 <i>Analysis Number</i>					
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa : <i>The undersigned certifies that examination</i>									
Dari Contoh : Daging Ikan <i>Of the Sample (s)</i>		Nomor BAPC : 237/INS/KIM/7/2019 <i>BAPC Number</i>							
Keterangan contoh : Diantar <i>Identify Sample</i>		Untuk Analisis : Sesuai Parameter Uji <i>For Analysis</i>							
Kode Contoh : K4, T4, K5, T5, K6, T6 <i>Code Sample</i>		Diambil dari : <i>Taken from</i>							
Tanggal Sampling : - <i>Date of Sampling</i>		Tanggal Penerimaan : 11 Juli 2019 <i>Received On</i>							
Tanggal Analisis : 11 Juli 2019 <i>Date of Analysis</i>		Hasil : <i>Results</i>							
				HASIL UJI					
NO	Parameter Uji	Satuan	Metode Uji	K4	T4	K5	T5	K6	T6
1	Timbal (Pb)	mg/kg	AAS	<0,0001 [#]	<0,0001 [#]	<0,0001 [#]	<0,0001 [#]	<0,0001 [#]	<0,0001 [#]
2	Merkuri (Hg)	mg/kg	AAS	<0,0005 [#]	0,0244	<0,0005 [#]	<0,0005 [#]	<0,0005 [#]	0,0074
3	Kadmium (Cd)	mg/kg	AAS	<0,0004 [#]	<0,0004 [#]	<0,0004 [#]	<0,0004 [#]	<0,0004 [#]	<0,0004 [#]
4	Tembaga (Cu)	mg/kg	AAS	<0,0008 [#]	<0,0008 [#]	<0,0008 [#]	<0,0008 [#]	<0,0008 [#]	<0,0008 [#]
#) Bawah Limit Deteksi									
				BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH Manajer Teknis II LABBA,  Nurlaila, ST, MT NIP. 19620811 198303 2 002					
F. 5.10.01.02				Terbit/Revisi : 3/4					

* Data hasil uji hanya berlaku untuk contoh tersebut diatas

* Dilarang menggandakan tanpa izin tertulis dari Baristand Industri Banda Aceh

Surat Laporan Hasil Uji minggu pertama dari Balai Riset dan Standardisasi Industri Banda Aceh

KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA		BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI LABORATORIUM PENGUJI BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH (LABBA)		KAN Kantor Akreditasi Nasional Laboratorium Pengujian LP-800-IDN	
LAPORAN HASIL UJI <i>Report of Analysis</i>					
Halaman : 1 dari 1 Page					
Tanggal Penerbitan Date of issue	: 31 Juli 2019	Nomor Laporan Report Number	: 1475/LHU/LABBA/Baristand-Aceh/7/2019		
Kepada To	: Dewi Nola Nasution UIN AR - RANIRY di - Banda Aceh	Nomor Analisis Analysis Number	: KIM - 772 s.d 779		
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa: The undersigned certifies that examination					
Dari Contoh Of the Sample (s)	: Daging Ikan	Nomor BAPC BAPC Number	: 249/INSJKIM/7/2019		
Keterangan contoh Identity Sample	: Diantar	Untuk Analisis For Analysis	: Sesuai Parameter Uji		
Kode Contoh Code Sample	: K7, T7, K8, T8, K9, T9, K10, T10	Diambil dari Taken from			
Tanggal Sampling Date of Sampling	: -	Tanggal Penerimaan Received On	: 19 Juli 2019		
Tanggal Analisis Date of Analysis	: 19 Juli 2019	Hasil Results			
		HASIL UJI PARAMETER			
NO	KODE CONTOH	TIMBAL (PB)	MERKURI (HG)	KADMIUM (CD)	TEMBAGA (CU)
		SATUAN: MG/KG	SATUAN: MG/KG	SATUAN: MG/KG	SATUAN: MG/KG
		METODE UJI: AAS	METODE UJI: AAS	METODE UJI: AAS	METODE UJI: AAS
1	K7	<0,0001 ^{#)}	0,0877	<0,0004 ^{#)}	<0,0008 ^{#)}
2	T7	<0,0001 ^{#)}	0,1323	<0,0004 ^{#)}	<0,0008 ^{#)}
3	K8	<0,0001 ^{#)}	0,1269	<0,0004 ^{#)}	<0,0008 ^{#)}
4	T8	<0,0001 ^{#)}	<0,0005 ^{#)}	<0,0004 ^{#)}	<0,0008 ^{#)}
5	K9	<0,0001 ^{#)}	<0,0005 ^{#)}	<0,0004 ^{#)}	<0,0008 ^{#)}
6	T9	<0,0001 ^{#)}	0,4258	<0,0004 ^{#)}	<0,0008 ^{#)}
7	K10	<0,0001 ^{#)}	0,7086	<0,0004 ^{#)}	<0,0008 ^{#)}
8	T10	<0,0001 ^{#)}	0,7681	<0,0004 ^{#)}	<0,0008 ^{#)}
#) Bawah Limit Deteksi					
		BARISTAND INDUSTRI BANDA ACEH Manajer Teknis II LABBA,  Nurlaila, ST. MT NIP. 19620611 198303 2 002			
F. 5.10.01.02		Terbit/Revisi : 3/4			

* Data hasil uji hanya berlaku untuk contoh tersebut diatas

* Dilarang menggandakan tanpa izin tertulis dari Baristand Industri Banda Aceh

LAMPIRAN 6

Pengambilan Sampel Penelitian



Pengambilan sampel minggu pertama



Pengambilan sampel minggu kedua



Pengambilan sampel minggu ketiga



Proses pengukuran hiu tikus



Proses pengukuran hiu kejen



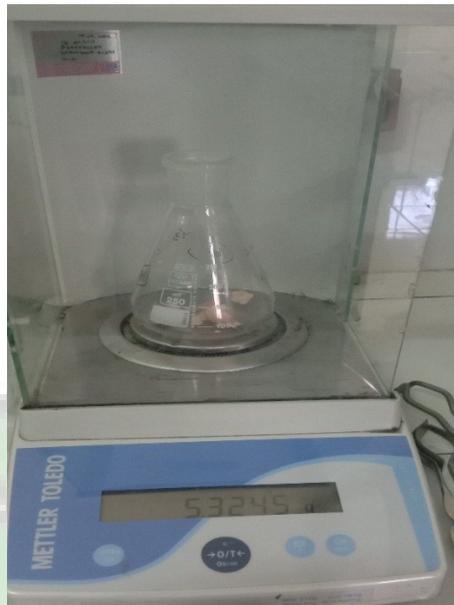
Penyiapan sampel untuk dibawa ke laboratorium

LAMPIRAN 7

Analisis Logam Berat Pb, Hg, Cu dan Cd



Proses pemotongan sampel



Proses penimbangan sampel



Proses penambahan asam nitrat 65%



Proses pemanasan diatas hot plate



Proses penambahan aquades



Pemindahan sampel ke labu ukur untuk analisis Pb, Cu dan Cd



Proses penambahan asam sulfat untuk analisis Hg



Proses penambahan KMnO_4 untuk analisis Hg



Pemindahan sampel ke labu ukur pada analisis Hg



Proses analisis logam dengan AAS AA-7000