

TANDA PENGESAHAN PENGUJI

SKRIPSI

**ANALISIS KADAR LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) dan TIMBAL (Pb)
PADA UDANG VENAME (*Litopaneaeus vannamei*) HASIL LAUT DAN
BUDIDAYA DI PERAIRAN ACEH**


INTAN FADHILLA

NPM: 2116010051


Skripsi Ini Telah Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas
Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah


Banda Aceh, 19 Juli 2025

Tanda Tangan

Pembimbing I : Dr. Ners. Masyudi, SKM., M.Kes ()

Pembimbing II : drh. Husna, M.Si ()

Penguji I : Dr. Martunis, SKM., MM., M.Kes ()

Penguji II : Bd. Nisrina Hanum, S.Tr. Keb., MKM ()

 **FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
DEKAN,**


(Dr. Ismail, SKM., M.Pd., M.Kes)

PERNYATAAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS KADAR LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) dan TIMBAL (Pb)
PADA UDANG VENAME (*Litopaneaeus vannamei*) HASIL LAUT DAN
BUDIDAYA DI PERAIRAN ACEH**

OLEH :

**INTAN FADHILLA
2116010051**

Skripsi Ini Telah Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji Skripsi
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah
Banda Aceh, 19 Juli 2025

Mengetahui:

Pembimbing I



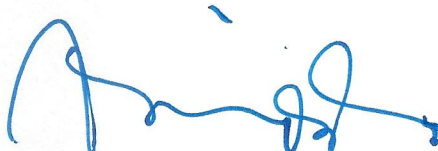
(Dr.Ners Masyudi, SKM., M.Kes)

Pembimbing II



(drh. Husna, M.Si)

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
DEKAN,**



(Dr. Ismail, SKM., M.Pd., M.Kes)

SKRIPSI

ANALISIS KADAR LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) DAN TIMBAL (Pb) PADA UDANG VENAME (*Litopaneaeus vannamei*) HASIL LAUT DAN BUDIDAYA DI PERAIRAN ACEH



**INTAN FADHILLA
NPM : 2116010051**

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
BANDA ACEH
2025**

SKRIPSI

ANALISIS KADAR LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) DAN TIMBAL (Pb) PADA UDANG VENAME (*Litopaneaeus vannamei*) HASIL LAUT DAN BUDIDAYA DI PERAIRAN ACEH

Skripsi ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat
Universitas Serambi Mekkah



INTAN FADHILLA
NPM : 2116010051

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
BANDA ACEH
2025

ABSTRAK

INTAN FADHILLA
2116010051

ANALISIS KADAR LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) DAN TIMBAL (Pb) PADA UDANG VENNAME (*Litopenaeus vannamei*) HASIL LAUT DAN BUDIDAYA DI PERAIRAN ACEH

ix + 37 Halaman; 3 Tabel; 3 Gambar; 9 lampiran

Keamanan pangan merupakan aspek penting dalam kesehatan masyarakat, termasuk dalam kontribusi hasil laut seperti udang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar logam berat Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) pada udang venname (*Litopenaeus vannamei*) yang dibudidaya maupun ditangkap dari laut di wilayah perairan Aceh. Penelitian ini dilakukan dengan cara deskriptif dengan pendekatan uji laboratorium menggunakan metode inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) terhadap enam sampel udang dari lima tambak (ujung bate, syiah kuala, masjid raya, riting dan ujung pancu) serta satu tempat pelelangan ikan (TPI) Lampulo. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua sampel mempunyai kadar logam berat Cd dan Pb dibawah ambang batas yang telah ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI), Kadar tertinggi Cd ditemukan pada udang dari tambak ujung bate (0,798 mg/kg) dan Pb tertinggi sebesar 0,077 mg/kg ditambak Syiah Kuala dan TPI Lampulo. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa udang venname di wilayah budidaya dan hasil laut di Aceh masih aman untuk dikonsumsi. Namun, adanya perbedaan kadar logam berat antar lokasi menunjukkan perlunya pengawasan berkelanjutan terhadap kualitas lingkungan Tambak dan Laut.

Kata Kunci: Kadmium, Timbal, Udang Venname, Logam Berat, Air
Reverensi : 33 referensi (2017- 2023)

ABSTRACT

INTAN FADHILLA
2116010051

**ANALYSIS OF CADMIUM (Cd) AND LEAD (Pb) CONTAMINATION
LEVELS IN VENNAME SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*) FROM WILD
AND FARMED SOURCES IN ACEH WATER**

ix + 37 page; 3 Table; 3 image; 9 attachment

Food safety is a crucial aspect of public health, particularly in the consumption of seafood such as shrimp. This study aims to analyze the levels of heavy metals Cadmium (Cd) and Lead (Pb) in vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) cultivated and caught in the waters of Aceh. A descriptive method with a laboratory testing approach was used, employing Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (ICP-MS) to examine six shrimp samples from five aquaculture ponds (Ujong Batee, Syiah Kuala, Mesjid Raya, Riting, and Ujong Pancu) and one fish auction site (TPI Lampulo). The results showed that all samples contained Cd and Pb levels below the maximum limits set by the Indonesian National Standard (SNI), which are The highest Cd level was found in shrimp from the Ujong Batee pond (0.798 mg/kg), while the highest Pb level (0.077 mg/kg) was detected in shrimp from the Syiah Kuala pond. The lowest concentrations of Cd and Pb were recorded in shrimp from Syiah Kuala and TPI Lampulo, respectively. The study concludes that vannamei shrimp from both aquaculture and wild catch in Aceh are still safe for consumption. However, variations in heavy metal content across locations indicate the need for ongoing monitoring of environmental quality in aquaculture and marine areas.

Keywords: Cadmium (Cd), Lead (Pb), Vannamei shrimp, Heavy Mental, Water
Reverence : 33 reference (2017- 2023)

PERNYATAAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**ANALISIS KADAR LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) dan TIMBAL (Pb)
PADA UDANG VENAME (*Litopaneaeus vannamei*) HASIL LAUT DAN
BUDIDAYA DI PERAIRAN ACEH**

OLEH :

**INTAN FADHILLA
2116010051**

Skripsi Ini Telah Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji Skripsi
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah
Banda Aceh, 19 Juli 2025

Mengetahui:

Pembimbing I



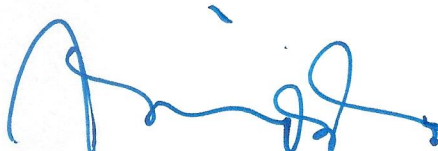
(Dr.Ners Masyudi, SKM., M.Kes)

Pembimbing II



(drh. Husna, M.Si)

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
DEKAN,**



(Dr. Ismail, SKM., M.Pd., M.Kes)

TANDA PENGESAHAN PENGUJI

SKRIPSI

**ANALISIS KADAR LOGAM BERAT KADMIUM (Cd) dan TIMBAL (Pb)
PADA UDANG VENAME (*Litopaneaeus vannamei*) HASIL LAUT DAN
BUDIDAYA DI PERAIRAN ACEH**


INTAN FADHILLA

NPM: 2116010051


Skripsi Ini Telah Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas
Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah


Banda Aceh, 19 Juli 2025

Tanda Tangan

Pembimbing I : Dr. Ners. Masyudi, SKM., M.Kes ()

Pembimbing II : drh. Husna, M.Si ()

Penguji I : Dr. Martunis, SKM., MM., M.Kes ()

Penguji II : Bd. Nisrina Hanum, S.Tr. Keb., MKM ()

 **FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
DEKAN,**


(Dr. Ismail, SKM., M.Pd., M.Kes)

BIODATA PENELITIAN

Identitas Pribadi

Nama : Intan Fadhilla
Tempat Tanggal Lahir : Aceh Besar, 26 Februari 2004
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Desa Empee Ara, Kec Indrapuri
Agama : Islam
Pekerjaan : Mahasiswa
Anak Ke : 5
Status : Belum Kawin

Biodata Orang Tua

Nama Ayah : Saifuddin (Alm)
Pendidikan Terakhir : SMA
Pekerjaan : Pensiunan
Nama Ibu : Nilawati
Pendidikan Terakhir : SMA
Pekerjaan : Pensiunan
Alamat : Desa Empee Ara, Kec Indrapuri

Riwayat Pendidikan

SDN 1 Indrapuri : 2009-2014
MTsN 1 Aceh Besar : 2015-2017
MAN 3 Aceh Besar : 2018-2020
FKM-USM : 2021-2024
Karya Ilmiah : Analisa Kadar Logam Berat Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) pada Udang Venname (*Litopenaeus vennamei*) Hasil Laut dan Budidaya di perairan Aceh

Banda Aceh, Juli 2025

(Intan Fadhilla)

KATA PENGANTAR



Puji syukur peneliti ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, dan kesempatan sehingga peneliti dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul "Analisis Kadar Logam Berat Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) Pada udang Hasil Laut dan Budidaya di perairan Aceh". Dan tidak lupa pula salawat berserta salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membawa ilmunya dari alam kegelapan ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Adapun tujuan penulisan skripsi ini ialah sebagai salah satu tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat (SKM) di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh. Dalam penulisan skripsi ini peneliti banyak menerima bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini peneliti menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Teuku Abdurahman, SH, SpN selaku Rektor Universitas Serambi Mekkah.
2. Bapak Dr. Ismail, SKM, M.Pd, M.Kes Selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh.
3. Ibu Evi Dewiyani, SKM, M.Kes selaku Ketua Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh.

4. Bapak Dr. Ners. Masyudi, SKM, M.Kes selaku dosen pembimbing I dan ibu Drh. Husna, M. Si, selaku Pembimbing II skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh.
5. Seluruh staf pengajar diFakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Untuk itu peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari seluruh pihak agar Laporan skripsi ini menjadi lebih baik ke depan dan dapat di pertanggung jawabkan.

Banda Aceh, Juni 2025
Peneliti,

(Intan Fadhilla)



KATA MUTIARA

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu”

(Q.S Al- Baqarah: 216)

Yaallah terimakasih banyak atas nikmat yang telah diberikan kepadaku segala perjuangan dan doa selama ini tidak ada yang sia-sia ya rabb. Ini adalah titik nol perjuangan saya dimulai demi menggapi mutiara ini. Aku akan terus bersabar hingga sabar tak berdaya melawankan hingga Allah mengizinkan urusanku, hingga Allah Mengetahui bahwa aku adalah orang yang sabar karena segala urusan perlu kesabaran.

Terimakasih ucapkan kepada Ibunda dan Ayahnda. Tiada cinta yang paling suci selain kasih sayang Ibunda dan Ayahnda setulus hatimu ibund, searif arahmu Ayahnda. Terimakasih atas support dan doa selama ini, doakan saya bisa membahagiakan kalian baik dunia maupun akhirat. Kini diriku telah selesai dalam studiku. Dengan kerendahan hati yang tulus, bersama keridhaan-mu ya Allah, kupersembahkan Karya tulis ini untuk yang termulia, Ayah (Alm Saifuddin) dan Ibunda (Nilawati). Terima kasih kakak Eka Saputra S.Pd, Hendra Ediamsyah, Andi Maulana, Mujiburrahmat S.E yang telah mensupport.

Kepada Fahril Hendrawan terima kasih telah menjadi sosok pendamping dalam segala hal, yang menemani meluangkan waktunya, mendukung dan menghibur dalam kesedihan serta memberi semangat untuk terus maju dan maju tanpa kenal kata menyerah dalam segala hal untuk meraih yang menjadi impian saya. Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup dan berkontribusi banyak dalam penulisan karya tulis ini.

Intan Fadhilla

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN	iv
TANDA PENGESAHAN PENGUJI	v
BIODATA PENELITIAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
KATA MUTIARA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.3.1 Tujuan umum.....	6
1.3.2 Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 8
2.1 Udang Vename (<i>Litopenaeus vannamei</i>).....	8
2.2 Logam Berat	9
2.3 Pendistribusian Logam Berat	11
2.4 Manfaat dan dampak logam berat	13
2.5 Jenis- Jenis Logam Berat	15
2.5.1 Timbal (Pb).....	15
2.5.2 Tembaga (Cu)	16
2.5.3 Besi (Fe).....	16
2.5.4 Merkuri (Hg).....	17
2.5.5 Kadmium (Cd)	18
2.5.6 Arsen (As).....	19
2.6 Logam berat dalam bahan makanan	20
2.7 Baku Mutu Logam Berat	21
2.8 Faktor yang mempengaruhi logam berat pada makanan	22
2.9 Kerangka Teori.....	23
 BAB III KERANGKA KONSEP PENELITIAN	 25
3.1 Kerangka Konsep.....	25
3.2 Variabel Penelitian	25
3.3 Definisi Operasional.....	25

3.4	Pertanyaan Penelitian	26
BAB IV	METODE PENELITIAN	27
4.1	Jenis Penelitian.....	27
4.2	Populasi dan Sampel	27
	4.2.1 Populasi.....	27
	4.2.2 Sampel	27
4.3	Waktu dan Tempat Penelitian	27
4.4	Prosedur Penelitian	28
4.5	Pengumpulan Data.....	29
	4.5.1 Data Primer	29
	4.5.2 Data Sekunder.....	29
4.6	Analisa Data	29
4.7	Penyajian Data	30
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	31
5.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	31
5.2	Hasil Penelitian	33
5.3	Pembahasan	34
	5.3.1 Kadar Logam Berat Timbal (Pb) Pada Udang Venname Budidaya Dan Hasil Laut.....	34
	5.3.2 Kadar Logam Berat Kadmium (Cd) Pada Udang Venname Budidaya Dan Hasil Laut.....	36
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	41
6.1	Kesimpulan.....	41
6.2	Saran	41
	DAFTAR PUSTAKA	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Udang vename.....	9
Gambar 2.2 Kerangka Teori.....	24
Gambar 3.1 Kerangka teori.....	25

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Baku Mutu Logam Berat	21
Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel.....	25
Tabel 5.1 Hasil uji kuantitatif kadar Timbal dan Kadmium	33

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Hasil Uji Laboratorium
- Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 3. Jadwal Penelitian
- Lampiran 4 SK Pembimbing
- Lampiran 5. Surat Pengambilan Data Awal
- Lampiran 6. Surat Balasan Data Awal
- Lampiran 7. Surat Izin Masuk Lab
- Lampiran 8. Surat Balasan Izin Masuk Lab
- Lampiran 10. Daftar Konsul

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang paling utama dan pemenuhannya juga merupakan bagian dari hak asasi manusia. Hak dasar manusia ini juga sudah dijamin dalam Undang-Undang Dasar Tahun 1945 menyatakan setiap warga negara mempunyai hak untuk mendapatkan penghidupan yang layak sebagai manusia, salah satunya adalah jaminan keamanan pangan bagi masyarakat sebagai konsumen (Lestari, 2020),

Peraturan Pemerintah Nomor 86 Tahun 2019 tentang keamanan pangan, penyelenggaraan keamanan pangan ditujukan agar negara dapat memberikan perlindungan kepada rakyat untuk mengonsumsi pangan yang aman bagi kesehatan dan keselamatan jiwa. Peraturan pemerintahan tersebut menyatakan bahwa keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan dan budaya masyarakat sehingga aman dikonsumsi (Lestari, 2020).

Pangan adalah suatu makanan dan minuman yang mengandung sumber energi bagi tubuh agar dapat beraktivitas. Makanan dan minuman yang baik bagi tubuh adalah makanan dan minuman yang bersih/ higienis, sehat dan bergizi seimbang (mengandung karbohidrat, lemak protein, vitamin, mineral, dan air),

serta tidak mengandung bahan-bahan yang membahayakan kesehatan tubuh kandungan bahan berbahaya dapat berupa bahan tambahan pangan maupun cemaran logam yang berbahaya (Lestari, 2020). Pencemaran logam berat semakin meningkat sejalan dengan proses meningkatnya industrialisasi. Pencemaran logam berat dalam lingkungan bisa menimbulkan bahaya kesehatan baik pada manusia, hewan, tumbuhan, maupun lingkungan (Dian, Hananto and Suharjo, 2016).

Penyebab utama logam berat menjadi bahan pencemar berbahaya yaitu logam berat tidak dapat dihancurkan (*non degradable*) oleh organisme hidup di lingkungan dan terakumulasi ke lingkungan (Hananingtyas, 2017). Bioakumulasi berarti peningkatan konsentrasi unsur kimia tersebut dalam tubuh makhluk hidup sesuai piramida makanan. Logam berat dapat terakumulasi melalui rantai makanan, semakin tinggi tingkatan rantai makanan yang ditempati oleh suatu organisme, akumulasi logam berat di dalam tubuhnya juga semakin bertambah (Hananingtyas, 2017).

Logam berat pada perairan merupakan ancaman bagi makhluk hidup baik itu biota yang ada didalam perairan tersebut. maupun pada tumbuh-tumbuhan dan manusia yang bergantung pada sumber air tersebut. Sumber logam berat di perairan bersumber dari manusia (limbah domestik, limbah industri dan lain-lain). Logam berat memiliki sifat kumulatif di lingkungan (Hardianti et al, 2022).

Konsentrasi logam berat yang tinggi dapat terakumulasi pada beberapa jenis biota perairan seperti ikan dan udang. Kasus pencemaran logam berat yang paling dikenal adalah kasus pencemaran timbal dari pabrik plastik yang terjadi di Teluk Minamata, Jepang. Ikan dan udang yang terkontaminasi timbal dikonsumsi oleh

penduduk lokal sehingga menimbulkan sebuah epidemi keracunan timbal dan efek neurotoksikologis yang parah.(Hardianti, Abd. Gafur and Nurfardiansyah Bur, 2022).

Menurut *World Health Organization* (WHO), keamanan pangan sangat penting karena dapat menyebabkan penyakit akibat pangan (*foodborne disease*). *Foodborne disease* dapat disebabkan oleh berbagai cemaran, baik cemaran fisik, biologi, maupun kimia (Milati and Mahmudiono, 2022).

Beberapa penelitian menyatakan bahwa udang positif mengandung logam berat yang melebihi batas aman SNI (Standar Nasional Indonesia) yakni Komalasari et al., (2019) yang menyatakan bahwa kandungan Pb pada sampel Udang jerbung (*Penaeus merguensis*) telah melebihi batas aman konsumsi karena kandungan Pb $>0,5$ mg/kg. Selain itu terdapat penelitian Octavianus et al., (2018) menemukan kadar Pb pada udang windu diatas batas SNI (Standar Nasional Indonesia), penelitian lainnya menyatakan bahwa kandungan Pb pada udang putih (*P. marguensis*) telah melebihi batas maksimum kandungan logam dalam pangan (Pertiwi, 2018). Afrilla dan Puspikawati (2021) meneliti kandungan Timbal (Pb) pada produk olahaan udang yaitu terasi juga melebihi batas maksimum sebesar 1 mg/kg. Kadar Cr pada sampel udang vaname menunjukkan kadar yang tinggi yaitu $>0,2$ mg/kg diatas standar ($> 0,4$ mg/kg) pada penelitian andini dan ainiyah 2018 (Milati and Mahmudiono, 2022).

Masyarakat yang mengonsumsi udang yang mengandung logam berat akan mengalami dampak negatif bagi kesehatan, yaitu keracunan kromium dapat berdampak Anemia, kerusakan ginjal (organ target utama setelah paparan jangka

panjang) dan gangguan pada kerangka seperti osteoporosis (tulang menjadi rapuh dan mudah patah). Sedangkan efek timbal terhadap kesehatan adalah dapat mengganggu sistem reproduksi pria dengan menurunkan kualitas semen pada pria. Bila konsentrasi timbal dalam darah lebih besar dari 20 $\mu\text{g/dl}$ dapat menurunkan hemoglobin dan meningkatkan risiko anemia. menyatakan bahwa 84,8% pekerja dalam pengecoran logam menderita gangguan fungsi hati (Milati and Mahmudiono, 2022)

Beberapa sumber penyebab kontaminasi logam berat pada udang budidaya yaitu berasal dari pupuk yang tidak terkontrol, pembuangan limbah industri yang tidak diolah, kegiatan pertambangan, limbah pertanian, maupun limbah rumah tangga. Pada penelitian (Hardianti et al, 2022) menyatakan bahwa pencemaran tambak di kabupaten pangkep yaitu sumber dari kegiatan alam dan kegiatan manusia. sebagian besar pencemaran berasal dari proses industri dan pertambangan, salah satu sumber pencemaran dapat berupa logam berat. Kontaminasi logam berat seperti logam berat Timbal (Pb) Kadmium (Cd) dalam terjadi alamiah maupun secara antropik.

Pada penelitian (Rizkiana *et al*, 2017) yang melakukan penelitian di Gampong Deah Glumpang yang terletak di Kecamatan Meuraxa, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh. Pelabuhan nelayan yang berada di Desa Deah Glumpang merupakan salah satu pelabuhan yang memiliki multifungsi untuk berbagai aktivitas yang kemungkinan besar menghasilkan buangan limbah, termasuk logam berat. Aktivitas tersebut diantaranya adalah pembuatan kapal, pengecatan kapal, pengelasan kapal, pembersihan kapal dan lalu lintas kapal nelayan. Hasil

pengamatan awal menunjukkan bahwa permukaan air diperairan sekitar pelabuhan nelayan sebagian tertutupi oleh minyak dan terdapat sisa-sisa cat yang terkelupas dari badan kapal di permukaan perairan. Berdasarkan hasil observasi diduga perairan tersebut rentan tercemar oleh logam berat seperti Pb.

pada hasil penelitian ini yang diambil empat stasiun yaitu pemukiman warga, kawasan mangrove, dokker kapal dan kawasan wisata Ulee Lheu, menunjukkan bahwa Kadar logam Pb tertinggi pada sedimen terdapat di Stasiun II yaitu sebesar 15,41 mg/kg. Hasil analisis sampel air laut pada Stasiun II, III dan IV teridentifikasi telah melewati ambang batas baku mutu berdasarkan ketentuan Menteri Lingkungan Hidup Tahun 2004 untuk perairan pelabuhan. Kadar tertinggi diperoleh pada Stasiun III sebesar 2,37 mg/l (Rizkiana *et al.*, 2017).

Pada perairan di Krung Raya kabupaten Aceh Besar juga diduga telah tereksplotasi oleh berbagai macam aktivitas manusia yakni pemukiman penduduk, tempat pariwisata, tambak, pelabuhan, serta penangkapan biota-biota laut seperti ikan dan tiram. pesisir Krueng Raya juga terdapat aktivitas industri seperti PT. Pertamina, PT. Semen Padang, PT. Sarana Aceh Utama dan PT. Asphalt Bangun Sarana. Aktivitas pelabuhan yang terdapat di pelabuhan Malahayati Krueng Raya Aceh Besar yaitu PT. Pelabuhan Indonesia (Pelindo).

Aktivitas yang berpotensi mencemari pesisir Krueng Raya dapat berasal dari daratan maupun lautan seperti limbah-limbah penduduk sekitar, aktivitas kapal-kapal yang berada dipelabuhan Malahayati, aktivitas kapal nelayan, kapal pembawa minyak, pembuangan sampah penduduk, pipa-pipa industri yang berada di pesisir, dan aktivitas wisata. dari hasil aktivitas tersebut dapat menghasilkan zat

pencemar masuk kedalam lingkungan perairan melalui aliran air, pengendapan, dan jatuhnya debu yang mengandung logam (Nasrun, 2017)

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk mendeteksi cemaran logam berat Kadmium (Cd) dan timbal (Pb) pada udang di perairan Aceh baik di laut maupun di darat (Budidaya).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahannya sebagai berikut “apakah terdapat cemaran logam berat (Cd dan pb) pada Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) budidaya dan hasil laut yang terdapat di perairan Aceh”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar logam berat (Cd dan pb) pada Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) budidaya dan hasil laut yang terdapat di perairan aceh.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar logam berat (Cd dan pb) pada Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) budidaya dan hasil laut yang dijual di perairan Aceh.

1. Untuk mengetahui kadar logam berat Kadmium (Cd) pada Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) budidaya dan hasil laut yang dijual di perairan aceh.

2. Untuk mengetahui kadar logam berat Timbal (Pb) pada Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) budidaya dan hasil laut yang dijual di perairan aceh.
3. Untuk mengetahui perbedaan kadar logam berat Kadmium (Cd) pada Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dibudidaya dan hasil laut di perairan Aceh.
4. Untuk mengetahui perbedaan kadar logam berat Timbal (Pb) pada Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dibudidaya dan hasil laut di perairan Aceh.

1.4 Manfaat Penelitian

a. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat tentang bahayanya logam berat apabila dikonsumsi dan untuk mengetahui kadar logam berat untuk mencegah berbagai penyakit yang dapat timbul akibat konsumsi makanan yang terkontaminasi dengan logam berat.

b. Bagi Institusi

Sebagai bahan masukan bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian selanjutnya .dan sebagai bahan referensi pembelajaran di perpustakaan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah

c. Bagi Peneliti

Manfaat yang di ambil dari penelitian ini di harapkan dapat menambah wawasan bagi peneliti, ilmu pengetahuan yang lebih mendalam dari sebelumnya khusus nya mengenai kadar logam berat Kadmium dan Timbal pada Udang venname hasil laut dan Budidaya

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Udang vaname merupakan salah satu jenis udang yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan merupakan jenis udang alternatif yang dapat dibudidayakan di Indonesia, disamping udang windu (*Panaeus monodon*) dan udang putih (*Panaeus merguensis*). Keunggulan lain udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dibandingkan dengan udang lainnya yaitu relatif lebih tahan terhadap penyakit, memiliki laju pertumbuhan yang cepat, produktivitasnya tinggi, waktu pemeliharaan relatif singkat, dan tingkat kelangsungan hidup (survival rate) selama masa pemeliharaan tinggi. Selain itu, jumlah produksi udang vaname lebih besar dibandingkan dengan jumlah produksi udang jenis lainnya (Luthfi *et al.*, 2022).

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditas unggulan dalam budidaya perikanan. Hal ini karena selain harganya kompetitif, sistem produksinya juga dapat dilakukan secara masal dengan padat tebar tinggi. Permintaan udang vaname sangat besar baik pasar lokal maupun internasional, karena memiliki keunggulan nilai gizi yang sangat tinggi serta memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi menyebabkan pesatnya budidaya udang vaname. Kebutuhan masyarakat dunia terhadap protein hewani ikan terus meningkat seiring dengan peningkatan populasi penduduk dunia (Hidayat *et al.*, 2019).

Udang merupakan salah satu sumber protein hewani yang bergizi dan memiliki banyak manfaat bagi tubuh. Udang memiliki kandungan asam lemak jenuh dan kalori yang rendah, sumber makanan kaya vitamin B12, Selenium, Omega-3 highly unsaturated fatty acids (HUFA), astaxanthin, dan sebagai sumber antioksidan. Udang mengandung asam lemak omega-3 untuk menurunkan kadar kolesterol LDL, menurunkan prevalensi penyakit stroke, dan penyakit jantung (Milati and Mahmudiono, 2022).

Dalam 100 gram sajian udang mengandung 90 kalori, hal ini menunjukkan bahwa udang adalah makanan dengan indeks glikemik rendah dan merupakan pilihan tepat untuk pasien diabetes. Sejalan dengan perkembangan serta kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya di bidang pangan dan gizi, serta adanya perubahan minat dan pola makan masyarakat dunia dari red meat menjadi white meat, udang semakin diminati oleh para konsumen di negara maju khususnya negara Eropa sebagai bahan pangan bergizi (Milati and Mahmudiono, 2022).



Gambar 2.1 Udang vename

2.2 Logam Berat

Logam berat merupakan komponen penting pada lingkungan perairan, biasanya ditemukan dalam konsentrasi yang sangat rendah. Banyaknya

kelimpahan logam berat yang terdapat di bumi dapat berada pada lingkungan air tawar dan laut melalui berbagai cara seperti limbah industri dan konsumen, atau bahkan dari hujan asam yang menghancurkan tanah dan melepaskan logam berat ke sungai, danau, sungai, dan air tanah. Kadar logam berat akan sangat tinggi di daerah dengan kegiatan domestik, pertambangan, dan pabrik (Akbar and Rahayu, 2023).

Logam berat yang terdapat di perairan baik secara alamiah ataupun sebagai dampak dari aktivitas manusia. Logam berat Timbal (Pb) ini masuk ke perairan melalui pengkristalan logam di udara dengan bantuan air hujan, serta proses korofikasi dari bantuan mineral akibat hempasan gelombang dan angin. Sedangkan dari aktivitas manusia yaitu berasal dari industri baterai, industri kabel dan industri kimia serta hasil pembakaran bahan bakar kendaraan (Permata, Purwiyanto and Diansyah, 2018).

Logam berat Kadmium (Cd) di perairan dapat berasal dari alam seperti pelapukan batu maupun gunung berapi, namun saat ini aktivitas manusia merupakan penyumbang terbesar Cd. Aktivitas terbesar manusia adalah kegiatan industri seperti industri plastik, pelapisan logam, dan elektronik (Rahmadani and Didiariwisan 2023)

Logam berat dapat terakumulasi ke dalam ikan melalui dua cara yaitu secara langsung dan tidak langsung, yaitu jika ikan mengkonsumsi air dan makanan yang terkontaminasi melalui sistem pencernaan disebut sebagai paparan langsung, namun jika melalui membran permeabel seperti kulit dan insang disebut tidak langsung. Tingkat konsentrasi logam berat pada ikan menunjukkan status

pencemaran logam berat pada lingkungan tersebut. Akumulasi logam berat dalam organ organisme akuatik terkadang dapat melebihi kadungan logam berat pada lingkungan hidupnya. Efek toksik biasanya terjadi ketika konsentrasi penyerapan logam berat melebihi mekanisme metabolisme, penyimpanan, dan detoksifikasi (Akbar and Rahayu, 2023).

Dilaporkan terkandung arsen (As), mangan (Mn), besi (Fe), seng (Zn), kromium (Cr), merkuri (Hg), tembaga (Cu), timbal (Pb), dan kadmium (Cd) adalah logam penting yang mencemari air dan berbahaya bagi organisme akuatik. Banyak organisme laut seperti ikan, udang, dan kepiting terkontaminasi dengan konsentrasi logam berat dari air dan sedimen. Logam berat yang terakumulasi dalam ikan, efeknya dapat berpindah ke manusia ketika mengonsumsi ikan yang terkontaminasi tersebut, hal ini berakibat dapat memperburuk kesehatan manusia (Akbar and Rahayu, 2023).

2.3 Pendistribusian Logam Berat

Unsur logam ditemukan secara luas di seluruh permukaan bumi. Mulai dari tanah dan batuan, badan air, bahkan pada lapisan atmosfer yang menyelimuti bumi. Umumnya logam-logam di alam ditemukan dalam bentuk persenyawaan dengan unsur lain. Dan sangat jarang yang ditemukan dalam bentuk elemen tunggal. Pada batuan logam-logam ditemukan sebagai bagian dari Mineral, seperti Sinabar (HgS) Pirit (FeS) dan bentuk-bentuk lainnya. Dalam badan perairan logam pada umumnya berada dalam bentuk ion-ion, baik sebagai pasangan ion ataupun dalam bentuk ion tunggal. Sedangkan pada lapisan atmosfer

logam ditemukan dalam bentuk Partikulat di mana unsur-unsur logam disebut ikut berterbangan dengan debu debu yang ada di atmosfer (Palar, 2008).

Logam berat akan terdistribusi di berbagai komponen ekosistem laut dan kemudian terakumulasi oleh organisme dari sumber alam. konsentrasi logam berat yang kecil akan menjadi besar (terakumulasi) pada biota trofik level rendah yang lebih tinggi, terkait dengan sistem rantai makanan (Nurhayati and Putri, 2019). Wilayah pesisir sering kali terkontaminasi oleh beberapa polutan yang masuk keilayah tersebut seperti logam berat, nutrien dan pestisida.kontaminan tersebut telah menjadi perhatian karena toksisitasnya, persistennya, dan cenderung terakumulasi dalam rantai makanan (Suryono, Sabdono and Subagiyo, 2019).

Logam terlarut dan partikulat dapat terakumulasi dengan cara penyerapan langsung, sedangkan logam yang berupa partikel dapat terakumulasi melalui asupan makanan yang terkontaminasi logam. Memahami cara penyerapan logam sangat penting untuk memahami bioakumulasi logam dan toksisitas. Disamping itu dapat juga untuk menetapkan kriteria kualitas air dan sedimen yang tepat (Suryono, Sabdono and Subagiyo, 2019). secara umum logam berat alami masuk ke lingkungan dengan cara yaitu adanya pelapukan mineral, erosi serta aktivitas vulkanik. Jalur masuk logam berat dalam suatu perairan dapat berasal dari sumber-sumber alamiah dan juga dari aktivitas-aktivitas yang dilakukan oleh manusia (Permata, Purwiyanto and Diansyah, 2018).

Logam berat dapat terakumulasi melalui rantai makanan, semakin tinggi tingkatan rantai makanan yang ditempati oleh suatu organisme, akumulasi logam berat di dalam tubuhnya juga semakin bertambah (Hananingtyas, 2017).

Akumulasi logam berat pada biota perairan dipengaruhi oleh berbagai faktor. Diantaranya adalah ukuran, stadium perkembangan dan kadar garam pada toksisitas logam berat terhadap organisme laut dan muara (Nurhayati and Putri, 2019).

Beberapa jenis logam yang dapat terlibat dalam proses bioakumulasi adalah As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, dan Zn (Irhamni *et al.*, 2017). Biokumulasi merupakan proses terkumpul dan meningkatnya kadar logam berat dalam tubuh organisme tersebut mendegrasi suatu logam berat yang kemudian akan mengalami transformasi dan peningkatan logam berat secara tidak langsung melalui suatu proses rantai makanan. Sayangnya, tembaga yang masuk dalam tubuh manusia tidak mudah keluar dengan sendirinya. Akumulasi ini dalam jangka waktu yang lama, dapat menyebabkan gangguan dan kerusakan bagi organ- organ tersebut (Irhamni *et al.*, 2017).

Sumber alami Timbal (Pb) masuk ke suatu perairan secara alami melalui pengkristalan timbal (Pb) di udara dengan bantuan air hujan serta proses korosifikasi dari batuan mineral akibat gelombang dan angin. sumber Pb yaitu berasal dari industri baterai, industri kabel dan industri kima serta hasil pembakaran bahan bakar kendaraan (Permata, Purwiyanto and Diansyah, 2018).

2.4 Manfaat dan dampak logam berat

Biokimia dapat digunakan sebagai peranan kimia (unsur-unsur kimia) dalam kehidupan makhluk hidup. Diantaranya adalah unsur-unsur Logam, Beberapa unsur logam sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup untuk mempertahankan kehidupannya. sebagai contoh dalam unsur logam besi (Fe), unsur ini berikatan

dengan Hb darah membentuk hemoglobin yang berfungsi sebagai pengikat oksigen (O₂) dalam darah (Palar,2008).

Berbeda dengan logam berat biasa logam berat biasanya menimbulkan efek efek khusus pada makhluk hidup. Dapat dikatakan bahwa semua logam berat dapat menjadi bahan racun yang akan meracuni tubuh makhluk hidup, Sebagai contoh adalah logam air raksa (Hg), Kadmium (Cd), timah hitam (Pb), dan khrom (Cr). Namun demikian, meski semua logam berat dapat mengakibatkan keracunan atas makhluk hidup sebagian dari logam berat tersebut tetap dibutuhkan oleh makhluk hidup. Kebutuhan tersebut berada dalam jumlah yang sangat sedikit tetapi bila kebutuhan dalam jumlah yang sangat kecil itu tidak terpenuhi maka dapat berakibat fatal terhadap kelangsungan hidup dari setiap makhluk hidup. Karena tingkat kebutuhan juga sangat dipentingkan maka logam-logam tersebut juga dinamakan sebagai logam-logam atau mineral-mineral esensial tubuh. Ternyata kemudian, bila jumlah dari logam-logam Esensial ini masuk ke dalam tubuh dalam jumlah berlebihan, maka akan Berubah fungsi menjadi zat racun bagi tubuh. Contohnya dari logam-logam berat tembaga (Cu), seng (Zn) dan nikel (Ni) (Palar, 2008).

Pencemaran logam berat dapat menimbulkan pengaruh negatif terhadap lingkungan perairan terutama organisme yang hidup di dalamnya dan manusia yang mengkonsumsi organisme tercemar. Pencemaran logam berat terhadap alam lingkungan estuaria merupakan suatu proses yang erat hubungannya dengan penggunaan logam berat oleh manusia (Yenica and Muhelni, 2019).

2.5 Jenis- Jenis Logam Berat

2.5.1 Timbal (Pb)

Timbal merupakan salah satu logam berat beracun dan berbahaya, banyak ditemukan sebagai pencemar dan cenderung mengganggu kelangsungan hidup organisme perairan. Timbal yang masuk ke dalam ekosistem perairan dapat menjadi sumber pencemar dan akibatnya dapat mempengaruhi biota perairan. Pada manusia, pengaruh timbal (Pb) dapat berhubungan dengan berat badan bayi yang rendah saat lahir. Timbal yang terdapat di perairan kebanyakan berasal dari aktifitas transportasi, dimana kandungan timbal terdapat pada bahan bakar anti pemecah minyak. Akibat dari aktifitas ini, polusi timbal di lepaskan ke atmosfer melalui alat pembuangan asap dan kemudian terlarut dalam air dan laut (Nugraha Putra, Widada and Atmodjo, 2022).

Efek keracunan timbal secara akut dan subakut sangat khas, berkaitan dengan paparan dosis yang relatif tinggi, waktu paparan yang relatif singkat, baik dalam hitungan hari atau bulan. Efek keracunan timbal secara akut juga dapat terjadi secara dramatis, kematian yang tiba-tiba, kram perut yang parah, anemia, perubahan perilaku, dan kehilangan nafsu makan. Pada kejadian keracunan timbal, tidak semua efek yang telah dipaparkan muncul secara lengkap, tetapi hanya sebagian efek saja yang teramati dengan jelas. Efek keracunan timbal kronis terjadi sebagai akibat paparan timbal yang terakumulasi pada kurun waktu bulanan hingga tahunan. Efek keracunan timbal kronis biasanya menimbulkan gejala yang tidak spesifik pada hampir semua sistem tubuh. Efek negative keracunan timbal kronis pada manusia terdiri atas penurunan libido dan kesuburan

(jantan dan betina), keguguran dan kelahiran prematur, masalah kecerdasan, hipertensi, penyakit kardiovaskuler, lebih agresif, serta gangguan fungsi ginjal (Rosihan dan Husaini, 2017).

2.5.2 Tembaga (Cu)

Logam berat Cu tergolong ke dalam logam berat esensial yang dibutuhkan suatu organisme dalam jumlah yang sedikit. Namun logam berat Cu dalam konsentrasi yang melampaui batas dapat memberikan dampak negatif. Menurut Dewi dkk (2017), dampak negatif yang dapat terjadi akibat terlalu banyak mengkonsumsi makanan yang mengandung logam berat Cu melebihi batas toleransi dapat menimbulkan gejala keracunan seperti diare, sakit perut, mual, gagal ginjal, penyakit kuning apabila konsumsi terlalu tinggi maka dapat menyebabkan koma hingga kematian (Agristiyani, Suprijanto and Ario, 2022).

CuO banyak digunakan sebagai Katalis, baterai, elektroda Penarik sulfur atau belerang dan sebagai pigmen serta pencegah pertumbuhan lumut turunan senyawa-senyawa Cu karbonat. Banyak digunakan sebagai pigman, insektisida, fungisida dan pewarna Kuningan. Senyawa kloridanya banyak digunakan dalam bidang metarologi, Fotografi. Pemurnian air dan adiktif bahan makanan selain itu, senyawa tembaga Sulfat juga banyak digunakan dalam bidang pertanian peternakan industri Petroleum dan lain lain (Palar, 2008).

2.5.3 Besi (Fe)

Besi atau ferrum (Fe) adalah logam transisi paling melimpah di kerak bumi. Aspek biologisnya adalah nutrisi paling penting bagi makhluk hidup karena merupakan kofaktor bagi banyak protein penting dan enzim. Reaksi yang

dimediasi besi mendukung sebagian besar organisme aerobik dalam proses respirasi mereka. Jika tidak terlindung dengan baik, ia dapat mengkatalisis reaksi yang melibatkan pembentukan radikal yang dapat merusak biomolekul, sel, jaringan dan seluruh organisme. Keracunan besi selalu menjadi topik yang menarik terutama untuk dokter spesialis anak (Rosihan dan Husaini, 2017).

Logam Fe merupakan logam esensial yang keberadaannya dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah berlebih dapat menimbulkan efek racun. Tingginya kandungan logam Fe akan berdampak terhadap kesehatan manusia diantaranya bisa menyebabkan keracunan (muntah), kerusakan usus, penuaan dini hingga kematian mendadak, radang sendi, cacat lahir, gusi berdarah, kanker, sirosis ginjal, sembelit, diabetes, diare, pusing, mudah lelah, hepatitis, hipertensi, insomnia (Supriyantini and Endrawati, 2015).

2.5.4 Merkuri (Hg)

Air raksa atau merkuri (Hg) adalah logam yang ada secara alami, merupakan satu-satunya logam yang pada suhu kamar berwujud cair. Logam murni berwarna keperakan/putih keabu-abuan, cairan tak berbau, dan mengkilap. Bila dipanaskan sampai suhu 3570C, Hg akan menguap. Walaupun Hg hanya terdapat dalam konsentrasi 0,08 mg/kg kerak bumi, logam ini banyak tertimbun di daerah pertambangan. Merkuri dianggap logam berat paling beracun di lingkungan. Keracunan merkuri disebut sebagai acrodynia atau penyakit pink. Merkuri dilepaskan ke lingkungan oleh kegiatan industri seperti farmasi, kertas dan pengawet pulp, industri pertanian, dan klorin serta industri produksi soda kaustik (Rosihan dan Husaini, 2017).

Merkuri (Hg) merupakan salah satu bahan pencemar berbahaya karena bersifat toksik jika terakumulasi dalam jaringan makhluk hidup dan sulit terdegradasi dalam lingkungan. Merkuri (Hg) dapat mencemari lingkungan perairan (sungai, laut) berasal dari limbah industri atau pabrik yang membuang limbah industrinya ke wilayah perairan tanpa pengolahan atau penanganan limbah terlebih dahulu. Hg adalah logam berat berbentuk cair, berwarna putih perak, serta mudah menguap. Keberadaan merkuri di alam dapat ditemukan dalam lingkungan tanah, udara, dan air. Dalam tanah diperkirakan sekitar 0,04 $\mu\text{g/mL}$, dalam udara sekitar beberapa nanogram per meter kubik, sedangkan dalam lingkungan perairan diperkirakan sekitar 0,06 ng/mL (Lensoni, Nurdin and Zaini, 2020).

2.5.5 Kadmium (Cd)

Kadmium adalah logam berwarna putih perak, lunak, mengkilap, tidak larut dalam basa, mudah beraksi serta menghasilkan oksida bila dipanaskan. Kadmium (Cd) merupakan logam yang bila masuk kedalam tubuh akan mengendap dan berakumulasi dalam waktu tertentu. Akibatnya akan menyebabkan kerusakan, tidak hanya pada tulang dan ginjal tetapi juga testis, jantung, hati, otak dan system darah. Kadmium juga dapat mengakibatkan gangguan psikologi dikarenakan kemiripan sifat kimianya dengan seng (Indirawati, 2017).

Kadmium merupakan logam yang ditemukan alami dalam kerak bumi. Kadmium murni berupa logam keadaan lunak berwarna putih perak. Namun sejauh ini belum pernah ditemukan Kadmium dalam keadaan logam murni di alam. Kadmium biasa ditemukan sebagai mineral yang terikat dengan unsur lain seperti

oksigen, klorin, atau sulfur. Kadmium tidak memiliki rasa maupun aroma spesifik, Kadmium digunakan dalam bahan industri sebagai bahan dalam pembuatan baterai, pigmen, pelapisan logam dan plastic (Irianti *et al.*, 2017)

2.5.6 Arsen (As)

Arsen merupakan satu unsur paling beracun dan dijumpai dalam tanah, air dan udara. Secara alami arsen dihasilkan dari letusan gunung vulkanik yang dapat melepaskan sekitar 3000 ton setiap tahun. Meskipun demikian aktivitas manusialah yang diduga bertanggung jawab atas pelepasan arsen lebih dari 80.000 ton tiap tahun karena pembakaran bahan bakar dari fosil dan berbagai kegiatan industri. Arsen banyak ditemukan di dalam air tanah, terbagi dalam dua bentuk, yaitu bentuk tereduksi, ter- bentuk dalam kondisi anaerobik, sering disebut arsenit. Arsenat adalah bentuk teroksidasi yang terjadi pada kondisi aerobik (Rosihan dan Husaini, 2017).

Arsen terbagi menjadi dua yaitu organik dan anorganik. Arsen anorganik bersifat lebih toksik dibandingkan arsen organik. Manusia terpapar arsen melalui makanan, air, dan udara. Paparan arsen lebih tinggi pada pekerja yang menggunakan arsen, peminum wine, orang yang tinggal dalam rumah yang menggunakan kayu dan orang yang tinggal di lahan pertanian yang menggunakan pestisida mengandung arsen. Tanaman lebih mudah menyerap arsen, sehingga memungkinkan arsen berada dalam pangan pada konsentrasi tinggi dalam bentuk organik dan anorganik. Arsen anorganik biasanya ditemukan dalam rumput laut dan pangan lain yang berasal dari laut. Ikan dan seafood mampu mengakumulasi sejumlah arsen organik yang berasal dari lingkungannya (Agustina, 2014).

Kontaminasi arsenik telah terjadi sebagai akibat dari kedua proses geologi alam dan kegiatan manusia. Sumber antropogenik arsenik termasuk manusia kegiatan seperti penambangan dan pengolahan bijih. Proses peleburan, baik kuno dan yang baru-baru, dapat melepaskan jenis sumber dapat mempengaruhi kualitas air permukaan melalui tanah ejeksi dan limpasan. Cara lain kontaminasi air tanah adalah melalui sumber geologi seperti mineral arsenik. Jenis ketiga sumber yang sedimen dan meta-sedimen tidur batuan (Rosihan dan Husaini, 2017).

2.6 Logam berat dalam bahan makanan

Sumber daya perikanan laut merupakan salah satu sumber bahan pangan yang sangat digemari oleh masyarakat di Indonesia. Makanan laut juga dikenal memiliki kandungan gizi yang tinggi, seperti ikan laut, udang, maupun kerang (Mulyati and Pujiono, 2020). pencemaran logam berat dapat menimbulkan pengaruh negative terhadap lingkungan perairan terutama organisme yang hidup didalamnya dan manusia yang mengonsumsi organisme tercemar. Pencemaran logam berat terhadap alam lingkungan estuaria merupakan suatu proses yang erat hubungannya dengan penggunaan logam berat oleh manusia (Endang Rochyatun, 2010).

Konsentrasi logam berat yang tinggi dapat terakumulasi pada beberapa jenis biota perairan seperti ikan dan udang. Udang relative berada di puncak rantai makanan organisme akuatik, oleh karena itu, udang biasanya dapat mengajumulasi logam berat dari makanan, air, dan sedimen konsentrasi logam berat beracun pada udang dapat mengganggu kesehatan manusia sudah lama diketahui (Hardianti, Abd. Gafur and Nurfardiansyah Bur, 2022)

Penelitian wildan (2019) menunjukkan minuman yang dikemas oleh kaleng dapat terkontaminasi logam berat yang berasal dari komponen kaleng. Kontaminasi logam berat tersebut akan berbahaya bila masuk kedalam metabolisme tubuh dalam jumlah yang melebihi ambang batas yang telah ditetapkan oleh BSN dan BPOM. Penelitian menunjukan bahwa timbal (Pb) terkandung pada semua sampel dengan jumlah yang bervariasi antara 0,1468 mg/kg; 0,1545 mg/kg; 0,1556 mg/kg; 0,1822 mg.kg; 0,1932 mg/kg dan 0,3692 mg/kg. Kadar logam timah (Sn) bervariasi antara 22,38 mg/kg; 27,81 mg/kg; 42,39 mg/kg; 45,12 mg/kg; 45,64 mg/kg; dan 60,42 mg/kg. dari semua jenis minuman yang telah dianalisis untuk cemaran logam Pb dan Sn tidak ada yang melebihi batas maksimum cemaran yang telah ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional dan Badan Pengawas Obat dan Makanan, tetapi pada cemaran logam Pb ada yang mendekati batas maksimum.(Perdana, 2019).

2.7 Baku Mutu Logam Berat

Baku mutu adalah batas atau kadar makhluk hidup, zat atau energi atau komponen lain yang ada atau harus ada dan/atau unsur pencemaran yang ditenggang adanya sesuai dengan peruntukannya. Standar baku mutu logam berat pada Biota (Badan Standarisasi Nasional – SNI, 2009).

Tabel 2.1 Baku Mutu Logam Berat

Logam berat	Satuan	Nilai ambang batas
Timbal (Pb)	mg/kg	0,5
Kadmium (Cd)	mg/kg	1,0
Mercuri (Hg)	mg/kg	1,0
Arsen (As)	mg/kg	1,0

2.8 Faktor yang mempengaruhi logam berat pada makanan

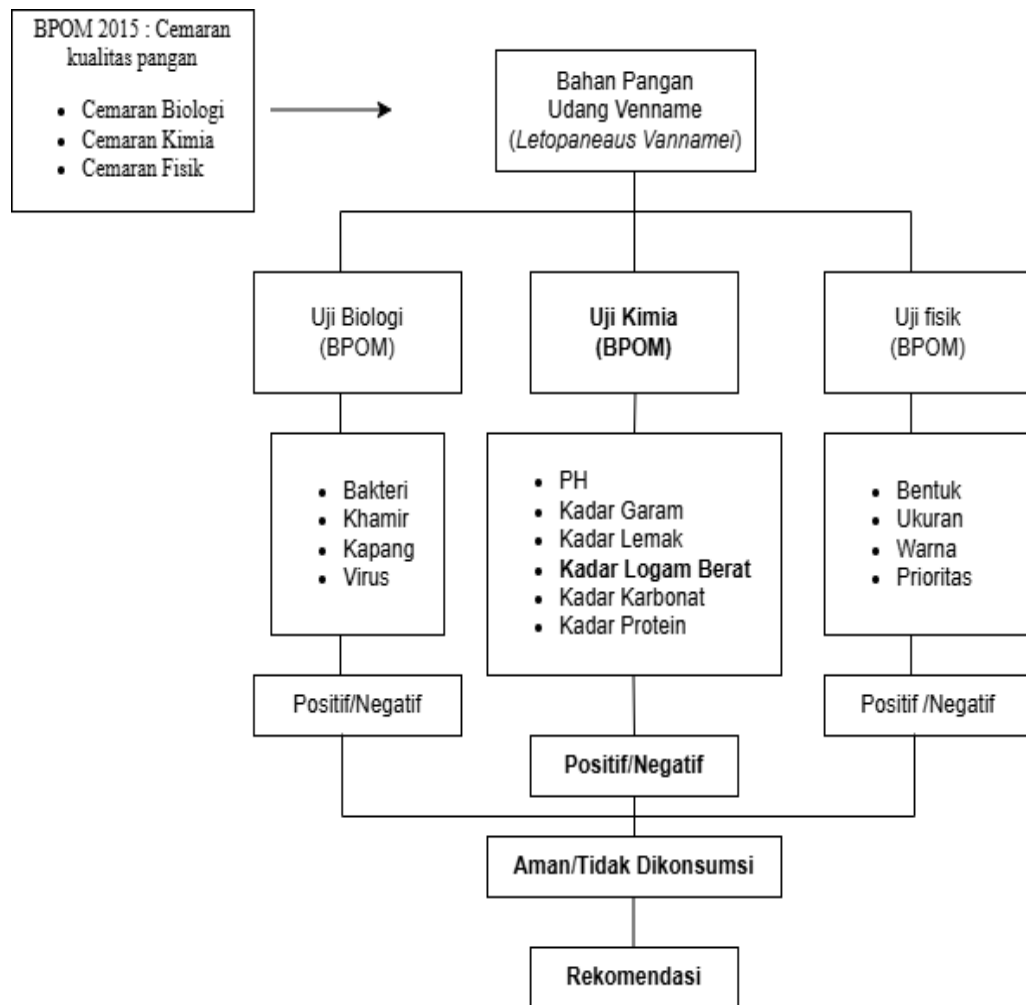
Logam berat masuk kedalam tubuh manusia melalui mulut, yaitu makanan yang terkontaminasi oleh alat masak, wadah (minum/makanan kaleng) dan juga melalui pernapasan seperti asap dari pabrik, proses industri dan buangan limbah. Kontaminasi makanan juga bisa terjadi dari tanaman pangan (bidang pertanian) yang diberi pupuk dan pestisida yang mengandung logam (Agustina, 2014).

Pencemaran logam berat terhadap alam lingkungan merupakan suatu proses yang erat hubungannya dengan penggunaan bahan pangan oleh manusia. Pencemaran lingkungan oleh logam berat dapat terjadi jika industri yang menggunakan logam tersebut dengan tidak memperhatikan keselamatan lingkungan, terutama saat membuang limbahnya. Konsentrasi tinggi logam berat sangat berbahaya bila ditemukan di dalam lingkungan seperti pada air, tanah, dan udara (Agustina, 2014).

Oleh karena itu Sumber utama kontaminan logam berat dalam bahan pangan sesungguhnya berasal dari udara dan air yang mencemari tanah. Selanjutnya semua tanaman yang tumbuh di atas tanah yang telah tercemar akan mengakumulasi logam-logam tersebut pada semua bagian seperti akar, batang, daun dan buah. Ternak akan memakan logam-logam berat yang ada pada tanaman dan menumpuknya pada bagian-bagian dagingnya. Selanjutnya manusia yang termasuk ke dalam kelompok omnivora (pemakan segalanya), akan tercemar logam tersebut dari empat sumber utama, yaitu udara yang dihirup saat bernapas, air minum, tanaman (berupa sayuran dan buah-buahan), serta ternak (berupa daging, telur, dan susu) (Dian, Hananto and Suharjo, 2016).

2.9 Kerangka Teori

Kerangka teori dalam penelitian ini mengacu pada PERMENKES No.9 tahun 2022 tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan olahan. Pemenuhan persyaratan batas maksimal cemaran logam berat dalam pangan olahan dibuktikan dengan hasil pengujian laboratorium yang terakreditasi sesuai dengan ketentuan perundang-undang. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode analisis yang tervalidasi atau terverifikasi. Kesehatan manusia dapat dipengaruhi oleh logam berat yang melebihi nilai ambang batas yang telah ditentukan dapat dilihat dari faktor fisik dan kimia.



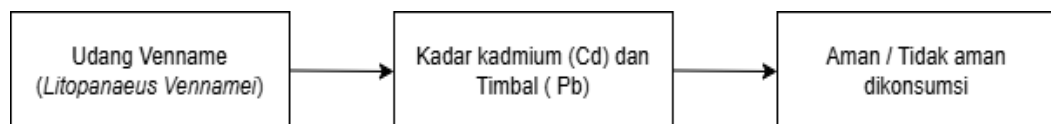
Gambar 2.2 Kerangka Teori

BAB III

KERANGKA KONSEP PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep

Kerangka konsep adalah kerangka hubungan antara konsep-konsep yang akan diukur maupun diamati dalam suatu penelitian. Sebuah kerangka konsep haruslah dapat memperlihatkan hubungan antara variable-variabel yang akan diteliti menurut (Notoatmodjo, 2018).



Gambar 3.1 Kerangka teori

3.2 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2019:68). Dalam penelitian ini, variabel yang digunakan adalah kandungan Timbal (Pb) & Kadmium (Cd) pada udang vename.

3.3 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi operasional	Cara ukur	Alat ukur	Hasil ukur	Skala
Variabel independen					
Udang vename (<i>Litopenaeus vannamiae</i>)	Udang yang diambil ditempat budidaya dan hasil laut untuk dijadikan sampel dalam penelitian sebanyak 100gr untuk dijadikan sampel	Ditimbang	Timbangan	gram	Nominal

Variable dependen					
Kadmium (cd)	Kadmium banyak umum digunakan dalam perangkat elektronik portable, alat-alat listrik dan sistem penyimpanan energy	Uji lab	Pengujian Lab/sertifikat hasil uji	mg/kg	Nominal
Timbal (pb)	Timbal biasanya digunakan untu pembuatan batrei ,pelapisan logam. Bila tertelan dalam jumlah banyak dapat merusak sistem saraf	Uji lab	Pengujian Lab/sertifikat hasil uji	mg/kg	Nominal

3.4 Pertanyaan Penelitian

1. Apakah terdapat cemaran logam berat Kadmium (Cd) pada Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) budidaya dan hasil laut yang dijual di perairan aceh.
2. Apakah terdapat cemaran logam berat Timbal (Pb) pada Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) budidaya dan hasil laut yang dijual di perairan aceh.
3. Berapakah kadar logam berat Kadmium (Cd) pada Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dibudidaya dan hasil laut di perairan Aceh.
4. Berapakah kadar kadar logam berat Timbal (Pb) pada Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dibudidaya dan hasil laut di perairan Aceh.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan uji laboratorium yang bertujuan untuk memberikan gambaran atau uraian mengenai kadar Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) pada udang venname yang di budidaya dan hasil laut di perairan Aceh melalui pemeriksaan laboratorium.

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah udang venname yang dibudidaya dan hasil laut yang ada diperairan Aceh.

4.2.2 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah udang venname yang diambil di lima lokasi budidaya udang venname yaitu Tambak ujong bate, tambak Syiah Kuala, Tambak Lamnga Masjid Raya, Tambak Riting, Tambak Ujong Pancu di perairan aceh dan di TPI Lampulo Banda Aceh.

4.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan 28 April- 6 Mei 2025 penelitian dilakukan di Aceh periksaan Lab Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa (BSPJI) Industri Banda Aceh.

4.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian kuantitatif adalah operasionalisme metode ilmiah dengan memperhatikan unsur-unsur keilmuan. Terdapat sejumlah langkah penelitian kuantitatif yang harus ditempuh yang diharapkan dapat menjamin kesahihan (validitas) hasilnya. Berikut adalah bahan- bahan yang dibutuhkan saat melakukan penelitian:

- a. Bahan-bahan kimia
 - Aquades (Air suling)
 - Asam Nitrat (HNO_3) pekat
 - Asam perklorat (HClO_4) atau Asam Sulfat (H_2SO_4)
 - larutan pengencer (biasanya HNO_3 1% atau Aquades)
- b. Bahan sampel
 - Udang Vename (*Litopaneaeus vannamei*)
- c. Bahan penunjang
 - Tisu bebas logam/kertas penyaringan
 - Botol atau tabung penyimpanan logam berat (polietilen)
 - Etinol atau alcohol 70%

Adapun langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Daging udang dipisahkan dari kulit, kepala, dan ekor
- b. Daging udang ditimbang sekitar 100 gram untuk pengujian
- c. Kemudian udang dihaluskan menggunakan chopper atau blender.
- d. Setelah itu udang yang sudah halus dimasukan kedalam plastic Zip yang steril.

- e. Sampel udang dimasukkan kedalam labu kjeldahl
- f. Lalu ditambahkan HNO₃ pekat 65% sebanyak 3ml dan aquades sebanyak 2ml dan dipanaskan di api mendidih dan tercampur rata
- g. Selanjutnya ditambahkan aquades hingga volum larutan sampel mencapai 220ml
- h. Setelah semua sampel terdestruksikan dan terbentuk larutan kemudian disaring dan disimpan didalam botol sampel
- i. Kandungan logam berat diukur dengan ICP-MS (*Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry*)
- j. Angka yang tertera pada spectrophometer akan dicantumkan sebagai hasil

4.5 Pengumpulan Data

4.5.1 Data Primer

Hasil pemeriksaan di Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa (BSPJI) Industri Banda Aceh. terhadap parameter uji Kadmium dan timbal.

4.5.2 Data Sekunder

Data yang digunakan dari Penelitian ini diperoleh dari penelusuran pustaka, buku-buku, jurnal dan literatur terkait.

4.6 Analisa Data

Data yang terkumpul berupa hasil analisis kandungan logam berat Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb). Analisis dilakukan secara deskriptif yaitu hasil pemeriksaan laboratorium uji kualitatif kandungan Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) kemudian dibuat dalam bentuk tabel kemudian keseluruhan informasi akan dianalisis secara deskriptif.

4.7 Penyajian Data

Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium dibuat dalam bentuk tabel distribusi dan dijelaskan secara deskriptif.

Kelemahan dan kendala Pada saat mengambil sampel peneliti terdapat beberapa hambatan, saat peneliti sampai ke lokasi tambak ternyata sebagian tambak sudah panen dan peneliti harus mensurvei tempat tambak lain, ada juga sebagian tambak jika membeli udang tidak dikasih kecuali untuk melakukan penelitian saja karena udang tersebut sudah ditampung sama agennya masing-masing.

Saat mengambil sampel pada perairan yang sudah direncanakan 3 perairan yaitu perairan Leupung, perairan Lhoknga dan TPI Lampulo. ternyata saat sampai ke lokasi perairan Leupung peneliti tidak mendapatkan udang karena pendapat masyarakat disana di perairan tersebut tidak ada penangkapan udang kecuali ikan segar lainnya. Pada perairan lhoknga penulis juga menemukan hal sama dengan di perairan Leupung.

Semua sampel didapatkan H-1 pada hari pemeriksaan laboratorium, karena jika sampel yang didapatkan jauh hari dari pada hari pemeriksaan, kadar logam berat pada sampel tersebut sudah menurun hingga bisa jadi sudah tidak terdeteksi logam berat.

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di beberapa tempat yaitu TPI lampulo dan 5 tambak yaitu tambak Udang Ujong Batee, tambak udang Syiah Kuala, tambak udang Mesjid Raya, tambak udang Riting, dan tambak udang Ujong pancu.

Secara geografis Kecamatan Mesjid Raya berbatasan langsung dengan selat Malaka di sebelah utara. Di sebelah selatan, kecamatan ini berbatasan langsung dengan Kecamatan Blang Bintang, Montasik, dan Indrapuri. Selanjutnya, di sebelah barat berbatasan langsung dengan Kecamatan Darussalam dan Baitussalam. Kecamatan Mesjid Raya terletak di area pesisir dan berbatasan langsung dengan laut (BPS Banda Aceh, 2024).

Kecamatan Mesjid Raya memiliki luas sekitar 129,93 Km² (12.993 Ha) yang terdiri atas 2 Mukim dan 13 Gampong yaitu Mukim Lamnga/Neuheun dan Mukim Krueng Raya. Mukim Krueng Raya merupakan mukim terluas dengan luas wilayah sebesar 94,92 Km². Sementara itu, mukim Lamnga/Neuheun memiliki luas terkecil dengan luas wilayah 35,01 Km² (BPS Banda Aceh, 2024).

Kecamatan Syiah Kuala berbatasan dengan Selat Malaka di sebelah utara, Kecamatan Kuta Alam di sebelah barat dan Kecamatan Ulee Kareng di sebelah selatan. Di sebelah timur, wilayah Kecamatan Syiah Kuala berbatasan dengan Kabupaten Aceh Besar. Secara geografis Kecamatan Syiah Kuala terletak pada 95,308100 BT dan 05,522300 LU dengan tinggi rata-rata 0,8 m di atas permukaan

laut. Kecamatan Syiah Kuala memiliki luas area sebesar 1424,2 hektar. Gampong Alue Naga memiliki luas wilayah terbesar dengan 242,6 hektar dan Gampong Peurada merupakan wilayah terkecil dengan luas 31,79 hektar (BPS Banda Aceh, 2024).

Pantai barat selatan Aceh Besar secara geografi memiliki karakter yang beragam, mulai dari dataran pantai yang datar hingga perbukitan dan pegunungan. Wilayah ini berbatasan langsung dengan Samudra Hindia dan menjadi hilir dari sungai-sungai besar. Secara geografis, wilayah ini terletak antara $5^{\circ} 2' - 5^{\circ} 8'$ Lintang Utara dan $95^{\circ} 80' - 95^{\circ} 88'$ Bujur Timur.

Ujong Pancu di Aceh Besar memiliki geografi sebagai kawasan pesisir yang terletak di Kecamatan Peukan Bada. Kawasan ini memiliki potensi mineral yang layak dikembangkan, terutama batuan endapan yang menghasilkan mineral karbonat. Ujong Pancu juga terkenal dengan pantainya yang menjadi destinasi wisata alternatif di sekitar Banda Aceh, dengan akses jalan yang bagus menuju kawasan perkampungan nelayan.

Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS) Kutaraja terletak di kawasan pesisir Desa Lampulo Kecamatan Kuta Alam Kota Banda Aceh dengan luas lahan darat sebesar 51,8 Ha dan dilengkapi dengan berbagai fasilitas, baik fasilitas pokok, fasilitas fungsional dan fasilitas pendukung investasi. PPS Kutaraja Lampulo telah beroperasi sejak tahun 2014. Pembangunan dan pengembangan Pelabuhan Perikanan Samudra (PPS) Kutaraja lampulo ditujukan untuk mendukung pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya ikan dan lingkungannya mulai dari

praproduksi, produksi, pengolahan sampai dengan pemasaran, yang dilaksanakan dalam suatu sistem bisnis perikanan (Pemerintah Aceh, 2021).

5.2 Hasil Penelitian

Sampel Udang venname yang diperoleh dari lima tambak Udang di Aceh Besar dan TPI lampulo. Diuji logam berat dengan metode ICP-MS di Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa (BSPJI) Industri Banda Aceh diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 5.1 Hasil uji kuantitatif kadar Timbal dan Kadmium

TPI Lampulo			
Parameter uji	Metode uji	Satuan	Hasil uji
Pb (Timbal)	SNI-01-2896-1998	mg/kg	0,007
Cd (Kadmium)	SNI-01-2896-1998	mg/kg	0,162
Tambak udang venname Ujong Batee			
Pb (Timbal)	SNI-01-2896-1998	mg/kg	0,040
Cd (Kadmium)	SNI-01-2896-1998	mg/kg	0,798
Tambak Udang venname Syiah Kuala			
Pb (Timbal)	SNI-01-2896-1998	mg/kg	0,077
Cd (Kadmium)	SNI-01-2896-1998	mg/kg	0,002
Tambak Udang venname Mesjid Raya			
Pb (Timbal)	SNI-01-2896-1998	mg/kg	0,013
Cd (Kadmium)	SNI-01-2896-1998	mg/kg	0,002
Tambak Udang venname Riting			
Pb (Timbal)	SNI-01-2896-1998	mg/kg	0,019
Cd (Kadmium)	SNI-01-2896-1998	mg/kg	0,007
Tambak Udang venname Ujong Pancu			
Pb (Timbal)	SNI-01-2896-1998	mg/kg	0,005
Cd (Kadmium)	SNI-01-2896-1998	mg/kg	0,105

Pada Tabel 5.1 menunjukkan bahwa udang venname masih aman dikonsumsi karena masih berada dibawah ambang batas SNI, untuk kadar terendah timbal terendah berada di tambak udang ujong pancu dan kadar timbal tertinggi berada di tambak udang ujong bate, untuk kadar logam berat Kadmium yang terendah

berada ditambah udang syiah kuala dan tambak udang masjid raya untuk kadar Kadmium tertinggi berada di tambak udang ujung bate.

5.3 Pembahasan

5.3.1 Kadar Logam Berat Timbal (Pb) Pada Udang Venname Budidaya Dan Hasil Laut

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar logam berat Timbal (Pb) pada udang Venname yang diambil dari beberapa tempat yaitu TPI Lampulo, Tambak udang Venname Ujong Batee, Tambak Udang Venname Syiah Kuala, Tambak Udang Venname Mesjid Raya, Tambak Udang Venname Riting, Tambak udang venname Ujong Pancu. Semua nya masih dalam kategori aman dikonsumsi karena masih berada dibawah nilai ambang batas SNI.

Pada penelitian Rizkiana *et al*, (2017) yang melakukan penelitian di Gampong Deah Glumpang yang terletak di Kecamatan Meuraxa, Kota Banda Aceh, Provinsi Aceh. Pelabuhan nelayan yang berada di Desa Deah Glumpang merupakan salah satu pelabuhan yang memiliki multifungsi untuk berbagai aktivitas yang kemungkinan besar menghasilkan buangan limbah, termasuk logam berat. Aktivitas tersebut diantaranya adalah pembuatan kapal, pengecatan kapal, pengelasan kapal, pembersihan kapal dan lalu lintas kapal nelayan. Hasil pengamatan awal menunjukkan bahwa permukaan air di perairan sekitar pelabuhan nelayan sebagian tertutupi oleh minyak dan terdapat sisa-sisa cat yang terkelupas dari badan kapal di permukaan perairan. Berdasarkan hasil observasi diduga perairan tersebut rentan tercemar oleh logam berat seperti Pb.

Dampak kesehatan pada manusia mampu mempengaruhi semua organ, target yang paling terpengaruh terhadap paparannya adalah sistem saraf, baik pada

bayi, anak-anak, orang dewasa dan wanita hamil. Toksisitas timbal pada bayi, anak-anak, memiliki dampak yang lebih signifikan daripada orang dewasa. Hal ini dikarenakan jaringan mereka, baik internal maupun eksternal, lebih lunak dibandingkan orang dewasa. Bayi, anak-anak, sangat sensitif, baik dalam konsentrasi yang rendah sekalipun, dapat menyebabkan masalah pada perilaku, defisit belajar dan penurunan IQ. Kemudian paparan timbal dalam jangka panjang pada orang dewasa, dapat menyebabkan penurunan kinerja kognitifnya, anemia, peningkatan tekanan darah, hal ini terjadi terutama pada orang tua dan lanjut usia. Kerusakan parah pada otak dan ginjal, baik pada orang dewasa maupun anak-anak, ditemukan terkait dengan paparan kadar timbal yang tinggi yang mengakibatkan kematian. Pada wanita hamil, paparan timbal yang tinggi dapat menyebabkan keguguran. Paparan timbal kronis dapat menurunkan kesuburan pada laki-laki (Putra dkk 2023).

Penelitian oleh Nugraha Putra dkk. (2022) yang menganalisis kandungan logam berat Pb, Cd, As pada udang di tambak tradisional di Kecamatan Brondong, Lamongan, Jawa Timur memiliki relevansi kuat dengan penelitian saya yang meneliti tentang kadar logam berat Pb dan Cd pada udang di perairan Aceh. Kedua penelitian ini menggunakan metode *Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry* (ICP-MS). Menunjukkan logam berat pada udang dengan nilai 0,0465 mg/kg untuk timbal (Pb); 0,0035 mg/kg untuk kadmium (Cd), dan 0,8229 mg/kg untuk arsenik semuanya masih aman dikonsumsi. Hal ini sejalan dengan penelitian saya dimana kadar Pb dan Cd seluruh sampel udang juga masih berada di bawah nilai ambang batas SNI.

Peneliti berasumsi bahwa keberadaan logam berat timbal (Pb) pada udang vaname baik di tambak maupun perairan laut dipengaruhi oleh aktivitas manusia seperti industri, limbah domestik, dan pertanian. Pb dapat terakumulasi dalam tubuh udang melalui sedimen dan rantai makanan, terutama karena udang hidup di dasar perairan. Tambak yang berada dekat kawasan industri atau padat penduduk cenderung memiliki risiko pencemaran Pb yang lebih tinggi dibandingkan wilayah laut terbuka. Selain itu, waktu pengujian setelah pengambilan sampel juga memengaruhi deteksi kadar Pb.

5.3.2 Kadar Logam Berat Kadmium (Cd) Pada Udang Venname Budidaya Dan Hasil Laut

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar logam berat Kadmium (Cd) pada udang Venname yang diambil dari beberapa tempat yaitu TPI Lampulo, Tambak udang Venname Ujong Batee, Tambak Udang Venname Syiah Kuala, Tambak Udang Venname Mesjid Raya, Tambak Udang Venname Riting, Tambak udang venname Ujong Pancu. Semua nya masih dalam kategori aman dikonsumsi karena masih berada dibawah nilai ambang batas SNI, Namun ada yang hampir mendekati yaitu dari tambak Udang Venname Ujong bate.

Dampak kesehatan bagi manusia yang mengkonsumsi kadmium (Cd) dalam jumlah berlebih dapat menimbulkan dampak serius bagi kesehatan, seperti kerusakan ginjal yang ditandai dengan gangguan filtrasi dan keluarnya protein dalam urin, serta pengeroposan tulang (osteoporosis) akibat gangguan metabolisme kalsium. Selain itu, Cd bersifat karsinogenik yang dapat meningkatkan risiko kanker paru-paru dan ginjal. Paparan jangka panjang juga dapat menyebabkan gangguan fungsi hati, paru-paru, serta menurunkan kualitas

sistem reproduksi, khususnya pada pria. Efek lainnya termasuk mual, muntah, anemia, dan gangguan saraf, karena Cd bersifat toksik dan mudah terakumulasi di dalam tubuh manusia.

Penelitian oleh Nugraha Putra dkk. (2022) yang menganalisis kandungan logam berat Pb, Cd, As pada udang di tambak tradisional di Kecamatan Brondong, Lamongan, Jawa Timur memiliki relevansi kuat dengan penelitian saya yang meneliti tentang kadar logam berat Pb dan Cd pada udang di perairan Aceh. Kedua penelitian ini menggunakan metode *Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry* (ICP-MS). Menunjukkan logam berat pada udang dengan nilai 0,0465 mg/kg untuk timbal (Pb); 0,0035 mg/kg untuk kadmium (Cd), dan 0,8229 mg/kg untuk arseni semuanya masih aman dikonsumsi. Hal ini sejalan dengan penelitian saya dimana kadar Pb dan Cd seluruh sampel udang juga masih berada di bawah nilai ambang batas SNI.

Peneliti berasumsi bahwa keberadaan logam berat Kadmium (Cd) pada udang vaname di tambak dan perairan Aceh disebabkan oleh pencemaran lingkungan yang berasal dari aktivitas manusia, seperti industri, limbah rumah tangga, pertanian, serta penggunaan pupuk dan pakan buatan. Kadmium dapat terakumulasi di dasar perairan dan masuk ke tubuh udang melalui sedimen atau rantai makanan. Tambak yang dekat dengan kawasan industri atau saluran irigasi yang tercemar diduga memiliki kadar Cd lebih tinggi. Selain itu, intensitas aktivitas pelabuhan dan pertambangan di pesisir Aceh juga diasumsikan menjadi sumber kontaminasi Cd di wilayah laut. Peneliti juga mengasumsikan bahwa

kualitas air, jenis substrat dasar tambak, dan waktu pengambilan sampel turut memengaruhi kadar Kadmium yang terdeteksi dalam tubuh udang.

Dari pengujian yang telah dilakukan terhadap 6 sampel yang diperoleh dari tambak Tambak ujung bate, tambak Syiah Kuala, Tambak Lamnga Masjid Raya, Tambak Riting, Tambak Ujong Pancu dan di TPI Lampulo Banda Aceh diperoleh hasil bahwa ke 6 sampel tersebut masih berada di bawah ambang batas SNI. logam berat timbal dan Kadmium, namun kadar kadmium yang hampir mencapai ambang batas terdapat pada satu sampel yaitu pada tambak ujung bate, setelah diperiksa menggunakan ICP MS. Adapun data di atas menyimpulkan bahwa udang yang ditambak masih aman dikonsumsi dan yang berasal dari TPI lampulo juga aman dikonsumsi karena tidak melebihi nilai ambang batas.

Keberadaan logam berat di dalam tubuh organisme dikarenakan adanya mekanisme perpindahan logam berat dari lingkungan ke dalam sel, jaringan maupun organ. Esensi dan eksistensi logam berat dalam kurun waktu yang lama di lingkungan menjadi ancaman serius dan signifikan bagi lingkungan dan terakumulasi di dalam rantai makanan. Akumulasi yang melebihi batas toleransi berefek toksik bagi organisme. Mekanisme perpindahan logam berat dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Transportasi logam berat dari alam secara langsung dapat terjadi pertamakali pada sel-sel mikroorganisme (Kurniawan and Mustikasari, 2019).

Menurut (Gafur,2022) logam berat yang ada pada perairan, suatu saat akan turun dan mengendap perairan, membentuk sedimentasi dan hal ini akan menyebabkan biota laut yang mencari makan di dasar perairan (udang, kerang,

kepiting) akan memiliki peluang yang sangat besar untuk terkontaminasi logam berat tersebut. Jika biota laut yang telah terkontaminasi logam berat tersebut dikonsumsi, dapat merusak sistem biokimia, dan merupakan ancaman serius bagi kesehatan manusia dan hewan.

Logam berat merupakan zat pencemar yang sangat berbahaya bagi sistem lingkungan hidup karena bersifat toksik, tidak dapat terurai secara alami dan cenderung terakumulasi didalam perairan dan tubuh organisme. Kandungan timbal dan Kadmium yang ada didalam udang ini bila dikonsumsi dapat berbahaya bagi kesehatan (Gafur,2022).

Berdasarkan hasil penelitian (Lensoni, 2020) terdapat kandungan merkuri pada ikan gabus sebesar 0,0054 mg/kg, pada langkitang sebesar 0,0123 mg/kg dan pada kerang sebesar 0,0522 mg/kg. maka dapat dikatakan bahwa kandungan logam berat merkuri (Hg) yang terdapat pada sampel ikan gabus, langkitang/chu (*Melanoides Tuberculata*) dan kerang (*Anaodonta sp*) di sungai krueng sabee kabupaten Aceh Jaya tidak melebihi ambang batas maksimum cemaran logam berat Hg dalam pangan.

Hasil penelitian Tri dan Fery (2020) menunjukkan bahwa makanan olahan dari kerang masih mengandung logam berat. Berbagai makanan olahan orjuk (*solen sp*), seperti kacang orjuk, rengginang lorjuk, serta lorjuk krispi diperiksa kadar logam berat timbal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh sampel, baik kacang lorjuk, rengginang lorjuk, maupun lorjuk krispi mengandung logam berat timbal (Pb). Kacang lorjuk memiliki kandungan logam berat tertinggi yaitu 1,733 mg/kg, sedangkan sampel dengan kadar Pb terendah adalah sampel lorjuk

krispi yaitu 0,058 mg/kg. rata-rata kandungan logam Pb pada rengginang lorjuk dan lorjuk krispi masih dibawah ambang batas sesuai SNI 7387:2009, sedangkan kandungan logam Pb pada kacang lorjuk telah melebihi ambang batas yang di izinkan.

Berdasarkan asumsi peneliti Perairan di Aceh baik perairan laut maupun perairan tambak budidaya, memiliki potensi pencemaran logam berat yang bervariasi, tergantung pada aktivitas manusia di sekitaran perairan, seperti kegiatan industri, pertanian, pertambangan, pelabuhan, serta aktivitas rumah tangga. Kondisi perairan Aceh saat ini penelitian dilakukan masih dalam batas aman berdasarkan hasil uji laboratorium, sehingga udang venname yang dihasilkan umumnya masih layak dikonsumsi.

Dimasyarakat pendesaan masih banyak yang memberikan pakan bebek dengan kepala udang baik yang sudah diolah menjadi tepung ataupun tidak. Pemberian kepala udang dengan pakan bebek memang potensial, namun perlu diperhatikan terkait kandungan logam berat, karena kepala udang bisa mengandung logam berat seperti timbal, Kadmium, dan merkuri, terutama jika udang berasal dari perairan yang tercemar.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Kadar Kadmium pada udang venname yang budidaya dan TPI Lampulo dibawah ambang batas SNI.
2. Kadar timbal pada Udang Venname yang budidaya dan TPI Lampulo dibawah ambang batas SNI.
3. Kadar kandungan timbal pada udang budidaya lebih tinggi dibandingkan udang di TPI
4. Udang venname di perairan aceh masih aman dikonsumsi.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil pemeriksaan yang telah dilakukan pada udang venname yang dibudidaya dan TPI Lampulo penulis ingin memberikan saran sebagai berikut:

1. Diharapkan kepada pembudidaya udang lebih selektif dalam memilih bahan pakan yang digunakan pada saat pembibitan udang.
2. Diharapkan kepada nelayan agar menjauhi tempat perairan dekat pembuangan limbah industri, pertambangan, atau rumah tangga dan prioritaskan perairan yang memiliki arus baik dan tidak stagnan (tidak tergenang lama).
3. Kepada pihak terkait dinas kesehatan kota banda aceh, dinas perindustrian dan perdagangan aceh, dinas pangan pertanian kelautan dan perikanan kota

banda aceh agar dapat bersinergi untuk melakukan pengawasan dan mempertahankan kualitas kondisi di perairan aceh.

4. Kepada peneliti selanjutnya untuk mengkaji lebih jauh tentang bahayanya kandungan logam berat pada produk perikanan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agristiyani, N., Suprijanto, J., Ario, R., 2022. **Asupan Aman Konsumsi Logam Cu Pada Kerang Darah dari Tempat Pelelangan Ikan Tambak Lorok, Semarang.** *Buletin Oseanografi Marina*, 11 (1), 71-76. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/buloma> (Diakses 2 Januari 2025).
- Agustina, T., 2014. **Kontaminasi logam berat pada makanan dan dampaknya pada kesehatan.** *TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana Dan Boga*, 1(1), 53-65. (Diakses 29 November 2024).
- Akbar, S. A., Rahayu, H. K., 2023. **Tinjauan literatur: bioakumulasi logam berat pada ikan di perairan indonesia.** *Lantanida Journal*, 11(1), 51-66. <https://doi.org/10.22373/lj.v1i1.17834> (Diakses 16 Desember 2024).
- Hananingtyas, I., 2017. **Studi pencemaran kandungan logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada ikan tongkol (Euthynnus sp.) di Pantai Utara Jawa.** *Biotropic: The Journal of Tropical Biology*, 1(2), 41-50. <https://doi.org/10.29080/biotropic> (Diakses 02 Januari 2025).
- Hardianti, D., Gafur, A., Bur, N., 2022. **Bioakumulasi Logam Berat Pada Udang Putih, Air Dan Sedimen Pada Tambak Biringkassi Kabupaten Pangkep.** *Window of Public Health Journal*, 3(4), 668-679. <https://doi.org/10.33096/woph.v3i4.403> (Diakses 12 Desember 2024)
- Hidayat, K. W., Nabilah, I. A., Nurazizah, S., Gunawan, B. I., 2019. **Pembesaran udang vannamei (Litopenaeus vannamei) di PT. Dewi Laut Aquaculture Garut Jawa Barat.** *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 8(3), 123-128. <https://doi.org/10.20473/jafh.v8i3.12931> (Diakses 10 Desember 2024)
- Indirawati, S. M., 2017. **Pencemaran logam berat Pb dan Cd dan keluhan kesehatan pada masyarakat di Kawasan Pesisir Belawan.** *JUMANTIK (Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan)*, 2(2), 54-60. (Diakses 15 Desember 2024)
- Irhamni, I., 2017. **Serapan logam berat esensial dan non esensial pada air lindi TPA kota Banda Aceh dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan.** *Jurnal Serambi Engineering*, 2 (1), 134-140. (Diakses 15 Desember 2025)
- Irianti, T. T., Kuswadi., Nuranto, S., Budiyatni, A., 2017. **Logam Berat Dan Kesehatan.** *Grafika Indah ISBN: 979820492-1*, 1–131.
- Lensoni, L., Nurdin, A., Zaini, Z. I., 2020. **Pengaruh Kandungan Merkuri (Hg) Pada Air Di Sungai Krueng Sabee Terhadap Peningkatan Kadar Merkuri**

Pada Ikan, Langkitang/Chu (Melanoides Tuberculata) Dan Kerang (Anodonta Sp) Di Sungai Krueng Sabee Kabupaten Aceh Jaya. *Jurnal Aceh Medika*, 4 (2), 102-112. (Diakses 11 November 2024)

Lestari, T. R. P., 2020. **Keamanan pangan sebagai salah satu upaya perlindungan hak masyarakat sebagai konsumen.** *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 11 (1), 57-72. <https://doi/10.46807/aspirasi.v11i1.1523> (Diakses 13 desember 2024).

Luthfi, H., Nirmala, K., Effendi, I., Astuti, Y. P., 2022. **Analisis Kesesuaian Perairan Untuk Pengembangan Kawasan Tambak Udang Vaname (Litopenaeus Vannamei) Di Kelurahan Sungai Geniot Kota Dumai.** *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 17 (1), 1-11. <https://doi/10.31851/jipbp.v17i2.8036> (Diakses 12 Desember 2024).

Milati, Z,S., Mahmudiono, T., 2022. **Literatur Review: Gambaran Cemaran Logam Berat Pada Udang Di Indonesia Literature Review: Overview of Heavy Metal Contamination of Shrimp in Indonesia.** *Media Gizi Kesmas* 11(02):615–24. (Diakses 12 Desember 2024).

Mulyati, T. A., Pujiono, F. E., 2020. **Analisa kandungan logam berat timbal (Pb) pada makanan olahan lorjuk (Solen sp.) menggunakan spektroskopi serapan atom.** *Jurnal Kesehatan Bhakti Tunas Husada*, 20(2), 242-251. <https://doi/10.36465/jkbth.v20i2.615> (Diakses 17 Februari 2025).

Notoatmodjo, S. 2018, **Metodologi Penelitian Kesehatan**, Jakarta: Rineka Cipta.

Nurhayati, D., Putri, D. A., 2019. **Bioakumulasi logam berat pada kerang hijau (perna viridis) di perairan cirebon berdasarkan musim yang berbeda.** *Jurnal Akuatika Indonesia*, 4(1), 6-10. (Diakses 16 Desember 2024).

Perdana, W. W., & Al-ghifari, T. P. U., 2019. **Analisis logam berat di kemasan kaleng.** *Jurnal Agrosience*, 9 (2), 215-223. <https://doi/10.35194/agsci.v9i2.785> (Diakses 12 Desember 2024).

Permata, M. A. D., Purwiyanto, A. I. S., Diansyah, G., 2018. **Kandungan logam berat Cu (tembaga) dan Pb (timbal) pada air dan sedimen di kawasan industri Teluk Lampung, Provinsi Lampung.** *Journal of Tropical Marine Science*, 1(1), 7-14. <https://doi/10.33019/jour.trop.mar.sci.v1i1.667> (Diakses 16 Desember 2024).

Putra, M. D. N., Widada, S., Atmodjo, W., 2022. **Studi Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Sedimen Dasar di Perairan Banjir Kanal Timur Semarang.** *Indonesian Journal of Oceanography*, 4 (3), 13-21. <https://doi/10.14710/ijoce.v4i3.13398> (Diakses 12 Desember 2024).

- RAHMADANI, T. B. C., DINIARIWISAN, D., 2023. **Pencemaran Logam Berat Jenis Kadmium (Cd) Di Perairan Dan Dampak Terhadap Ikan.** *Ganec Swara*, 17 (2), 440-445. <https://doi/10.35327/gara.v17i2.440> (Diakses 12 november 2024).
- Rochyatun, E., Kaisupy, M. T., & Rozak, A., 2010. **Distribusi logam berat dalam air dan sedimen di perairan muara sungai Cisadane.** *Makara Journal of Science*, 10 (1), 27. <https://doi/10.7454/mss.v10i1.151> (Diakses 17 Februari 2025).
- Rosihan, A., Husaini., 2017. **Logam Berat Sekitar Manusia.** Lambung Makurat University Press.
- Roza, S. Y., Muhelni, L., 2019. **Analisis Kandungan Cd, Cu dan Pb pada air permukaan dan sedimen permukaan di muara-muara sungai kota Padang.** *Jurnal Akuatika Indonesia*, 4 (1), 1-5. <https://doi/10.24198/jaki.v4i1.18915> (Diakses 16 Desember 2024).
- Sugiyono 2019. **Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.** Bandung: Alfabet
- Sundari, D., Hananto, M., & Suharjo, S., 2016. **Heavy metal in food ingredients in oil refinery industrial area, Dumai.** *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 19 (1), 55-61. <https://doi/10.22435/hsr.v19i1.4989> (Diakses 8 januari 2016).
- Supriyantini, E., Endrawati, H., 2015. **Kandungan logam berat besi (Fe) pada air, sedimen, dan kerang hijau (Perna viridis) di perairan Tanjung Emas Semarang.** *Jurnal kelautan tropis*, 18(1). <https://doi/10.14710/jkt.v18i1.512> (Diakses 20 Desember 2024).
- Suryono, C. A., Sabdon, A., Subagiyo, S., 2019. **Bioakumulasi arsen (As) dan merkuri (Hg) pada bivalvia dari pesisir sekitar demak dan surabaya Indonesia.** *Jurnal Kelautan Tropis*, 22(2), 157-164. <https://doi/10.14710/jkt.v22i2.6257> (Diakses 16 Desember 2024).
- Rizkiana, L., Karina, S., & Nurfadillah, N. (2017). **Analisis Logam Pb Pada Sedimen Dan Air Laut Di Kawasan Pelabuhan Nelayan Gampong Deah Glumpang Kota Banda Aceh.** (Doctoral dissertation, Syiah Kuala University).
- Nasrun, D., Rinidar, R., & TR, T. A. (2017). **Cemaran Logam Berat Timbal (Pb) Pada Insang Ikan Cendro (Tylosurus crocodilus) Di Pesisir Krueng Raya Kabupaten Aceh Besar.** *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 1 (3), 258-264.
- Kurniawan, A., & Mustikasari, D. (2019). **Review: Mekanisme akumulasi logam berat di ekosistem pascatambang timah.** *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17 (3),


408-415.


Widayanti, E., & Widwastuti, H. (2018). **Analisis kandungan logam cadmium pada daging di daerah Dinoyo Kota Malang.** *Prosiding Seniati*, 4 (1), 361-364.

Susanti, I., Rinidar, R., & Sugito, S. (2018). **Study of Knowledge, Attitude and Action of Buffalo Breeders in the Villages Around Nagan Raya Power Plant on the Impact of Fly Ash Exposure.** *The International Journal of Tropical Veterinary and Biomedical Research*, 3(2), 43-48.

Gafur, A., & Abbas, H. H. (2022). **Kontaminasi logam berat kadmium dan kromium serta batas konsumsi kerang darah (*Anadara granosa*) di Muara Sungai Tallo Kota Makassar.** *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 8(1), 19-25.

Lampiran 1. Hasil Uji Laboratorium

 Kementerian Perindustrian REPUBLIK INDONESIA		BADAN STANDARDISASI DAN KEBIJAKAN JASA INDUSTRI BALAI STANDARDISASI DAN PELAYANAN JASA INDUSTRI BANDA ACEH LABORATORIUM PENGUJI Jln. Cut Nyak Dhien No. 377 Lamteumen Timur Banda Aceh 23230 Telp. (0651) 49714 Fax. (0651) 49556 - 6302642 E-mail: bspjaceh@gmail.com Website: http://bspjaceh.kemenperin.go.id		
LAPORAN HASIL UJI <i>Report of Analysis</i>				
Tanggal Penerbitan : 09 Mei 2025 <i>Date of issue</i>		Nomor Laporan : 1127/BSPJI-Banda Aceh/MS.08/LHUV/2025 <i>Report Number</i>		
Kepada : Intan Fadhilla To : di - FKM Universitas Serambi Mekah		Nomor Analisis : 25 - 230 - KIM <i>Analysis Number</i>		
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa : <i>The undersigned certifies</i>				
Nama Contoh : Udang <i>Sample Name (s)</i>		Nomor BAPC : 102/Insd/Kim/05/2025 <i>Sample Report Number</i>		
Status Penerimaan Contoh : Diantar <i>Sample Admission Status</i>		Jenis Pengujian : Kimia <i>Type of Analysis</i>		
Kode Contoh : TPI Lampulo <i>Sample Code</i>		Lokasi : - <i>Location</i>		
Kondisi Contoh : dikemas dalam wadah plastik <i>Sample Description</i>		Tanggal Penerimaan : 5 Mei 2025 <i>Date of Receipt</i>		
Tanggal Sampling : - <i>Date of Sampling</i>		Tanggal Analisis : 6 Mei 2025 <i>Date of Analysis</i>		
Hasil Analisis : <i>Analysis Results</i>				
NO	PARAMETER UJI	METODA UJI	SATUAN	HASIL UJI
1	Pb (Timbal)	SNI 01-2896-1998	mg/kg	0,007
2	Cd (Kadmium)	SNI 01-2896-1998	mg/kg	0,162


BSPJI BANDA ACEH
Manajer Puncak
Agung Budi Lestari, S.Si., M.T.A.
 NIP. 19780208 200212 1 004

F. 7.08.01.02
Terbit/Revisi: 5/0



Kementerian
Perindustrian
REPUBLIK INDONESIA

BADAN STANDARDISASI DAN KEBIJAKAN JASA INDUSTRI
BALAI STANDARDISASI DAN PELAYANAN JASA INDUSTRI BANDA ACEH
LABORATORIUM PENGUJI

Jln. Cut Nyak Dhien No. 377 Lamteumen Timur Banda Aceh 23230 Telp. (0651) 49714 Fax. (0651) 49556 - 6302642

E-mail: bspjiaceh@gmail.com Website: http://bspjiaceh.kemenperin.go.id

LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

Tanggal Penerbitan : 09 Mei 2025
Date of issue
Kepada : Intan Fadhillah
To : di - FKM Universitas Serambi Mekah
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :
The undersigned certifies
Nama Contoh : Udang
Sample Name (s)
Status Penerimaan Contoh : Diantar
Sample Admission Status
Kode Contoh : Tambak Riting
Sample Code
Kondisi Contoh : dikemas dalam wadah plastik
Sample Description
Tanggal Sampling : -
Date of Sampling
Hasil Analisis :
Analysis Results

Nomor Laporan : 1125/BSPJI-Banda Aceh/MS.08/LHU/V/2025
Report Number
Nomor Analisis : 25 - 228 - KIM
Analysis Number
Nomor BAPC : 102/Insd/Kim/05/2025
Sample Report Number
Jenis Pengujian : Kimia
Type of Analysis
Lokasi : -
Location
Tanggal Penerimaan : 5 Mei 2025
Date of Receipt
Tanggal Analisis : 6 Mei 2025
Date of Analysis

NO	PARAMETER UJI	METODA UJI	SATUAN	HASIL UJI
1	Pb (Timbal)	SNI 01-2896-1998	mg/kg	0,019
2	Cd (Kadmium)	SNI 01-2896-1998	mg/kg	0,007

BSPJI BANDA ACEH
Manajer Puncak

Agung Budi Lestari, S.Si., M.T.A.
NIP. 19780208 200212 1 004

F. 7.08.01.02

Terbit/Revisi: 5/0



Kementerian
Perindustrian
REPUBLIK INDONESIA

BADAN STANDARDISASI DAN KEBIJAKAN JASA INDUSTRI
BALAI STANDARDISASI DAN PELAYANAN JASA INDUSTRI BANDA ACEH
LABORATORIUM PENGUJI

Jln. Cut Nyak Dhien No. 377 Lamteumen Timur Banda Aceh 23230 Telp. (0651) 49714 Fax. (0651) 49556 - 6302642

E-mail: bspjiaceh@gmail.com Website: http://bspjiaceh.kemenperin.go.id

LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

Tanggal Penerbitan : 09 Mei 2025
Date of issue
Nomor Laporan : 1124/BSPJI-Banda Aceh/MS.08/LHU/V/2025
Report Number
Kepada : Intan Fadhillah
To : di - FKM Universitas Serambi Mekah
Nomor Analisis : 25 - 227 - KIM
Analysis Number
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :
The undersigned certifies
Nama Contoh : Udang
Sample Name (s)
Nomor BAPC : 102/Insd/Kim/05/2025
Sample Report Number
Status Penerimaan Contoh : Diantar
Sample Admission Status
Jenis Pengujian : Kimia
Type of Analysis
Kode Contoh : Tambak Mesjid Raya
Lokasi : -
Sample Code
Location
Kondisi Contoh : dikemas dalam wadah plastik
Sample Description
Tanggal Penerimaan : 5 Mei 2025
Date of Receipt
Tanggal Sampling : -
Date of Sampling
Tanggal Analisis : 6 Mei 2025
Date of Analysis
Hasil Analisis :
Analysis Results

NO	PARAMETER UJI	METODA UJI	SATUAN	HASIL UJI
1	Pb (Timbal)	SNI 01-2896-1998	mg/kg	0,013
2	Cd (Kadmium)	SNI 01-2896-1998	mg/kg	0,002

BSPJI BANDA ACEH
Manajer Puncak,

Agung Budi Lestari, S.Si., MT.A.
NIP. 19780208 200212 1 004

F. 7.08.01.02

Terbit/Revisi: 5/0

Laporan Hasil Uji ini hanya berlaku untuk contoh tersebut di atas
This Report of Analysis applies only for sample (s) specified above
Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya, tanpa persetujuan tertulis dari laboratorium
This report shall not be reproduced, except in full, without the written permission of laboratory



Kementerian
Perindustrian

REPUBLIK INDONESIA

BADAN STANDARDISASI DAN KEBIJAKAN JASA INDUSTRI
BALAI STANDARDISASI DAN PELAYANAN JASA INDUSTRI BANDA ACEH
LABORATORIUM PENGUJI

Jln. Cut Nyak Dhien No. 377 Lamteumen Timur Banda Aceh 23230 Telp. (0651) 49714 Fax. (0651) 49556 - 6302642

E-mail: bspjaceh@gmail.com Website: <http://bspjaceh.kemenperin.go.id>

LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

Tanggal Penerbitan : 09 Mei 2025 Nomor Laporan : 1122/BSPJI-Banda Aceh/MS.08/LHU/V/2024
Date of issue Report Number

Kepada : Intan Fadhilla Nomor Analisis : 25 - 225 - KIM
To di - FKM Universitas Serambi Mekah Analysis Number

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

Nama Contoh : Udang Nomor BAPC : 102/Insd/Kim/05/2025
Sample Name (s) Sample Report Number

Status Penerimaan Contoh : Diantar Jenis Pengujian : Kimia
Sample Admission Status Type of Analysis

Kode Contoh : Tambak Ujong Batee Lokasi : -
Sample Code Location

Kondisi Contoh : dikemas dalam wadah Tanggal Penerimaan : 5 Mei 2025
Sample Description plastik Date of Receipt

Tanggal Sampling : - Tanggal Analisis : 6 Mei 2025
Date of Sampling Date of Analysis

Hasil Analisis :
Analysis Results

NO	PARAMETER UJI	METODA UJI	SATUAN	HASIL UJI
1	Pb (Timbal)	SNI 01-2896-1998	mg/kg	0,040
2	Cd (Kadmium)	SNI 01-2896-1998	mg/kg	0,798

BSPJI BANDA ACEH
Manajer Puncak,

Agung Budi Lestari, S.Si., M.T.A.
NIP. 19780208 200212 1 004

F. 7.08.01.02

Terbit/Revisi: 5/0

Laporan Hasil Uji ini hanya berlaku untuk contoh tersebut di atas
This Report of Analysis applies only for sample (s) specified above
Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya, tanpa persetujuan tertulis dari laboratorium
This report shall not be reproduced, except in full, without the written permission of laboratory



Kementerian
Perindustrian
REPUBLIK INDONESIA

BADAN STANDARDISASI DAN KEBIJAKAN JASA INDUSTRI
BALAI STANDARDISASI DAN PELAYANAN JASA INDUSTRI BANDA ACEH
LABORATORIUM PENGUJI

Jln. Cut Nyak Dhien No. 377 Lamteumen Timur Banda Aceh 23230 Telp. (0651) 49714 Fax. (0651) 49556 - 6302642

E-mail: bspjiaceh@gmail.com Website: http://bspjiaceh.kemperin.go.id

LAPORAN HASIL UJI
Report of Analysis

Tanggal Penerbitan : 09 Mei 2025
Date of issue
Kepada : Intan Fadhillah
To : di - FKM Universitas Serambi Mekah
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :
The undersigned certifies
Nama Contoh : Udang
Sample Name (s)
Status Penerimaan Contoh : Diantar
Sample Admission Status
Kode Contoh : Tambak Syiah Kuala
Sample Code
Kondisi Contoh : dikemas dalam wadah plastik
Sample Description
Tanggal Sampling : -
Date of Sampling
Hasil Analisis :
Analysis Results

Nomor Laporan : 1123/BSPJI-Banda Aceh/MS.08/LHU/I/2025
Report Number
Nomor Analisis : 25 - 226 - KIM
Analysis Number
Nomor BAPC : 102/Insd/Kim/05/2025
Sample Report Number
Jenis Pengujian : Kimia
Type of Analysis
Lokasi : -
Location
Tanggal Penerimaan : 5 Mei 2025
Date of Receipt
Tanggal Analisis : 6 Mei 2025
Date of Analysis

NO	PARAMETER UJI	METODA UJI	SATUAN	HASIL UJI
1	Pb (Timbal)	SNI 01-2896-1998	mg/kg	0,077
2	Cd (Kadmium)	SNI 01-2896-1998	mg/kg	0,002

BSPJI BANDA ACEH
Manajer Puncak
Aquang Budi Lestari, S.Si., M.T.A.
NIP. 19760208 200212 1 004

F. 7.08.01.02

Terbit/Revisi: 5/0

Laporan Hasil Uji ini hanya berlaku untuk contoh tersebut di atas
This Report of Analysis applies only for sample (s) specified above
Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya, tanpa persetujuan tertulis dari laboratorium
This report shall not be reproduced, except in full, without the written permission of laboratory



Kementerian
Perindustrian
REPUBLIK INDONESIA

BADAN STANDARDISASI DAN KEBIJAKAN JASA INDUSTRI
BALAI STANDARDISASI DAN PELAYANAN JASA INDUSTRI BANDA ACEH
LABORATORIUM PENGUJI

Jln. Cut Nyak Dhien No. 377 Lamsaumen Timur Banda Aceh 23230 Telp. (0651) 49714 Fax. (0651) 49556 - 6302642

E-mail: bspjaceh@gmail.com Website: http://bspjaceh.kemendperin.go.id

LAPORAN HASIL UJI

Report of Analysis

Tanggal Penerbitan : 09 Mei 2025
Date of issue
Nomor Laporan : 1126/BSPJI-Banda Aceh/MS.08/LHU/V/2025
Report Number
Kepada : Intan Fadhillah
To : di - FKM Universitas Serambi Mekah
Nomor Analisis : 25 - 229 - KIM
Analysis Number
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :
The undersigned certifies
Nama Contoh : Udang
Sample Name (s)
Nomor BAPC : 102/Insd/Kim/05/2025
Sample Report Number
Status Penerimaan Contoh : Diantar
Jenis Pengujian : Kimia
Sample Admission Status
Type of Analysis
Kode Contoh : Tambak Ujong Puncak
Lokasi : -
Sample Code
Location
Kondisi Contoh : dikemas dalam wadah
Tanggal Penerimaan : 5 Mei 2025
Sample Description
Date of Receipt
Tanggal Sampling :
Tanggal Analisis : 6 Mei 2025
Date of Sampling
Date of Analysis
Hasil Analisis :
Analysis Results

NO	PARAMETER UJI	METODA UJI	SATUAN	HASIL UJI
1	Pb (Timbal)	SNI 01-2896-1998	mg/kg	0,005
2	Cd (Kadmium)	SNI 01-2896-1998	mg/kg	0,105

BSPJI BANDA ACEH
Manajer Puncak
Agung Budi Lestari, S.Si., M.Ts.
NIP. 19780208 200212 1 004

F. 7.08.01.02

Terbit/Revisi: 5/0

Laporan Hasil Uji ini hanya berlaku untuk contoh tersebut di atas
This Report of Analysis applies only for sample (s) specified above
Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya, tanpa persetujuan tertulis dari laboratorium
This report shall not be reproduced, except in full, without the written permission of laboratory

Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian







Lampiran 3. Jadwal Penelitian

Tabel Jadwal Penelitian

[illegible]

Lampiran 4 SK Pembimbing



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Certified by International
Standardization
Organization
ISO 21001 : 2018
ISO 9001 : 2015

Jl. Dr. Mr. Mohd Hasan, Batoh, Kec. Lueng Bata, Kota Banda Aceh, Aceh 23122 Telp. 0651-3612320
Surel: fkm@serambimekkah.ac.id / Website: fkm.serambimekkah.ac.id

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FKM UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH BANDA ACEH
Nomor : 0.01/357/FKM-USM/X/2024

TENTANG
PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA

DEKAN FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH

- Menimbang :**
1. Bahwa untuk kelancaran pelaksanaan Program Pendidikan pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh pada Tahun Akademik 2024/2025, perlu menunjuk dan menetapkan Pembimbing Skripsi Mahasiswa yang akan menyelesaikan pendidikan Strata Sarjana
 2. Bahwa mereka yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap, mampu dan memenuhi syarat sebagai Pembimbing Skripsi
 3. Bahwa untuk itu perlu ditetapkan dalam suatu Keputusan Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah
- 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 36 tahun 2009 tentang Kesehatan;
 4. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
 5. Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia;
 6. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
 7. Peraturan Pemerintah Nomor 57 Tahun 2021 sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2022 tentang Standar Pendidikan Nasional;
 8. Permendikbud Ristek Nomor 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi;
 9. Surat Keputusan Direktorat Jenderal Pendidikan Nasional RI No. 1740/D/T/K-1/2010 tentang Perpanjangan Izin Penyelenggaraan Program Studi Kesehatan Masyarakat (S1) pada Universitas Serambi Mekkah;
 10. Statuta Universitas Serambi Mekkah;
 11. SK Yayasan Pembangunan Serambi Mekkah Banda Aceh No. 331/YPSM-BNA/VIII/2002 tanggal 8 Agustus 2002 tentang Pembukaan FKM pada USM Banda Aceh;
 12. SK Kepala Dinas Kesehatan Provinsi NAD No. Kep.890.1/568 tanggal 26 Agustus 2002 tentang Rekomendasi Pembukaan FKM pada Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh;
 13. Surat Keputusan LAM-PTKes No. 0687/LAM-PTKes/Akr/Sar/IX/2024 tentang status, nilai dan peringkat Akreditasi Program Studi Sarjana Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan :**
- Pertama :** Menunjuk Sdr/i : 1. Dr. Ners. Masyudi, SKM, M. Kes (Sebagai Pembimbing I)
2. drh. Husna, M. Si (Sebagai Pembimbing II)
- Untuk Membimbing Skripsi Mahasiswa:
Nama : Intan Fadhillah
N P M : 2116010051
Peminatan : Kesling
Judul Skripsi : Analisis Kadar Logam Berat Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) Pada Udang Vename (*Litopenaeus Vannamei*) Hasil Laut dan Budidaya di Perairan Aceh
- Kedua :** Bimbingan harus dilaksanakan dengan continue dan bertanggung jawab serta harus selesai selambat-lambatnya 1 (satu) tahun terhitung sejak Surat Keputusan ini dikeluarkan dan apabila tidak ada kemajuan selama 6 (Enam) bulan, maka SK Bimbingan ini dapat ditinjau ulang
- Ketiga :** Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dan akan diperbaiki kembali sebagaimana semestinya, jika dalam penetapan ini terdapat kekeliruan

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 30 Oktober 2024
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Serambi Mekkah
Dekan
Dr. Ishaq, SKM, M. Pd, M. Kes

Tembusan :

1. Ketua Yayasan Pembangunan Serambi Mekkah di Banda Aceh
2. Rektor Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh di Banda Aceh
3. Ketua Fakultas Kesehatan Masyarakat
4. Arsip

CS Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 5. Surat Pengambilan Data Awal



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Certified by International
Standardization
Organization
ISO 21001 : 2018
ISO 9001 : 2015

Jl. Dr. Mr. Mohd Hasan, Batoh, Kec. Lueng Bata, Kota Banda Aceh, Aceh 23122 Telp. 0651-3612320
Website: fkm.serambimekkah.ac.id Surel: fkm@serambimekkah.ac.id

Nomor : 0.01/085/FKM-USM/III/2025 Banda Aceh, 10 Maret 2025
Lampiran : —
Perihal : Permohonan Izin Pengambilan Data Awal

Kepada Yth,
Bapak/Ibu
Kepala Dinas Kelautan dan Perikanan Aceh
di
Tempat

Assalamualaikum,

Dengan hormat,

untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan S-1 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah, mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini :

Nama : INTAN FADHILLA
N P M : 2116010051
Fakultas/Prodi : Kesehatan Masyarakat
Alamat : Desa empee Ara, Kec. Indrapuri
Aceh Besar

Akan mengadakan Pengambilan Data Awal dengan judul penelitian :
Analisis Logam Berat Kadmium Dan Timbal Pada Undang Hasil Laut Dan Budidaya Di Perairan Aceh

Sehubungan dengan hal tersebut, bersama ini kami mohon keizinan Bapak/Ibu agar yang bersangkutan dapat melaksanakan pengambilan/pencatatan Data Awal sesuai dengan judul Proposalnya di Institusi/Instansi Saudara.

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

Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Serambi Mekkah
Wakil Dekan

Dr. Martuni SKM, MM, M.Kes

Tembusan :
1. Ybs
2. Pertinggal



Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 6. Surat Balasan Data Awal



PEMERINTAH ACEH
DINAS KELAUTAN DAN PERIKANAN
Komplek Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Kutaraja
Jl. Sisingamangaraja Ujung Lampulo Telp. (0651) 22951-22836-23181
Fax. (0651) 22951 Kode Pos. 23127
BANDA ACEH

Nomor : 400.19.5.4/0601
Lampiran : 1 (satu) eks
Perihal : Izin Pengambilan Data

Banda Aceh, 12 Maret 2025

Kepada Yth :
Sdri. Intan Fadhillah
(Mahasiswi Univ. Serambi
Mekkah)
di -

Tempat

1. Menindak lanjuti surat permohonan izin pengambilan data Nomor: 0.01/085/FKM/-USM/III/2025 tanggal 10 Maret 2025 perihal : Permohonan izin pengambilan data awal dengan judul penelitian, Analisis Logam Berat Kadmium dan Timbal pada Udang hasil laut dan Budidaya di Perairan Aceh,
2. Pada Prinsipnya kami tidak keberatan memberikan izin pengambilan data yang di maksud untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan S-1 di Universitas Serambi Mekkah, selama tidak bertentangan dengan ketentuan dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
3. Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kepala Dinas Kelautan dan Perikanan Aceh

Abdus Syakur, S.Pi.M.Si
Pembina Tk.I
NIP. 197450712 200502 1 001
ND. 800.1.3.1/0584/1.3/2025

Lampiran 7. Surat Izin Masuk Lab



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jl. Dr. Mr. Mohd Hasan, Baroh, Kec. Lueng Bata, Kota Banda Aceh, Aceh 23122 Telp. 0651-3612320
Website: fkm.serambimekkah.ac.id Surel: fkm@serambimekkah.ac.id

Certified by International
Standardization
Organization
ISO 21001 : 2018
ISO 9001 : 2015

Nomor : 0.01/126/FKM-USM/IV/2025
Lampiran : ---
Perihal : *Izin masuk Laboratorium*

Banda Aceh, 16 April 2025

Kepada Yth,
Bapak/Ibu
Kepala Balai Standarisasi Dan Pelayanan Jasa (BSPJ) Industri Banda Aceh
di

Tempat

Assalamualaikum.

Dengan hormat,

Untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan S-1 pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah, mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini :

Nama : **INTAN FADHILLA**
N P M : 2116010051
Pekerjaan : Mahasiswa/i FKM
Alamat : Desa Empeara Kec. Indrapuri Aceh Besar

Akan Mengadakan Penelitian Dengan Judul: *Analisis Kadar Logam Berat Kadmium (Cd) Dan Timbal (Pb) Pada Udang Vename (Litopaneaeus Vannamei) Hasil Laut Dan Budidaya Di Perairan Aceh*

Sehubungan dengan hal tersebut, maka bersama ini kami mohon kepada Bapak/Ibu memberikan kepada yang bersangkutan untuk melaksanakan pengambilan/pencatatan data sesuai dengan Judul Penelitian tersebut.

Demikian, atas bantuan dan kerjasama yang baik kami ucapkan terimakasih.

Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Serambi Mekkah
Wakil Dekan

Dr. M. A. T. N. S., SKM MM. M. Kes

Tembusan :

1. Ybs
2. Peringgal

Lampiran 8. Surat Balasan Izin Masuk Lab



BADAN STANDARDISASI DAN KEBIJAKAN JASA INDUSTRI
BALAI STANDARDISASI DAN PELAYANAN JASA INDUSTRI
BANDA ACEH

Jln. Cut Nyak Dhien No. 377 Lamteumen Timur Banda Aceh 23236,
Telp. (0651) 49714 Fax. (0651) 49556

Nomor : B/517/BSPJI-Banda Aceh/LP.05/IV/2025
Lampiran : -
Hal : Penyampaian Izin Masuk Laboratorium

Banda Aceh, 29 April 2025

Yth. Wakil Dekan I Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Serambi Mekkah
di Kota Banda Aceh

Menindaklanjuti surat Wakil Dekan I Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Serambi Mekkah Nomor: 0.01/126/FKM-USM/IV/2025 Tanggal 16 April 2025 hal Permohonan Izin masuk laboratorium, atas nama mahasiswa/i dibawah ini:

Nama : Intan Fadhilah
NPM : 2116010051
Pekerjaan : Mahasiswa/i FKM
Alamat : Desa Empeara Kecamatan Indrapuri, Aceh Besar

Pada prinsipnya dapat disetujui dengan pembiayaan sesuai dengan parameter pengujian yang akan dilakukan. Terkait jadwal dan pelaksanaan teknis dapat menghubungi bagian Tim Kerja Pengujian, Kalibrasi, Inspeksi dan Verifikasi (PKIV) BSPJI Banda Aceh Sdr. Dwiki Muhammad Ghifary *contact person* (Hp/Wa. 0812-6000-1061).

Dengan semangat mewujudkan Zona Integritas (ZI) menuju Wilayah Bebas dari Korupsi (WBK), BSPJI Banda Aceh berkomitmen penuh menjunjung tinggi integritas dengan menolak pemberian berupa suap maupun gratifikasi.

Demikian, atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.

Kepala Balai Standardisasi dan
Pelayanan Jasa Industri Banda Aceh,



Agung Budi Lestari



Dipindai dan diverifikasi menggunakan sertifikat elektronik
yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik (BSrE), Badan Siber dan Sandi Negara

BUKU KENDALI

**BIMBINGAN SKRIPSI BAGI MAHASISWA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
TAHUN AKADEMIK ...2025...../...2026.....**



**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
BANDA ACEH**

LEMBARAN KONSULTASI BIMBINGAN PENULISAN PROPOSAL SKRIPSI DAN SKRIPSI

Nama Pembimbing Pertama : Dr. Ners. Masyudi, skm, M. Kes
 Nama Mahasiswa : Intan Fadhlila
 NPM : 2116010051
 Judul Skripsi : Analisis kadar logam berat kadmium (cd) dan timbal (pb) pada udang Hawaii laut dan budidaya di perairan Aceh

No	Tanggal	Topik Materi Yang Diberikan	Materi Arahan Bimbingan	Paraf Pembimbing
	30/sep/2024	tema dan judul	Ceratan logam berat dan tempat pengambilan sampel.	/h
	1/okt/2024	Bab 1 dan sampai dengan Bab 4	mempertajam margin dan span serta tambahan di Bab II	/h
	13/okt/2024	Latar belakang dan Bab III	tambahan di latar belakang ttg penelitian dahulu, serta sampel ditampek 5 dan TPI II	/h
	3/okt/2024	Daftar pustaka	Daftar pustaka spasi II	/h
		Acc seminar 30.09.2024		

Nama Mahasiswa : Intan Fadhinia
 NPM : 2110010051

No	Tanggal	Topik Materi Yang Diberikan	Materi Arahan Bimbingan	Paraf Pembimbing
	13 mei 25	Pengambilan sampel	Sampel udang yang diambil & tambah. Dan tpi. yg berjumlah 6 sampel	/
	23 mei 25	Hasil penelitian bab V	tentang hasil pengaktifan yang didapat saat diuak ^{seluar} pada hari lab	/
	24 mei 25	Pembahasan bab V	menentukan foto hasil lab diatas ^{hasil} penelitian tentang	/
			hasil yang sudah ditentukan.	/
	31 mei 25	Kumpulan dan abstrak, serta lampiran	Lampiran hasil di scan dan lengkapi. perbaikan kata-kata di abstrak dan lampiran. ^{terakhir} nya. Amali tabal, dan referensi.	

Acc Sidang 21 Juni 2025
(Signature)

LEMBARAN KONSULTASI BIMBINGAN PENULISAN PROPOSAL SKRIPSI DAN SKRIPSI

Nama Pembimbing Kedua : dth. Huma, M.si
 Nama Mahasiswa : Intan Fadhiha
 NPM : 2116010051
 Judul Skripsi : Analisis kadar logam berat kadmium (cd) dan timbal (pb) pada udang Hawaii laut dan budidaya di perairan Aceh

No	Tanggal	Topik Materi Yang Diberikan	Materi Arahan Bimbingan	Paraf Pembimbing
	02/10 '24	Tema / judul	Revisi ps paragraf, bagian penun	
			1. Caraan bgn brat	
			2. Dig, kepik, dll.	
		Caraan loga berat ps	Uang laut & budidaya	
			• Cara liteman yg caraan bgn brat	
			• Pasikan 2 jenis loga & domia	
05/10 '24		Metode & II	13 Siment scan sistematika	
			Cari referensi if update	
			Metode I bales bgt informasi	
			• harus ada bgt penulisan	

Nama Mahasiswa : Intan Fadhiha
 NPM : 2116010051

No	Tanggal	Topik Materi Yang Diberikan	Materi Arahan Bimbingan	Paraf Pembimbing
	12/11/24	Modul II & IV	• Tentukan titik pengikatan	
		Rancangan & Metodologi Tabel 10	• Gambar dan gambar di atas	
			• Uji tate : postula Rumus uji tate	
			• Gambar bingkai, cara pengalihan soal	
			• Prosedur kerja AKS di buat kalim pengis	
2/12/24		Modul I & IV	• Rencanakan lagi skema sistematis	
			• 1 informasi yg banyak & banyak	
			• Lembar kerja kont.	
20/12/24		Modul II & Modul I, Daftar pertanyaan	• Daftar Pengalihan - Hurdley • 1000 pertanyaan & menggunakan • Lembar kerja kont. dan peng-	
30/12/24		L. Belakangan Modul I	• Sistematisa penulisan, informasi umum • Berpindah ke bab II,	

Ace Sarinur *[Signature]* 20/12/24
 Daftar Praktikum 1 spes.

Nama Mahasiswa : Intan Fadhila
 NPM : 2116010051

No	Tanggal	Topik Materi Yang Diberikan	Materi Arahan Bimbingan	Paraf Pembimbing
22 Mei 25		Hasil penelitian. Bab V (tentang ada & negatif.)	semua sa-pel ada Q & R, namun	
			Struktur ini → awal	
			Kiblat & bulel at, lalu dengan...	
			Cukup : paragraf.	
		Pembahasan Bab V	gelaskan alasan terkutubisasi daya/biot	
		Kesimpulan & saran singkat & tja.	lalu & logis benar, & referensi penelitian terdahulu	
		Daftar Pustaka literatur pua.	• faktor² resiko & terpotensi' menemuni	
			• pemin & biot	
			• faktor resiko akumulasi ps korumen in	
			ramir makan.	
27 Mei 26		Pembahasan Bab V	• Atensi peneliti perlu & pertapa, terkait	
			bagi kuat & lepar bag penemuan utm-	
30 Mei		Atensi literatur & longgri	• Hany / penelitian & perant2	
		Pembahasan & kesimpulan.	• Kesimpulan hrs lengkap tja.	
			• Dokumentasi & lampiran, boleh hyl scan /	

Daftar 16 Juni 2025

[Signature]