

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Laut merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Laut tidak hanya berperan sebagai jalur transportasi dan pusat ekonomi, tetapi juga sebagai penyedia bahan pangan utama, terutama protein hewani yang berasal dari ikan dan biota laut lainnya. Namun, pesatnya aktivitas manusia di wilayah pesisir, seperti industrialisasi, pelayaran, kegiatan pelabuhan, dan pertumbuhan pemukiman, telah memberikan dampak signifikan terhadap kondisi lingkungan laut. Salah satu bentuk pencemaran yang paling mendapat perhatian adalah pencemaran logam berat. Logam berat seperti merkuri (Hg), timbal (Pb), kadmium (Cd), dan arsenik (As) dapat terakumulasi dalam sedimen laut maupun biota laut melalui proses bioakumulasi dan biomagnifikasi. Logam berat termasuk jenis pencemar yang sulit terurai, bersifat toksik, dan dapat terakumulasi dalam tubuh organisme dalam jangka panjang (Pratama et al. 2021). Konsumsi makanan laut yang tercemar logam berat dapat menimbulkan dampak negatif pada kesehatan manusia, seperti gangguan saraf, kerusakan ginjal, gangguan sistem reproduksi, bahkan kanker. Pada ekosistem laut, logam berat dapat merusak jaringan tubuh organisme, mengganggu proses reproduksi, serta menurunkan keberagaman spesies.

Timbal (Pb) merupakan salah satu logam berat yang paling banyak ditemukan sebagai pencemar di ekosistem perairan. Logam ini bersifat toksik, sulit terurai, dan dapat terakumulasi di tubuh organisme akuatik. Menurut Malik et al. (2021) keberadaan Pb di perairan sangat berbahaya baik secara langsung terhadap organisme maupun secara tidak langsung terhadap kesehatan manusia melalui rantai makanan. Hal ini diperkuat oleh Nu'man et al. (2018), yang menyatakan bahwa kandungan Pb yang melebihi ambang batas dalam tubuh ikan merupakan indikator pencemaran perairan.

Sumber pencemaran Pb di laut umumnya berasal dari limbah industri, pembuangan limbah rumah tangga, aktivitas pelabuhan dan pelayaran, penggunaan pestisida, serta aktivitas pertanian dan perikanan (Noviaren et al. 2022). Sebagian besar limbah tersebut dibuang tanpa melalui proses pengolahan yang memadai, sehingga berkontribusi pada meningkatnya kadar Pb di perairan. Akumulasi Pb tidak hanya ditemukan pada air, tetapi juga pada sedimen, kerang, ikan, dan makroalga (Arkianti et al. 2019).



upakan salah satu spesies demersal yang hidup di dasar laut. erhubungan langsung dengan sedimen membuat ikan pari adap pencemaran logam berat. Banyak pari memakan ikan , atau organisme yang sudah mengandung logam sehingga nuatan logam dari seluruh rantai makanan di bawahnya, hal atkan risiko biomagnifikasi. Biota laut seperti ikan sering

digunakan sebagai bioindikator pencemaran lingkungan karena siklus hidupnya yang melibatkan kontak langsung dengan air, makanan, dan udara yang mungkin mengandung logam berat (Purwanto et al. 2020). Penelitian oleh Amzani et al. (2022) menemukan bahwa ikan pari (*Dasyatis sp.*) yang dijual di Pasar Gerung, Lombok Barat, mengandung timbal dalam jaringan hatinya, menandakan adanya paparan dari lingkungan. Oleh karena itu analisis logam berat pada pari penting untuk menilai risiko kesehatan bagi konsumen, dan memahami status pencemaran lingkungan.

Organ insang dan daging ikan sering dijadikan indikator pencemaran logam berat. Insang berfungsi sebagai organ respirasi dengan permukaan luas yang selalu bersentuhan dengan air, sehingga memudahkan penyerapan logam terlarut. Daging merupakan organ yang paling relevan secara kesehatan karena dikonsumsi manusia. Kusuma et al. (2020) menyatakan bahwa insang dan hati cenderung mengandung logam berat lebih tinggi dibandingkan daging. Penelitian Chong et al. (2024) juga melaporkan adanya kandungan Pb sebesar $0,158 \pm 0,036 \mu\text{g/g}$ berat kering dalam daging ikan pari.

TPI Paotere di Kota Makassar merupakan pusat distribusi dan perdagangan hasil laut terbesar di Sulawesi Selatan. Lokasi ini menjadi titik strategis pemasaran ikan hasil tangkap nelayan, termasuk ikan pari. Selain dikonsumsi, ikan pari juga memiliki nilai ekonomi lain, seperti kulitnya yang dimanfaatkan sebagai bahan baku kerajinan Arya et al. (2024). Jika kandungan Pb pada ikan pari melebihi standar baku mutu, maka konsumsi ikan ini berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan, termasuk kerusakan ginjal, sistem saraf, dan kardiovaskular (Nurchayani et al. 2023).

Berdasarkan hal tersebut, analisis kandungan Pb pada daging dan insang ikan pari (*Neotrygon orientalis*) di TPI Paotere, Kota Makassar, menjadi relevan untuk mengetahui sejauh mana logam berat tersebut terakumulasi pada jaringan yang berpotensi dikonsumsi manusia maupun yang berfungsi vital bagi fisiologi ikan. Penelitian ini tidak hanya penting untuk menilai tingkat keamanan pangan laut bagi masyarakat pesisir Makassar, tetapi juga dapat memberikan informasi mengenai kondisi ekologis perairan setempat, mengingat ikan pari merupakan spesies demersal yang sangat dipengaruhi oleh kualitas sedimen dan lingkungan dasar perairan. Dengan adanya data empiris lokal, diharapkan dapat diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai risiko bioakumulasi Pb, serta menjadi dasar bagi pengelolaan sumber daya perikanan dan kebijakan keamanan pangan di kawasan tersebut.



Kegunaan

Analisis konsentrasi logam Pb pada bagian daging dan insang ikan yang dijual di TPI Paotere, Kota Makassar untuk mengetahui kandungan kadar Pb pada kedua bagian tersebut

- c. Membandingkan hasil kadar Pb yang diperoleh dengan standar batas aman konsumsi yang telah ditetapkan oleh SNI (Standar Nasional Indonesia)

Kegunaan dari penelitian ini yaitu memberikan informasi mengenai kandungan logam Pb yang terakumulasi dalam daging dan insang ikan pari untuk standar keamanan pangan dan pemantaua terhadap lokasi penangkapan.

1.3. Landasan Teori

1.3.1. Logam Berat di Perairan

Logam berat adalah unsur kimia yang memiliki massa jenis relatif tinggi, umumnya lebih dari 5 g/cm^3 , dan dikenal memiliki sifat toksik walaupun pada konsentrasi yang sangat rendah. Sifat toksik ini muncul karena logam berat dapat berikatan dengan protein dan enzim dalam tubuh organisme, sehingga mengganggu fungsi biologis normal. Beberapa jenis logam berat seperti timbal (Pb), merkuri (Hg), kadmium (Cd), dan arsenik (As) bersifat non-esensial, artinya tidak memiliki fungsi biologis dalam tubuh, bahkan dapat menimbulkan efek racun apabila masuk ke rantai makanan. Berbeda dengan logam esensial seperti seng (Zn), tembaga (Cu), atau besi (Fe) yang dibutuhkan organisme untuk fungsi metabolisme, logam non-esensial seperti timbal (Pb), merkuri (Hg), kadmium (Cd), dan arsenik (As) tidak memiliki fungsi biologis dan perlu diwaspadai karena akumulasi jangka panjangnya, bahkan pada konsentrasi rendah." (Irharni, 2017; Aulia Rahmah et al. 2022).

Dalam ekosistem perairan, keberadaan logam berat umumnya bukan berasal dari proses alami, melainkan didominasi oleh aktivitas antropogenik atau kegiatan manusia seperti limbah industri, aktivitas pertanian, limbah domestik, pelabuhan dan transportasi laut. Beberapa studi mendukung hal ini misalnya, Haeruddin et al. (2024) memaparkan bahwa sedimen di Sungai Babon (Jawa Tengah) mengalami peningkatan kadar Pb dan Cd akibat limbah industri dan aktivitas manusia lainnya. Prayoga et al. (2022) juga melaporkan bahwa kontaminasi logam berat di Waduk Jatiluhur sangat terkait dengan aktivitas manufaktur dan limbah industri di sekitarnya, sedangkan Ahmad et al. (2022) dalam tinjauan menyebut bahwa hampir semua laporan kontaminasi berat di Indonesia menunjukkan sumber utama dari antropogenik. Aktivitas pelabuhan dan transportasi laut terbukti menjadi salah satu sumber utama pencemaran Pb.



an Pulau Merak menemukan konsentrasi Pb yang melebihi ri, dan peningkatan ini dikaitkan langsung dengan kegiatan ial pelabuhan (Cantika, 2023). Limbah domestik juga menjadi utama di lingkungan perairan, terutama di kawasan pesisir dan penduduk. Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan nisasi, akumulasi limbah domestik yang mengandung logam

berat seperti timbal (Pb), kadmium (Cd), merkuri (Hg), dan arsenik (As) semakin memperburuk kualitas lingkungan perairan. Penelitian di Makassar oleh Quality Indeks dan Konsentrasi Logam Berat dalam Perairan dan Sedimen (2022) menemukan bahwa air perairan pesisir Kota Makassar sudah menunjukkan karakteristik 'Cemar Berat' untuk beberapa logam berat seperti kromium dan tembaga, dimana limbah domestik dari aktivitas masyarakat disebut sebagai salah satu sumber pencemar utama.

1.3.2. Timbal (Pb)

Timbal (Pb) merupakan salah satu logam berat yang bersifat non-esensial, artinya tidak memiliki fungsi biologis dalam tubuh organisme. Unsur ini termasuk dalam kategori logam berat toksik dengan massa jenis tinggi. Menurut *Toxicological Profile for Lead* (ATSDR, 2020) timbal memiliki massa jenis 11,34 g/cm³ pada 20 °C dan titik leleh sekitar 327,4 °C, sehingga banyak digunakan pada industri baterai, cat, pipa, bahan bakar, dan pelapisan logam (Setyaningrum et al. 2018).

Karakteristik Pb yang persisten, sulit terurai, dan mudah mengendap di sedimen menjadikannya ancaman jangka panjang bagi ekosistem perairan. Sekali masuk ke perairan, logam ini dapat terdistribusi ke kolom air, sedimen, dan pada akhirnya terakumulasi dalam jaringan organisme akuatik melalui proses bioakumulasi dan biomagnifikasi. Penelitian oleh Retnosari & Andriyono (2024) menunjukkan bahwa Pb yang terdapat di sedimen dan air di kawasan mangrove Panceng (Jawa Timur) terakumulasi pada akar mangrove *Avicennia marina*, menandakan bahwa sedimen bertindak sebagai reservoir Pb yang sulit terurai. Sofiana et al. (2024) melaporkan bahwa di mangrove Pemangkat (Kalimantan Barat), Pb terdeteksi tidak hanya di sedimen tapi juga dalam tubuh mudskipper, memperkuat bahwa organisme yang hidup di atau dekat sedimen akan mengakumulasi logam Pb.

1.3.3. Ikan Pari (*Neotrygon orientalis*)

Ikan pari (*Neotrygon orientalis*) merupakan salah satu anggota kelompok *Elasmobranchii* yang termasuk ke dalam kelas *Chondrichthyes*, yaitu ikan bertulang rawan yang mencakup pari dan hiu. Secara morfologi, *Neotrygon orientalis* dapat dikenali dari tubuhnya yang pipih dengan sirip dada melebar berbentuk cakram hampir bundar, serta ekor yang relatif panjang dan ramping tanpa sirip punggung yang menonjol. Salah satu ciri khasnya adalah adanya pola bintik-bintik atau bercak berwarna biru hingga hijau pada bagian dorsal tubuh, yang membedakannya dari spesies pari lainnya dalam genus *Neotrygon*.

Mata ikan ini terletak di bagian dorsal dengan spirakel di belakangnya, memungkinkan ikan ini beristirahat menempel di dasar laut. Dari segi morfologi, ikan ini tergolong menengah, dengan panjang cakram tubuh biasanya 30-50 cm, meskipun dapat mencapai ukuran lebih besar pada spesies lain (White et al., 2016; White & Ko'ah, 2019).





Gambar 1. Ikan Pari (*Neotrygon orientalis*) (White et al., 2016)

Klasifikasi ikan pari *Neotrygon orientalis* menurut White et al., 2016 adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Animalia*

Filum : *Chordata*

Subfilum : *Vertebrata*

Kelas : *Elasmobranchii*

Subkelas : *Neoselachii*

Ordo : *Myliobatiformes*

Family: *Dasyatidae*

Subfamily : *Neotrygoninae*

Genus : *Neotrygon*

Spesies : *Neotrygon orientalis*

Secara fisiologis pari memiliki spirakel di bagian dorsal, tepat di belakang mata, sebagai saluran masuknya air ke insang. Adaptasi ini memungkinkan pari tetap bernapas meskipun tubuhnya menempel di dasar perairan atau saat sebagian tubuh tertutup pasir. Insang terdiri atas lamela dengan permukaan luas yang memfasilitasi pertukaran gas, sekaligus menjadi jalur utama masuknya zat pencemar seperti logam berat (Kunda et al. 2024). Pada dasarnya kelompok ini memiliki sistem sirkulasi tertutup tunggal (*single circulation*), atas empat ruang sederhana yang tersusun berurutan: sinus → ventrikel → bulbus arteriosus. Aliran darah dimulai dari sinus pertama darah vena dari tubuh, kemudian dialirkan ke atrium, lalu ke ventrikel sebagai ruang utama berotot, lalu diteruskan ke bulbus arteriosus ke insang untuk proses oksigenasi (Icardo et al. 2018;



Farrell dan Smith, 2022). Karena darah hanya melewati insang satu kali sebelum diedarkan ke seluruh tubuh, kapasitas oksigenasi ikan pari relatif terbatas dibandingkan vertebrata dengan sirkulasi ganda. Organ ekskresi utama ikan pari adalah ginjal, yang berfungsi menyaring sisa metabolisme nitrogen (misalnya urea) sekaligus mengatur keseimbangan ionik dan osmotik. Pada *Elasmobranchii*, ginjal bekerja bersama hati dan *rectal gland* dalam mempertahankan homeostasis di lingkungan laut yang hipertonic (Ballantyne dan Fraser, 2020). Keunikan fisiologi pari adalah kemampuannya mempertahankan konsentrasi urea tinggi dalam darah untuk menyeimbangkan tekanan osmotik dengan air laut, sekaligus membutuhkan mekanisme proteksi enzimatis agar protein tidak terdenaturasi. Fungsi ginjal yang vital dalam filtrasi dan ekskresi menjadikannya salah satu organ target akumulasi logam berat. Organ hati pada pari berukuran sangat besar, seringkali mencapai lebih dari 20% berat tubuh. Hati berfungsi sebagai penyimpan energi dalam bentuk minyak hati yang kaya skualena, yang membantu daya apung tubuh. Selain itu, hati merupakan organ detoksifikasi utama yang menetralkan racun termasuk logam berat. Karena itu, hati pari sering ditemukan mengandung konsentrasi tinggi Pb, Cd, dan Hg, sebagaimana dilaporkan oleh Amzani et al. (2022) pada spesies *Dasyatis sp.* di Lombok Barat.

Selain peran ekologisnya, *Neotrygon orientalis* juga memiliki nilai ekonomis yang tinggi sehingga menjadi target penangkapan di berbagai wilayah pesisir. Daging pari dimanfaatkan secara luas untuk konsumsi karena teksturnya yang padat dan rasanya yang khas, baik dijual segar maupun diolah menjadi produk perikanan bernilai tambah. Tidak hanya itu, kulit pari juga menjadi komoditas bernilai tinggi di pasar karena memiliki tekstur khas yang keras dan tahan lama, sehingga sering dimanfaatkan sebagai bahan baku industri kerajinan untuk pembuatan tas, ikat pinggang, dompet, sepatu, dan jaket (Mongabay, 2024). Meskipun status konservasi ikan pari *Neotrygon orientalis* masuk kategori belum dievaluasi (NE/ Not Evaluated) (IUCN, 2015; Marlian et al. 2023) Permintaan pasar terhadap produk olahan kulit pari menjadikan spesies ini semakin rentan terhadap eksploitasi berlebihan. Studi di PPN Brondong, Jawa Timur, menunjukkan bahwa tingkat eksploitasi kelompok pari, termasuk *N. orientalis*, sudah melebihi batas optimal sehingga berpotensi mengancam keberlanjutan stoknya di alam (UINSA, 2023). Tekanan penangkapan yang tinggi ini, bila tidak diimbangi dengan pengelolaan berbasis konservasi, dapat mempercepat penurunan populasi dan berdampak pada keseimbangan ekosistem laut,



peran sebagai predator menengah dalam rantai makanan
).

bagai Bioindikator

Neotrygon orientalis yang bersentuhan langsung dengan
 nya sangat rentan terhadap kontaminasi logam berat. Hal ini

karena sedimen berfungsi sebagai reservoir utama bagi logam seperti timbal (Pb) yang mengendap dan terakumulasi dari kolom air. Studi terbaru menegaskan bahwa ikan demersal memiliki risiko paparan logam yang lebih tinggi dibandingkan ikan pelagis, mengingat kedekatannya dengan dasar perairan dan aktivitas mencari makan di sedimen (Karydis et al. 2023).

Organ insang dan daging ikan sering digunakan sebagai bioindikator pencemaran logam berat. Hal ini karena kedua organ tersebut memiliki kemampuan berbeda dalam mengakumulasi logam. Menurut Kumar dan Singh, (2019) Jaringan insang dan otot banyak digunakan untuk memantau pencemaran perairan karena mencerminkan paparan logam baik secara langsung maupun jangka Panjang. Ini di dukung oleh Ali et al. (2021) Insang ikan merupakan lokasi penting untuk akumulasi logam berat dari air, sementara daging mencerminkan akumulasi jangka panjang dan potensi risiko bagi manusia. Sejalan dengan Chong et al. (2024) mendeteksi kandungan Pb yang signifikan pada daging pari, meskipun organ non-edible seperti insang dan hati menyimpan kadar yang lebih tinggi. Fakta ini menunjukkan bahwa ikan pari tidak hanya berfungsi sebagai bioindikator ekologis, tetapi juga sebagai indikator risiko kesehatan manusia, karena dagingnya dikonsumsi secara luas. Dengan demikian, keberadaan logam berat dalam tubuh pari bukan hanya merefleksikan kondisi pencemaran perairan, tetapi juga menimbulkan kekhawatiran serius terhadap keamanan pangan masyarakat pesisir.

1.4. Studi Literatur

1.4.1 Kandungan Logam Timbal pada Ikan Pari

Penelitian mengenai kandungan logam Pb pada ikan pari di Indonesia telah dilakukan pada berbagai lokasi dan spesies, yang memberikan gambaran variasi akumulasi logam berat di tubuh ikan pari. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa jenis ikan pari, memiliki kemampuan mengakumulasi logam berat, terutama Pb, dari lingkungan perairan.

Studi yang dilakukan oleh Aryani et al. (2025) menemukan bahwa ikan pari sebagai salah satu jenis ikan demersal di perairan Lamongan mengandung logam berat Pb pada organ hati, ginjal, dan dagingnya. Kandungan Pb tertinggi terdeteksi pada hati dengan nilai sekitar 0,102 mg/kg, diikuti oleh daging sebesar 0,009 mg/kg, dan ginjal sebesar 0,002 mg/kg. Hati sebagai organ detoksifikasi mengandung kadar Pb paling tinggi, menunjukkan mekanisme proteksi ikan



logam berat. Kandungan Pb pada daging yang dikonsumsi merupakan paparan logam berat sehingga harus diperhatikan. ikan pari (*Dasyatis sp.*) yang dijual di Pasar Gerung, Lombok mengandung Pb pada hati ikan dengan kisaran 0,092–0,25 al. (2022). Hasil ini menegaskan bahwa hati ikan pari dapat

mengakumulasi logam berat dalam jumlah signifikan, meskipun konsentrasinya masih berada di bawah batas maksimum yang diizinkan menurut standar SNI.

Penelitian serupa yang dilakukan Carrasco-Puig et al. (2024) mengenai konsentrasi logam berat pada hiu, pari, dan chimaera di Laut Mediterania bagian barat, diketahui bahwa ikan pari (ordo *Rajiformes* dan *Myliobatiformes*) menunjukkan tingkat akumulasi logam Pb yang relatif rendah dibandingkan hiu dan chimaera. Konsentrasi Pb pada spesies pari yang dianalisis, seperti *Raja clavata*, *Raja polystigma*, dan *Dasyatis pastinaca*, berkisar antara 0,0120–0,0525 mg/kg.

Kajian yang lebih luas dilakukan oleh Berkala Hayati (2020) melaporkan bahwa produk olahan abon ikan pari mengandung Pb sebesar 0,2773 mg/kg. Penelitian Zhahar et al. (2024) yang menilai kandungan logam berat pada berbagai produk seafood di Indonesia. Hasilnya menunjukkan bahwa konsentrasi Pb bervariasi, dengan beberapa sampel mencapai lebih dari 0,35 mg/kg, yang berarti melebihi ambang batas SNI. Kondisi ini menandakan adanya ancaman nyata terhadap keamanan pangan laut di Indonesia, khususnya bila hasil serupa ditemukan pada spesies pari.

Dari beberapa penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa ikan khususnya pari, berpotensi mengakumulasi logam timbal dalam jaringan tubuhnya dengan konsentrasi berkisar 0,02–0,25 mg/kg di Indonesia. Angka ini menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar masih berada di bawah standar SNI 7387:2009, akumulasi jangka panjang dapat menimbulkan risiko kesehatan bagi konsumen.



BAB II METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di TPI Paotere, Kota Makassar pada tanggal 17 Mei 2025. Sementara preparasi dan Pengujian sampel dilaksanakan di Laboratorium Ekotoksikologi Laut, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. dan Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Hasil Perkebunan, Mineral, Logam, dan Maritim.



Gambar 2. Peta Lokasi TPI Paotere

2.2. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut

Tabel 1. Alat yang digunakan pada penelitian



Alat	Kegunaan
Analitik	Menimbang bobot ikan
pel	Menyimpan sampel ikan
	Menyimpan sampel ikan sebelum diuji di laboratorium

5.	Pisau bedah	Membuat sayatan pada permukaan tubuh ikan secara presisi
6.	Nampan	Tempat meletakkan ikan yang akan dibedah
7.	Pinset anatomi	Memegang atau menarik jaringan ikan saat proses pembedahan.
8.	Gunting Bedah	Memotong jaringan tubuh ikan
9.	Aluminium foil	Wadah sampel saat pengeringan di oven
10.	Oven	Menghilangkan kadar air pada sampel

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 2. Bahan yang digunakan pada penelitian ini

No.	Bahan	Kegunaan
1.	Ikan pari (<i>Neotrygon orientalis</i>)	Sampel uji
2.	Aquades	Sterilisasi alat dan bahan
3.	HNO ₃	Ekstraksi sampel
4.	HCl	Ekstraksi sampel
5.	Air deionisasi	Pengenceran sampel
6.	Lateks	Pelindung tangan

2.3. Metode Penelitian

2.3.1 Pesiapan Penelitian

Tahap penelitian ini mencakup konsultasi dengan pembimbing dan dilakukan persiapan peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian.

2.3.2 Penentuan Titik Lokasi Penelitian

Tahap ini dilakukan penentuan lokasi penelitian di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Paotere, yang terletak di jalan Sabutung 1 No. 3, Kelurahan Gusung, Kecamatan Ujung Tanah, Kota Makassar, Sulawesi. TPI Paotere dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan salah satu pusat aktivitas perikanan terbesar di Kota pendaratan dan distribusi utama berbagai jenis hasil laut, (*Neotrygon orientalis*).



1 Sampel

n sampel ikan pari dilakukan dengan mengambil ikan secara a penjual yang berada di TPI Paotere dengan total sampel

ikan sebanyak 30 ekor. Kemudian sampel ikan dimasukkan ke dalam plastik sampel dan diberikan label dan akan disimpan dalam *cool box* dengan menambahkan es batu agar suhu ikan tetap terjaga dan tidak mudah busuk. Sampel dibawa ke laboratorium untuk dilakukan preparasi selanjutnya.

2.3.4 Metode Preparasi Sampel

Preparasi sampel di laboratorium yaitu dengan mengambil sampel ikan pari yang telah diperoleh dari TPI Paotere, kemudian masing-masing ikan ditimbang dan dicatat hasilnya. Setelah itu sampel ikan dibedah menggunakan pisau bedah steril untuk mengambil bagian daging dan insang yaitu sebagai organ target pada ikan pari. Bagian daging diambil sebanyak 100 gram

Mencuci bagian daging dan insang menggunakan air mengalir, kemudian dibilas dengan aquades untuk menghilangkan partikel kotoran dan kontaminan permukaan yang dapat memengaruhi hasil analisis kemudian sampel daging dan insang di oven sampai kering selama 10 jam dengan suhu 150° C. Setelah sampel daging dan insang kering, dilakukan digesti menggunakan tanur dengan suhu ± 500–550 °C secara bertahap sampai terbentuk abu. Kemudian sampel dilarutkan dengan campuran asam nitrat (HNO₃) + asam klorida (HCl). Setelah sampel larut, dilakukan pengenceran dengan air deionisasi.

2.3.5 Pengukuran Logam Timbal (Pb)

Penelitian ini menggunakan metode eksploratif dan alat Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) sesuai dengan SNI 2354.5-2006. Sampel uji yang telah di encerkan dimasukkan ke dalam AAS menggunakan metode flame dengan panjang gelombang 228,8 nm. Adapun perhitungan untuk mendapatkan nilai konsentrasi logam Pb sebagai berikut:

$$\text{Konsentrasi Pb (mg/kg)} = \frac{C \times V}{W}$$

Keterangan:

C = konsentrasi Pb dari kurva kalibrasi (mg/L)

V = volume akhir larutan setelah ekstraksi (L)

W = bobot sampel (kg)



a

o dianalisis secara deskriptif menggunakan tabel. Penentuan am Pb dibandingkan dengan batas maksimum cemaran Pb andar Nasional Indonesia (SNI) 7387:2009, yaitu 0,3 mg/kg olahannya.

Tabel 3. Batas maksimum cemaran timbal pada produk perikanan

No. Kategori Pangan	Kategori Pangan	Batas Maksimum
	Ikan dan hasil olahannya	0,3 mg/kg
09.0	Ikan predator (cucut, tuna, marlin, dll.	0,4 mg/kg
	Kekerangan (bivalve) Moluska, dan Teripang	1,5 mg/kg
	Udang dan Krustasea lainnya	0,5 mg/kg

Sumber: Standar Nasional Indonesia (SNI) 7387:2009

