

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Maros merupakan wilayah yang berbatasan langsung dengan ibukota provinsi Sulawesi Selatan. Kabupaten Maros memiliki wilayah perairan pesisir yang merupakan salah satu perairan di pantai Barat Sulawesi dengan panjang garis pantai $\pm 27,68$ kilometer (Jaya et al., 2022). Salah satu perairan yang ada di Kabupaten Maros yaitu perairan Borong Kalukua. Perairan Borong Kalukua merupakan salah satu perairan yang berada di Dusun Borongkalukua, Desa Borimasunggu, Kecamatan Maros Baru, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan yang digunakan oleh masyarakat setempat sebagai sumber matapencaharian terutama melalui aktivitas perikanan. Namun, sejumlah aktivitas masyarakat seperti nelayan, rumah tangga, pertanian dan lainnya berpotensi menyebabkan pembuangan limbah ke perairan tersebut. Masuknya pembuangan limbah ke perairan ini mengakibatkan penurunan kualitas perairan yang dapat diindikasikan sebagai pencemaran suatu perairan. Hal yang paling dikhawatirkan dari pencemaran perairan adalah keberadaan logam yang tidak terurai oleh dekomposer di perairan (Effendi, 2021).

Logam merupakan zat pencemar yang sangat berbahaya bagi sistem lingkungan hidup karena bersifat toksik, cenderung terakumulasi di perairan dan tubuh organisme (Gu et al., 2018). Penyebab utama logam menjadi bahan pencemar berbahaya yaitu logam yang tidak dapat dihancurkan (*non degradable*) oleh organisme serta terakumulasi ke lingkungan. Bioakumulasi logam pada organisme perairan dapat terjadi melalui sistem jaringan pada tubuh organisme tersebut, semakin tinggi konsentrasi logam di dalam perairan maka semakin tinggi pula logam yang terakumulasi di dalam tubuh organisme (Siringoringo et al., 2022). Salah satu logam berbahaya yang mencemari lingkungan adalah logam timbel (Pb).

Logam timbel (Pb) merupakan logam non esensial yang sifatnya sangat toksik yang dapat menyebabkan pencemaran perairan. Terjadinya pencemaran perairan akan menimbulkan dampak bagi organisme yang hidup di dalamnya. Adanya logam timbel (Pb) di perairan sangat berbahaya secara langsung terhadap kehidupan organisme perairan, yang selanjutnya mempengaruhi secara tidak langsung terhadap kesehatan manusia (Budiastuti et al., 2016). Pada konsentrasi tertentu kandungan logam terlarut dalam perairan dapat berubah fungsi sebagai sumber racun bagi perairan dan organisme perairan (Triantoro et al., 2017). Salah satu organisme yang rentan terkena kontaminasi logam seperti logam timbel (Pb)



(*Perna viridis*).

(*Perna viridis*) adalah kerang dari Famili *Mytilidae* yang hidup ayau hingga asin dan memiliki sifat melekat pada benda benda ambu, badan kapal atau jaring tempat budidaya ikan maupun Harlyan, 2015). Kerang Hijau (*Perna viridis*) mencari makan atau menyaring makanan yang ada di dalam perairan. Sifatnya ebut menyebabkan dirinya rentan terkena cemaran logam. Hal

tersebut mendasari Kerang Hijau (*Perna viridis*) dijadikan sebagai *sentinel organism* dalam penelitian lingkungan untuk memantau kualitas air (Mahasri et al., 2014). Selain perannya dalam pemantauan lingkungan, Kerang Hijau (*Perna viridis*) merupakan salah satu bahan pangan perikanan yang sering dikonsumsi masyarakat karena memiliki nilai gizi yang tinggi. Bagian Kerang Hijau (*Perna viridis*) yang dimakan adalah dagingnya termasuk alat pencernaan makanan (Emawati et al., 2015). Namun, konsumsi Kerang Hijau (*Perna viridis*) juga harus memperhatikan potensi pencemaran dari perairan tersebut.

Beberapa penelitian membuktikan bahwa Kerang Hijau (*Perna viridis*) di beberapa perairan Indonesia telah mengandung logam timbel (Pb) seperti Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Teluk Jakarta (Emawati et al., 2015), Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Muara Sungai Banjir Kanal Barat Semarang (Wardani et al., 2014), Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Morosari, Kabupaten Demak (Juharna et al., 2022), Kerang Hijau (*Perna viridis*) yang beredar di Pelelangan Ikan Paotere Kota Makassar (Pasingi et al., 2014) (Andriani et al., 2022) dan lainnya. Namun demikian, hingga kini belum terdapat studi yang secara khusus meneliti kandungan logam timbel (Pb) pada daging Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Borong Kalukua, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian analisis kandungan logam timbel (Pb) pada daging Kerang Hijau (*Perna viridis*) sehingga dapat digunakan untuk menduga kondisi pencemaran logam di Perairan Borong Kalukua, Kabupaten Maros dan juga dapat memberikan informasi tentang keamanan pangan Kerang Hijau (*Perna viridis*) apabila dikonsumsi.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kandungan logam timbel (Pb) pada daging kerang serta hubungannya antara Indeks Kondisi (IK) dengan Indeks Bioavailabilitas Logam dalam Kerang (IBLK) pada daging Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Borong Kalukua, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.

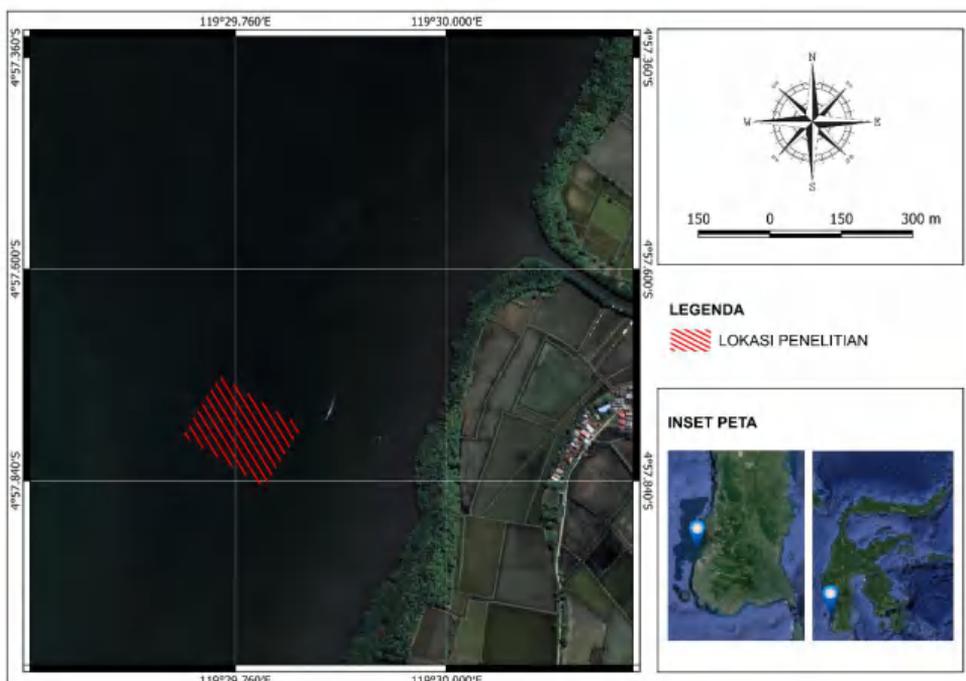
Manfaat penelitian ini untuk memberikan informasi mengenai kandungan logam timbel (Pb) pada daging kerang serta menilai kelayakan dan keamanan konsumsi daging Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Borong Kalukua, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Mei tahun 2024. Pengambilan sampel Kerang Hijau (*Perna viridis*) dilakukan di Perairan Borong Kalukua, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan (Gambar 1). Analisis pengukuran dan preparasi sampel dilakukan di Laboratorium Fisiologi Hewan Air dan Laboraturium Kualitas Air, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Analisis kandungan logam timbel (Pb) pada daging Kerang Hijau (*Perna viridis*) dilakukan di Laboratorium Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Hasil Perkebunan, Mineral Logam dan Maritim, Kota Makassar.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel di Perairan Borong Kalukua, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan

2.2 Alat dan Bahan



pada penelitian ini yaitu *coolbox*, *caliper* digital, timbangan im foil, plastik sampel, lateks, tisu, pisau bedah, neraca analitik, set volumetrik, batang pengaduk, pipet ukur, labu ukur, corong kertas saring *Whatman* No. 40, pipet tetes, botol sampel, perangkat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Kerang Hijau (*Perna viridis*), larutan magnesium nitrat 10%, etanol 95%, asam nitrat, HNO₃, HCl dan air suling.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Penentuan stasiun.

Penentuan lokasi stasiun pengambilan sampel dilakukan berdasarkan informasi yang diperoleh dari masyarakat setempat mengenai keberadaan Kerang Hijau (*Perna viridis*) serta kondisi lingkungan di sekitar Perairan Borong Kalukua, yang merupakan area budidaya rumput laut. Kerang Hijau (*Perna viridis*) tersebut ditemukan menempel pada tali budidaya rumput laut. Titik stasiun pengambilan sampel berada pada koordinat geografis 4°57'48.49" LS dan 119°29'30.64" BT.

2.3.2 Pengambilan sampel.

Pengambilan sampel Kerang Hijau (*Perna viridis*) dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Selanjutnya sampel di masukkan ke dalam *coolbox* dan dibawa ke Laboratorium Fisiologi Hewan Air dan Kualitas Air, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin untuk dilakukan analisis lebih lanjut.

2.3.3 Pengukuran sampel.

Kerang Hijau (*Perna viridis*) yang digunakan sebanyak 99 sampel yang diperoleh dengan metode teknik *random sampling*, kemudian sampel tersebut dibersihkan dari kotoran dan substrat. Selanjutnya, dilakukan pengukuran morfologi pada kerang menggunakan *caliper* digital berketelitian 0,1 mm. Pengukuran yang dilakukan meliputi ukuran panjang cangkang, lebar cangkang dan tinggi cangkang. Kerang kemudian ditimbang untuk mengetahui bobot total, bobot daging basah dan bobot cangkang basah. Setelah ditimbang kerang dibedah menggunakan pisau untuk memisahkan daging dari cangkang lalu ditimbang. Selanjutnya kerang dikelompokkan menjadi tiga kelompok ukuran yaitu ukuran kecil (24,70 - 53,50 mm), sedang (56,40 - 83,00 mm) dan besar (83,20 - 109,10 mm) untuk selanjutnya dilakukan preparasi sampel. Pengukuran morfologi mengacu pada penelitian (Yaqin, 2019).



2.3.4 Preparasi dan pengeringan sampel.

Daging kerang yang telah dikelompokkan kemudian dilakukan proses pengeringan. Sampel tersebut dibungkus menggunakan aluminium foil selanjutnya dilakukan proses pengeringan di dalam oven pada suhu 100°C selama 1X24 jam. Selanjutnya, daging kerang yang telah kering kemudian dikeluarkan dari oven dan didinginkan. Setelah itu, sampel ditimbang dengan timbangan digital untuk mengetahui bobot daging kerang kering dan bobot cangkang kerang kering setelah dikeringkan dan selanjutnya dilakukan analisis kadar logam.

2.3.5 Analisis kandungan logam timbel (Pb) pada sampel.

Sampel ditimbang sebanyak 2,5 g per satu kali ulangan ke dalam tabung erlenmeyer, kemudian ditambahkan 25 ml larutan HNO₃ pekat dan dididihkan selama 30-45 menit untuk menghilangkan senyawa yang mudah teroksidasi. Selanjutnya larutan didinginkan dan ditambahkan larutan HCl sebanyak 10 ml lalu dididihkan secara perlahan hingga larutan tidak berwarna. Setelah itu, larutan didinginkan dan ditambahkan larutan H₂O sebanyak 50 ml lalu dididihkan hingga semua gas NO₂ keluar. Selanjutnya larutan didinginkan kembali untuk difiltasi ke dalam labu ukur 100 ml dan diencerkan hingga tanda tera, lalu dihomogenkan dan larutan siap diuji.

Pembuatan kurva kalibrasi dengan Alat SSA (Spektrofotometer Serapan Atom) dan dioptimalkan sesuai petunjuk penggunaan alat untuk pengujian setiap logam. Mengisapkan larutan baku satu per satu ke dalam alat SSA melalui pipa kapiler dan dicatat masing-masing serapan masuknya. Apabila perbedaan hasil pengukuran lebih dari 2%, maka periksa alat dan ulangi langkah sebelumnya. Apabila perbedaannya kurang atau sama dengan 2% maka hasilnya dirata-ratakan (Safira, 2015).

2.3.6 Perhitungan kandungan logam timbel (Pb).

Berdasarkan sumber pedoman perhitungan kadar logam pada sampel laboratorium jasa pengujian, kalibrasi dan sertifikasi Institut Pertanian Bogor tahun 2015, rumus yang digunakan untuk menghitung kandungan logam timbel (Pb) menggunakan metode SSA (Spektrofotometer Serapan Atom) sebagai berikut.

$$\text{Kandungan logam } (\mu\text{g} / \text{g}) = \frac{\left(\frac{\mu\text{g}}{\text{ml}} \text{ logam dari kurva kalibrasi}\right) \times v}{m}$$

Dimana v adalah volume larutan dalam ml dan m adalah bobot contoh dalam



dianalisis secara deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabel. Pencemaran logam timbel (Pb) pada daging Kerang Hijau (*Perna*) dengan standar baku mutu berdasarkan batas maksimum

cemaran logam dalam makanan menurut SNI 7387 Tahun 2009 pada tubuh biota sebesar 1,5 mg/kg.

Data parameter morfologi Kerang Hijau (*Perna viridis*) ditabulasi menggunakan *Microsoft Excel* versi 2021. Korelasi antara Indeks Kondisi (IK) dengan Indeks Bioavailabilitas Logam dalam Kerang (IBLK) dianalisis tunggal menggunakan uji *pearson* pada aplikasi *GraphPad PRISM* versi 8.0 dan dianalisis ganda menggunakan uji *backward* dengan aplikasi *SPSS* versi 16.0.

2.4.1 Indeks kondisi (IK).

Data Kerang Hijau (*Perna viridis*) yang telah dikelompokkan menjadi tiga kelompok ukuran, yaitu ukuran kecil (24,70 - 53,50 mm), sedang (56,40 - 83,00 mm) dan besar (83,20 - 109,10 mm). Beberapa Indeks Kondisi (IK) yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan pada indeks kondisi yang dirangkum dan digunakan oleh Yaqin et al. (2018) dan Fischer, (1983) yaitu:

1. Indeks kondisi pertama menggunakan parameter bobot daging kering (g) dan volume internal cangkang yang diperoleh dengan cara mengisi air kedalam dua cangkang menggunakan *sputit*. Berikut rumus yang digunakan untuk memperoleh nilai indeks kondisi pertama, yaitu:

$$IK\ 1 = \frac{\text{Bobot Daging Kering} \times 1000}{\text{Volume Internal Cangkang}}$$

2. Indeks kondisi kedua menggunakan parameter bobot daging kering (g) dan kapasitas ruang internal cangkang (KRIC) yang dapat diperoleh dengan mengurangkan bobot total kerang dengan bobot kering cangkang. Berikut rumus yang digunakan:

$$IK\ 2 = \frac{\text{Bobot Daging Kering} \times 1000}{\text{KRIC}}$$

3. Indeks kondisi ketiga menggunakan parameter bobot daging kering dan panjang, lebar dan tinggi cangkang. Rumus yang dapat digunakan untuk memperoleh nilai indeks kondisi ketiga yaitu:

$$IK\ 3 = \frac{\text{Bobot Daging Kering}}{\text{Panjang} \times \text{Lebar} / \text{Tinggi}}$$

4. Indeks kondisi keempat menggunakan parameter bobot daging kering (g) dan panjang cangkang. Rumus yang dapat digunakan untuk memperoleh nilai indeks kondisi keempat, yaitu:

$$IK\ 4 = \frac{\text{Bobot Daging Kering} / 1000}{\text{Panjang Cangkang}}$$



ma menggunakan parameter bobot daging kering (g) dan bobot Nilai indeks kondisi ini dapat diperoleh dengan rumus sebagai

$$IK 5 = \frac{\text{Bobot Daging Kering}}{\text{Bobot Cangkang Kering} \times 100}$$

6. Indeks kondisi keenam menggunakan parameter bobot daging kering dan volume cangkang yang diperoleh dari mengalikan antara panjang, lebar dan tinggi cangkang. Berikut rumus yang digunakan:

$$IK 6 = \frac{\text{Bobot Daging Kering}}{\text{Volume Luar Cangkang} \times 1000}$$

7. Indeks kondisi ketujuh menggunakan parameter bobot cangkang basah dan volume luar cangkang yang diperoleh dengan mengalikan konstanta 0,445 dengan panjang x lebar x tinggi. Untuk memperoleh nilai indeks kondisi ketujuh dapat digunakan rumus berikut:

$$IK 7 = \frac{\text{Bobot Basah Cangkang}}{\text{Volume Luar Cangkang}}$$

8. Indeks kondisi kedelapan menggunakan parameter bobot total dan volume luar cangkang yang diperoleh dengan mengalikan konstanta 0,445 dengan panjang x lebar x tinggi. Untuk memperoleh nilai indeks kondisi kedelapan dapat digunakan rumus berikut:

$$IK 8 = \frac{\text{Bobot Total}}{\text{Volume luar cangkang}}$$

9. Indeks kondisi kesembilan menggunakan parameter bobot daging dan bobot cangkang. Untuk memperoleh nilai indeks kondisi kesembilan diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$IK 9 = \frac{\text{Bobot Daging Kering}}{\text{Bobot Cangkang Kering}}$$

10. Indeks kondisi kesepuluh menggunakan parameter bobot daging kering dan bobot total kering. Untuk memperoleh nilai indeks kondisi kesepuluh dapat menggunakan rumus berikut:

$$IK 10 = \frac{\text{Bobot Daging Kering}}{\text{Bobot Kering Total}}$$

2.4.2 Indeks Bioavailabilitas Logam dalam Kerang (IBLK).

Indeks Bioavailabilitas logam dalam kerang (IBLK) yang digunakan adalah apa yang (1983) sebagai *Metal/Shell-weight index*. Yaqin et al. (2018) *Metal/Shell-weight index* dengan istilah Indeks Bioavailabilitas Logam dalam Kerang (IBLK). Formula IBLK adalah sebagai berikut:



$$\frac{\text{Konsentrasi Logam Daging} \times \text{Bobot Daging Kering (g)}}{\text{Bobot Cangkang Kering}}$$

2.4.3 Analisis korelasi.

Analisis nilai korelasi antar variabel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai kekuatan korelasi

Nilai Koefisien R (Positif atau Negatif)	Makna Korelasi
0,00 -0,19	Sangat Lemah
0,20 – 0,39	Lemah
0,40 – 0,68	Sedang
0,70 – 0,89	Kuat
0,90 – 1,00	Sangat Kuat

Selain itu, kriteria status pencemar berdasarkan korelasi Indeks Kondisi (IK) dan Indeks Bioavailabilitas logam dalam kerang (IBLK) dapat dilihat berdasarkan Yaqin, (2019) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria status pencemar berdasarkan korelasi Indeks Kondisi (IK) dan Indeks Bioavailabilitas logam dalam kerang (IBLK)

Kriteria	Korelasi	
Bersih	Kuat atau sangat kuat	Positif
Tercemar ringan	Sedang	Positif
Tercemar sedang	Lemah	Positif/ Negatif
Tercemar	Sedang	Negatif
Sangat tercemar	Kuat atau sangat kuat	Negatif

