

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan Borong Kalukua merupakan salah satu perairan di Kabupaten Maros yang memiliki potensi sumber daya perairan yang bernilai ekonomis penting, sehingga dimanfaatkan oleh masyarakat, khususnya nelayan sebagai sumber mata pencaharian (Muda, 2018). Sumber daya alam yang terdapat di perairan Borong kalukua yaitu ekosistem mangrove, lamun dan beberapa jenis kerang (Kasim et al., 2022). Salah satu biota perairan yang hidup di perairan pantai dan dimanfaatkan oleh masyarakat karena memiliki nilai ekonomis penting adalah jenis kerang lentera (*Lingula* sp) yang biasa disebut oleh masyarakat lokal sebagai “Kanjappang”.

Kerang lentera (*Lingula* sp) merupakan anggota invertebrate purba yang termasuk dalam filum Brachiopoda kelas Inartikulata yang masih hidup hingga saat ini. Kerang lentera merupakan hewan benthik yang hidup *infauna* di daerah *intertidal* dengan substrat lumpur berpasir (Taula et al., 2023). Brachiopoda ini memiliki peran penting dalam ekosistem perairan sebagai penyaring alami yang meningkatkan kejernihan air dengan mengurangi nutrisi berlebih, seperti nitrogen dan fosfor, sehingga membantu mencegah *eutrofikasi* (Rahmawati, 2018). Cangkang kerang lentera dapat digunakan sebagai *sentinel organism* untuk menilai kondisi suatu perairan karena sifatnya yang sensitif terhadap perubahan lingkungan. Kerang lentera hidup menetap (*sessil*) di substrat dasar dalam waktu yang relatif lama. Karena sifatnya yang tetap berada di tempat yang sama, cangkang kerang lentera yang tersusun dari kalsium karbonat dapat mengakumulasi bahan pencemar dari lingkungan sekitarnya seperti logam, terutama jika perairan tersebut tercemar (Jati & Kuntjoro, 2023). Pencemaran di perairan berasal dari berbagai sumber salah satunya adalah logam. Logam merupakan bahan pencemar berbahaya karena bersifat *toksik* jika terdapat dalam jumlah tertentu atau melebihi ambang batasnya (Muslimah, 2013). Salah satu yang dapat mencemari perairan adalah logam timbel (Pb).

Timbel mempunyai sifat *persisten*, oleh karena itu mudah terakumulasi dalam tubuh organisme. Apabila timbel sudah masuk ke perairan maka akan berdampak pada penurunan kualitas air, keracunan hingga kematian pada organisme karena timbel merupakan logam dengan kategori B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) (Rahmawati, 2018). Timbel (Pb) berasal dari aktivitas manusia seperti barang elektronik hingga emisi kendaraan bermotor. Nelayan di Perairan Borong Kalukua rata-rata menggunakan perahu bermotor berbahan bakar solar. Sisa dari pembakaran perahu bermotor dapat menyumbangkan zat pencemar berupa timbel ke dalam perairan (Adilla, 2021). Timbel tersebut dapat terakumulasi ke dalam tubuh kerang yang memiliki sifat toleransi yang



nsentrasi logam, *sessile organism*, *filter feeder* hingga membuat a yang paling besar mengakumulasi logam dibanding biota air

elitian Rahmawati (2018) kandungan logam timbel (Pb) pada kerang air Probolinggo berkisar antara 1,06 – 2.14 ppm. Hal ini menunjukkan pantai mengalami pencemaran sehingga kerang tidak layak untuk

di konsumsi. Hasil nilai Pb juga telah melebihi nilai ambang batas yang telah ditetapkan oleh Kepmen LH No. 51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut, nilai ambang batas Pb untuk biota laut tidak boleh lebih dari 0,008 ppm. Menurut penelitian Ali (2017) kandungan logam di perairan Biringkassi pada kerang lentera yaitu 3,89 mg/kg yang menunjukkan bahwa kerang tak aman untuk dikonsumsi karena telah melampaui batas aman sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan SNI yaitu 1,50 mg/kg dan menurut BPOM sebesar 0,5 mg/kg. Namun, hingga kini belum terdapat penelitian yang secara khusus meneliti kandungan logam timbel (Pb) pada cangkang kerang lentera (*Lingula* sp) di Perairan Borong Kalukua.

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian analisis kandungan logam timbel (Pb) pada cangkang kerang lentera (*Lingula* sp) di Perairan Borong Kalukua, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kandungan logam timbel (Pb) pada cangkang kerang lentera (*Lingula* sp) serta hubungan antara Indeks Kondisi (IK) dan Indeks Bioavailabilitas Logam dalam Kerang (IBLK) pada kerang lentera (*Lingula* sp) di Perairan Borong Kalukua, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.

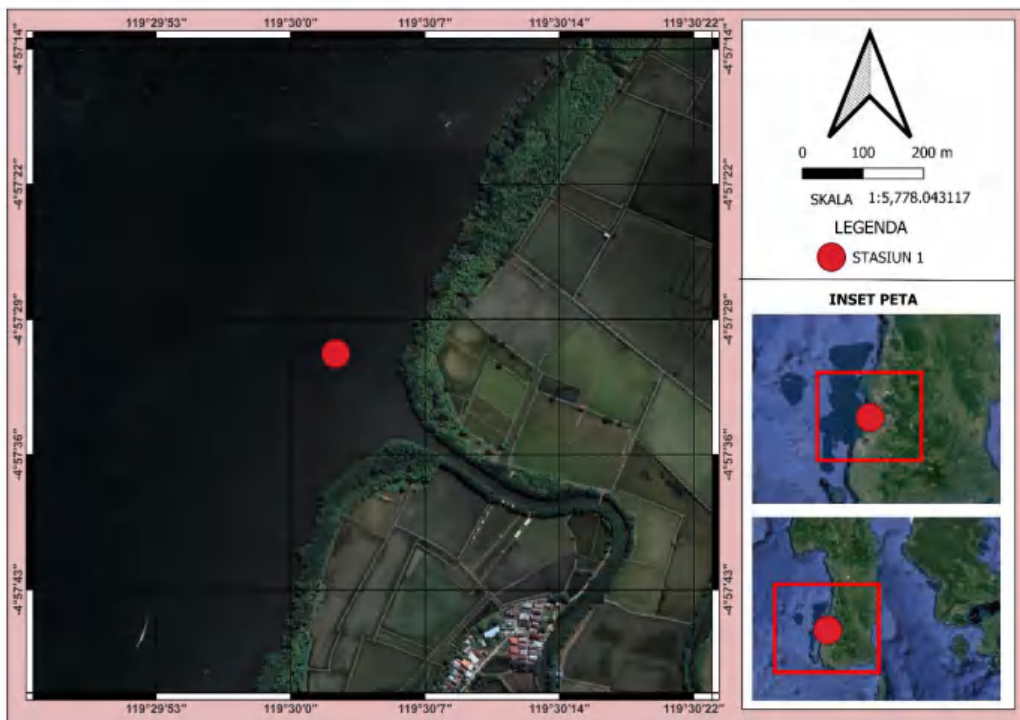
Manfaat penelitian ini untuk memberikan informasi mengenai kandungan logam timbel (Pb) pada cangkang kerang lentera (*Lingula* sp) dan sebagai salah satu informasi tentang pencemaran khususnya mengenai kandungan logam timbel (Pb) di Perairan Borong Kalukua, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2024. Pengambilan sampel kerang lentera (*Lingula sp*) dilakukan pada siang-malam hari berlokasi di Perairan Borong Kalukua Desa Borimasunggu Kab Maros Sulawesi Selatan. Analisis sampel dilaksanakan di laboratorium Fisiologi Hewan Air dan laboratorium Kualitas Air Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Analisis kandungan Logam Timbel (Pb) kerang lentera (*Lingula sp*) dilakukan di Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Hasil Perkebunan, Mineral Logam dan Maritim (BBSPJIHPMM), Makassar.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Perairan Borong Kalukua, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan (Samal, 2025).

2.2 Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu *coolbox*, *caliper* digital, timbangan digital, plastik sampel, kertas label, lateks, pisau bedah, neraca analitik, pipet, pipet volumetric, batang pengaduk, pipet ukur, labu ukur, corong kertas saring *Whatman* No. 40, pipet tetes, botol sampel, kompresor dan perangkat *Spektrofotometer Serapan Atom* (SSA).



Optimized using
trial version
www.balesio.com

digunakan yaitu kerang lentera (*Lingula sp*), es batu, larutan 1%, etanol 95%, HNO_3 , HCl dan air suling.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Penentuan Stasiun

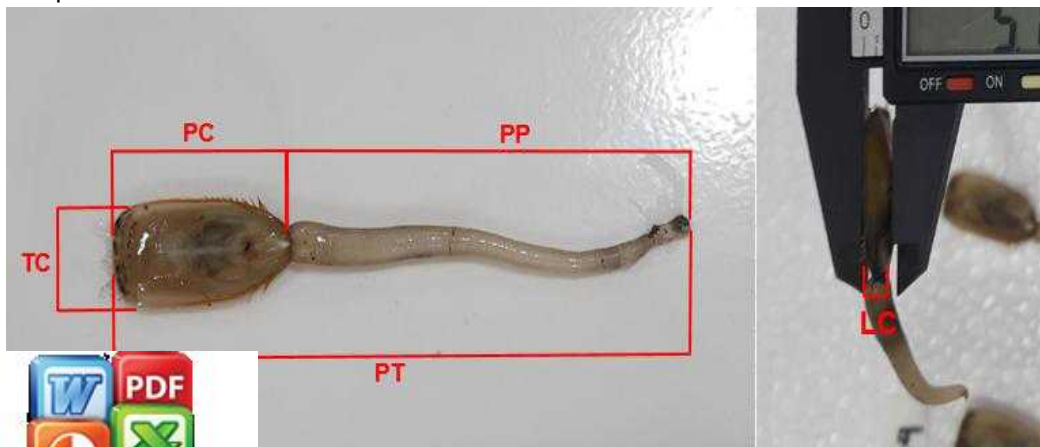
Penentuan stasiun pengambilan sampel berdasarkan informasi dari masyarakat setempat mengenai lokasi keberadaan kerang lentera (*Lingula* sp). Titik stasiun pengambilan sampel berjumlah 1 stasiun dengan $4^{\circ} 57' 29.975''$ LS dan $119^{\circ} 30' 3.948''$ BT (Gambar 1) yang diambil menggunakan GPS (*Global Positioning system*) melalui handphone.

2.3.2 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel kerang lentera (*Lingula* sp) dilakukan di Perairan Borong Kalukua Desa Borimasunggu Kab Maros Sulawesi Selatan, menggunakan teknik *purposive* sampling. Cara pengambilan sampel kerang lentera menggunakan tangan pada substrat yang berlumpur. Setelah sampel terkumpul sampel dimasukkan ke dalam *cool box*. Kemudian dipindahkan ke laboratorium dibawah ke Laboratorium Fisiologi Hewan Air, Universitas Hasanuddin untuk dilakukan pengukuran lebih lanjut.

2.3.3 Pengukuran Morfologi dan Berat Sampel

Sampel terlebih dahulu dipilah dengan teknik *random sampling* kemudian dibersihkan dari kotoran dan substratnya. Selanjutnya, dilakukan pengukuran morfologi pada kerang menggunakan *capiler digital* berketelitian 0,1 mm. Pengukuran yang dilakukan meliputi ukuran Tinggi Cangkang (TC), Panjang Cangkang (PC), Panjang Total (PT), Panjang Pedikel (PP) dan Lebar Cangkang (LC). Kerang kemudian dipisahkan antara cangkang, pedikel dan daging menggunakan pisau bedah, setelah itu ditimbang untuk mengetahui bobotnya menggunakan timbangan digital berketelitian 0,1 gram. Selanjutnya kerang dikelompokkan menjadi tiga kelompok ukuran berdasarkan ukuran panjang cangkang kerang yaitu ukuran kecil, sedang dan besar untuk selanjutnya dilakukan preparasi sampel.



pengukuran morfologi Lentera (*Lingula* sp) Tinggi Cangkang (TC), cangkang (PC), Panjang Total (PT), Panjang Pedikel (PP), Lebar (LC) (Samal, 2025).

2.3.4 Preparasi dan Pengeringan Sampel

Cangkang 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 1 X 24 jam. Setelah sampel cangkang kering, keluarkan dari oven dan kemudian dinginkan. Kemudian sampel ditimbang kembali dengan timbangan digital untuk mengetahui bobot cangkang kerang yang telah dikeringkan. Selanjutnya, cangkang kerang yang telah dikeringkan terlebih dahulu dihaluskan dengan menggunakan mortar untuk dianalisis kadar logamnya.

2.3.5 Analisis Kandungan Logam Timbel (Pb) pada Sampel

Sampel ditimbang sebanyak 2,5 g per satu kali 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 uji.

Pembuatan kurva kalibrasi dengan alat SSA (*Spektofotometer Serapan Atom*) dan dioptimalkan sesuai dengan petunjuk penggunaan alat untuk menguji 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 Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Hasil Perkebunan, Mineral Logam dan Maritim (BBSPJIHPMM), rumus yang digunakan untuk menghitung kandungan logam timbel (Pb) menggunakan metode SSA (*Spektofotometer Serapan Atom*) sebagai berikut:

$$KL = \frac{(LKK) \times V}{m}$$

Keterangan:

KL : Kandungan logam (µg/g)

LKK : Logam dari kurva kalibrasi (µg/ml)

V : Volume larutan (ml)

M : Bobot (gr)



dianalisis secara deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabel. Pencemaran logam timbel (Pb) pada cangkang kerang lentera diukur dengan standar baku mutu berdasarkan batas maksimum

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

Analisis korelasi antara parameter morfologi dengan kandungan logam timbel (Pb) pada cangkang kerang lentera (*Lingula* sp) dianalisis dengan menggunakan aplikasi Microsoft excel ver. 2013 dan IBM SPSS *Statistic* 22.

2.4.1 Indeks Kondisi (IK)

Beberapa indeks kondisi (IK) yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada indeks kondisi yang di rangkum dan digunakan oleh Yaqin et al., (2018) dan Fischer (1983), yaitu :

- a) IK1 = Bobot kering daging (g) x 1000/volume internal cangkang. Volume internal cangkang diukur dengan cara mengisi dua cangkang dengan air. Volume air yang diukur dianggap sebagai volume cangkang (Lundebye et al., 1997).
- b) IK2 = Bobot kering daging (g) x 1000/kapasitas ruang internal cangkang (KRIC). KRIC diukur dengan cara mengurangi bobot total kerang dengan bobot kering cangkang (Lundebye *et al.*, 1997).
- c) IK3 = Bobot kering daging (g)/(panjang x lebar/tinggi cangkang) (Lundebye *et al.*, 1997).
- d) IK4 = Bobot kering daging (g)/ 1000/panjang cangkang (Lundebye *et al.*, 1997)
- e) IK5 diukur berdasarkan formula (Freeman, 1974) yaitu bobot daging kering (g)/bobot kering cangkang) x 100.
- f) IK6 adalah indeks yang diukur berdasarkan formula (Yap & Al-Barwani, 2012) yaitu Bobot kering daging/volume cangkang x 1000. Volume cangkang menurut (Yap & Al-Barwani, 2012) adalah panjang x lebar x tinggi cangkang.
- g) IK7 disebut juga Indeks kondisi cangkang. Ia diukur menurut formula Versteegh, (2012) yaitu bobot basah cangkang/volume luar. Volume luar diukur dengan cara mengalikan konstanta 0,445 dengan panjang x lebar x tinggi.
- h) IK8. Versteegh, (2012) juga mengusulkan indeks kondisi yang lain yang dia sebut indeks kondisi tubuh. Ia diukur sebagai bobot total kerang/volume luar.
- i) IK9. (Lucas & Beninger, 1985) mengajukan IK dengan formula bobot kering daging/bobot kering cangkang.
- j) IK10 = Bobot daging kering/bobot total kering (Fischer, 1983).

2.4.2 Indeks Bioavailabilitas Logam dalam Kerang (IBLK)

Indeks bioavailabilitas yang digunakan adalah apa yang disebut oleh Fischer, (1983) sebagai *Metal/Shell-weight* index. Yaqin (2018) menerjemahkan *Metal/Shell-weight index* dengan istilah Indeks Bioavailabilitas Logam dalam Kerang (IBLK). Formula IBLK adalah sebagai berikut:



$$IBLK = \frac{KLG \times BDK}{BCK}$$

vailabilitas Logam dalam Kerang ($\mu\text{g/g}$)
logam daging (mg/kg)
g kering (g)
kang kering (g)

2.4.3 Analisis Korelasi

Analisis korelasi dilakukan menggunakan aplikasi Microsoft excel ver. 2013 dan IBM SPSS *Statistic 22* untuk menganalisis hubungan antara IK serta mendapatkan nilai signifikan dari IK dan IBLK. Kekuatan koefisien korelasi dianalisis berdasarkan kisaran yang disarankan oleh Fowler et al., (2013).

Tabel 1. Nilai Kekuatan Korelasi (Fowler et al., 2013).

Nilai Koefisien R (Positif atau Negatif)	Makna Korelasi
0,00 – 0,19	Sangat Lemah
0,20 – 0,39	Lemah
0,40 – 0,69	Sedang
0,70 – 0,89	Kuat
0,90 – 1,00	Sangat Kuat

Selain itu, kriteria status pencemaran berdasarkan korelasi Indeks Kondisi dan IBLK dapat dilihat berdasarkan tabel kriteria status pencemaran berdasarkan korelasi Indeks Kondisi dan IBLK.

Tabel 2. Kriteria status pencemaran berdasarkan korelasi Indeks Kondisi dan IBLK (Fowler et al., 2013)

Kriteria	Korelasi	
Bersih	Kuat atau Sangat Kuat	Positif
Tercemar Ringan	Sedang	Negatif
Tercemar Sedang	Lemah	Positif / Negatif
Tercemar	Sedang	Negatif
Sangat Tercemar	Kuat atau Sangat Kuat	Negatif

