

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Maros merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi sumber daya hayati laut yang melimpah. Potensi ini mencakup perikanan tangkap, budidaya perairan, serta ekosistem pesisir seperti hutan mangrove, padang lamun, dan kawasan estuaria yang berperan penting dalam mendukung kehidupan biota laut dan perekonomian masyarakat (Ramadani et al., 2023). Salah satu wilayah perairan yang terdapat di Kabupaten Maros adalah Perairan Borong Kalukua. Lokasi ini terletak di Dusun Borongkalukua, Desa Borimasunggu, Kecamatan Maros Baru, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan yang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk berbagai aktivitas ekonomi termasuk aktivitas perikanan. Namun, berbagai aktivitas masyarakat, seperti kegiatan nelayan, rumah tangga, dan pertanian, berpotensi menjadi sumber masuknya limbah ke dalam perairan (Prarikeslan, 2016). Masuknya limbah ke dalam perairan berpotensi menurunkan kualitas lingkungan perairan dan dapat menjadi indikasi terjadinya pencemaran (Hasibuan, 2016), salah satu dampak pencemaran perairan yang paling diwaspadai adalah keberadaan logam.

Logam merupakan senyawa bersifat toksik yang dapat menyebabkan kerusakan bagi organisme akuatik. Sumber pencemaran logam sebgaiian besar berasal dari pertambangan, berbagai kegiatan industri dan limbah domestik yang menyebabkan keberadaan logam (Juharna et al., 2022). Logam dapat masuk ke dalam tubuh organisme perairan melalui insang, permukaan tubuh dan saluran pencernaan. Logam dapat terakumulasi didalam tubuh organisme perairan dan berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan organisme (Pratiwi, 2020). Salah satu logam yang mencemari lingkungan perairan adalah logam kadmium (Cd). Kadmium (Cd) merupakan logam berbahaya yang dapat terakumulasi dalam tubuh organisme melalui rantai makanan. Sumber pencemaran kadmium diperairan umumnya berasal dari aktivitas manusia, seperti penggunaan pupuk fosfat serta limbah industri dan domestik. Paparan kadmium pada suatu organisme dalam jangka panjang dapat menimbulkan gangguan kesehatan, terutama pada pembuluh darah, paru-paru, hati, dan ginjal, bahkan pada konsentrasi yang rendah (Suryono, 2013). Salah satu organisme yang mudah terkontaminasi oleh bahan pencemar pada suatu perairan seperti logam kadmium adalah organisme yang bersifat *filter feeder*, contohnya kerang hijau



kerang hijau (*Perna viridis*) atau yang dikenal *green mussel* merupakan hewan bertubuh lunak (moluska) yang mempunyai dua cangkang keras dan berwarna hijau. Kerang hijau (*Perna viridis*) hidup di perairan berlumpur pada perairan estuari, maupun daerah mangrove. Kerang hijau bersifat menetap (*sessile*) dan menempel pada dasar substrat yang

keras, seperti kayu, bambu atau lumpur keras (Risma et al., 2025). Sebagai organisme yang bersifat *filter feeder* dan hidup menetap pada substrat, kerang hijau seringkali dijadikan sebagai *sentinel organism* dalam penelitian untuk memantau kualitas air pada suatu perairan (Yaqin, 2019). Daging kerang hijau merupakan salah satu jenis daging kerang yang digemari masyarakat, memiliki nilai ekonomis dan kandungan zat gizi yang baik untuk dikonsumsi (Fitriah et al., 2018). Namun, mengonsumsi kerang hijau perlu memperhatikan potensi pencemaran di perairan tempat hidupnya karena Kerang hijau dapat mengakumulasi bahan pencemar seperti logam kadmium didalam tubuhnya yang dapat berdampak secara tidak langsung pada kesehatan manusia yang mengonsumsi daging kerang hijau (Chaerunnisa & Supardi, 2021).

Penelitian mengenai kandungan Pb pada daging kerang hijau (*Perna viridis*) di Perairan Borong Kalukua oleh (Fauzia, 2025) menunjukkan bahwa kandungan logam timbel (Pb) pada daging kerang hijau (*Perna viridis*) telah melampaui batas maksimum cemaran logam dalam makanan sesuai SNI 7387 Tahun 2009. Hal ini berimplikasi bahwa kerang tersebut tidak aman dan tidak layak untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Selain itu, pada penelitian Dharmadewi & Wiadnyana, (2019) mengenai cemaran kadmium (Cd) pada lokasi yang berbeda yaitu di Pasar Badung, Bali, menunjukkan hasil rata-rata kadar kadmium (Cd) yang terdeteksi adalah 3,15 mg/kg, jauh di atas batas aman yang ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), yaitu 1,0 mg/kg. Kandungan logam pada daging kerang hijau (*Perna viridis*) telah banyak dilakukan, terutama untuk menilai tingkat keamanan dan kelayakan konsumsi kerang hijau yang berasal dari suatu perairan. Namun, hingga saat ini belum terdapat penelitian yang secara khusus meneliti kandungan logam kadmium (Cd) pada kerang hijau (*Perna viridis*) di lokasi spesifik Perairan Borong Kalukua.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian analisis kandungan logam kadmium (Cd) pada daging kerang hijau (*Perna viridis*) sehingga dapat digunakan untuk menduga kondisi pencemaran logam di Perairan Borong Kalukua, Kabupaten Maros.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kandungan logam kadmium (Cd) pada daging kerang hijau (*Perna viridis*) 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



ini bermanfaat untuk memberikan informasi mengenai kadmium (Cd) pada daging kerang serta menilai kelayakan dan si kerang hijau (*Perna viridis*) di Perairan Borong Kalukua, Sulawesi Selatan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat jadi dasar penggunaan kerang hijau sebagai indikator dalam

memprediksi tingkat pencemaran serta mendukung upaya pengelolaan perairan secara berkelanjutan.

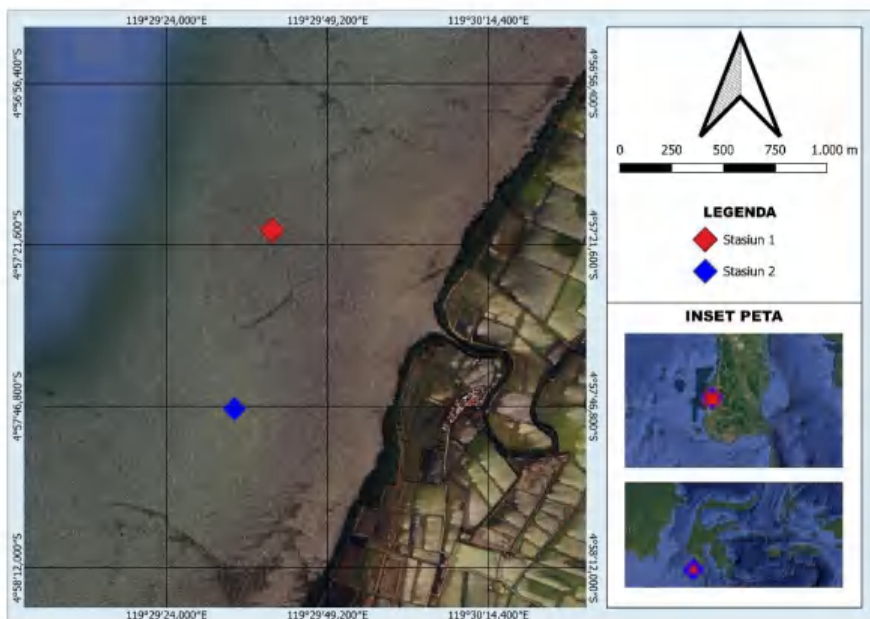


Optimized using
trial version
www.balesio.com

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2025. Pengambilan sampel kerang hijau (*Perna viridis*) dilakukan di Perairan Borong Kalukua, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Analisis pengukuran dan preparasi sampel dilakukan di Laboratorium Fisiologi Hewan Air dan Laboratorium Kualitas Air, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Analisis kandungan logam Kadmium (Cd) pada daging kerang hijau (*Perna viridis*) dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar.



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

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu *coolbox*, jangka sorong, timbangan digital, oven, aluminium foil, plastik sampel, lateks, tisu, pisau bedah, neraca i, bulp, pipet volumetrik, batang pengaduk, pipet ukur, labu penangas air, pipet tetes, handphone, kompresor udara dan stometer Serapan Atom (SSA).

yang digunakan pada penelitian ini yaitu kerang hijau (*Perna nesium nitrat* 10%, etanol 95%, asam nitrat, HNO₃, HCl dan



2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Penentuan Stasiun

Penentuan stasiun pengambilan sampel dilakukan berdasarkan informasi dari masyarakat setempat mengenai kondisi area budidaya rumput laut yang menjadi lokasi penempelan kerang hijau (*Perna viridis*) pada tali rumput laut. Pengambilan sampel dilakukan pada 2 stasiun. Jarak antara stasiun 1 dan stasiun 2 \pm 200 meter, dengan masing-masing stasiun memiliki satu bentangan tali rumput laut sepanjang 25 meter. Pada setiap tali rumput laut terdapat 50 ikatan yang berfungsi sebagai tempat pengikatan rumput laut.

Stasiun 1 didapatkan kerang hijau (*Perna viridis*) sebanyak 36 ekor dan pada stasiun 2 didapatkan sebanyak 99 ekor. Stasiun 1 terletak lebih dekat dengan garis pantai, berada di sekitar alur sungai, serta memiliki tingkat aktivitas budidaya rumput laut yang relatif rendah sedangkan stasiun 2 berada lebih ke arah laut lepas dan masih menunjukkan aktivitas budidaya rumput laut yang lebih aktif dibandingkan stasiun 1. Lokasi pengambilan sampel pada kedua stasiun tersebut ditentukan berdasarkan koordinat geografis yang diukur menggunakan alat GPS (*Global Positioning System*) melalui perangkat telepon genggam.

2.3.2 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel kerang hijau (*Perna viridis*) dilakukan di Perairan Borong Kalukua, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel secara sengaja berdasarkan kriteria yaitu kerang hijau (*Perna viridis*), berdasarkan ukuran yaitu kecil (24,70 - 53,50 mm), sedang (56,40 - 83,00 mm) dan besar (83,20 - 109,10 mm), sebanyak 36 ekor pada stasiun 1 dan 99 ekor pada stasiun 2 kerang hijau (*Perna viridis*), berada pada lokasi pengambilan sampel dan masih dalam keadaan hidup saat pengambilan sampel (Maharani & Bernard, 2018). Stasiun 1 diperoleh kerang dengan ukuran kecil dan sedang, sedangkan pada stasiun 2 diperoleh kerang dengan tiga variasi ukuran, yaitu kecil, sedang, dan besar. Perbedaan ukuran kerang yang diperoleh dari kedua stasiun tersebut dipengaruhi oleh perbedaan tingkat aktivitas budidaya rumput laut, di mana aktivitas budidaya pada stasiun 1 relatif lebih rendah dibandingkan dengan stasiun 2 (Sari & Rahim, 2025). Selanjutnya, sampel kerang yang telah dikumpulkan dimasukkan ke dalam *cool box* dan dibawa ke Laboratorium Fisiologi Hewan Air dan Kualitas Air, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, untuk dilakukan



Sampel

viridis) yang dikumpulkan selanjutnya dipilih dan dibersihkan abstrat yang menempel. Selanjutnya, dilakukan pengukuran menggunakan jangka sorong digital dengan ketelitian 0,1 mm.

Parameter morfologi yang diukur meliputi panjang, lebar, dan tinggi cangkang. Setelah itu, setiap individu kerang ditimbang untuk memperoleh data bobot total, bobot daging basah, serta bobot cangkang basah. Proses berikutnya adalah membedah kerang menggunakan pisau untuk memisahkan bagian daging dari cangkangnya. Daging yang telah dipisahkan kemudian ditimbang kembali untuk menentukan bobot daging (Yaqin, 2019). Berdasarkan hasil pengukuran tersebut, kerang diklasifikasikan menjadi tiga kelompok ukuran, yaitu kecil, sedang dan besar. Setiap kelompok ukuran tersebut selanjutnya digunakan dalam proses preparasi sampel.



Gambar 2. Sampel kerang hijau (*Perna viridis*)



Gambar 3. Skema pengukuran morfologi kerang hijau (*Perna viridis*) panjang cangkang (PC), lebar cangkang (LC) dan tinggi cangkang (TC).

2.3.4 Preparasi dan Pengeringan Sampel

Daging kerang hijau (*Perna viridis*) yang telah di kelompokkan kemudian dilakukan proses pengeringan. Sampel dibungkus dengan aluminium foil dan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 100°C selama 24 jam. Setelah proses selesai, daging kerang dikeluarkan dari oven dan didinginkan. Selanjutnya, sampel ditimbang menggunakan timbangan digital untuk mengetahui bobot daging kerang kering serta bobot cangkang kerang kering (Dewi & Triastuti 2022). Tahap berikutnya, sampel digunakan untuk analisis kadar logam.



2.3.5 Analisis Kandungan Logam Kadmium (Cd) pada Kerang hijau (*Perna viridis*)

Prosedur preparasi sampel dimulai dengan menimbang 2,5 gr sampel bobot kering ke dalam labu erlenmeyer, kemudian ditambahkan 25 ml larutan HNO₃ pekat dan dididihkan selama 30-45 menit untuk menghilangkan senyawa-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 50 ml larutan H₂O lalu dididihkan hingga semua gas NO₂ menguap. Selanjutnya larutan didinginkan kembali untuk difiltrasi ke dalam labu ukur 100 ml dan diencerkan hingga mencapai tanda tera, lalu dihomogenkan dan larutan siap untuk dianalisis (Safira, 2015).

Analisis dilakukan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) setelah pembuatan kurva kalibrasi dan optimasi alat sesuai dengan petunjuk penggunaan untuk setiap logam yang diuji. Memasukkan larutan baku satu per satu ke dalam alat SSA melalui pipa kapiler, dan nilai serapan dari masing-masing larutan dicatat. Apabila perbedaan hasil pengukuran melebihi 2%, maka alat perlu diperiksa dan langkah pengukuran diulang. Jika perbedaan tersebut kurang dari atau sama dengan 2%, hasil pengukuran dirata-ratakan untuk mendapatkan nilai yang representative (Safira, 2015).

2.3.6 Perhitungan Kandungan Logam

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 2354.5 : 2011, rumus yang digunakan untuk menghitung kandungan logam menggunakan metode SSA (Spektrofotometer Serapan Atom) sebagai berikut:

$$\text{Konsentrasi Cd } (\mu\text{g} / \text{g}) = \frac{(D-E) \times Fp \times V}{w}$$

Keterangan:

- D adalah konsentrasi contoh μl dari hasil pembacaan ASS
- E adalah konsentrasi blanko contoh $\mu\text{g/l}$ dari hasil pembacaan ASS
- Fp adalah faktor pengenceran
- V adalah volume akhir larutan contoh yang disiapkan (ml), harus diubah ke dalam satuan liter
- W adalah berat sampel (g)



2.4 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deksriptif yang disajikan dalam bentuk tabel kandungan logam kadmium (Cd) pada daging kerang hijau (*Perna viridis*) yang dibandingkan dengan standar baku mutu berdasarkan batas maksimum konsentrasi logam dalam kerang untuk kepentingan pangan menurut SNI 7387 Tahun 2009 pada tubuh biota sebesar 1,0 mg/kg.

Data parameter morfologi kerang hijau (*Perna viridis*) ditabulasi dan dianalisis menggunakan Microsoft Excel dengan 10 formula Indeks Kondisi berdasarkan Yaqin et al., (2018) dan Fischer (1983). Data kandungan bahan pencemar logam kadmium (Cd) pada stasiun 1 dan stasiun 2 dianalisis secara statistik untuk mengetahui perbedaannya dengan menggunakan uji Mann-Whitney U dengan aplikasi *GraphPad PRISM 9.0*. Korelasi antara Indeks Kondisi (IK) dan Bioavailabilitas Logam dalam Kerang (IBLK) pada kerang hijau (*Perna viridis*) dianalisis dengan menggunakan korelasi Spearman r pada aplikasi *GraphPad PRISM 9.0*.

Pada penelitian ini, kekuatan koefisien korelasi dianalisis dengan menggunakan acuan kisaran yang disarankan oleh Fowler et al. (2013). Pendekatan ini digunakan untuk memberikan pedoman yang lebih terarah dalam menafsirkan tingkat keeratan hubungan antar variabel, sehingga hasil analisis korelasi dapat dipahami secara lebih objektif dan sesuai dengan standar yang berlaku dalam kajian ilmiah (Tabel 1).

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 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	
Kuat atau sangat kuat	Kuat atau sangat kuat	Positif
	Sedang	Positif
Sedang	Lemah	Positif/Negatif
	Sedang	Negatif
Kuat atau sangat kuat	Kuat atau sangat kuat	Negatif

2.4.1 Indeks Kondisi

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. Lundebye et al. (1997) mengajukan beberapa cara pengukuran indeks kondisi. Pertama yaitu dengan rumus bobot daging kering (g) dikalikan 1000 dibagi volume internal cangkang (VIC). Volume internal cangkang diukur dengan cara mengisi dua cangkang dengan air. Hasil pengukuran volume air ini disebut volume internal cangkang.

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

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 dibagi dengan panjang x lebar /tinggi cangkang. Rumus yang dapat digunakan untuk memperoleh nilai indeks kondisi ketiga yaitu:

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

4. Indeks kondisi keempat menggunakan parameter bobot daging kering (g) dibagi dengan 1000 kemudian dibagi dengan panjang cangkang. Rumus yang dapat digunakan untuk memperoleh nilai indeks kondisi keempat, yaitu:

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

5. Indeks kondisi kelima menggunakan parameter bobot daging kering (g) dibagi dengan bobot cangkang kering yang dikali dengan 100. Nilai indeks kondisi kelima dengan rumus sebagai berikut:

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



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

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

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:

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

8. Indeks kondisi kedelapan menggunakan parameter bobot total dibagi 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 kering dibagi dengan bobot cangkang kering. 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 dibagi 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)



logam dalam kerang (IBLK) yang digunakan adalah apa yang Hargrett-Phillips (1983) sebagai *Metal/Shell-weight index* menerjemahkan *index* dengan istilah Indeks Bioavailabilitas Logam dalam Kerang (IBLK) adalah sebagai berikut:

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