

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Madura termasuk pulau yang terletak di bagian timur laut Provinsi Jawa Timur dengan luas wilayah mencapai 5.379 km² (Tahir *et al.*, 2024) dan dikelilingi oleh perairan dengan luas mencapai 10.962 km² (Hidayah *et al.*, 2020). Pulau Madura terbagi menjadi empat wilayah kabupaten yang meliputi Bangkalan, Sampang, Pamekasan, dan Sumenep (Mahmud, 2023). Wilayah barat Pulau Madura ditempati oleh Kabupaten Bangkalan yang berbatasan langsung dengan selat Madura (Sari *et al.*, 2022), serta berperan sebagai jalur transportasi laut dan sektor perikanan (Iswahyuni & Addainuri, 2025). Kabupaten Bangkalan termasuk dalam empat kabupaten di Pulau Madura yang memiliki tingkat biodiversitas laut yang signifikan (Pramithasari *et al.*, 2024).

Perairan Pangeranan merupakan salah satu kawasan perairan di Kabupaten Bangkalan yang dimanfaatkan sebagai daerah tangkapan kerang tahu (*Meretrix* sp.) serta menjadi jalur lalu lintas perahu nelayan. Kawasan ini berdekatan dengan pemukiman warga dan berada tidak jauh dari area berlabuh perahu. Menurut Rohmah & Muhsoni, (2020) kerang tahu (*Meretrix* sp.) termasuk komoditas yang diminati masyarakat untuk asupan nutrisi dan pemenuhan kebutuhan ekonomi. Kerang tahu (*Meretrix* sp.) juga berperan sebagai bioindikator perairan (Rasyada & Kuntjoro, 2024), namun keberlanjutannya terancam oleh pencemaran logam berat yang masuk melalui air maupun sedimen yang dapat terakumulasi dalam tubuhnya (Zhang *et al.*, 2023).

Keberadaan logam berat di perairan dengan kadar melebihi ambang batas dapat menimbulkan pencemaran. Logam berat tergolong polutan berbahaya karena bersifat toksik, persisten, tidak mudah terdegradasi, dan dapat terakumulasi di lingkungan perairan (Anggraeni & Triajie, 2021). Logam berat yang masuk ke perairan akan larut dalam air kemudian dapat mengendap di sedimen karena mudah mengikat bahan organik. Paparan logam berat tidak hanya berhenti pada air atau sedimen saja, tetapi juga dapat terabsorpsi pada biota yang berada di perairan (Nurhidayati *et al.*, 2021), salah satunya kerang tahu (*Meretrix* sp.). Genus ini memiliki kebiasaan makan *filter feeder* dan tidak selektif dalam menyaring makanan (Dirani *et al.*, 2022), sehingga mampu mengakumulasi logam dalam jumlah lebih besar (Zhahar *et al.*, 2024). Menurut Pratiwi (2020) logam berat dapat menimbulkan kematian (*lethal*) maupun dampak tidak langsung (*sublethal*)

seperti terhambatnya pertumbuhan, perubahan tingkah laku, serta munculnya kelainan bentuk tubuh biota perairan. Jenis logam berat yang umum ditemukan di ekosistem perairan meliputi timbal (Pb), besi (Fe), Ti (titanium), tembaga (Cu), kadmium (Cd), dan lain-lain (Nurhidayati *et al.*, 2021).

Kadmium tergolong *non-essential trace elements* yang tidak memiliki fungsi penting secara biologis (Liang *et al.*, 2023), dan memiliki waktu paruh di lingkungan sekitar 10-30 tahun (Mayaserli & Rahayu, 2018). Paparan kadmium pada biota maupun manusia dapat menimbulkan gangguan fungsi ginjal yang ditandai dengan gejala glikosuria, proteinuria, aciduria, dan hiperkalsiuria. Keadaan ini jika terus berlanjut dapat berkembang menjadi gagal ginjal sehingga berujung pada kematian (Putri *et al.*, 2024). Kasus keracunan kronis akibat paparan kadmium (Cd) pernah terjadi di wilayah Tamoya, Jepang, terutama di daerah aliran Sungai Jinzu. Perempuan berusia di atas 40 tahun di daerah tersebut banyak yang mengalami *itai-itai disease*. Penyakit ini ditandai dengan osteomalasia akibat gangguan metabolisme kalsium dan fosfat di ginjal, yang dipicu oleh rendahnya kadar vitamin D sebagai dampak akumulasi kadmium dalam tubuh (Nishijo *et al.*, 2017). Menurut Mardina *et al.*, (2023) logam kadmium di perairan bersumber dari adanya tumpahan solar, cat perahu nelayan, dan endapan sampah. Kadar logam kadmium (Cd) di perairan dapat dianalisis menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (Mayholida *et al.*, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Ulfah *et al.*, (2019) mengenai analisis logam kadmium pada air, sedimen, dan kerang darah (*Anadara granosa*) di perairan Bancaran, Kabupaten Bangkalan, diperoleh hasil bahwa kandungan kadmium pada air tersebut melebihi ambang batas baku mutu meskipun kadar logam kadmium pada sedimen dan kerang darah masih memenuhi baku mutu. Kondisi ini menimbulkan kekhawatiran terhadap kualitas air di ekosistem perairan Pangeranan, karena lokasi perairan ini memiliki aktivitas yang serupa dengan perairan Bancaran serta tingginya tingkat pemanfaatan biota di wilayah tersebut oleh masyarakat setempat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar logam kadmium (Cd) pada air, sedimen, dan kerang tahu (*Meretrix* sp.) di perairan Pangeranan. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi ilmiah mengenai status pencemaran logam kadmium di perairan Pangeranan, sehingga menjadi dasar dalam upaya pengelolaan dan pengendalian pencemaran secara berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan tersebut dapat ditarik rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Berapa kadar logam kadmium (Cd) pada air, sedimen, dan kerang tahu (*Meretrix* sp.) di perairan Pangeranan Kabupaten Bangkalan ?
2. Apakah kadar logam kadmium (Cd) pada air, sedimen, dan kerang tahu (*Meretrix* sp.) di perairan Pangeranan Kabupaten Bangkalan masih memenuhi baku mutu yang berlaku ?
3. Bagaimana korelasi antara kadar logam kadmium (Cd) pada air dan sedimen terhadap kerang tahu (*Meretrix* sp.) di perairan Pangeranan Kabupaten Bangkalan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Menganalisis kadar logam kadmium (Cd) pada air, sedimen, dan kerang tahu (*Meretrix* sp.) di perairan Pangeranan, Kabupaten Bangkalan.
2. Mengidentifikasi kesesuaian kadar logam kadmium (Cd) pada air, sedimen, dan kerang tahu (*Meretrix* sp.) di perairan Pangeranan, Kabupaten Bangkalan dengan baku mutu.
3. Menganalisis korelasi kadar logam kadmium (Cd) pada air dan sedimen terhadap kerang tahu (*Meretrix* sp.) di perairan Pangeranan, Kabupaten Bangkalan.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya terbatas pada logam kadmium (Cd) tanpa mengkaji logam lain seperti timbal (Pb), merkuri (Hg), atau kromium (Cr). Sampel yang dianalisis terbatas pada air, sedimen, dan kerang tahu (*Meretrix* sp.) dari perairan Pangeranan, Kabupaten Bangkalan. Data diambil pada periode tertentu sehingga tidak mewakili kondisi tahunan. Penelitian juga terbatas pada analisis kandungan logam dan perbandingannya dengan baku mutu.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Memberikan informasi ilmiah mengenai kadar logam berat kadmium (Cd) pada media lingkungan (air dan sedimen) serta biota laut kerang tahu (*Meretrix* sp.) di perairan Pangeranan, Kabupaten Bangkalan.
2. Memberikan informasi terkait kondisi lingkungan perairan Pangeranan, Kabupaten Bangkalan saat ini.

3. Memberikan informasi ilmiah serta masukan bagi penelitian selanjutnya yang membahas mengenai toksikologi lingkungan perairan.