

Mercury Analysis in Blood Clams (*Anadara granosa*) in EEA of The Bagek Kembar, West Lombok

Neza Okta Sania^{1*}, Prapti Sedijani¹, Eni Suyantri¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

Article History

Received : June 26th, 2025

Revised : July 12th, 2025

Accepted : July 14th, 2025

*Corresponding Author: **Neza Okta Sania**, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;
Email: oktasanieza@gmail.com

Abstract: Gold mining activities can cause environmental degradation and have negative impacts on human health. This study aimed to analyze mercury concentrations in blood cockles (*Anadara granosa*) in the Essential Ecosystem Area (EEA) of the Bagek Kembar Mangrove, Sekotong, West Lombok. Sampling was conducted using 10 x 10 meter quadrants, and the data were analyzed using a Cold Atomic Absorption Analyzer of Mercury (CAAAM). Based on the analysis results, mercury concentrations in the flesh of *Anadara granosa* were in the range of 0.0057 to 0.0394 mg/kg, with the highest average concentration recorded at the station closest to the tourist area (0.0357 mg/kg). Despite this, the mercury levels remain below the safety threshold established by National Agency of Drug and Food Control (BPOM) Regulation No. 9 of 2022, which is 1.0 mg/kg. Therefore, regular environmental monitoring and increased public awareness about the dangers of mercury use are strongly recommended to support the long-term preservation of marine ecological system and safeguard the safety of seafood consumption. Future research is suggested to assess the safe daily intake limit of *Anadara granosa* for local communities based on the detected mercury levels, in order to evaluate potential health risks to consumers.

Keywords: Bagek Kembar, bioaccumulation, blood clams, CAAAM, mercury (Hg).

Pendahuluan

Pencemaran logam berat terutama merkuri telah menjadi masalah global karena dampaknya terhadap manusia maupun lingkungan (Palar, 2008). Merkuri (Hg) merupakan salah satu unsur yang paling beracun di antara logam berat karena bersifat neurotoksin, sehingga dapat merusak sistem saraf, baik pada organisme secara umum maupun manusia (Yulis, 2018; Irsan *et al.*, 2020). Merkuri termasuk logam berat non esensial, artinya logam berat yang tidak dibutuhkan oleh makhluk hidup meskipun secara alami hadir dalam konsentrasi yang rendah, namun bersifat toksik (Yudo, 2005). Logam berat ini bersifat bioakumulatif dan sulit terurai di lingkungan perairan sehingga cenderung mengendap di sedimen (Irsan *et al.*, 2020).

Salah satu sumber utama pencemaran

merkuri di berbagai negara termasuk Indonesia, adalah aktivitas Penambangan Emas Skala Kecil (PESK). PESK juga merupakan salah satu sumber utama penyumbang merkuri bagi lingkungan melalui proses pengolahan emasnya, baik melalui tahap pemisahan bijih dan emas maupun tahap pembakaran yang dikenal sebagai proses amalgamasi, yang menghasilkan limbah cair dan polusi udara. Limbah tersebut langsung dibuang ke lingkungan tanpa filter apapun (Heumasse *et al.*, 2019). PESK tersebar luas di hampir seluruh provinsi di Indonesia, seperti Provinsi Nusa Tenggara Barat (Krisnayanti 2018), Provinsi Jawa, Sulawesi Utara dan Sulawesi Selatan (Barkdull *et al.*, 2019). Pencemaran merkuri yang dihasilkan dari proses pengolahan emas tersebut menyebabkan menurunnya sistem perairan (Azad *et al.*, 2019; Maher *et al.*, 2020) dan didistribusikan ke

lingkungan sekitar. Proses pengolahan emas yang dilakukan oleh masyarakat menggunakan merkuri sebanyak 200 ml dalam gelondongan yang berisi 10 kg batu emas. Sisa hasil pengolahan emas tadi, selanjutnya dibuang dan terbawa oleh aliran sungai yang bermuara di Perairan KEE Mangrove Bagek Kembar. Fakta tersebut membuktikan bahwa pencemaran merkuri di Sekotong sudah tidak dapat dipungkiri lagi. Hadiprayitno *et al.* (2017) dalam penelitiannya menunjukkan adanya kandungan merkuri dalam Kerang kijang (*Pilsbryconcha exilis*) di Sungai Pelangan, Sekotong, Lombok Barat, yakni Hg sebesar 0.623 mg/kg, yang menunjukkan bahwa nilai kandungan merkuri di atas batas aman berdasarkan SNI (2009) untuk moluska, yaitu 0,5 mg/kg. Riset lain oleh Nova & Mahyudi (2019) di Pasar Ikan Cemara Medan menunjukkan bahwa Kerang darah di kawasan tersebut berada dalam rentang 2,24-2,49 ppm Hg, yang sudah melebihi baku mutu SNI.

Anadara granosa atau Kerang darah termasuk kelompok moluska laut yang berkontribusi terhadap ketersediaan sumber protein hewani di Indonesia. Kerang darah dikenal sebagai *filter feeder* dan memiliki kemampuan akumulasi logam berat yang tinggi, sehingga sering digunakan sebagai bioindikator pencemaran perairan (Ghazy *et al.*, 2017; Intan *et al.*, 2007). Kerang ini juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein alternatif sebab memiliki komposisi nutrisi berupa protein sebanyak 9,64% dan berbagai unsur mineral seperti seng (Zn), Fe (besi), Cu (tembaga), dan Ca (kalsium) (Solang, 2017). Habitat Kerang darah adalah sedimen dasar perairan dangkal yang lunak dan berlumpur (Mzighani, 2005), dan lingkungan tersebut rentan terhadap pencemaran seperti logam berat. Moluska diketahui dapat mengakumulasi logam berat pada jaringan lunaknya (Hossen *et al.*, 2014).

Kecamatan Sekotong, Lombok Barat, termasuk dalam kawasan pesisir Indonesia, memiliki aktivitas pertambangan emas tradisional menggunakan gelondongan dan penggunaan merkuri dalam proses amalgamasi, sehingga berisiko tinggi mencemari lingkungan sekitar (Sabariah *et al.*, 2024; Mirdat *et al.*, 2013). Data Puskesmas Sekotong tahun 2021 mencatat terdapat 42 kasus penyakit kulit yang diduga terkait paparan langsung merkuri, mencerminkan dampak langsung terhadap kesehatan masyarakat (Sabariah *et al.*, 2024).

Salah satu kawasan terdampak adalah Kawasan Ekosistem Esensial (KEE) Mangrove Bagek Kembar di Desa Cendi Manik. Kawasan ini memiliki peran penting dalam mendukung kehidupan biota, menjadi daerah penyangga lingkungan, serta sumber daya ekonomi dan edukatif bagi masyarakat (Farista & Virgota, 2021; Hilmi *et al.*, 2024). Kenyataannya menunjukkan bahwa aktivitas penambangan emas dilakukan kurang lebih 14 km dari desa, dengan sebaran lebih dari 25 titik tambang ilegal (Anonim, 2024), sehingga keberadaan KEE ini dalam ancaman nyata (Farista & Virgota, 2021). Hal ini menegaskan pentingnya studi lokal untuk mengetahui sejauh mana pencemaran terjadi, khususnya di kawasan yang belum diteliti secara spesifik seperti KEE Mangrove Bagek Kembar. Tujuan dari studi ini adalah untuk menganalisis kadar merkuri pada *Anadara granosa* di KEE Mangrove Bagek Kembar, Sekotong, Lombok Barat, guna melindungi konsumen dari paparan merkuri yang dapat membahayakan kesehatan.

Bahan dan Metode

Waktu dan Lokasi

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, yang dilaksanakan dalam kurun waktu tiga bulan, mulai dari bulan Maret-Mei 2025. Penelitian berlokasi di KEE Mangrove Bagek Kembar, Sekotong, Lombok Barat (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

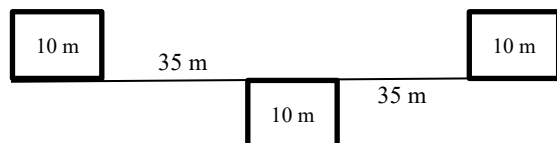
Instrumen dan Material

Instrumen pendukung yang dibutuhkan, seperti peralatan menulis, botol vial, cawan porselen, *Cold Atomic Absorption Analyzer of Mercury F732-S*, *cool box*, gelas beaker, *GPS*, *handphone*, jangka sorong, labu ukur, neraca analitik, pH meter, pipet ukur, pisau, refraktometer, *roll meter*, tali rafia, *thermometer*,

wet digestion reflux apparatus (digesti reflux). Material yang digunakan yaitu HCl 15%, HNO₃ 5%, H₂SO₄ 20 ml, aquades, deionized water 20 ml, Kerang darah, kertas label, kertas saring whatman 42, larutan standar kerja merkuri, plastik es, KMnO₄ 3 g, dan SnCl₂ 10 g.

Prosedur Kerja

Pemilihan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* melalui survei lapangan di KEE Mangrove Bagek Kembar. Sampel Kerang darah diambil ketika kondisi perairan surut menggunakan metode *line transect kuadran*. Pengambilan data penelitian dilakukan dengan cara menentukan 3 stasiun garis transek sepanjang 100 meter, dimana masing-masing transek terdiri dari 3 petak pengamatan berukuran 10 meter x 10 meter, dengan jarak antar petak pengamatan sejauh 35 meter. Desain sebaran petak pengamatan pada masing-masing garis transek dapat dilihat pada **Gambar 2**. Sampel kerang yang terdapat di lokasi transek, diambil dengan cara manual menggunakan tangan, kemudian disimpan dalam *cool box*, selanjutnya diteruskan ke Laboratorium Kimia Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram untuk didestruksi dan dianalisis menggunakan metode *Cold Atomic Absorption Analyzer of Mercury F732-S*.



Gambar 2. Desain sebaran petak pengamatan pada setiap transek

Tahap Destruksi

Sampel Kerang darah dipisahkan antara cangkang dan dagingnya menggunakan pisau/manual, kemudian daging kerang dihaluskan menggunakan cawan porselen hingga menjadi bubuk. Sebanyak 2 gram sampel di setiap plot ditimbang dengan neraca analitik dan dituangkan ke dalam gelas beaker 100 ml, lalu dimasukkan 15 ml aqua regia (HNO₃ : HCl = 1 : 3), kemudian ditutup dan dibiarkan pada temperatur ruangan selama 10 hingga 15 jam (semalam). Sampel selanjutnya didestruksi dengan temperatur 120°C selama 2 jam. Hasil destruksi dicampurkan dengan 20 ml *deionized water*, dan disaring menggunakan kertas whatman 42, kemudian hasil filtrasi dikumpulkan

dalam labu ukur 100 ml, serta dilarutkan menggunakan air suling hingga volume akhir 100 ml. Sebanyak 5 ml filtrat diambil dan dicampur dengan 5 ml HNO₃, selanjutnya ditambahkan 1 ml SnCl₂ sebelum dilakukan pengukuran kandungan merkuri.

Tahap Analisis

Larutan standar kerja Hg disiapkan minimal 5 titik konsentrasi, kemudian dianalisis menggunakan alat *Cold Atomic Absorption Analyzer of Mercury F732-S* pada panjang gelombang 253,7 nm. Data yang diperoleh berupa kandungan merkuri pada Kerang darah di KEE Mangrove Bagek Kembar, dinyatakan dalam satuan miligram per kilogram atau dalam *parts per million* (ppm). Pengolahan data dianalisis secara deskriptif, kemudian divisualisasikan dalam bentuk tabel dan grafik. Hasil tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai ambang selanjutnya dievaluasi dengan mengacu pada standar maksimum Hg berdasarkan Peraturan BPOM No. 9/2022 tentang Standar Maksimum Logam Berat dalam Olahan Pangan. Formula perhitungan kadar merkuri dalam satuan mg/kg adalah sebagai berikut:

$$\text{Konsentrasi Hg} \left(\frac{\mu\text{g}}{\text{g}} \right) = \frac{Cu}{Bo} \times \frac{1}{1000} \times f \times fp$$

Keterangan:

- Cu : Konsentrasi Hg yang terdeteksi pada alat (µg/L)
- Bo : Berat sampel (g)
- f : Volume larutan uji (ml)
- fp : Faktor pengenceran

Hasil dan Pembahasan

Kandungan Hg pada Kerang Darah di Perairan KEE Mangrove Bagek Kembar Sekotong Lombok Barat

Analisis data hasil uji kandungan merkuri pada bagian daging Kerang darah diolah di Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mataram. Berat sampel yang dianalisis, yaitu 2 gram dari setiap petak pengamatan pengambilan sampel. Hasil analisis data dan parameter kualitas lingkungan dapat dilihat pada **Tabel 1.** dan **Tabel 2.**

Tabel 1. Kandungan Hg dalam Kerang Darah

No.	Area sampling	Plot	Kandungan Hg mg/kg (ppm)
1.	Stasiun 1	1	0,0394
		2	0,0226
		3	0,0057
2.	Stasiun 2	1	0,0394
		2	0,0282
		3	0,0394
3.	Stasiun 3	1	0,0226
		2	0,0282
		3	0,0226

Sumber: *Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mataram (2025)*

Tabel 2. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Lingkungan

No.	Area sampling	Plot	Suhu (°C)	pH	Salinitas (ppt)
1.	Stasiun 1	1	30	6,6	30
		2	29	6,9	32
		3	27	7,4	35
2.	Stasiun 2	1	30	6,5	30
		2	28	6,8	34
		3	30	6,5	31
3.	Stasiun 3	1	27	6,9	33
		2	28	6,5	29
		3	27	7	34

Sumber: *Data primer*

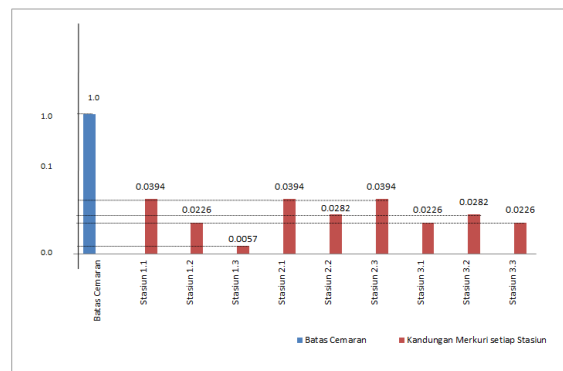
Pembahasan

Kandungan Hg di Perairan KEE Mangrove Bagek Kembar

Hasil pengujian kandungan merkuri pada seluruh sampel Kerang darah yang dikumpulkan dari 3 stasiun penelitian di Perairan KEE Mangrove Bagek Kembar, Sekotong, Lombok Barat, memperlihatkan bahwa hasil analisis masih tergolong aman atau jauh di bawah ambang batas berdasarkan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 9/2022, yaitu 1,0 mg/kg. Nilai kandungan Hg yang terdeteksi berada dalam rentang 0.0057-0.0394 mg/kg. Kandungan Hg tertinggi ditemukan di stasiun 2, dengan konsentrasi rata-rata Hg sebesar 0.0357 mg/kg. Perbedaan kadar Hg dalam sampel Kerang darah dengan standar maksimum Hg sebagaimana disajikan pada **Gambar 3**.

Konsentrasi Hg tertinggi pada stasiun 2 yang berada di dekat area wisata, disebabkan

oleh kondisi parameter lingkungan seperti pH yang relatif rendah (6,5) dan suhu yang tinggi (30°C) dibanding stasiun lainnya. Kondisi ini juga turut berperan mendukung proses metilasi merkuri oleh bakteri anaerob di sedimen, sehingga meningkatkan ketersediaan bentuk metilmerkuri yang lebih mudah diserap oleh organisme bentik seperti Kerang darah (Ullrich *et al.*, 2001).



Gambar 3. Perbedaan kadar Hg dalam sampel Kerang darah dengan standar maksimum Hg

Data hasil pengujian ini mengindikasikan bahwa Kerang darah di Perairan KEE Mangrove Bagek Kembar masih layak dikonsumsi dari aspek keamanan pangan, khususnya terkait kandungan merkuri. Penelitian serupa telah dilakukan di beberapa wilayah lain. Sazali (2017) melaporkan bahwa kandungan merkuri pada Kerang darah di Ekowisata Mangrove Desa Penunggul, Pasuruan, berada pada kisaran 0,005–0,016 ppm, yang masih tergolong aman dikonsumsi. Penelitian oleh Putri dan Rismaya (2023) juga menunjukkan kandungan merkuri dalam Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Pasar Serpong berkisar antara 0,1387–0,4543 ppm, masih di bawah ambang batas, namun di lokasi lain, misalnya di Pasar Ikan Cemara Medan, kandungan merkuri pada Kerang darah mencapai 2,24–2,49 ppm, yang sudah melebihi baku mutu SNI (Nova & Mahyudi, 2019).

Berdasarkan kajian sebelumnya oleh Sabariah *et al.* (2024), untuk wilayah Lombok sendiri, aktivitas pertambangan emas tradisional di Sekotong diduga kuat menjadi sumber paparan merkuri di lingkungan sekitar, termasuk kawasan mangrove. Konsentrasi merkuri yang ditemukan dalam Kerang darah di KEE Mangrove Bagek Kembar termasuk dalam kategori rendah. Temuan ini mengindikasikan jaringan Kerang darah mampu mengakumulasi logam berat. Sifat

logam berat yang tidak dapat terurai secara hayati menyebabkan logam tersebut berpotensi sebagai pencemar.

Pencemaran merkuri di Perairan KEE Mangrove Bagek Kembar, Sekotong, Lombok Barat, terutama berasal dari kegiatan pertambangan emas. Proses pengolahan emas yang dilakukan oleh masyarakat menggunakan merkuri sebanyak 200 ml dalam gelondongan yang berisi 10 kg batu emas. Limbah dari kegiatan tersebut dibuang dan masuk ke dalam perairan dan bermuara di Perairan KEE Mangrove Bagek Kembar. Temuan ini didukung oleh pernyataan Hidayati *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa aktivitas pertambangan emas tanpa izin (PETI) di daerah hulu dapat menyebabkan akumulasi logam berat seperti merkuri di daerah hilir dan pesisir akibat proses transportasi melalui aliran sungai. Wolswijk *et al.* (2020) turut menyatakan bahwa unsur logam toksik yang terakumulasi di wilayah pesisir dan ekosistem mangrove cenderung menetap dalam sedimen dan dapat diserap oleh biota seperti kerang melalui rantai makanan.

Kerang darah sebagai organisme *filter feeder* dapat menyerap merkuri dari air dan partikel makanan yang terkontaminasi, sehingga menyebabkan terjadinya akumulasi merkuri dalam tubuhnya. Kurniawan & Mustikasari (2019) menyatakan bahwa logam berat dalam air berpotensi terakumulasi dalam tubuh organisme melalui tingkat trofik, dimana setiap tingkat trofik selanjutnya mengakumulasi kandungan logam yang lebih tinggi. Fakta ini mengisyaratkan bahwa *Anadara granosa* dapat menyimpan Hg cukup tinggi akibat aktivitas pertambangan emas di wilayah tersebut.

Konsentrasi logam berat di Perairan KEE Mangrove Bagek Kembar Sekotong dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Sari *et al.* (2024) menyatakan bahwa perubahan kadar unsur logam toksik dipengaruhi oleh adanya dinamika arus, temperatur, tingkat salinitas, keasaman (pH), intensitas ionik, karakteristik dan volume polutan, serta kedalaman perairan. Data pengukuran parameter lingkungan yang dilakukan saat penelitian yaitu pengukuran suhu, pH dan salinitas. Hasil pengukuran suhu yang diperoleh dari semua stasiun berada dalam rentang 27-30°C, keasaman berada dalam rentang 6,5-7,4, serta salinitas berada dalam rentang 29-35 ppt. Hasil ini sejalan dengan Effendi (2003) yang menyatakan bahwa Kerang

darah umumnya hidup di perairan dengan pH 6,5-8,5, suhu 25°C-32°C dan salinitas 15-35 ppt. Hasil yang diperoleh dari pengukuran tersebut rata-rata memiliki nilai yang relatif sama yang disebabkan oleh lokasi pengambilan sampel yang sama namun hanya berbeda letak stasiun pengambilan sampel, sehingga kandungan merkuri yang terdeteksi juga belum mendekati standar maksimum berdasarkan Peraturan BPOM No. 9/2022.

Kelayakan Konsumsi Kerang Darah

Kelayakan konsumsi Kerang darah di Perairan KEE Mangrove Bagek Kembar, Sekotong, Lombok Barat, berdasarkan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 9 Tahun 2022 tentang persyaratan pencemaran logam berat merkuri dalam olahan pangan berupa produk olahan kerang sebesar 1,0 mg/kg. Estimasi asupan harian Kerang darah oleh masyarakat Sekotong, berdasarkan bobot tubuh individu rata-rata 60 kg, umumnya mencapai 20 kg per minggu atau sekitar 2,86 kg per hari, terutama saat ketersediaannya melimpah, namun ketika ketersediaan Kerang darah menurun, konsumsi harian masyarakat diperkirakan hanya sekitar 8,11 kg per minggu atau 1,16 kg per hari. Berdasarkan estimasi rata-rata asupan harian tersebut, maka nilai EDI (*Estimated Daily Intake*) atau estimasi asupan harian, yaitu sebesar 0,00132 mg/kg BB/hari. Nilai ini melebihi batas aman yang ditetapkan WHO/FAO (1989), yaitu 0,000571 mg/kg BB/hari untuk merkuri total dan 0,000229 mg/kg BB/hari untuk metilmerkuri (WHO/FAO, 2003). Total kandungan merkuri yang diperoleh dari seluruh stasiun, yaitu sebesar 0,0276 mg/kg, dan batas konsumsi Kerang darah yang aman untuk per individu sekitar 1,24 kg per hari. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi Kerang darah dalam jumlah berlebih secara rutin, khususnya saat ketersediaannya tinggi, berpotensi menimbulkan risiko terhadap kesehatan akibat paparan merkuri yang bersifat toksik, terutama jika dalam bentuk metilmerkuri yang lebih mudah diserap oleh tubuh dan dapat berdampak pada sistem saraf, ginjal dan fungsi reproduksi.

Merkuri dapat terkonversi melalui mekanisme biotransformasi dan bioakumulasi dalam jaringan organisme hidup seperti tumbuhan, hewan, dan manusia, serta kadar akumulasi cenderung terus bertambah seiring waktu. Organisme yang berada di posisi puncak

rantai makanan, biasanya menyimpan kadar logam yang lebih tinggi (Palar, 1994). Merkuri dapat terakumulasi dalam tubuh manusia selama bertahun-tahun, sebagai contoh, sebuah tinjauan sistematis menemukan bahwa waktu paruh merkuri anorganik di otak manusia bisa mencapai 27,4 tahun, dengan waktu paruh yang panjang melibatkan organ-organ penting terutama otak, ginjal, dan hati (Houston, 2011).

Merkuri dapat terdistribusi ke dalam tubuh organisme melalui berbagai jalur paparan, dan setelah masuk, baik melalui inhalasi, tertelan atau kontak kulit, merkuri dapat berikatan dengan protein dan tersebar melalui aliran darah ke berbagai organ. Merkuri terutama dalam bentuk organik seperti metilmerkuri, dapat menembus membran semipermeabel pada darah-otak dan plasenta, sehingga berpotensi menyebabkan kerusakan pada sistem saraf pusat dan janin. Ginjal merupakan organ utama akumulasi merkuri, terutama dalam bentuk anorganik, yang dapat menyebabkan kerusakan ginjal dan gangguan fungsi ekskresi. Efek yang lain diantaranya seperti diare, muntah, kerusakan sistem reproduksi, sistem kekebalan tubuh dan psikis terganggu, hingga mutasi genetik serta tumor ganas (Clarkson & Magos, 2006).

Merkuri dikenal luas menjadi populer dikenal luas sebagai logam toksik sejak insiden pencemaran perairan di Teluk Minamata, Jepang, yang memicu keracunan pada manusia dan organisme lainnya. Kontaminasi merkuri di Jepang menyebabkan penyakit “Minamata”. Penyakit Minamata adalah keracunan metilmerkuri yang terjadi akibat konsumsi ikan dan kerang yang telah terkontaminasi merkuri. Gejala yang ditimbulkan yaitu gangguan sensorik (mati rasa di tangan dan kaki), gangguan koordinasi (ataksia), gangguan bicara dan pendengaran, gangguan penglihatan, tremor, kelumpuhan, gangguan intelektual pada bayi baru lahir dan kematian pada kasus berat (Harada, 1995; WHO, 2008).

Merkuri memiliki afinitas tinggi terhadap gugus sulfhidril (-SH) yang terdapat pada residu asam amino sistein dalam protein. Merkuri dapat terakumulasi, termasuk dalam organ-organ penting terutama otak, ginjal, dan hati, kemudian berikatan dengan protein kaya sistein seperti metalotionein. Ikatan ini membentuk kompleks stabil yang mengganggu struktur dan fungsi protein, termasuk enzim-enzim penting dalam proses metabolisme. Interaksi merkuri dengan

gugus sulfhidril dapat menyebabkan inaktivasi enzim, gangguan keseimbangan redoks seluler dan peningkatan stres oksidatif, yang berkontribusi pada toksisitas merkuri dalam tubuh (Kang *et al.*, 2024).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa kandungan merkuri pada Kerang darah di Perairan KEE Mangrove Bagek Kembar, Sekotong, Lombok Barat, menunjukkan bahwa seluruh sampel dari 3 stasiun (area mangrove hingga ke arah laut) memiliki nilai kandungan merkuri berkisar antara 0,0057-0,0394 mg/kg. Nilai ini masih berada jauh di bawah ambang batas aman yang ditetapkan berdasarkan Peraturan BPOM Nomor 9 Tahun 2022 untuk produk olahan kerang, yaitu sebesar 1,0 mg/kg, sehingga Kerang darah dari kawasan tersebut masih tergolong aman dan layak untuk dikonsumsi oleh masyarakat.

Ucapan Terima Kasih

Apresiasi yang tulus disampaikan kepada tim pengelola KEE Mangrove Bagek Kembar, terkhusus kepada saudara Asrobihapdihi yang memberikan dukungan teknis selama proses pengambilan data di lokasi, dan teman-teman sejurusan Program Studi Pendidikan Biologi untuk segala kontribusi yang telah diberikan serta dedikasi selama proses pengumpulan data di lokasi penelitian.

Referensi

- Azad, A. M., Frantzen, S., Bank, M. S., Johnsen, I. A., Tessier, E., Amouroux, D., ... & Maage, A. (2019). Spatial distribution of mercury in seawater, sediment, and seafood from the Hardangerfjord ecosystem, Norway. *Science of the total environment*, 667, 622-637. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.352>
- Barkdull, N. M., Carling, G. T., Rey, K., & Yudiantoro, D. F. (2019). Comparison of mercury contamination in four Indonesian watersheds affected by artisanal and small-scale gold mining of varying scale. *Water, air, & soil pollution*, 230, 1-18. DOI: 0.1007/s11270-019-4271-1

- <https://link.springer.com/article/10.1007/s11270-019-4271-1>
- Clarkson, T. W. & Magos, L. (2006). The Toxicology of Mercury and its Chemical Compounds. *Critical Reviews in Toxicology*, 36 (8): 609-662. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408440600845619>
- Effendi, H. (2003). *Telaah kualitas air: bagi pengelolaan sumber daya dan perairan*. Yogyakarta: PT. Kanisius. ISBN: 978-979-21-0613-8, pp: 57.
- Farista, B., & Virgota, A. (2021). The assessment of mangrove community based on vegetation structure at Cendi Manik, Sekotong district, West Lombok, West Nusa Tenggara. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(3), 1022-1029. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v21i3.3047>
- Ghazy, H. A., Abdel-Razek, M. A., El Nahas, A. F., & Mahmoud, S. (2017). Assessment of complex water pollution with heavy metals and pyrethroid pesticides on transcript levels of metallothionein and immune related genes. *Fish & shellfish immunology*, 68, 318-326. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2017.07.034>
- Hadiprayitno, G., Sativa, F. E., & Al Idrus, A. (2017). Kandungan logam berat (Hg dan Mn) pada *Pilsbryconcha exilis* dan sedimen yang terdapat di Sungai Pelangan, Lombok Barat. *Jurnal Biologi Tropis*, 17(1), 32-37. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v17i1.390>
- Harada, M. (1995). Minamata disease: methylmercury poisoning in Japan caused by environmental pollution. *Critical reviews in toxicology*, 25(1), 1-24. DOI: <https://doi.org/10.3109/10408449509089885>
- Heumasse, H., Omar, S. B. A., & Demmallino, E. B. (2019, October). Mercury (Hg) contamination on water, sediment and macrozoobenthos in Waelata River, Wamsait Village Waelata Sub-district, Buru District, Maluku Province. *Journal of physics: Conference series* (Vol. 1341, No. 9, p. 092019), 0-7. IOP Publishing. DOI: 10.1088/1742-6596/1341/9/092019 <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1341/9/092019/pdf>
- Hidayati, N., Juhaeti, T., & Syarif, F. (2009). Mercury and cyanide contaminations in gold mine environment and possible solution of cleaning up by using phytoextraction. *Hayati Journal of biosciences*, 16(3), 88-94. DOI: <https://doi.org/10.19109/ojpk.v2i1.2167>
- Hilmi, M., Karnan, K., & Ilhamdi, M. L. (2024). The analysis of population structure of mud crab (*Scylla serrata*) in the mangrove forest area of Bagek Kembar, West Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1), 699-707. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i1.6683>
- Hossen, M. F., Hamdan, S., & Rahman, M. R. (2014). Cadmium and lead in blood cockle (*Anadara granosa*) from Asajaya, Sarawak, Malaysia. *The scientific world journal*, 2014(1), 1-4. DOI: <https://doi.org/10.1155/2014/924360>
- Houston, M. C. (2011). Role of mercury toxicity in hypertension, cardiovascular disease, and stroke. *The Journal of clinical hypertension*, 13(8), 621-627. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1751-7176.2011.00489.x>
- Intan, I., Tanjung, A., & Nurrachmi, I. (2013). *Kerang darah (Anadara granosa) abundance in coastal water of Tanjung Balai Asahan North Sumatera* (Doctoral dissertation, Riau University). <https://www.neliti.com/journals/jom-faperika-unri>
- Irsan, I., Male, Y. T., & Sellano, D. A. J. (2020). Analisis kandungan merkuri (Hg) pada ekosistem Sungai Waelata dan Sungai Anahoni yang terdampak aktivitas pertambangan emas di Pulau Buru, Maluku. *Chem. prog*, 13(1), 31-38. DOI: <https://doi.org/10.35799/cp.13.1.2020.29062>
- Kang, B., Wang, J., Guo, S., & Yang, L. (2024). Mercury-induced toxicity: mechanisms, molecular pathways, and gene regulation. *Science of the total environment*, 173-577. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.173577>
- Krisnayanti, B. D. (2018). ASGM status in West Nusa Tenggara Province, Indonesia. *Journal of degraded and mining lands management*, 5(2), 1077-1084. DOI:10.15243/jdmlm.2018.052.1077 <https://www.delvedatabase.org/uploads/re>

- [sources/ASGM-status-in-West-Nusa-Tenggara-Province-Indonesia.pdf](#)
- Kurniawan, A., & Mustikasari, D. (2019). Review: mekanisme akumulasi logam berat di ekosistem pasca tambang timah. *Jurnal ilmu lingkungan*, 17(3), 408-415.
- Maier, W., Krikowa, F., & Ellwood, M. (2020). Mercury cycling in Australian estuaries and near shore coastal ecosystems: triggers for management. *Elem sci anth*, 8, 1-18. DOI: <https://doi.org/10.1525/elementa.425>
- Mirdat, S., Pata'dungan, Y. S., & Isrun, B. (2013). *Status logam berat merkuri (Hg) dalam tanah pada kawasan pengolahan tambang emas di kelurahan Poboya, Kota Palu* (Doctoral dissertation, Tadulako University).
- Mzighani, S. (2005). Fecundity and population structure of cockles, *Anadara antiquata* L. 1758 (Bivalvia: Arcidae) from a sandy/muddy beach near Dar es Salaam, Tanzania. *Western Indian ocean journal of marine science*, 4(1), 77-84.
- Nova, F. A. & Mahyudi, M. (2019). Penetapan kadar cemaran logam merkuri pada kerang darah yang diperjualbelikan di Pasar Ikan Cemara Medan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom. *Jurnal analis laboratorium medik*, 4(2), 46-49. DOI: <http://e-journal.sari-mutiara.ac.id>
- NTB Satu. (2024). Kerugian lingkungan tambang ilegal Sekotong capai triliunan rupiah. <https://ntbsatu.com/2024/10/05/kerugian-lingkungan-tambang-ilegal-sekotong-capai-triliunan-rupiah.html>
- Palar, H. (1994). *Pencemaran dan toksikologi logam berat* (cetakan ke-1). Jakarta: Rineka Cipta. ISBN: 979-518-595-0, pp: 10-11.
- Palar, H. (2008). *Pencemaran dan toksikologi logam berat*. Jakarta: Rineka Cipta. ISBN: 978-979-51-8595-6, pp: 87-94.
- Putri, U. R. P., & Rismaya, R. (2023). Penentuan kadar merkuri (Hg) pada kerang hijau (*Perna viridis*) di Pasar Serpong menggunakan Mercury Analyzer Metode Direct Thermal Decomposition. *Food scientia: journal of food science and technology*, 3(1), 27-39. DOI: <http://dx.doi.org/10.33830/fsj.v3i1.4911.2>
- 023
- Sabarariah, S., Nirmala, S. & Mathar, M. A. K. (2024). Membangun perilaku masyarakat sekitar tambang emas dalam mencegah penggunaan merkuri pada pengglondong emas di daerah wisata Sekotong. *Jurnal abdimas (journal of community service): sasambo*, 6(2), 243-257. DOI: <https://doi.org/10.36312/sasambo.v6i2.1763>
- Sari, S. H. J., Kirana, J. F. A., & Guntur, G. (2024). Analisis kandungan logam berat Hg dan Cu terlarut di Perairan Pesisir Wonorejo, Pantai Timur Surabaya. *Jurnal pendidikan geografi: kajian, teori, dan praktek dalam bidang pendidikan dan ilmu geografi*, 22(1), 1-9. DOI: <https://doi.org/10.17977/um017v22i12017p001>
- Sazali, R. A. P. (2017). *Analisis kandungan logam berat merkuri (Hg) pada kerang darah (Anadara granosa) di Ekowisata Mangrove Desa Penunggul, Kecamatan Nguling, Kabupaten Pasuruan* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya). <https://repository.ub.ac.id/id/eprint/5829>
- Solang, M. (2017). Blood cockle (*Anadara granosa*) supplementation to increase serum calcium level and femur growth of low-protein diet rat. *Nusantara bioscience*, 9(1), 62-67. DOI: <https://doi.org/10.13057/nusbiosci/n090111>
- Ullrich, S. M., Tanton, T. W., & Abdrashitova, S. A. (2001). Mercury in the aquatic environment: a review of factors affecting methylation. *Critical reviews in environmental science and technology*, 31(3), 241-293. https://semsspub.epa.gov/work/09/2002509.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Wolswijk, G., Satyanarayana, B., Le, Q. D., Siau, Y. F., Ali, A. N. B., Saliu, I. S., Fisol, A. B., Gonnelli, C., & Guebas, F. D. (2020). Distribution of mercury in sediments, plant and animal tissues in Matang Mangrove Forest Reserve, Malaysia. *Journal of hazardous materials*, 387, 1-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2019.121665>
- World Health Organization & Food and Agriculture Organization. (1989).

- Evaluation of certain food additives and contaminants: thirty-third report of the joint FAO/WHO expert committee on food additives (WHO technical report series No. 776).* Geneva: World Health Organization.
https://www.ctaa.com.tn/uploads/tx_wdbiblio/9789241210164-eng.pdf?utm_
- World Health Organization & Food and Agriculture Organization. (2003). *Summary and conclusions: sixty-first meeting of the joint FAO/WHO expert committee on food additives (JECFA).* Geneva: World Health Organization. ISBN: 92-4-120922-4, pp: 18-22.
- World Health Organization. (2008). *Exposure to mercury: a major public health concern.* <https://www.who.int/ipcs/features/mercury.pdf>
- Yudo, S., & Said, N. I. (2005). Pengolahan air limbah industri kecil pelapisan logam. *Jurnal air Indonesia*, 1(1), 17-29.
- Yulis, P. A. R. (2018). Analisis kadar logam berat merkuri (Hg) dan (pH) air Sungai Kuantan terdampak penambangan emas tanpa izin (PETI). *Jurnal pendidikan kimia*, 2(1), 28-36. DOI: <https://doi.org/10.19109/ojpk.v2i1.2167>