

ANALISIS KANDUNGAN MERKURI (HG) PADA SEDIMEN DAN IKAN DI TELUK TOTOK KABUPATEN MINAHASA TENGGARA

Amelia Wulan Palopak, Sri Seprianto Maddusa, Woodford B. S. Joseph

Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat,
Universitas Sam Ratulangi

Email Korespondensi : ameliapalopak121@student.unsrat.ac.id

Abstract

Totok Bay is a coastal area affected by artisanal gold mining activities that have the potential to generate mercury (Hg) waste and contaminate the aquatic environment. Mercury can accumulate in sediments and aquatic organisms, posing potential health risks to humans through the food chain. This study aimed to determine mercury (Hg) concentrations in sediments and fish from Totok Bay, Southeast Minahasa Regency. A descriptive laboratory-based survey design was employed. The samples consisted of 16 sediment sampling points selected using purposive sampling and four commonly consumed fish species, namely cobia (*Rachycentron canadum*), bigeye trevally (*Caranx sexfasciatus*), Japanese threadfin bream (*Nemipterus japonicus*), and areolate grouper (*Epinephelus areolatus*). Mercury analysis was conducted at the Makassar Public Health Laboratory using the ICP-MS (Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry) method. The results were compared with the marine sediment quality standard of 0.41 mg/kg and the fish mercury standard of 0.5 mg/kg. The findings showed that 15 out of 16 sediment samples exceeded the permissible limit, with the highest concentration recorded at 6.8159 mg/kg, the lowest at 0.1425 mg/kg, and an average concentration of 2.121 mg/kg. In contrast, all fish samples contained mercury levels below the regulatory threshold, namely cobia <0.00003 mg/kg, bigeye trevally 0.1501 mg/kg, Japanese threadfin bream 0.0626 mg/kg, and areolate grouper 0.0401 mg/kg. It can be concluded that the sediments in Totok Bay have experienced significant mercury contamination, while mercury concentrations in fish remain within safe limits. Nevertheless, the presence of mercury in all fish samples indicates that mercury contamination has entered the aquatic food chain of the Totok Bay ecosystem.

Keywords: Mercury, Sediment, Fish, Environmental Contamination, Totok Bay.

Abstrak

Teluk Totok merupakan wilayah pesisir yang dipengaruhi oleh aktivitas pertambangan emas rakyat yang berpotensi menghasilkan limbah merkuri (Hg) dan mencemari lingkungan perairan. Merkuri dapat terakumulasi pada sedimen dan biota perairan sehingga berisiko terhadap kesehatan manusia melalui rantai makanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar merkuri (Hg) pada sedimen dan ikan di Teluk Totok, Kabupaten Minahasa Tenggara. Penelitian menggunakan desain survei deskriptif berbasis laboratorium dengan sampel berupa 16 titik sedimen yang ditentukan secara *purposive sampling* serta empat jenis ikan konsumsi, yaitu cobia (*Rachycentron canadum*), kuwe (*Caranx sexfasciatus*), kurisi (*Nemipterus japonicus*), dan kerapu tutul (*Epinephelus areolatus*). Analisis kadar merkuri dilakukan menggunakan metode ICP-MS (*Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 15 dari 16 sampel sedimen memiliki kadar merkuri melebihi baku mutu sedimen laut (0,41 mg/kg), dengan kadar tertinggi 6,8159 mg/kg, terendah 0,1425 mg/kg, dan rata-rata 2,121 mg/kg. Sementara itu, seluruh sampel ikan memiliki kadar merkuri di bawah baku mutu yang ditetapkan (0,5 mg/kg), yaitu cobia <0,00003 mg/kg, kuwe 0,1501 mg/kg, kurisi 0,0626 mg/kg, dan kerapu tutul 0,0401 mg/kg. Disimpulkan bahwa sedimen di Teluk Totok telah mengalami pencemaran merkuri yang cukup tinggi, sedangkan kadar merkuri pada ikan masih memenuhi standar

keamanan. Namun, keberadaan merkuri pada seluruh sampel ikan mengindikasikan bahwa kontaminasi telah memasuki rantai makanan ekosistem perairan Teluk Totok.

Kata Kunci: Merkuri, Sedimen, Ikan, Pencemaran Lingkungan, Teluk Totok

PENDAHULUAN

Ekosistem Pencemaran lingkungan adalah kondisi di mana komponen fisik maupun biologis dalam sistem bumi serta atmosfer mengalami kontaminasi sehingga keseimbangan ekosistem menjadi terganggu. Kontaminasi ini dapat bersumber dari kegiatan manusia maupun fenomena alam, yang mengakibatkan kualitas lingkungan tidak mampu menjalankan fungsinya sebagaimana mestinya. Berbagai faktor dapat menjadi penyebab pencemaran lingkungan, namun kontribusi terbesar tetap berasal dari aktivitas manusia itu sendiri. Tanpa disadari, manusia telah turut berperan dalam memperburuk kondisi lingkungan di sekitarnya. Salah satu komponen lingkungan yang mengalami pencemaran limbah adalah ekosistem perairan. Di antara berbagai zat pencemar yang ditemukan di perairan, logam berat menjadi salah satu yang paling mengkhawatirkan karena memiliki sifat toksik dan dapat membahayakan makhluk hidup apabila terakumulasi dalam jumlah yang berlebihan (Elfidasari, 2023).

Pencemaran logam berat seperti merkuri umumnya berasal dari aktivitas manusia, terutama dalam kegiatan pertambangan. Dalam proses pengolahan bijih, penggunaan merkuri dilakukan dengan cara yang tidak aman, sehingga menyebabkan limbah merkuri dibuang langsung ke lingkungan dan menimbulkan dampak negatif bagi ekosistem serta manusia. Logam berat seperti Hg memiliki sifat sangat toksik dan dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui jalur pernapasan (inhalasi), pencernaan (oral), maupun kontak kulit (dermal). Merkuri sangat berbahaya bahkan dalam jumlah kecil. Paparan zat ini dapat memicu bronkitis, gangguan sistem pencernaan, serta penumpukan di organ seperti ginjal, hati, otak, kulit, bahkan janin. Keracunan merkuri dapat terjadi melalui konsumsi makanan laut atau air yang telah terkontaminasi (Sofia, 2025).

Sedimen berperan sangat penting sebagai tempat penyimpanan zat pencemar. Substansi toksik, seperti logam berat yang berasal dari pembuangan limbah industri ke perairan, dapat terakumulasi di dalam sedimen. Akumulasi substansi toksik, seperti logam berat dalam sedimen tersebut menyebabkan terjadinya kontaminasi sedimen (Rumhayati, 2019). Hal ini sejalan dengan penelitian Mulyadi, Indrawijaya, dan Adlin (2025) yang menunjukkan bahwa hasil pemantauan pada titik pembuangan di sepanjang

aliran Sungai Air Putih memperlihatkan bahwa semua sampel terdeteksi mengandung merkuri (Hg) dalam konsentrasi yang cukup tinggi, yakni berada pada kisaran 6,3 ppm sampai 266 ppm. Nilai konsentrasi tersebut telah jauh melampaui ambang batas keamanan merkuri yang ditetapkan sebesar 2 ppm, sekaligus melebihi standar aman yang dikeluarkan oleh NOAA sebesar 0,174 mg/kg untuk sedimen perairan.

Selain sedimen, ikan sebagai bioindikator membantu dalam mendeteksi kontaminasi logam berat berdasarkan pola spasial dan temporal, sehingga memberikan wawasan mengenai sumber polusi serta mengidentifikasi area yang menjadi perhatian khusus. Selain itu, beberapa spesies ikan menunjukkan sensitivitas khusus terhadap logam berat tertentu, sehingga memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai risiko ekologis yang ditimbulkan oleh kontaminan individu (Krisdianto, Santoso & Yunita, 2023).

Kecamatan Ratatotok merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Minahasa Tenggara dengan luas wilayah mencapai 123,97 km². Wilayah ini memiliki 15 desa, di mana sebagian besar berada pada ketinggian kurang dari 100 meter dari permukaan laut dan merupakan kawasan pesisir (Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa Tenggara, 2025).

Pencemaran logam berat telah menjadi isu yang serius, khususnya di daerah pesisir yang berada di dekat kawasan industri dan pertambangan. Banyak sungai besar yang bermuara ke laut turut membawa limbah industri yang mengandung logam berat. Logam berat memiliki sifat toksik dan dapat terakumulasi di dalam tubuh organisme laut, seperti ikan, kerang, dan plankton. Manusia yang mengonsumsi makanan laut yang telah terkontaminasi logam berat berpotensi mengalami gangguan kesehatan yang serius, antara lain kerusakan sistem saraf, gangguan ginjal, kanker, hingga kematian (Husen, 2025). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bagia, Setiani, Raharjo, Joko dan Darundiati (2023) bahwa berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan terhadap para penambang emas tradisional di Kecamatan Mantikulore, Kota Palu, dengan menggunakan instrumen The German Q18 Questionnaire pada titik potong 5 gejala, diketahui bahwa responden yang menunjukkan gejala neurologis mencapai 60,98%, angka ini lebih tinggi dibandingkan responden yang tidak menunjukkan gejala neurologis yang hanya sebesar 39,02%. Adapun gejala gangguan neurologis yang paling banyak dirasakan oleh lebih dari separuh responden adalah keluhan sakit kepala, yakni sebanyak

27 orang atau setara dengan 66%

Keberadaan merkuri meskipun dalam kadar rendah tetap perlu diperhatikan, Oleh karena itu, analisis kandungan merkuri pada sedimen dan ikan di Teluk Totok menjadi penting untuk menilai tingkat pencemaran serta potensi dampaknya terhadap lingkungan dan kesehatan.

METODE

Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan yaitu metode survei deskriptif berbasis laboratorium dengan pemeriksaan kandungan logam berat merkuri (Hg) pada sedimen dan ikan di Teluk Totok

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Teluk Totok, Kabupaten Minahasa Tenggara, Sulawesi utara, yang merupakan salah satu wilayah pesisir dengan potensi pencemaran logam berat akibat aktivitas pertambangan emas. Pengambilan sampel dilakukan 3 sampai 6 bulan dari bulan Januari 2026 hingga Mei 2026, sedangkan analisis laboratorium konsentrasi Merkuri (Hg) dilakukan di Laboratorium Kesehatan masyarakat Makassar.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh sedimen dasar perairan dan ikan yang terdapat di wilayah Teluk Totok, Kabupaten Minahasa Tenggara. Sedimen dan ikan dipilih sebagai populasi penelitian karena keduanya berperan sebagai media yang dapat mengakumulasi logam berat maupun bahan pencemar lainnya di lingkungan perairan. Sedimen berfungsi sebagai tempat pengendapan dan penyimpanan kontaminan dalam jangka waktu yang relatif lama, sedangkan ikan merupakan organisme yang dapat mengakumulasi kontaminan melalui rantai makanan dan berpotensi menjadi jalur paparan bagi manusia melalui konsumsi.

Sampel Penelitian

Sampel sedimen dalam penelitian ini adalah sedimen dasar perairan yang diambil pada 16 titik pengambilan sampel yang tersebar di wilayah Teluk Totok.

Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel sedimen :

1. Menentukan 16 titik pengambilan sampel di wilayah Teluk Totok berdasarkan metode purposive sampling dengan mempertimbangkan lokasi yang berpotensi terpapar pencemaran merkuri.
2. Sampel sedimen diambil menggunakan pipa PVC anti timbal pada setiap titik pengambilan sampel.
3. Pada setiap titik, sedimen diambil sebanyak ± 500 gram.
4. Sampel sedimen yang telah diambil dimasukkan ke dalam plastik zipper lock steril yang telah diberi kode sesuai titik pengambilan sampel.
5. Sampel sedimen disimpan dalam cool box untuk menjaga kondisi sampel selama proses pengangkutan.
6. Sampel sedimen selanjutnya dikirim ke Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar untuk dilakukan analisis kandungan merkuri (Hg).

Pengambilan sampel ikan :

1. Sampel ikan diperoleh dari hasil tangkapan nelayan tradisional di perairan Teluk Totok.
2. Sampel ikan yang diperoleh segera disimpan dalam cool box untuk menjaga kualitas sampel.
3. Setiap sampel ikan diukur panjang dan beratnya serta dicatat jenis ikannya.
4. Sampel ikan kemudian difillet dan bagian daging dipisahkan sebagai sampel uji.
5. Daging ikan dimasukkan ke dalam plastik zipper lock steril dan diberi kode sesuai sampel.
6. Sampel ikan selanjutnya dikirim ke Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar untuk dilakukan analisis kandungan merkuri (Hg).

HASIL

Gambaran Lokasi Penelitian

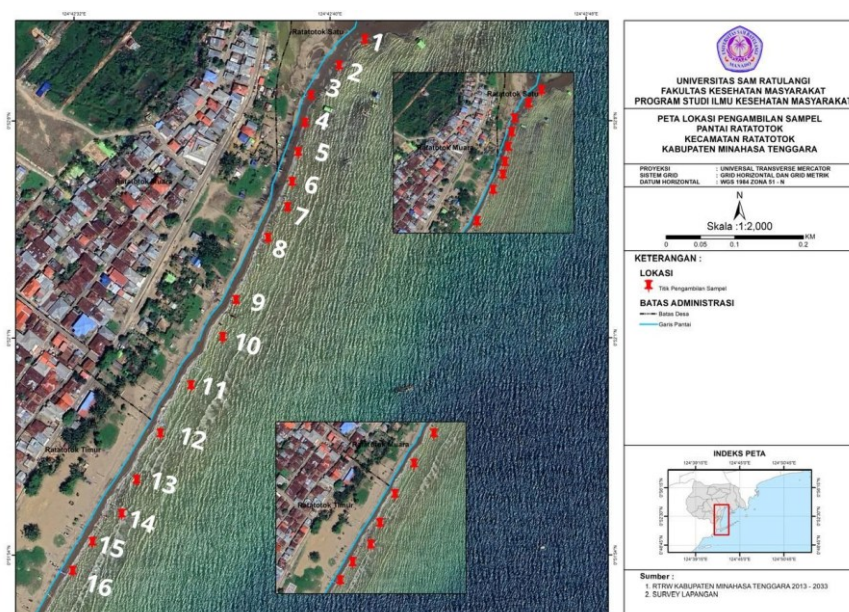
Keadaan Geografis

Kecamatan Ratatotok adalah salah satu Kecamatan di Kabupaten Minahasa Tenggara, memiliki luas wilayah sebesar 123,97 km². Wilayah ini berbatasan langsung dengan perairan laut Maluku di sebelah timur, menjadikan sebagai kawasan strategis

dalam aktivitas perikanan dan kelautan. Teluk Totok merupakan salah satu teluk yang terletak di perairan, sebagai perairan pesisir, kondisi Teluk Totok sangat dipengaruhi oleh lingkungan sekitarnya, termasuk aktivitas pertambangan emas rakyat yang banyak dilakukan di wilayah ini. Aktivitas pertambangan tersebut berpotensi menghasilkan limbah yang mengandung logam berat, khususnya merkuri (Hg) yang digunakan dalam proses amalgamasi pengolahan emas. Limbah dari aktivitas pertambangan, pemukiman penduduk, serta aliran sungai yang bermuara ke Teluk Totok dapat mengakibatkan perubahan terhadap kualitas air laut dan sedimen di perairan ini.

Keadaan Demografi

Aktivitas pertambangan emas rakyat yang berkembang pesat di Kecamatan Ratatotok telah menjadi salah satu sumber mata pencaharian penting bagi sebagian masyarakat setempat. Namun, aktivitas ini juga menimbulkan berbagai dampak, baik terhadap kesehatan masyarakat maupun terhadap kelestarian lingkungan. Penggunaan merkuri dalam proses amalgamasi emas menghasilkan limbah yang berpotensi mencemari lingkungan perairan, terutama sungai-sungai yang bermuara ke Teluk Totok. Kondisi demografis dan geografis Kecamatan Ratatotok yang demikian menjadikan wilayah ini sebagai area yang penting untuk dikaji dari aspek kesehatan lingkungan, khususnya terkait dengan pencemaran logam berat merkuri pada ekosistem perairan Teluk Totok.



Gambar 1. Peta titik pengambilan sedimen



Gambar 2. Sungai di daerah ratatotok

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kadar Merkuri (Hg) dalam sedimen di Ratatotok

Sampel	Kadar Merkuri (Hg)	Ambang Batas	Hasil
Titik 1	2,0061	0,41 mg/kg	TMS
Titik 2	1,1185	0,41 mg/kg	TMS
Titik 3	2,2383	0,41 mg/kg	TMS
Titik 4	0,8006	0,41 mg/kg	TMS
Titik 5	1,2012	0,41 mg/kg	TMS
Titik 6	1,5278	0,41 mg/kg	TMS
Titik 7	3,1072	0,41 mg/kg	TMS
Titik 8	6,8159	0,41 mg/kg	TMS

Titik 9	2,0551	0,41 mg/kg	TMS
Titik 10	2,5781	0,41 mg/kg	TMS
Titik 11	2,4732	0,41 mg/kg	TMS
Titik 12	4,0632	0,41 mg/kg	TMS
Titik 13	0,1425	0,41 mg/kg	MS
Titik 14	0,9138	0,41 mg/kg	TMS
Titik 15	1,3343	0,41 mg/kg	TMS
Titik 16	1,5604	0,41 mg/kg	TMS

Hasil analisis kadar merkuri (Hg) pada sedimen di Ratatotok menunjukkan bahwa dari 16 titik pengambilan sampel, sebanyak 15 titik memiliki kadar merkuri melebihi ambang batas 0,41 mg/kg sehingga dinyatakan tidak memenuhi syarat (TMS), sedangkan 1 titik lainnya masih berada di bawah ambang batas dan dinyatakan memenuhi syarat (MS).

Tabel 2. Statistik Deskriptif Kadar Merkuri pada Sedimen

Parameter	N	Minimum	Maximum	Mean	Median	Modus	Std. Deviasi	Range
Hg Sedimen	16	0,1425	6,8159	2,121	1,783	Tidak ada	1,579	6,6734

Tabel 5 menunjukkan hasil analisis deskriptif Hg (merkuri) pada sedimen, diperoleh jumlah sampel sebanyak 16 data. Konsentrasi Hg sedimen memiliki nilai minimum sebesar 0,1425 mg/kg dan maksimum sebesar 6,8159 mg/kg dengan range sebesar 6,6734 mg/kg, yang menunjukkan adanya variasi konsentrasi Hg yang cukup besar antar titik sampel. Nilai rata-rata (mean) sebesar 2,121 mg/kg dan median sebesar 1,783 mg/kg menunjukkan bahwa sebagian besar data berada pada kisaran tersebut. Tidak

terdapat nilai modus karena tidak ada data yang muncul berulang. Standar deviasi sebesar 1,579 menunjukkan bahwa data memiliki tingkat penyebaran yang cukup tinggi terhadap nilai rata-ratanya. Jika dibandingkan dengan baku mutu sedimen laut berdasarkan *Marine Sediment Quality Standards* WAC 173-204-320 (2023), yaitu sebesar 0,41 mg/kg berat kering, maka nilai rata-rata Hg sedimen pada penelitian ini telah melebihi baku mutu yang ditetapkan. Bahkan, sebagian besar nilai hasil pengukuran berada di atas ambang batas tersebut, dengan konsentrasi maksimum mencapai 6,8159 mg/kg.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Kadar Merkuri (Hg) dalam ikan di Ratatotok

Sampel	Gambar Ikan	Kadar Merkuri (Hg)	Ambang Batas	Hasil
Ikan gabus laut/cobia (<i>Rachycentron canadum</i>)		<0,00003	0,5 mg/kg	MS
Ikan Bobara/kuwe (<i>Caranx sexfasciatus</i>)		0,1501	0,5 mg/kg	MS
Ikan Ikan kuris/kurisi (<i>Nemipterus japonicus</i>)		0,0626	0,5 mg/kg	MS
Ikan Goropa/kerapu tutul (<i>Epinephelus areolatus</i>).		0,0401	0,5 mg/kg	MS

Pemeriksaan kadar merkuri (Hg) pada ikan cobia (*Rachycentron canadum*), ikan kuwe (*Caranx sexfasciatus*), ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*), dan ikan kerapu tutul (*Epinephelus areolatus*) yang berasal dari Teluk Totok menunjukkan bahwa seluruh nilai kandungan merkuri masih berada di bawah ambang batas yang ditetapkan, yaitu 0,5 mg/kg. Oleh karena itu, seluruh sampel ikan dinyatakan memenuhi syarat (MS).

Kadar Merkuri (Hg) pada Sedimen di Teluk Totok

Pemeriksaan kadar merkuri (Hg) pada sedimen dilakukan pada 16 titik pengambilan sampel di Teluk Totok, Kecamatan Ratatotok, Kabupaten Minahasa Tenggara. Hasil analisis menunjukkan bahwa 15 dari 16 titik sampel memiliki kadar merkuri yang melebihi baku mutu sedimen laut sebesar 0,41 mg/kg, sedangkan satu titik sampel masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan. Kadar merkuri tertinggi ditemukan pada titik 8 sebesar 6,8159 mg/kg, sedangkan kadar terendah ditemukan pada titik 13 sebesar 0,1425 mg/kg. Rata-rata kadar merkuri pada seluruh sampel sedimen adalah 2,121 mg/kg dengan standar deviasi sebesar 1,579 mg/kg. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar sedimen di lokasi penelitian telah terkontaminasi merkuri dengan variasi konsentrasi yang cukup tinggi antar titik pengamatan.

Secara deskriptif, kadar merkuri pada sedimen berkisar antara 0,1425–6,8159 mg/kg dengan rentang nilai sebesar 6,6734 mg/kg. Sebagian besar titik pengamatan menunjukkan konsentrasi merkuri yang berada jauh di atas baku mutu yang berlaku.

Kadar Merkuri (Hg) pada Ikan di Teluk Totok

Pemeriksaan kadar merkuri dilakukan pada empat jenis ikan yang umum dikonsumsi masyarakat, yaitu ikan cobia (*Rachycentron canadum*), ikan kuwe (*Caranx sexfasciatus*), ikan kurisi (*Nemipterus japonicus*), dan ikan kerapu tutul (*Epinephelus areolatus*). Hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh sampel ikan memiliki kadar merkuri di bawah ambang batas maksimum yang ditetapkan sebesar 0,5 mg/kg. Kadar merkuri pada ikan cobia tercatat <0,00003 mg/kg, ikan kuwe sebesar 0,1501 mg/kg, ikan kurisi sebesar 0,0626 mg/kg, dan ikan kerapu tutul sebesar 0,0401 mg/kg. Di antara seluruh sampel yang diperiksa, ikan kuwe memiliki kadar merkuri tertinggi, sedangkan ikan cobia menunjukkan kadar merkuri terendah. Berdasarkan hasil tersebut, seluruh sampel ikan masih memenuhi persyaratan keamanan pangan berdasarkan batas maksimum cemaran merkuri pada ikan.

DISKUSI

Pencemaran Merkuri pada Sedimen Teluk Totok

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar sedimen di Teluk Totok telah mengalami pencemaran merkuri. Rata-rata kadar merkuri sedimen sebesar 2,121 mg/kg berada jauh di atas baku mutu sedimen laut sebesar 0,41 mg/kg. Tingginya konsentrasi merkuri pada sedimen mengindikasikan adanya akumulasi logam berat yang berlangsung dalam jangka waktu lama di lingkungan perairan Teluk Totok. Kondisi ini diduga berkaitan erat dengan aktivitas pertambangan emas rakyat yang berkembang di wilayah Ratatotok. Dalam proses pengolahan emas, merkuri sering digunakan sebagai bahan amalgamasi sehingga limbah yang dihasilkan berpotensi masuk ke badan air melalui aliran sungai maupun limpasan permukaan. Setelah memasuki lingkungan perairan, merkuri cenderung berikatan dengan partikel halus dan bahan organik, kemudian mengendap dan terakumulasi pada sedimen dasar perairan.

Variasi kadar merkuri antar titik pengamatan menunjukkan bahwa distribusi pencemaran tidak merata. Konsentrasi tertinggi ditemukan pada titik 8 yang berada di sekitar lokasi aktivitas pengolahan hasil tambang. Temuan ini mengindikasikan bahwa sumber pencemar utama kemungkinan berasal dari aktivitas pertambangan yang berlangsung di sekitar kawasan tersebut. Sebaliknya, titik 13 memiliki kadar merkuri terendah dan merupakan satu-satunya titik yang masih memenuhi baku mutu, yang diduga dipengaruhi oleh kondisi hidrodinamika dan pola pengendapan sedimen yang berbeda.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Putra et al. (2021) yang menemukan bahwa kadar merkuri pada sedimen di kawasan pertambangan emas telah melampaui nilai ambang yang diperbolehkan. Temuan ini juga mendukung penelitian Safiyah et al. (2026) yang menunjukkan adanya variasi konsentrasi merkuri pada berbagai lokasi perairan yang dipengaruhi oleh aktivitas manusia dan kondisi lingkungan setempat. Tingginya kadar merkuri pada sedimen Teluk Totok menunjukkan bahwa sedimen berperan sebagai reservoir pencemar yang dapat menjadi sumber kontaminasi sekunder bagi ekosistem perairan.

Kandungan Merkuri pada Ikan di Teluk Totok

Meskipun sedimen menunjukkan tingkat pencemaran merkuri yang tinggi, seluruh sampel ikan yang diperiksa masih memiliki kadar merkuri di bawah batas maksimum yang diperbolehkan untuk konsumsi manusia. Temuan ini menunjukkan bahwa proses bioakumulasi merkuri pada ikan yang diteliti belum mencapai tingkat yang dapat menyebabkan kadar merkuri melampaui standar keamanan pangan. Perbedaan kadar merkuri antar jenis ikan diduga dipengaruhi oleh karakteristik biologis masing-masing spesies, seperti habitat, pola makan, tingkat trofik, umur, dan mobilitas ikan. Ikan kuwe memiliki kadar merkuri tertinggi dibandingkan spesies lainnya, yang kemungkinan berkaitan dengan posisinya sebagai predator dalam rantai makanan. Sebaliknya, ikan cobia menunjukkan kadar merkuri yang sangat rendah, yang diduga dipengaruhi oleh pola migrasi dan wilayah jelajah yang lebih luas sehingga paparan terhadap sumber pencemar relatif lebih kecil.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Rahmadani dan Alawiyah (2022), Elvince dan Firlianty (2025), serta Thalib et al. (2023) yang melaporkan bahwa kadar merkuri pada berbagai jenis ikan di kawasan pesisir masih berada di bawah batas maksimum 0,5 mg/kg. Namun demikian, keberadaan merkuri pada seluruh sampel ikan menunjukkan bahwa logam berat tersebut telah memasuki rantai makanan di ekosistem Teluk Totok.

Keberadaan merkuri dalam rantai makanan perlu mendapat perhatian karena merkuri dapat mengalami proses metilasi menjadi metilmerkuri yang bersifat lebih toksik dan mudah terakumulasi pada organisme perairan. Dalam jangka panjang, proses bioakumulasi dan biomagnifikasi dapat meningkatkan risiko paparan merkuri pada manusia melalui konsumsi ikan yang berasal dari perairan tercemar.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa Teluk Totok telah mengalami pencemaran merkuri yang nyata pada kompartemen sedimen. Meskipun kadar merkuri pada ikan masih berada di bawah batas aman, keberadaan merkuri pada seluruh sampel ikan mengindikasikan adanya transfer pencemar dari lingkungan ke biota perairan sehingga pemantauan kualitas lingkungan dan keamanan pangan perlu dilakukan secara berkelanjutan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sedimen di Teluk Totok telah mengalami pencemaran merkuri yang cukup tinggi, dimana 15 dari 16 titik sampel (93,75%) memiliki kadar merkuri melebihi baku mutu sedimen laut sebesar 0,41 mg/kg, dengan rata-rata kadar merkuri mencapai 2,121 mg/kg. Temuan ini mengindikasikan adanya akumulasi merkuri yang berpotensi berasal dari aktivitas pertambangan emas di sekitar wilayah tersebut. Sementara itu, seluruh sampel ikan yang diperiksa masih memiliki kadar merkuri di bawah ambang batas yang ditetapkan dalam SNI 7387:2009 (0,5 mg/kg) sehingga dinyatakan aman untuk dikonsumsi. Namun, terdeteksinya merkuri pada seluruh sampel ikan menunjukkan bahwa kontaminasi merkuri telah memasuki ekosistem perairan dan rantai makanan di Teluk Totok, sehingga diperlukan pemantauan dan pengendalian pencemaran secara berkelanjutan untuk mencegah terjadinya bioakumulasi di masa mendatang.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian, diperlukan upaya pemantauan kualitas lingkungan secara berkala terhadap kadar merkuri pada sedimen, air, dan biota perairan di Teluk Totok guna mendeteksi perkembangan tingkat pencemaran dan mencegah dampak yang lebih luas terhadap ekosistem maupun kesehatan masyarakat. Selain itu, pemerintah daerah bersama instansi terkait perlu memperkuat pengawasan terhadap aktivitas pertambangan emas rakyat serta mendorong penerapan teknologi pengolahan emas yang lebih ramah lingkungan untuk mengurangi penggunaan merkuri.

Masyarakat juga perlu diberikan edukasi mengenai risiko paparan merkuri dan pentingnya menjaga kelestarian lingkungan perairan. Meskipun kadar merkuri pada ikan masih berada di bawah ambang batas yang ditetapkan, pemantauan terhadap ikan konsumsi tetap perlu dilakukan secara berkelanjutan mengingat adanya potensi bioakumulasi merkuri dalam rantai makanan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji kadar merkuri pada komponen lingkungan lainnya, seperti air laut, plankton, dan organisme perairan lainnya, sehingga dapat diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai tingkat pencemaran merkuri di Teluk Totok.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada para dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan selama proses penelitian dan penyusunan naskah. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah dan masyarakat Teluk Totok yang telah memberikan izin serta membantu dalam proses pengambilan sampel di lapangan, seluruh pihak yang terlibat dalam pengumpulan dan pengolahan data penelitian, serta Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar yang telah melakukan analisis kandungan merkuri (Hg) pada sampel sedimen dan ikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

REFERENSI

- Akili, R. H. (2021). *Analisis dampak lingkungan kesehatan masyarakat*. Major.
- Azizah, M., & Maslahat, M. (2021). Kandungan logam berat timbal (Pb), kadmium (Cd), dan merkuri (Hg) di dalam tubuh ikan wader (*Barbodes binotatus*) dan air Sungai Cikaniki, Kabupaten Bogor. *Limnotek: Perairan Darat Tropis di Indonesia*, 28(2), 91–99. <https://www.researchgate.net/publication/361721412>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa Tenggara. (2025). *Kecamatan Ratatotok dalam angka 2025*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa Tenggara. <https://mitrakab.bps.go.id/en/publication/2025/09/26/44f95a3ff06b533738344545/kecamatan-ratatotok-dalam-angka-2025.html>
- Badan Standardisasi Nasional. (2009). *SNI 7387:2009 batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan*. Badan Standardisasi Nasional. https://sertifikasibbia.com/upload/logam_berat.pdf
- Bagia, M., Setiani, O., Raharjo, M., Joko, T., & Darundiati, Y. H. (2023). Hubungan pajanan merkuri dengan gejala neurologis pada penambang emas tradisional di Kecamatan Mantikulore Kota Palu. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(2), 145–152. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jkli/article/view/50808>
- Caksana, M. U., Aritonang, A. B., Risiko, M., Muliadi, & Sofiana, M. S. J. (2021). Analisis kandungan logam berat Pb, Cd dan Hg pada ikan di Pantai Samudra Indah Kabupaten Bengkayang. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 4(3), 114–120. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/lk/article/view/47696>
- Dewi, A. K., Harteman, E., & Ruthena, Y. (2024). Konsentrasi merkuri (Hg) dan timbal (Pb) dalam air dan sedimen Sungai Pujon di Desa Pujon Kabupaten Kapuas. *Journal of Tropical Fisheries*, 19(2), 10–18. <https://e-journal.upr.ac.id/index.php/JTF/article/view/15540>
- Elfidasari, D. (2023). *Pterygoplichthys pardalis dan potensinya sebagai agen bioremediasi cemaran logam berat di perairan*. Karya Bakti Makmur Indonesia.
- Elvince, R., & Firlianty. (2025). Kandungan merkuri (Hg) pada daging dan hati ikan baung (*Mystus nemurus*) yang tertangkap dari Danau Rigei Kelurahan Tumbang

- Tahai, Kota Palangka Raya. *Aquatic Environment*, 19(2), 74–83. <https://e-journal.upr.ac.id/index.php/aev/article/view/23775>
- Haryati, A., Prartono, T., & Hindarti, D. (2022). Konsentrasi merkuri (Hg) di sedimen perairan Cirebon, Jawa Barat pada musim peralihan timur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 14(3), 325–336. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v14i3.33788>
- Husen, A. (2025). *Pencemaran logam berat perairan laut*. PT Kamiya Jaya Aquatic.
- Irianti, T. T., Kuswandi, K., Nuranto, S., & Budiyatni, A. (2017). *Logam berat dan kesehatan*. Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada.
- Irsan, Y. T., Male, I., Ismail, S., Koto, R., Mangesa, N., Hadi, & Kasmawati. (2025). *Logam berat merkuri (Hg): Penggunaannya pada pertambangan emas skala kecil (PESK) dan dampaknya terhadap ekosistem perairan*. Deepublish Digital.
- Krisdianto, Santoso, H. B., & Yunita, R. (2023). *Biomonitoring logam berat di muara sungai menggunakan ikan sebagai bioindikator*. Deepublish.
- Mohamad, A., Mile, L., & Naiu, A. S. (2021). Evaluasi kandungan merkuri (Hg) pada beberapa ikan ekonomis penting di Desa Mopuya Kabupaten Bone Bolango. *Nikè: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 9(4), 95–100. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/nike/article/view/12116>
- Mulyadi, I., Indrawijaya, B., & Adlin, I. A. (2025). Konsentrasi merkuri (Hg) pada sedimen amalgamasi yang dibuang ke badan air dari aktivitas penambangan emas tradisional di Desa Tambang Sawah Kabupaten Lebong. *Jurnal Teknologi*, 25(2), 183–191. <https://e-jurnal.pnl.ac.id/teknologi/article/view/7509>
- Pinontoan, O. R., & Sumampouw, O. J. (2020). *Toksikologi lingkungan: Kajian dalam kesehatan masyarakat*. Deepublish.
- Putra, I., Sufardi, S., Alvisyahrin, T., & Resdiar, A. (2021). Status merkuri pada aliran Sungai Krueng Sabee akibat limbah pengolahan emas di Kabupaten Aceh Jaya. *Jurnal Agrotek Lestari*, 7(2), 57–65. <https://jurnal.utu.ac.id/jagrotek/article/view/5157>
- Rahmadani, & Alawiyah, T. (2022). Deteksi logam berat merkuri (Hg) pada air dan ikan pasca pertambangan emas di Sungai Barito Kabupaten Barito Utara. *Jurnal Surya Medika*, 8(3), 79–85. <https://journal.umpr.ac.id/index.php/jsm/article/view/4501>
- Rumhayati, B. (2019). *Sedimen perairan: Kajian kimiawi, analisis, dan peran*. UB Press.
- Safiyah, W. O. S., Sarndika, & Fitriyana. (2026). Tingkat kontaminasi dan potensi risiko ekologis logam berat besi (Fe) dan merkuri (Hg) pada sedimen di perairan Selangan Kota Bontang Kalimantan Timur. *Zoologi*, 4(1), 30–39. <https://doi.org/10.62951/zoologi.v4i1.290>
- Seftiyani, D., Khairuddin, & Kusmiyati. (2024). Analysis of heavy metal mercury (Hg) content in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) from Rawa Taliwang Lake West Sumbawa. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(4), 759–767. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i4.7852>
- Soegianto, A. (2023). *Dampak logam berat terhadap biologi ikan*. PT Nasya Expanding Management.
- Thalib, D., Daud, A., & Amqam, H. (2023). Kadar merkuri dan arsen pada air laut dan ikan di Teluk Kao. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(3), 468–476. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/47193>
- Washington Administrative Code. (2023). Sediment cleanup standards—Cleanup screening level (CSL) (WAC 173-204-320). <https://app.leg.wa.gov/wac/default.aspx?cite=173-204-320>