

## Telaah Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg) Di Sekitar Teluk Manado

(Analysis Heavy Metal Content of Mercury (Hg) Around the Bay of Manado)

**Nur Asia Selayar<sup>1</sup>, Sipriana Tumembouw<sup>2</sup>, Lukas L.J.J Mondoringin<sup>2</sup>**

- 1) Mahasiswa pada Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado  
Email : [nurasia\\_selayar@yahoo.com](mailto:nurasia_selayar@yahoo.com)
- 2) Staf pengajar pada Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado  
Email : [tsipriana@yahoo.com](mailto:tsipriana@yahoo.com)

### ABSTRACT

This study aims to analyze the parameters of physics, chemistry and metal content of mercury and determine the condition of water quality around the Bay of Manado. The tools used in this study consisted of a sample bottle, thermometer, pH meter, pen and camera. Research materials include water samples, aqua, ice cubes, tissue. The Sampling technique using sampling methods “purposive random” with 4 point sampling locations. Namely the location of the sampling site 1 (Manado Harbor), location 2 (region MTC), location 3 (region Prof. Dr. Kandouw Hospital) and location 4 (Malalayang coastal areas). Samples were analyzed in the Laboratory of Industrial Research Standardization Manado (BARISTAND). The results of the analysis of mercury in waters around Manado Bay using Atomic Absorption Spectrofotometer (AAS) obtained results undetectable (nil). The value of the analysis the temperature at the point I – IV range from 28 °C– 30°C and pH values ranging from 7 – 9. The condition of water at four point research is still below threshold quality Standards Minister of Environment No. 51 2004 (0,001 mg/l).

**Keywords:** Mercury, temperature, pH, water Quality, Manado Bay.

### PENDAHULUAN

Peningkatan atau jumlah penduduk dengan peningkatan pemanfaatan sumberdaya alam disadari maupun tidak telah menimbulkan efek negatif seperti terjadinya pencemaran lingkungan yang berakibat sangat buruk bagi manusia. Perairan laut merupakan suatu lingkungan yang sangat akrab dengan limbah. Disengaja ataupun tidak disengaja langsung ataupun tidak langsung perairan laut kerap kali menjadi tempat pembuangan limbah dari darat oleh manusia.

Pencemaran dapat terjadi di lingkungan baik di udara maupun air. Menurut undang- undangan NO. 23 tahun 1997, pencemaran lingkungan hidup adalah masuknya atau di masukkannya makhluk hidup zat. Energi dan/atau komponen lain kedalam lingkungan oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Pada Perairan pencemaran diakibatkan oleh masuknya bahan pencemaran (polutan) yang dapat berupa gas bahan-bahan terlarut partikulat (Nontji, 1993).

Bahan pencemaran (polutan) adalah bahan-bahan yang bersifat asing bagi alam atau bahan yang berasal dari alam itu sendiri yang memasukkan suatu tatanan yang ekosistem sehingga mengganggu peruntukkan ekosistem tersebut (Wardhana, 2004). Bahan pencemaran memasuki badan air dengan berbagai cara misalnya melalui atmosfer, tanah, limpasan (run off) pertanian limbah domestik dan perkotaan pembuangan limbah industri dan lain-lain (Effendi, 2003).

Salah satu dari bahan pencemaran tersebut adalah logam berat. Merkuri atau juga disebut air raksa merupakan salah satu logam berat yang menjadi bahan pencemaran. Masuknya merkuri dalam jumlah yang tinggi ke dalam lingkungan perairan dapat menyebabkan efek yang buruk bagi organisme yang hidup pada perairan tersebut, bahkan dapat membahayakan kesehatan manusia yang menggunakan air dan mengonsumsi organisme tersebut. Jika merkuri ini telah masuk dalam rantai makanan maka suatu saat akan masuk pada tubuh manusia.

Di perairan sekitar teluk Manado adalah salah satu provinsi di Sulawesi utara yang memiliki wilayah perairan laut merupakan bagian dari daerah konservasi laut yang diteapkan oleh Dinas kelautan dan perikanan da daerah Sulawesi utara dan juga masuk dalam wilayah taman laut. Di Perairan teluk Manado merupakan wilayah yang penting ditinjau dari sudut pandang perencanaan dan pengelolaan laut. Masyarakat di Provinsi Sulawesi Utara mempunyai pekerjaan utama sebagai nelayan.

Penelitian tentang kandungan merkuri (Hg) di perairan sekitar Teluk Manado perlu di telaah seberapa besar kandungan merkuri yang ada di perairan

laut atas buangan air limbah kearah laut sekitar diteliti. Kandungan merkuri beberapa tempat dalam kawasan perairan di provinsi di Sulawesi Utara, kadar relatifnya tinggi. Elemen itu sangat berbahaya dalam tubuh karena mampu membentuk laprotein. Elemen toksis yang akan diteliti nanti adalah bahan kimia yang bersifat karsinogenetik, dan dalam lingkungan memiliki daya biokumulasi.

Perairan teluk Manado di sepanjang pesisir Teluk Manado mulai dari Kawasan Manado Trade Center (MTC), Kawasan Rumah Sakit Prof. Dr. Kandouw (RSUP) sampai Kawasan Pantai Malalayang. Terdapat pemukiman pertokoan, perhotelan, bangunan, rumah makan dan tambah perahu, kapal serta di sekitar teluk Manado diduga terjadi pencemaran logam berat. Dan juga para nelayan sering melakukan pengecatan perahu dan kapal nelayan yang mana bahan tersebut mengandung logam berat. Seperti antara lain merkuri yang bisa membahayakan bagi kehidupan makhluk hidup.

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Bahan dan Alat yang digunakan terdapat pada Tabel 1 dan 2.

### **Teknik Pengambilan Sampel**

Teknik pengambilan sampel yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode sampling secara “purposive radom” dengan 4 titik pengambilan untuk mendapatkan air sampel digunakan botol kaca, sampai air yang diperoleh dimasukkan ke dalam botol dan di beri label, berdasarkan titik pengambilan atau lalu dibawa ke laboratorium Balai Riset Standarisasi Industri Manado kemudian untuk di analisis.

Tabel 1. Alat yang penelitian dan fungsinya

No	Alat	Fungsi
1	Botol Sampel	Tempat Sampel Air
2	Termometer	Untuk Mengukur Suhu
3	pH Meter	Untuk Mengukur pH
4	Pena	Untuk Mencatat Data-data Yang di Analisis
5	Kamera	Alat Dokumentasi

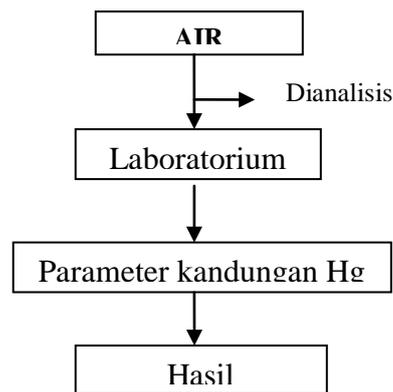
Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam

No	Bahan	Fungsi
1	Air Sampel	Untuk dianalisis
2	Aqua	Utuk Mencuci Botol Sampel
3	Es Batu	Untuk Pengawetan Sampel Air
4	Tissu	Membersihkan Alat Yang Basah

penelitian dan fungsinya

### Cara Kerja Penelitian

Cara Kerja Penelitian dapat disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Cara kerja penelitian

### Analisis Data

Data yang dianalisis yaitu kandungan Merkuri (Hg). Data penelitian ini dianalisis secara deskriptif dengan mempertimbangkan faktor-faktor penentuan kadar elemen-elemen tersebut diperairan laut dan membandingkan dengan Baku Mutu Lingkungan Nomor: 51 Tahun 2004, tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut dan Wisata Bahari.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan Merkuri (Hg)

Hasil analisis di Laboratorium Riset dan Standarisasi Industri (BARISTAND) Manado dapat di lihat pada Tabel 3.

Hasil kandungan tersebut dibandingkan dengan Baku Mutu berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang baku mutu air untuk biota air laut yang kadar maksimum adalah 0,001 mg/l sedangkan pada baku mutu untuk wisata bahari adalah 0,002 mg/l.

Dari Tabel 3 menunjukkan bahwa kandungan merkuri (Hg) dari titik I sampai IV tidak terdeteksi kandungan merkuri (Hg) pada sampel air. Maka dapat dilihat bahwa kandungan merkuri (Hg) disekitar teluk manado berada di bawah ambang batas yang sangat diperbolehkan.

Tabel 3. Hasil Analisis Laboratorium Kandungan Merkuri (Hg) mg/L

No.	Parameter	Hasil Analisis				Satuan
		Titik I	Titik II	Titik III	Titik IV	
1.	Hg	ttd	ttd	ttd	ttd	mg/L

Keterangan:ttd (tidak terdeteksi)

Tabel 4. Hasil Pengukuran Suhu dan pH

No	Kualitas Air		Lokasi Pengambilan Sampel
1	Suhu pH	30 °C 7	Pelabuhan Manado
2	Suhu pH	30 °C 7	Kawasan Industri Manado
3	Suhu pH	29 °C 9	Kawasan Rumah Sakit Malalayang
4	Suhu pH	28 °C 8	Kawasan Pantai Malalayang

### Suhu dan pH

Suhu dan pH merupakan faktor fisika-kimia perairan yang sering menjadi pembatas terhadap keadaan biologis dalam suatu perairan. Hasil pengukuran suhu dan pH dapat dilihat pada Tabel 4. Dari tabel di atas menunjukkan hasil pengukuran

suhu dan pH di masing - masing titik pengambilan sampel adalah titik I suhu 30°C dan pH 7, pada titik II suhu 30°C dan pH 7, pada titik III suhu 29°C dan pH 9 sedangkan pada titik IV suhu 28°C dan pH 8.

### Keberadaan Logam Berat Merkuri (Hg)

Berdasarkan analisis kandungan merkuri pada perairan di sekitar Teluk Manado dengan 4 (empat) titik sampel menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) telah diperoleh hasil tidak terdeteksi (nihil). Kisaran merkuri yang berasal dari pencemaran alam yaitu: 0,001

sampai 0,0028 ppm (Budiono, 2003). Menurut Fardiaz,1992 bahwa Merkuri di alam terdapat dalam berbagai bentuk: 1. Merkuri anorganik, termasuk logam merkuri ( $Hg^{++}$ ) dan garam-garamnya seperti merkuri khlorida ( $HgCl_2$ ) dan oksida ( $HgO$ ), 2. Komponen merkuri organik dan organomerkuri, terdiri atas: pertama aril merkuri (mengandung hidrokarbon aromatik seperti fenil merkuri

asetat), kedua alkil merkuri (mengandung hidrokarbon alifatik dan merupakan merkuri yang paling beracun seperti metal merkuri, etil merkuri), ketiga alkoksialkil merkuri (R-O-Hg). Tiga jenis senyawa merkuri yang mencemari lingkungan dalam ini di ke empat titik lokasi penelitian tidak terdeteksi yaitu: 1. Senyawa merkuri anorganik termasuk logam merkuri (merkuri berbentuk cair dengan titik didih yang lebih tinggi sehingga sangat mudah menguap). 2. Senyawa organik atau paling terkenal alkil merkuri yang mempunyai struktur hidrokarbon rantai lurus (Senyawa alkil merkuri paling banyak digunakan di Negara-negara berkembang seperti metil merkuri klorida ( $\text{CH}_3\text{HgCl}$ ) dan etil klorida ( $\text{CH}_2\text{H}_5\text{HgCl}$ ), senyawa-senyawa ini di gunakan sebagai pestida dalam bidang pertanian dan di gunakan sebagai katalis dalam industri kimia . 3. Senyawa aril merkuri dengan struktur yang mengandung cincin hidrokarbon ( senyawa yang di kenal dalam bentuk FMA atau fenil merkuri asetat ) senyawa ini akan mengalami oksidasi dan berubah menjadi senyawa merkuri anorganik.

Unsur-unsur logam berat dapat masuk kedalam tubuh organisme air dengan tiga cara yaitu: mulai rantai makanan, insang dan difrusi mulai kulit, tetapi sebagian besar logam berat masuk dalam tubuh organisme air melalui rantai makanan dan hanya sedikit diambil langsung dari air (Hutagalung, 1985).

Bentuk perseyawaan merkuri sangat menentukan dari tingkat racun yang dapat di timbulkan, karena itu daya racun dari senyawa klorida akan berbeda dengan daya racun yang dapat di timbulkan oleh merkuri ionida. Dari data hasil pengukuran di atas, terlihat bawah.

### Parameter Kualitas Air

Hasil pengukuran suhu di lokasi penelitian untuk tiap titik pengamatan tidak nampak adanya variasi yang nyata. seperti pada tabel 6 dimana parameter suhu diperairan berkisar antara  $28^\circ\text{C}$ - $30^\circ\text{C}$ . Hal ini disebabkan oleh suhu air laut terutama pada bagian permukaan ditentukan oleh pemanasan matahari dan intensitas cahaya yang masuk ke dalam perairan laut yang berubah mneurut waktu, Nontji (1993), menyatakan keadaan ini masih normal karena kisaran suhu air permukaan diperairan nusantara berfariasi antara  $28^\circ\text{C}$ - $31^\circ\text{C}$ .

Beberapa faktor yang mempengaruhi kadar merkuri di perairan yaitu keberadaan nilai suhu dan pH. Suhu perairan dapat mempengaruhi kelarutan dari beberapa bahan kelarutan dari beberapa bahan pencemaran seperti merkuri: Suhu perairan dapat mengatur laju perubahan bentuk lingkungan, kelarutan zat – zat alamiah dan pencemar, kestabilan pencemar dan laju metabolik makhluk hidup (Connel dan Miller, 1995). Tinggi rendahnya suhu perairan akan berkorelasi nyata pada nilai salinitas perairan sehingga akan mempengaruhi merkuri yang cenderung mudah berkatan dengan garam. Logam berat yang terlalu rendah dalam suatu perairan dapat mengakibatkan berbagai organisme menderita defisiensi (Bryan, 1976). Namun unsur logam berat dalam jumlah yang berlebihan akan berakibat racun (Rompas, 1994).

Rata - rata pH di setiap pengamatan pada lokasi terlihat jelas pada tabel 6 . Dari hasil pengukuran ini menunjukkan sebaran pH di lokasi ini bervariasi yaitu 7 - 9. Derajat keasaman (pH) air laut biasanya bervariasi antara 7,5 - 8,4 (Nybakken, 1992). Semakin kecil nilai pH maka semakin besar konsentrasi senyawa -

senyawa bersifat asam, sedangkan peningkatan nilai pH perairan ditandai dengan bergesernya kestabilan dari karbona ke hidroksida (basa), sehingga perubahan pH perairan akan mempengaruhi kelarutan dari logam merkuri di badan perairan.

Peningkatan pH pada badan perairan biasanya akan diikuti dengan semakin kecilnya kelarutan dari merkuri, sebaliknya penurunan pH perairan dikhawatirkan akan meningkatkan kelarutan merkuri di perairan sehingga menyebabkan merkuri bertransformasi menjadi metil - merkuri yang mempunyai toksik lebih tinggi. Perubahan pH di perairan disebabkan karena masuknya polutan di perairan. Bila pH berubah dari keadaan normal, maka akan membahayakan organisme yang hidup di perairan tersebut. FAO (Food and Agriculture Organization) dalam Wardoyo (1976), mendefinisikan Pencemaran perairan sebagai penambahan atau introduksi sesuatu bahan oleh manusia kedalam perairan sehingga merusakkan atau membahayakan kehidupan didalamnya, termasuk bagi kesehatan manusia.

### KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa hasil analisis pada lokasi pengambilan sampel yaitu titik I (sekitar pelabuhan Manado), titik II (Kawasan Manado Trade Center), titik III (kawasan RS. Prof. Dr. Kandouw (RSUP), dan titik IV (kawasan pantai Malalayang) diperoleh hasil nihil (tidak terdeteksi) dan jauh dari ambang batas yang diperbolehkan dibandingkan dengan baku mutu yang ditetapkan Menteri Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004 (0,001 mg/L).

Sedangkan untuk nilai suhu di titik 1-IV berkisar antara 28 °C-°C, dan nilai pH berkisar antara 7-9.

### SARAN

Perlu dijaga kelestarian perairan di sekitar teluk Manado yang tidak terdeteksi Merkuri (Hg) agar dapat bermanfaat bagi para nelayan dalam hal menangkap atau membudidayakan ikan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Budiono A. 2003. Pengaruh Pencemaran Merkuri Terhadap Biota Air. Makalah pengantar Falsafah Sains Institut Pertanian Bogor.
- Bryan. 1976. Heavy Metals Contamination In The Sea, In Marine Pollution. Academi press.
- Connel DW, G J Miller. 1995. Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran. Penerjemah: Yanti Koestoer. UIP. Jakarta.
- Effendi H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Hal 179-182.
- Fardiaz S. 1992. Polusi Air dan udara. Kanisium Yogyakarta. 48-59 Hal.
- Hutagalung MP. 1985. Pengaruh Pencemaran Logam Berat Terhadap Biota Laut. Kerja Sama Dengan UNESCO/UNDP. Jakarta.
- Nontji A. 1993. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan. Jakarta .
- Nybakken JW. 1992. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologi. PT. Gramedia. Jakarta.
- Palar H. 2008. Pencemaran Toksikologi Logam Berat. Rineka Cipta. Jakarta. 152 Hal.

Rompas R, M Karouw, NJ Kawung, 1994. Diterminasi Pencemaran Logam Berat Di Lingkungan Perairan Sulawesi Utara. Hasil Penelitian Atas Biaya Proyek Peningkatan Dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Direktur Jenderal DIKTI, Depdikbud. Jakarta.

Wardhana W. 2004. Dampak Pencemaran Lingkungan. Penerbit Andi. Yogyakarta.

Wardojo STH. 1976. Pengelolah Kualitas Air. Dipertemen Kualitas Akuakultur, Fakultas Perikanan IPB. Bogor.