

Konsentrasi Merkuri (Hg) pada Air Laut di Area Budidaya
Teluk Manalu Kabupaten Kepulauan Sangihe

(Mercury Concentrations of Sea Water in Aquaculture Area
of Manalu Bay Sangihe Islands Regency)

**Eunike Bawelle¹, Suzanne L. Undap², Diane J. Kusen², Novie P. L. Pangemanan², Sipriana
S. Tumembouw², Adnan S Wantasen², Edwin O Langi³**

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan FPIK Unsrat Manado

²⁾ Staf Pengajar FPIK Unsrat Manado

³⁾ Staf Pengajar Politeknik Negeri Nusa Utara

Penulis korespondensi: Suzanne L. Undap, suzanneundap@unsrat.ac.id

Abstract

The aims of this research were to determine the concentration of mercury, and knowing the water quality in aquaculture area of Manalu Bay Sangihe Islands Regency. The method used in determine the research station is purposive sampling method or deliberate sampling with consideration that station 1 is near the gold mine, station 2 is the area aquaculture activities and station 3 is far from the gold mean and aquaculture activities. The data used in this research were sourced from primary data (sea water sampling used a sampling technique for Hg testing and direct measurement of water quality parameter) and secondary data (journals, books and other supporting documents that support research). The result detected the concentration of Hg content at station 1, 2 and 3 were <0,0003 mg/l below the sea water quality standards for marine biota (0,001). The parameter quality data of the water are temperature ranged between 31-32 °C, pH 6,8-7,1 and salinity 32-34 ppt. In general, the presence of chemical physics parameters in Manalu Bay was good condition and suitable for aquaculture after being compared with Kep. MENLH No. 51/2014, Attachment III concerning Sea Water Quality Standards for Marine Biota

Keywords: Mercury, aquaculture, Manalu Bay

PENDAHULUAN

Teluk Manalu merupakan salah satu teluk yang menjadi objek pariwisata dan pengembangan perikanan di Kabupaten Kepulauan Sangihe, dengan keadaan perairan yang tenang dan terlindung dari ombak juga kaya dengan ekosistem bakau dan sumber

daya perairan. Pengembangan perikanan yang dilakukan di Teluk Manalu ialah perikanan tangkap, budidaya ikan dengan KJA dan budidaya rumput laut. Selain kegiatan perikanan di sekitaran wilayah teluk ini terdapat aktivitas pertambangan emas yang dikelola oleh masyarakat setempat.

Dalam pengelolaan tambang masyarakat menggunakan merkuri untuk memisahkan emas dari batuan dan tanah (Adlim, 2016). Merkuri termasuk logam berat yang sangat berbahaya, beracun dan bioakumulatif. Keberadaan merkuri diperairan dapat menyebabkan bioakumulasi pada organisme perairan serta secara tidak langsung kepada manusia menyebabkan dampak yang merugikan (Batu, 2016).

Pencemaran merkuri di perairan akibat aktivitas pertambangan menjadi perhatian bagi banyak pihak karena dapat menyebabkan keracunan kronis pada biota perairan. Bila ada ikan kecil yang tercemar metil merkuri dimakan ikan besar, dan ikan besar dikonsumsi oleh manusia, maka manusia beresiko paling banyak dari zat beracun tersebut (Yusuf *dkk.* 2013)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsentrasi merkuri (Hg) di air laut Teluk Manalu Kabupaten Kepulauan Sangihe dan mengukur parameter air suhu, salinitas dan pH.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Juli 2020. Pemeriksaan konsentrasi merkuri pada sampel air laut dilakukan di Balai besar Industri Hasil Perkebunan (BBIHP) Makasar. Pengambilan sampel dan pengukuran kualitas air dilakukan di Teluk Manalu Kabupaten Kepulauan Sangihe pada tiga stasiun pengamatan yang ditentukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* atau pengambilan sampel secara sengaja dengan pertimbangan tertentu.

Alat dan Bahan

Bahan penelitian yang digunakan terdiri dari sampel air laut dan bahan lainnya adalah alkohol, akuades serta pereaksi kimia untuk analisis logam berat merkuri (Hg). Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: peralatan gelas, pH meter, global positioning system (GPS), *cool box*, pipet tetes, *hand refractometer*, peralatan menulis dan dokumentasi.

Teknik Pengambilan Sampel Air Laut dan Analisa Merkuri (Hg)

Teknik pengambilan sampel air laut dilakukan dengan cara sampling menggunakan bantuan perahu ke setiap stasiun penelitian. Di setiap stasiun pengamatan/penelitian dibaca titik koordinatnya dengan menggunakan GPS. Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel air pada permukaan di setiap stasiun (St. 1, 2 dan 3) pengamatan.

Pengambilan sampel air laut dilakukan dengan menggunakan botol sampel, selanjutnya botol sampel dimasukkan ke dalam permukaan air secara tegak lurus (vertikal). Pada setiap stasiun pengamatan dilakukan 3 ulangan pengambilan sampel. Sampel yang diambil di setiap titik diberi kode yaitu St. 1, St. 2 dan St. 3. Botol sampel dimasukkan ke dalam *coolbox* yang berisi es batu selama transportasi menuju Laboratorium Politeknik Nusa Utara untuk disimpan beku dalam freezer (4 °C), sebelum dibawa ke Balai Besar Industri Hasil Perkebunan (BBIHP) Makassar untuk dianalisis kandungan merkuri (Hg).

Untuk menentukan konsentrasi merkuri pada sampel uji dianalisis dengan

menggunakan metode uji Standar Nasional Indonesia, SNI 6989.78:2011, sebagaimana yang dilakukan di Balai Besar Industri Hasil Perkebunan (BBIHP) Makassar

Analisis Data

Data yang dianalisis bersumber dari data primer yaitu data kualitas air yang diperoleh dengan pengambilan sampel pada tiga stasiun masing-masing sesuai titik di perairan Teluk Manalu yang dianggap mewakili keadaan perairan. Data kualitas air meliputi: Salinitas, Suhu, pH dan merkuri (Hg). Dan data sekunder yaitu data yang diambil dari hasil-hasil penelitian, jurnal, data statistik dan dokumen lain yang berkaitan dengan penelitian ini.

Data hasil pengukuran kualitas air yang didapat dianalisis secara deskriptif kualitatif, kemudian dibandingkan dengan menggunakan faktor-faktor penentu kelayakan budidaya perairan dan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 51 Tahun 2004 Lampiran III. tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut tanggal 8 April 2004 dan EPA/WHO (*World Health Organization*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Teluk Manalu Kabupaten Sangihe Provinsi Sulawesi Utara di lahan perikanan budidaya laut. Untuk menuju lokasi penelitian di Teluk Manalu dapat ditempuh dari Kota Tahuna yang merupakan Ibu Kota Kabupaten Kepulauan Sangihe selama satu setengah (1,5) jam menggunakan kendaraan roda empat, ditambah 10 menit perjalanan laut menggunakan perahu masyarakat.

Wilayah Teluk Manalu terdiri atas pantai, kawasan hutan bakau yang berada di pesisir, memiliki dermaga transportasi kecil, areal tempat berlabuh atau tambatan perahu nelayan dan dijadikan estimasi wisata hutan bakau. Lahan teluk yang ada di pesisir wilayah ini sangat berpotensi dijadikan lahan budidaya karena terlindung dari gelombang dan angin. Wilayah yang berbentuk teluk sehingga dapat dikembangkan menjadi lahan budidaya laut.

Saat ini Perairan Teluk Manalu dimanfaatkan masyarakat sebagai lokasi penangkapan ikan, budidaya ikan Kerapu dan ikan Kuwe. Selain itu, kegiatan perikanan Teluk Manalu dijadikan objek wisata hutan bakau yang sering dikunjungi masyarakat lokal maupun luar daerah.

Pada tahun 2018 masyarakat sekitar Teluk Manalu khususnya kampung Binebas membuka lokasi tambang emas yang disebut tanah merah. Pemilik lahan dan masyarakat sekitar beralih menjadi penambang karena pendapatannya lebih besar. Sampai saat penelitian ini, tambang emas yang ada masih belum memiliki izin.

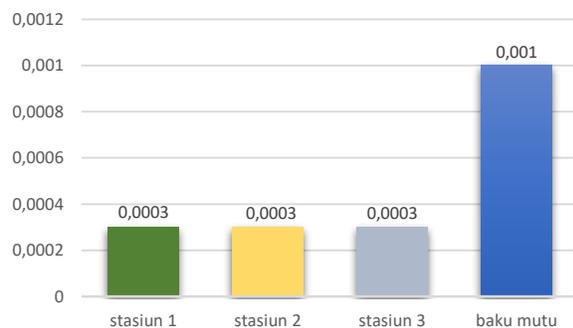
Hal ini terlihat dari hasil pengamatan pada saat penelitian dilakukan, lokasi tambang emas sedang ditutup oleh pihak keamanan karena masalah perijinan dan merusak lingkungan sekitar. Beberapa ekosistem terganggu karena penebangan pohon dan penggalian tanah yang dikhawatirkan dapat menyebabkan longsor.

Pengambilan sampel dan pengukuran parameter kualitas air dilakukan pada tiga stasiun penelitian. Stasiun 1 berada dekat dengan tambang emas, jarak titik pengambilan sampel air laut dengan tambang emas adalah 100 m, Stasiun 2 berada di areal

budidaya ikan (KJA) yang terdekat dengan lokasi tambang emas, berjarak 400 m dari Stasiun 1, Stasiun 3 berada di luar daerah budidaya, berjarak 800 m dari Stasiun 2.

Konsentrasi Merkuri (Hg) Air Laut

Berdasarkan data analisis Laboratorium Balai Besar Industri Hasil Perkebunan (BBIHP) Makassar diperoleh data konsentrasi merkuri pada air laut dengan nilai $<0,0003$ mg/l seperti yang ditampilkan dalam tabel dan dibandingkan dengan standar baku mutu. Hasil penelitian konsentrasi merkuri pada air laut dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil Konsentrasi Merkuri (Hg) di Perairan Teluk Manalu

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh data kadar merkuri pada air laut di Stasiun 1, Stasiun 2 dan Stasiun 3 sebesar $<0,0003$. Bila dibandingkan dengan Nilai Ambang Batas baku mutu air laut bagi biota laut oleh KMLH (2004) menyebutkan sebesar 0,001 mg/l. Data ini menunjukkan bahwa kadar merkuri pada air laut di lokasi penelitian berada dibawah Nilai Ambang Batas (NAB) yang aman bagi biota laut.

Hal ini menunjukkan bahwa masukan logam berat baik yang berasal dari peluruhan mineral logam secara alami, proses geologis,

maupun berbagai kegiatan yang berasal dari daratan pada kegiatan pertambangan belum berpengaruh terhadap fluktuasi kadar logam berat merkuri di perairan Teluk Manalu.

Konsentrasi merkuri pada air laut di setiap stasiun pengamatan adalah $< 0,0003$ mg/L. Setelah menggunakan beberapa rujukan sebagai baku mutu untuk menentukan nilai ambang batas, yaitu Standar Nasional Indonesia (SNI) sebesar 0,001 mg/l yang juga merujuk pada *U.S Environmental Protection Agency* (US EPA/EPA) sebesar 0,00094 mg/l untuk konsentrasi merkuri (Hg) untuk kategori akut dan kronis pada konsentrasi 0,001 mg/l air laut untuk kegiatan budidaya ikan (US-EPA, 1995). Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kadar merkuri pada air laut di Teluk Manalu berada dibawah Nilai Ambang Batas dari baku mutu yang menjadi acuan baik standart nasional dan internasional.

Oleh karena merkuri bersifat sangat beracun apabila sudah berikatan dengan metil atau unsur yang lain maka *US Food and Administration (FDA)* juga menentukan pembakuan atau nilai ambang batas kadar merkuri dalam badan air yaitu sebesar 0,005 ppm (Budiono, 2003). Selanjutnya Budiono (2003), menyatakan bahwa kisaran merkuri yang berasal dari pencemaran alam yaitu 0,00001 sampai 0,00028 mg/L.

Penyebab logam berat seperti merkuri tidak terdeteksi di permukaan perairan karena merkuri anorganik mempunyai kelarutan yang sangat kecil di air, mudah membentuk zat kompleks atau diserap sebagai partikulat dan terendap menjadi sendimen. Merkuri mempunyai massa jenis yang lebih besar dari perairan sehingga logam berat ini mengendap ke dasar perairan (Rachmawatie, dkk 2009).

Menurut Ali dan Rina (2013), logam berat yang masuk ke perairan akan dipindahkan dari badan air melalui tiga proses yaitu pengendapan, adsorpsi dan absorpsi oleh organisme-organisme perairan. Menurut Rochyatun *dkk* (2007), kandungan logam berat dalam perairan dipengaruhi oleh parameter fisika, kimia yaitu arus, suhu, salinitas, padatan tersuspensi dan derajat keasaman (pH).

Parameter Kualitas Air

Data hasil pengukuran parameter kualitas air di Teluk Manalu dibandingkan dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 Lampiran III tentang Baku Mutu Air untuk Biota Laut dan kriteria kualitas air untuk budidaya biota laut dalam KJA dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air

Parameter	Stasiun			Standar baku mutu air laut Untuk Biota laut*	Kesesuaian Parameter untuk Budidaya biota Laut dalam KJA**	
	1	2	3		Kisaran	Penilaian
Suhu (°C)	32	31	31	Alami 28-30°C	31-32 °C	Sedang
pH	6,8	6,8	7,1	7,0-8,5	6,5-8,5	Baik
Salinitas (ppt)	32	34	32	Alami 33-34 ppt	30-35 ppt	Baik

Sumber: *KepMenLH No. 51/2004

**Heriansah dan Anggriawan (2015)

Suhu

Hasil pengukuran suhu perairan Teluk Manalu di tiga stasiun berada pada kisaran 31-32 °C di mana suhu pada Stasiun 1 (32 °C); Stasiun 2 (31 °C); dan Stasiun 3 (31 °C). Tingginya suhu di perairan disebabkan karena saat penelitian dilakukan kondisi cuaca yang panas. Kisaran suhu ini masih layak untuk kegiatan budidaya biota laut sistem KJA (Heriansah dan Anggriawan, 2015).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Mudeng *dkk* (2015), melaporkan bahwa hasil pengamatan suhu di Teluk Manalu berkisar 29-31 °C. Kemudian hasil penelitian Lano

dkk (2017) mengukur suhu perairan Teluk Manalu berkisar 28,9-29 °C. Mustafa *dkk* (2017) juga menyebutkan kisaran suhu di Teluk Manalu adalah 27-30,8 °C. Affan (2012) menyatakan bahwa kisaran suhu optimum untuk budidaya ikan adalah 27-32 °C. Nilai suhu (31-32 °C) pada hasil pengukuran dalam penelitian ini berada dalam kisaran suhu perairan di Teluk Manalu.

Perubahan suhu permukaan dapat berpengaruh terhadap proses kimia dan biologi diperairan tersebut (Kusumaningtyas *dkk*, 2014). Naiknya suhu suatu perairan akan menyebabkan penurunan konsentrasi

merkuri, karena senyawa dimetil-Hg sangat mudah menguap ke udara dengan adanya proses fisika di udara seperti cahaya (reaksi fotolisa) sehingga akan terurai menjadi senyawa-senyawa metana, etana dan logam Hg⁰ (Palar, 2004).

pH

Hasil pengukuran kualitas air menunjukkan pH di lokasi penelitian Teluk Manalu berkisar antara 6,8-7,1. Kadar derajat keasaman (pH) pada Stasiun 1 (6,8); Stasiun 2 (6,8); dan Stasiun 3 (7,1) Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 dalam lampiran III tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut, menyatakan bahwa kisaran pH yang baik bagi kegiatan budidaya yaitu 7-8,5.

Kenaikan pH menurunkan kandungan logam dalam air, karena pH mengubah kestabilan dari bentuk karbonat menjadi hidroksida yang membentuk ikatan dengan partikel pada air, sehingga akan mengendap membentuk lumpur (Palar, 2004). Mudeng *dkk* (2015) melaporkan hasil pengukuran pH di perairan Teluk Manalu 7,7-7,9. Menurut Lano *dkk* (2017) nilai pH di lokasi yang sama 6,8-7,1. Hal ini menunjukkan bahwa pH perairan Teluk Manalu bersifat netral ke basa. Pada kondisi pH netral hingga basa, kation akan terhidrolisis membentuk hidroksidanya, dimana sebagian besar hidroksida logam bersifat tidak larut (Rahayu dan Purnavita, 2017).

Salinitas

Pada salinitas yang tinggi, merkuri cenderung terikat oleh bahan organik terlarut yang mempunyai berat molekul besar (Marsyalita *dkk*, 2016). Logam berat yang

masuk kedalam lingkungan perairan mengalami pengendapan, pengenceran dan dispersi, kemudian diserap oleh organisme yang hidup di perairan tersebut (Chen, *et al.* 2012).

Pada penelitian ini kadar salinitas terendah pada Stasiun 1 dan 2 (32 ppt) dan salinitas tertinggi pada stasiun 3 (34 ppt) sedangkan Mustafa *dkk* (2017) menyatakan salinitas perairan di Kabupaten Kepulauan Sangihe berkisar 32,95-35,13 ppt. Mudeng, *dkk* (2015) menyatakan salinitas di lokasi yang sama 33-34 ppt. Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Lampiran III tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut, salinitas alami yang baik berkisar 33-34 ppt. Hal ini menunjukkan bahwa salinitas perairan di lokasi penelitian mendukung kegiatan budidaya ikan.

KESIMPULAN

Konsentrasi kandungan merkuri (Hg) air laut di perairan Teluk Manalu Kabupaten Kepulauan Sangihe, pada tiga stasiun penelitian terdeteksi (<0,0003 mg/l) dibawah Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut Lampiran III. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 51 Tahun 2004 (0,001 mg/l) dengan demikian keberadaan tambang emas belum mempengaruhi peningkatan konsentrasi merkuri air laut di perairan Teluk Manalu Kabupaten Kepulauan Sangihe.

Parameter kualitas air fisika dan kimia (suhu, pH dan salinitas) yang diukur pada penelitian ini berada pada kondisi relative baik dan layak untuk kegiatan budidaya perairan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adlim D. 2016. Pencemaran Merkuri di Perairan dan Karakteristiknya: Suatu Kajian Kepustakaan Ringkas. *Depik*, 5(1): 33-40.
- Affan JM. 2012. Identifikasi Lokasi Untuk Pengembangan Budidaya Keramba Jaring Apung (KJA) Berdasarkan Faktor Lingkungan dan Kualitas Air di Perairan Pantai Timur Kabupaten Bangka Tengah. *J. Sains. MIPA*, 17(3), 99-106
- Batu DFL. 2016. *Ekotoksikologi Perairan*. IPB Pers Bogor – Indonesia
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2016. Kepulauan Sangihe dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kabupaten Kepulauan Sangihe: Sangihe
- Budiono, A. 2003. Pengaruh Pencemaran Merkuri Terhadap Biota Air. *Pengantar Falsafah Sains Institut Pertanian Bogor*.
- Chen CW, Chen FF, Dong CD. 2012. Contamination and potential ecological of Mercury in Sediments of Kaosiung River Mounth, Taiwan. *Internasionl Jurnal Of Environmental Science and Development*. 3(1) : 66-71
- Heriansah AF. 2015. Penentuan Kelayakan Lokasi Keramba Jaring Apung Kerapu (*Ephinephelus spp*) Melalui Sistem Informasi Geografis di Pulau Sangi Kabupaten Pangkep Propinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Balik Diwa*. 6(2) : 26-33
- KNLH. 2004. Kementerian Negara Lingkungan Hidup. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004. tentang Baku Mutu Air Laut. Jakarta.
- Kusumaningtyas MA, Bramawanto R, Daulat A, Pranomo WS. 2014. Kualitas Perairan Natuna pada Musim Transisi. *Jurnal Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. 3(1) : 10-20
- Lano IHGM, Ngangi ELA, Lasut MT. 2017. Potensi Lahan untuk Pengembangan Perikanan Keramba Jaring Apung pada Klaster Manalu dan Sekitarnya di Kabupaten Kepulauan Sangihe. *Jurnal of Aquatic Science and Management*. 6(2) : 53-57
- Marsyalita F, Boedi SR, Yudi C. 2012. Analisis Kandungan Merkuri (Hg) pada Air, Sedimen, Ikan Keting (*Arius caelatus*) dan Ikan Mujai (*Oreochromis mossambicus*) di Kali Jagir Surabaya. *Jurnal Imliah Perikanan dan Kelautan* 4(2) : 113-118
- Mudeng JD, Ngangi ELA, Rompas RJ. 2015. Identifikasi Parameter Kualitas Air untuk Kepentingan Marikultur di Kabupaten Kepulauan Sangihe Propinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Budidaya Perairan*. 3(1): 141-148
- Mustafa A, Tarunamulia, Hasnawi, Radiarta IN. 2017. Karakteristik Kesesuaian, Daya Dukung Perairan untuk Budiaya Rumput Laut di Kabupaten Kepulauan Sangihe, Sulawesi Utara. *Jurnal Ristek Akuakultur`* 12(2) : 187-197
- Palar H. 2004. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat, Bineka Cipta*: Jakarta
- Rachmawatie HZ, Abida IW. 2009 Analisis Konsentrasi Merkuri (Hg) dan

- Cadmiun (Cd) dimuara sungai Porong sebagai area buangan limbah lumpur lapindo. Kelautan 2(2) : 42-47
- Rochyatun EL, Dan AR. 2007. Distribusi Logam Berat dalam Sedimen di Perairan Teluk Jakarta. Jurnal Makara Sains. 10(1) : 35-40
- Undap SL. 2019. Manajemen Kualitas Air untuk Akuakultur. Unsrat Press: Manado
- USEPA, 1995. National Recommended Water Quality Criteria – Aquatic Life Criteria Tabel. United States Environmental Protection Agency : Washington D. C.