

Tingkat Kontaminasi Logam Berat Merkuri (Hg) di Perairan Danau Limboto

²Sri Nawangsari Niode, ^{1,2}Hasim, ²Faisal Kasim

¹hasim@ung.ac.id

²Jurusan Budidaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Negeri Gorontalo

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kandungan logam berat merkuri (Hg) di perairan Danau Limboto. Penelitian ini dilakukan pada bulan April – Oktober tahun 2016. Pengambilan sampel dilakukan pada 5 Stasiun yaitu Stasiun 1 (muara Sungai Biyonga), Stasiun 2 (muara Sungai Alopohu), Stasiun 3 (Keramba jaring Apung), Stasiun 4 (non KJA) dan Stasiun 5 (Outlet). Pengambilan sampel baik di bagian permukaan dan bagian dasar perairan hanya dilakukan satu kali. Analisis kandungan merkuri (Hg) dilakukan di Laoratorium Pembinaan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan (LPPMHP) Provinsi Gorontalo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa besar kandungan merkuri (Hg) di perairan Danau Limboto untuk Stasiun 1 pada sampel air yang diambil yaitu 0,027 mg/L, sampel sedimen yaitu 13,61 mg/L (muara Sungai Biyonga), untuk Stasiun 2 (muara Sungai Alopohu) yaitu sampel air 0,013 mg/L dan sampel sedimen 12,27 mg/L, Stasiun 3 pada Lokasi Budidaya Keramba Jaring Apung (KJA) yaitu sampel air 0,003 mg/L sampel sedimen 8,35 mg/L, sedangkan Stasiun 4 di Lokasi (non KJA) yaitu sampel air 0,0142 mg/L sampel sedimen 7,71 mg/L dan untuk Stasiun 5 Sungai Tapodu (Outlet Danau) yaitu sampel air 0,016 mg/L sampel sedimen 6,79 mg/L. Kondisi kandungan logam berat merkuri (Hg), berdasarkan baku mutu air 0,001 mg/L dan baku mutu sedimen 0,2 mg/L secara rata-rata sudah melewati batas maksimum yaitu kadar merkuri pada air sudah 0,0146 mg/L (>0,001 mg/L) dan kadar merkuri pada sedimen sudah 9,746 mg/L (0,2 mg/L).

Katakunci: merkuri; Hg; air; sedimen; Danau Limboto

Abstract

The purpose of this study was to determine the content of heavy metal mercury (Hg) in the waters of Lake Limboto. This research was conducted in April – October 2016. Sampling was carried out at 5 stations, namely Station 1 (Estuary of the Biyonga River), Station 2 (Estuary of the Alopohu River), Station 3 (Floating Cages), Station 4 (non-KJA) and Station 5 (Outlets). Sampling both on the surface and the bottom of the waters is only done once. The mercury (Hg) content analysis was carried out at the Fishery Product Quality Development and Testing Laboratory (LPPMHP) of Gorontalo Province. The results showed that the mercury (Hg) content in the waters of Lake Limboto for Station 1 in the water sample taken was 0.027 mg/L, the sediment sample was 13.61 mg/L (Biyonga River estuary), for Station 2 (Alopohu River estuary),) namely 0.013 mg/L water sample and 12.27 mg/L sediment sample, Station 3 at the Floating Cage Cultivation Location (KJA) is 0.003 mg/L water sample 8.35 mg/L sediment sample, while Station 4 at Location (non-KJA) water sample is 0.0142 mg/L sediment sample is 7.71 mg/L and for Station 5 Sungai Tapodu (Lake Outlet) is water sample is 0.016 mg/L sediment sample is 6.79 mg/L. The condition of the heavy metal content of mercury (Hg), based on the water quality standard of 0.001 mg/L and the sediment quality standard of 0.2 mg/L on average has passed the maximum limit, namely the mercury level in the water is 0.0146 mg/L (>0.001 mg/L) and the mercury content in the sediment was 9.746 mg/L (0.2 mg/L).

Keywords: mercury; Hg; water; sediment; Limboto Lake.

Pendahuluan

Indonesia memiliki 521 danau dalam ukuran besar dan kecil yang tersebar di seluruh wilayah.

Luas keseluruhan danau tersebut ialah 2,1 juta ha. Menurut kajian Kementerian Lingkungan Hidup (KLH), terdapat 15 danau berada dalam

kondisi kritis. Kondisi kritis tersebut ditunjukkan oleh volume air danau yang semakin menurun dan kualitas perairan danau yang juga menurun. Menurunnya volume air danau secara umum disebabkan oleh sedimentasi, sedangkan penurunan kualitas perairan danau disumbang oleh aktivitas daerah tangkapan air dan aktivitas ekonomi di perairan danau (Wulandari, 2013).

Danau Limboto merupakan danau terbesar yang terdapat di Gorontalo dan memiliki peran sangat penting. Danau Limboto adalah salah satu sumber daya alam yang menjadi kebanggaan dan sumber mata pencaharian penduduk Gorontalo khususnya masyarakat yang berada dipesisir danau. Areal danau ini berada pada dua wilayah yaitu 30 % wilayah Kota Gorontalo dan 70 % di wilayah Kabupaten Gorontalo dan menjangkau 5 kecamatan. Danau Limboto merupakan salah satu tempat yang dimanfaatkan masyarakat sekitar untuk pembudidayaan ikan, baik pembudidayaan di keramba jaring apung, maupun perikanan tangkap. Manfaat-manfaat tersebut tidak sepenuhnya dapat dinikmati karena berbagai permasalahan, yaitu pendangkalan dan penyusutan luas, penurunan kualitas air danau, penurunan kuantitas air, penurunan produktivitas perikanan, penurunan keragaman hayati, banjir dan kerusakan hutan (Hasan, 2014).

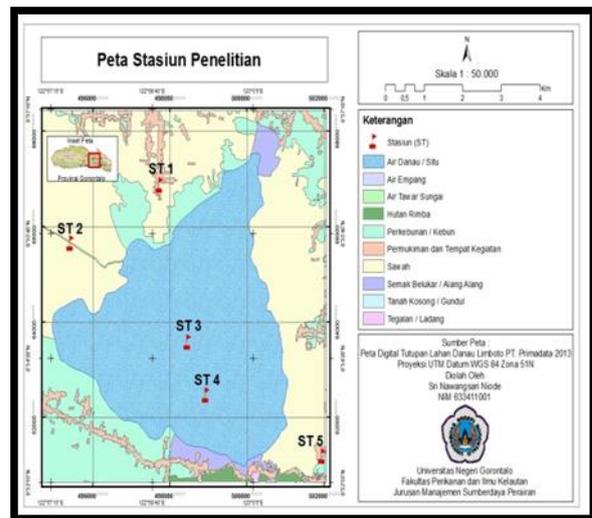
Menurut Said (2010), manusia di dalam kegiatannya menghasilkan limbah yang selanjutnya masuk ke dalam sungai, danau, laut serta air permukaan lainnya. Salah satu bahan cemaran tersebut adalah merkuri (Hg). Merkuri (Hg) mengakibatkan pencemaran air. Pencemaran merkuri (Hg) tersebut berasal dari banyak sumber serta mempunyai karakteristik yang berbeda. Pencemaran merkuri pada perairan dapat terjadi baik pada biota air maupun manusia.

Berdasarkan uraian diatas perlu dilaksanakan penelitian kandungan merkuri (Hg) di perairan Danau Limboto. Diharapkan dari hasil penelitian ini menjadi salah satu data penting dan ilmiah dalam melestarikan ekosistem Danau Limboto dan pengembangan perikanan budidaya di danau. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan informasi tentang logam berat merkuri (Hg) di perairan danau limboto, sebagai informasi kepada masyarakat dan pemerintah untuk pengelolaan perairan yang

aman untuk ke depannya, sebagai pembelajaran ilmiah dalam bidang kualitas air dan limnologi.

Metode Penelitian

Lokasi penelitian adalah perairan Danau Limboto Kabupaten Gorontalo yang terletak di Provinsi Gorontalo. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Peta lokasi penelitian (sumber: Peta Digital Tutupan Lahan Danau Limboto PT. Primadata, 2013)

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Perahu untuk menuju lokasi pengambilan sampel air dan sampel substrat/sedimen, botol sampe untuk mengambil sampel air, kantong plastik untuk mengambil sampel substrat/sedimen, thermometer untuk mengukur suhu, cool box wadah untuk menyimpan sampel sementara, global positioning system (GPS) untuk alat penentu.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel air dan substrat untuk objek penelitian, aluminium foil untuk menutupi / menggulungi botol sampel, kertas label untuk pemberian tanda pada sampel, tissue untuk membersihkan alat dan kertas lakmus untuk mengukur pH.

Analisis sampel merkuri (Hg) terlarut menggunakan alat spektrofotometer varian serapan atom yang mempunyai panjang gelombang 283,3 nm dan lebar celah 0,5 nm serta telah dikalibrasikan sebelum digunakan. Analisis diawali dengan kegiatan preparasi sampel.

Preparasi sampel dilaksanakan selama dua hari. Analisis logam berat merkuri (Hg) dengan Atomic Absorption Spectrofotometer (AAS) dilakukan di Laboratorium Pembinaan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan (LPPMHP) Kota Gorontalo. Sampel air dan sampel sedimen disaring dengan menggunakan kertas saring 0,45 µm, kemudian tambahkan asam sulfat H₂SO₄ sebanyak 5 ml, HNO₃ 2,5 ml dan 15 ml KMnO₄, dan didiamkan selama 15 menit. Setelah itu tambahkan 8 ml K₂S₂O₈ dan sampel air dan sampel sedimen dipanaskan di dalam ruang pemanasan sampel pada suhu 950C selama 2 jam, setelah dipanaskan sampel tersebut didinginkan. Selanjutnya ditambahkan batu didih yang berukuran 0,5 gram di dalam sampel air dan sampel sedimen tersebut. Kemudian sampel siap dianalisis dengan menggunakan AAS varian 0.5-1000mg/liter.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis secara deskriptif. Menurut Narbuko & Achmadi (2008), penelitian deskriptif adalah penelitian yang berusaha untuk menuturkan pemecahan masalah yang ada sekarang berdasarkan data-data. Dalam Sugiyono (2008) dinyatakan bahwa penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variable mandiri, baik satu variable atau lebih (independen) tanpa membuat perbandingan, atau menghubungkan dengan variable yang lain. Dalam penelitian ini, parameter yang diamati adalah kadar merkuri (Hg) pada perairan danau limboto. Prosedur pengujian merkuri (Hg) berdasarkan SNI 01-1754.7-2006 tentang cara uji air minum dalam kemasan dan SNI 06.6992.2.2004 tentang cara uji merkuri (Hg) secara uap dingin (cold vapour) dengan Mercury Analyzer dan berdasarkan peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air untuk air sungai.

Hasil dan Pembahasan

Parameter Lingkungan

Pengukuran parameter lingkungan berupa suhu dan pH air dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Nilai indeks keanekaragaman (D') bivalvia yang ditemukan di lokasi penelitian

Parameter Kualitas Air	STASIUN				
	I	II	III	IV	V
Suhu (°C)	31,7	29,5	28,5	25,0	25
pH Air	7	6	6	6	7

Konsentrasi Hg

Hasil pengujian kandungan logam berat merkuri (Hg) di Stasiun 1 sampai Stasiun 5 diperoleh nilai kandungan logam berat merkuri (Hg) untuk sampel di permukaan perairan dan sampel di dasar perairan yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kadar Merkuri (Hg) di Danau Limboto

NO	Kadar Hg Terlarut	Stasiun					Rata-rata
		ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	
1	Permukaan air (sampel air)	0.027 mg/L	0.013 mg/L	0.003 mg/L	0.0142 mg/L	0.016 mg/L	0.0146 mg/L
2	Dasar Perairan (sampel sedimen)	13.61 mg/L	12.27 mg/L	8.35 mg/L	7.71 mg/L	6.79 mg/L	9.746 mg/L
3	Baku Mutu Air	0.001 mg/L	0.001 mg/L	0.001 mg/L	0.001 mg/L	0.001 mg/L	0.001 mg/L
4	Baku Mutu Sedimen	0.2 mg/L	0.2 mg/L	0.2 mg/L	0.2 mg/L	0.2 mg/L	0.2 mg/L

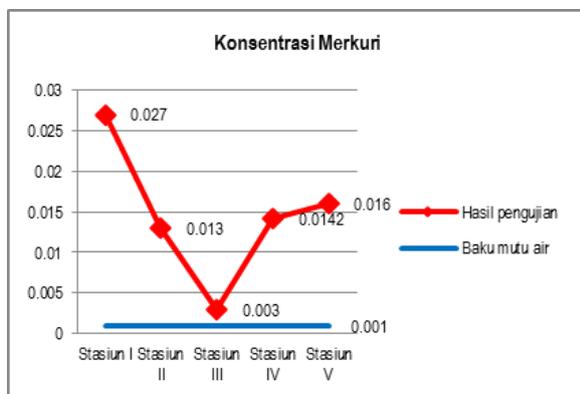
Berdasarkan hal ini, maka dapat dikatakan bahwa kondisi perairan di Danau Limboto sudah melebihi batas ambang (nilai maksimum) yang di perbolehkan yaitu untuk sampel air sudah 0,0146 mg/L (> 0,001 mg/L) dan untuk sampel sedimen 9,746 mg/L (> 0,2 mg/L).

Hal ini dapat dilihat dari nilai kandungan logam berat merkuri yang beragam di dua sampel yang berbeda. Perbedaan yang signifikan juga terlihat dari nilai rata-rata antara sampel air dan sampel sedimen, kandungan merkuri pada sampel sedimen lebih tinggi dibandingkan sampel air. Kondisi ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Tarigan dan Edward (2003) dalam Hidayati, dkk (2013), bahwa logam berat dapat terakumulasi dalam sedimen, sehingga kandungan logam berat dalam sedimen selalu lebih tinggi daripada dalam air. Hal ini terkait dengan sifat logam berat yang cenderung

membentuk kompleks, kemudian mengendap dan terikat dalam sedimen. Partikel butir halus dalam sedimen bertindak sebagai pembawa logam berat dari air ke sedimen sehingga konsentrasi logam berat dalam sedimen meningkat.

Tingkat Kontaminasi Merkuri (Hg) pada Air

Kandungan logam berat merkuri (Hg) diperoleh dari hasil analisis spectrophotometer varian menunjukkan bahwa untuk semua sampel air uji diambil dari 5 stasiun semuanya sudah diatas 0,001 mg/l. Kandungan logam berat merkuri (Hg) di lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil pengukuran tingkat kontaminasi Merkuri

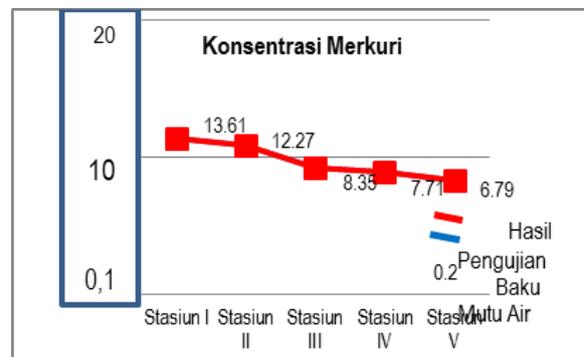
Hasil pengukuran tingkat kontaminasi merkuri (Hg) pada Gambar 2 menunjukkan bahwa pada Stasiun 1 yaitu 0,027 mg/L, pada Stasiun 2 yaitu 0,013 mg/L, Stasiun 3 dengan nilai 0,003 mg/l, Stasiun 4 yaitu 0,0142 mg/L dan Stasiun 5 dengan nilai 0,016 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa di setiap Stasiun kandungan merkuri (Hg) terukur sudah melewati batas maksimum yang diperbolehkan. Sebagaimana yang telah ditetapkan dalam Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 untuk merkuri (Hg) yaitu 0,001 mg/l.

Gambar 2 menunjukkan perbedaan yang mencolok antara konsentrasi merkuri (Hg) pada tiap stasiun. Tingginya tingkat kontaminasi merkuri pada stasiun 1 yang berada di Sungai Biyonga diakibatkan pengaruh dari aktivitas manusia seperti pembuangan limbah rumah tangga dan kegiatan pertanian atau aktivitas industri.

Berdasarkan nilai tersebut bila ditinjau atau dibandingkan dengan nilai standar maksimum kadar merkuri (Hg) yang diperbolehkan menurut peraturan pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, maka kadar merkuri (Hg) di stasiun 1 sudah melebihi kadar maksimum terutama pada bagian dasar perairannya, dan pada stasiun 3 kadar merkuri (Hg) baik di bagian permukaan perairan masih dalam kondisi rendah, diduga karena adanya tumbuhan eceng gondok di sekitar Stasiun. Tumbuhan eceng gondok merupakan tumbuhan yang bersifat evaporasi yaitu tumbuhan yang menyerap banyak air.

Tingkat Kontaminasi Merkuri pada Sedimen

Kandungan logam berat merkuri (Hg) diperoleh dari hasil analisis spectrophotometer varian telah menunjukkan bahwa untuk semua sampel sedimen uji diambil dari 5 stasiun semuanya sudah diatas 0,2 mg/l. Tingkat kontaminasi kandungan merkuri (Hg) di Danau Limboto, disajikan dalam bentuk grafik dalam Gambar 3.



Gambar 3. Hasil pengukuran merkuri pada sedimen

Hasil pengukuran merkuri (Hg) pada sedimen berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa tingkat kontaminasi tertinggi terdapat di stasiun 1 dengan kisaran nilai 13,61 mg/L tercemar berat. stasiun 2 dengan kisaran nilai 12,27 mg/L, stasiun 3 dengan kisaran nilai 8,35 mg/L, stasiun 4 dengan nilai kisaran 7,71 mg/L dan kadar merkuri terendah terdapat pada stasiun 5 berkisar 6,79 mg/L.

Kadar logam berat merkuri (Hg) pada sedimen yang ada di setiap stasiun, menunjukkan kisaran yang sudah diatas standar baku mutu.

Menurut Purnawan, dkk (2013) nilai ini sudah melebihi standar konsentrasi merkuri yang ditetapkan oleh United State (US) Environmental Protection Agency (EPA) yaitu 0,2 mg/L. Wulandari (2006) menyatakan bahwa mengenai kandungan logam yang dapat ditoleransi keberadaannya dalam sedimen sekaligus melihat tingkat dari pencemaran logam berat dalam sedimen, khusus untuk logam berat Hg pada sedimen di lokasi penelitian sudah diatas standar baku mutu. Dimana tingkat target jika konsentrasi kontaminan yang ada pada sedimen memiliki nilai yang lebih besar, maka distribusi yang ada pada sedimen terlalu berbahaya bagi lingkungan.

Berdasarkan hasil pengukuran tingkat kontaminasi pada sedimen di aliran Sungai Biyonga berkisar 13,61 mg/L dan aliran Sungai Alopohu 12,27 mg/L, kadar logam berat Hg sudah diatas standar baku mutu yang ada, maka logam berat Hg pada sedimen terlalu berbahaya bagi lingkungan. Menurut Balihristi (2009) dalam Dewi (2013) Sungai Biyonga merupakan sungai pembawa sedimen utama, dimana Sungai Biyonga berkontribusi 56% dari total sedimen yang masuk ke danau, pada hulu Sungai Biyonga tidak terdapat aktivitas pertambangan, aktivitas yang terjadi di badan Sungai Biyonga yaitu adanya penggalian pasir, dan aliran Sungai Biyonga melewati daerah pertanian. Namun, kondisi tersebut tidak bisa dibiarkan begitu saja perlu diadakan pencegahan dan penanggulangan lebih lanjut guna mencegah pencemaran logam berat khususnya merkuri yang lebih tinggi lagi karena logam berat merkuri sangat berbahaya bagi kehidupan manusia maupun organisme serta lingkungan.

Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Shreadah et al (2012) dalam Trisnawaty (2013), bahwa merkuri (Hg) terdaftar sebagai polutan yang sangat berbahaya karena toksisitasnya dapat terakumulasi di lingkungan dan dapat berdampak pada mahluk hidup. Tingginya logam berat Hg pada sedimen dikarenakan penggunaan

logam berat merkuri pada kegiatan aktivitas manusia disekitar aliran Sungai Biyonga, Sungai Alopohu, Keramba Jaring Apung, non KJA dan Sungai Tapodu (Outlet Danau). Kehadiran logam berat, baik dari sumber alami ataupun dari sumber antropogenik di sedimen dalam sistem perairan merupakan salah satu masalah lingkungan yang paling penting terutama karena sedimen ini merupakan reservoir penting dari unsur-unsur dan polusi zat lainnya (Ridgway dan Shimmield, 2002 dalam Hidayati, dkk, 2013), logam berat dalam perairan dapat teradsorpsi ke sedimen dengan cepat sehingga terjadi kontaminasi yang mempengaruhi ekosistem di perairan estuary. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Trisnawaty (2013), bahwa tingginya logam berat Hg dalam sedimen diduga penggunaan Hg oleh penambang atau kegiatan lainnya masih sering dilakukan. Hal ini karena Hg merupakan logam berat yang paling berbahaya diantara logam lainnya serta bersifat kumulatif dan dapat menyebabkan kematian.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian tingkat kontaminasi logam berat merkuri (Hg) di perairan Danau Limboto dapat disimpulkan bahwa kondisi kandungan logam berat merkuri (Hg) pada air di tiap stasiun secara rata-rata sudah melewati ambang batas maksimum 0,001 mg/L Kondisi kandungan logam berat merkuri (Hg) pada sedimen di tiap stasiun secara rata-rata lebih tinggi dari air yaitu sudah melewati ambang batas maksimum 0,2 mg/L

Perlu dilakukan penelitian terkait kondisi kandungan logam berat pada danau dan pada ikan budidaya yang dilakukan di danau.

Daftar Pustaka

Balihristi, 2013. "Status Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Gorontalo Tahun 2013. Gorontalo. Badan Lingkungan Hidup, Riset dan Teknologi Informasi (BALIHRISTI) Provinsi Gorontalo". Gorontalo

- Dewi, L. 2013. "Studi Kadar Merkuri (Hg) Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) di Perairan Danau Limboto". SKRIPSI. Jurusan Kesehatan Masyarakat. Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan dan Keolahragaan. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Hasan, 2014. "Uji Kandungan Klorida Pada Badan Air Danau Limboto Kabupaten Gorontalo". TESIS. Pascasarjana. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Hidayati, dkk. 2013. "Pendugaan Tingkat Kontaminasi Logam Berat Pb, Cd dan Cr Pada Air Dan Sedimen Di Perairan Segara Anakan, Cilacap". Jurnal. Omni-Akuatika. Vol. XIII No. 18. Mei 2014: 30-39. FPIK. Universitas Jendral Soedirman. Jakarta
- Narbuko & Achmadi. 2008. "Metodologi Penelitian". Jakarta : Bumi Aksara.
- Said, N. I. 2010. "Metode Penghilangan Logam Merkuri Di Dalam Air Limbah Industri". Jurnal. Pusat Teknologi Lingkungan, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT). Vol. 6. No. 1. Tahun 2010.
- Sugiyono. 2008. "Metode Penelitian Bisnis". Alfabeta. Bandung.
- Trisnawaty, F.N. dkk. 2013. "Hubungan Kadar Logam Berat Merkuri (Hg) pada Sedimen dengan Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Sungai Tahi Ite Kecamatan Rarowatu Kabupaten Bombana". Jurnal. Mina Laut Indonesia. Vol. 03, No. 12 Sep 2013. Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan. FPIK. Universitas Halu Oleo. Kendari
- Wulandari, N. 2013. "Kajian Nilai Ekonomis dan Persepsi Masyarakat Terhadap Pemanfaatan Eceng Gondok di Desa Rowoboni Kabupaten Semarang". SKRIPSI. Fakultas Ekonomi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta.