



ANALISIS KONSENTRASI LOGAM BERAT *PLUMBUM* DAN *HYDRAGYRUM* PADA AIR DI DANAU SENTANI

ERICH C. WAYANGKAU DAN ANTON WAMBRAUW

Dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Cenderawasih Jayapura

E-mail: erichwayangkau86@gmail.com

ABSTRACT

Most industrial and household waste in the City and Jayapura Regency Lake discarded without any process and cause the decreasing effect of water quality in Sentani Lake. It is necessary to know so far the decreasing of water quality in Sentani Lake and the causes. The purpose of this study is to find out the heavy metals concentration of plumbum and hydragyrum on water at the point I (Jembatan II area), point II (Ayapo area or middle of the lake) and point III (Tanjung Elemo of Sentani Lake area).

This study is a descriptive research with observational approach. Water sampling locations of three points made on mid of May and the results of laboratory tests at the end of May. Population in this research is all of the water in Sentani Lake, while the sample in this research is a part of the water from the separated location points with the same volume, which is the water in the Jembatan II area, Ayapo area (middle of the lake) and the Tanjung Elemo area. Collecting data is taken from the primary data and secondary data. Measurement of plumbum and hydragyrum is done by using Atom Absorption Spectrophotometer (AAS).

Result shows that there has been a contamination of plumbum in the water of Sentani Lake. It is based on the results of laboratory tests at three locations: at the point I (Jembatan II area) 0.039 mg/l and at point III (Tanjung Elemo area) 0.036 mg/l because the results are higher than

0.03 mg/l (the water quality standard). At point II (Ayapo area) 0,027 mg/l plumbum has not occurred because the result is lower than the water quality standard. Meanwhile, the results of laboratory testing for hydragyrum at three locations, there is not a contamination (0.000 mg/l).

Keywords: *Plumbum, Hydragyrum, the water of Sentani Lake*

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu komponen lingkungan fisik paling penting dalam kehidupan makhluk hidup setelah udara. Air yang diperuntukan bagi konsumsi manusia harus berasal dari sumber yang bersih dan aman. Air dinyatakan tercemar bila mengandung bibit penyakit, parasit, bahan-bahan kimia yang berbahaya dan sampah atau limbah industri. Air yang berada dipermukaan bumi ini dapat berasal dari berbagai sumber, yang diantaranya seperti air permukaan yang meliputi sungai, danau, sumur dan lainnya (Chandra, 2007).

Plumbum dan persenyawaannya banyak digunakan dalam industri baterai, pengkilap keramik, cat, bahan adiktif untuk bahan bakar kendaraan bermotor. Demikian halnya dengan penggunaan *hydragyrum* telah berkembang sangat luas seperti dalam industri peralatan listrik, peralatan ukur, pertanian (fungisida), kertas dan *pulp*. Pada awalnya limbah yang dihasilkan tidak menimbulkan masalah serius tetapi dengan berjalannya waktu timbul masalah seiring dengan besarnya intensitas aktivitas manusia sehingga limbah yang dihasilkan telah banyak mempengaruhi lingkungan perairan (Setijaningsih, 2010).

Dampak dari pembuangan limbah menyebabkan terganggunya kehidupan biota air. Danau Sentani tidak bisa dipisahkan dari kehidupan masyarakat asli Sentani, karena danau ini menjadi identitas dan jati diri serta menjadi sumber kehidupan bagi masyarakat yang hidup disekitarnya. Penduduk yang hidup di kampung-kampung di pinggir dan pulau di danau Sentani telah menetap secara turun-temurun dengan hanya menggantungkan kehidupannya dari Danau Sentani (Maniagasi dan Keagop, 2012).

Sebagian limbah industri dari rumah tangga di Kota Jayapura dan Kabupaten Jayapura dibuang ke danau Sentani tanpa proses apapun (Maniagasi dan Keagop, 2012). Dari observasi yang dilakukan, menurut salah satu penduduk yang tinggal di Jembatan II terdapat penambangan emas tanpa izin yang dikelola oleh masyarakat setempat yang telah berlangsung selama 15 tahun mulai dari tahun 2005 sampai sekarang. Penambangan emas ini diolah dengan menggunakan peralatan tradisional yang limbahnya dibuang ke Danau Sentani. Limbah tersebut mengandung merkuri, yang banyak digunakan penambang emas tradisional atau penambang emas tanpa izin, untuk memproses pengolahan bijih emas. Para penambang ini umumnya kurang

mempedulikan dampak limbah yang mengandung merkuri karena ketidaktahuan mereka.

Berdasarkan laporan hasil uji air bersih oleh Badan Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Hidup Provinsi Papua bahwa pada bulan Oktober 2018, kadar Pb di area Jembatan II 0.166 mg/l telah melewati baku mutu air dan kadar Hg < 0.0008 mg/l tidak melewati baku mutu air, kadar Pb di area Ayapo (tengah danau) 0.029 mg/l dan kadar Hg < 0.0008 mg/l tidak melewati baku mutu air, kadar Pb di area Tanjung Elemo 0,028 mg/l dan kadar Hg < 0.0008 mg/l tidak melewati baku mutu air. Sedangkan pada bulan Oktober 2011 kadar Pb di area Jembatan II 0.040 mg/l telah melewati baku mutu air dan kadar Hg 0.001 mg/l tidak melewati baku mutu air, kadar Pb di area Ayapo (tengah danau) 0.041 mg/l telah melewati baku mutu air dan kadar Hg < 0.0008 mg/l tidak melewati baku mutu air, kadar Pb di area Tanjung Elemo 0,047 mg/l telah melewati baku mutu air dan kadar Hg 0.001 mg/l tidak melewati baku mutu air.

Melihat permasalahan kualitas air Danau Sentani akan berdampak pula pada kesehatan masyarakat serta biota yang hidup disekitarnya dan didalam danau. Sehingga, perlu dilakukan penelitian tentang, Analisis Konsentrasi Logam Berat *Plumbum* Dan *Hydragyrum* Pada Air Danau Sentani.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi logam berat *plumbum* dan *hydragyrum* pada air di titik I area Jembatan II, titik II area Ayapo (tengah danau) dan titik III area Tanjung Elemo Danau Sentani.

TINJAUAN PUSTAKA

Plumbum (Pb)

Plumbum (timah hitam/timbal) dan persenyawaannya dapat berada didalam badan perairan secara alamiah dan sebagai dampak dari aktivitas manusia. Secara alamiah, Pb dapat masuk kebadan perairan melalui pengkristalan Pb di udara dengan bantuan air hujan. Di samping itu, proses korosifikasi dari batuan mineral akibat hempasan gelombang dan angin, juga merupakan salah satu jalur sumber Pb yang akan masuk kedalam badan perairan (Palar, 2008).

Plumbum yang masuk kedalam badan perairan sebagai dampak dari aktivitas kehidupan manusia ada bermacam bentuk. Diantaranya adalah air buangan (limbah) dari industri yang berkaitan dengan Pb, air buangan dari pertambangan bijih timah hitam dan buangan sisa industri baterai. Buangan-buangan tersebut akan jatuh pada jalur-jalur perairan seperti anak-anak sungai untuk kemudian akan dibawa terus menuju lautan. Umumnya jalur buangan

dari bahan sisa perindustrian yang menggunakan Pb akan merusak tata lingkungan perairan yang dimasukinya, menjadikan sungai dan alurnya tercemar (Palar, 2008).

Badan perairan yang telah kemasukan senyawa atau ion-ion Pb, sehingga jumlah Pb yang ada dalam badan perairan melebihi konsentrasi yang semestinya, dapat mengakibatkan kematian bagi biota perairan tersebut. Konsentrasi Pb yang mencapai 188 mg/l , dapat membunuh ikan-ikan. Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan pada tahun 1979 (oleh Murphy P.M., Inst. of Science and Technology Publication, Univ. of Wales, 1979), diketahui bahwa biota-biota perairan seperti *Crustacea* akan mengalami kematian setelah 245 jam, bila pada badan perairan dimana biota itu berada terlarut Pb pada konsentrasi $2,75\text{-}49 \text{ mg/l}$. Sedangkan biota perairan lainnya, yang dikelompokkan dalam golongan insect akan mengalami kematian dalam rentang waktu yang lebih panjang, yaitu antara 168 sampai dengan 336 jam, bila pada badan perairan tempat hidupnya terlarut $3,5$ sampai dengan 64 mg/l Pb (Palar, 2008). Keracunan yang ditimbulkan oleh persenyawaan logam Pb dapat terjadi karena masuknya persenyawaan logam tersebut kedalam tubuh. Proses masuknya *plumbum* kedalam tubuh dapat melalui

beberapa jalur, yaitu melalui makanan dan minuman, udara dan perembesan atau penetrasi pada selaput dan lapisan kulit (Palar, 2008).

***Hydragyrum* (Merkuri) (Hg)**

Keracunan yang disebabkan oleh merkuri ini, umumnya berawal dari kebiasaan memakan makanan dari laut, terutama sekali ikan, udang dan tiram yang telah terkontaminasi oleh merkuri. Awal peristiwa kontaminasi merkuri terhadap biota laut adalah masuknya buangan industri yang mengandung merkuri kedalam badan perairan teluk (lautan). Selanjutnya dengan adanya proses biomagnifikasi yang bekerja dilautan, konsentrasi merkuri yang masuk akan terus ditingkatkan disamping penambahan yang terus menerus dari buangan pabrik, merkuri yang masuk tersebut kemudian berasoisasi dengan sistem rantai makanan, sehingga masuk dalam tubuh biota perairan dan ikut termakan oleh manusia bersama makanan yang diambil dari perairan yang tercemar oleh merkuri (Palar, 2008).

Keracunan merkuri yang menyebabkan cacat bawaan pada bayi dikenal sebagai penyakit Minamata. Keracunan ini menyebabkan 111 orang menjadi cacat 43 orang diantaranya meninggal. Penderita adalah masyarakat nelayan yang tinggal di

kota pesisir Minamata di pulau Kyushu (Minamata Bay) Keracunan itu berlangsung tujuh tahun, yaitu dari 1953-1960, disebabkan pabrik plastik membuang air raksa kedalam perairan. Ikan di Minamata mengandung merkuri antara 27-102 ppm berat kering. Selain penderita keracunan tersebut, terdapat 19 bayi yang lahir cacat. Namun demikian para ibu hanya menunjukkan gejala keracunan ringan ataupun tidak sama sekali. Pada bedah mayat anak yang meninggal didapat kadar merkuri didalam rambut, dan tampak kerusakan-kerusakan akibat keracunan merkuri. Gejala keracunan secara umum timbul sebagai sakit kepala, mudah lelah dan teriritasi lengan dan kaki terasa tebal, sulit menelan. Penglihatan kabur, luas penglihatan menciut, ketajaman pendengaran berkurang dan koordinasi otot-otot lenyap. Beberapa orang secara konstan merasa seperti ada logam dimulut, gusi membengkak, dan diare terdapat secara meluas. Kematian terjadi karena infeksi sekunder maupun karena kelemahan yang semakin parah (Soemirat, 1994).

Keracunan akut yang ditimbulkan oleh logam merkuri dapat diketahui dengan mengamati gejala-gejala berupa peradangan pada tekak (*pharyngitis*), *dysphagia*, rasa sakit pada bagian perut, mual- mual dan mutah, murus disertai

dengan darah dan shok. Bila gejala-gejala awal ini tidak segera diatasi, penderita selanjutnya akan mengalami pembengkakan pada kelenjar ludah, radang pada ginjal (*nephritis*) dan radang pada hati (hepatitis) (Palar, 2008). (Soemirat, 1994).

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian bersifat deskriptif

Dengan pendekatan Observasional Pengambilan sampel air di tiga titik lokasi dilakukan pada pertengahan bulan April-Mei 2021. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh air di Danau Sentani, sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah sebagian air dari titik lokasi yang terpisah dengan volume yang sama, yaitu pada air yang ada di area Jembatan II, area Ayapo (tengah danau) dan area Tanjung Elemo. Pengumpulan data diambil dari data primer dan data sekunder. Pengukuran *plumbum* dan *hydragyrum* dilakukan menggunakan *Atom Absorption Spectrophotometer* (AAS). Prosedur kerja, peneliti melakukan observasi dengan menyewa 1 buah speed yang digunakan selama penelitian berlangsung, di 3 titik pada lokasi berbeda di danau sentani dengan Teknik (Integreted Sampel) waktu pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 14 Mei 2021, jam 10.10 s/d 12.40

WIT, dan sampel di antarkan ke laboratorium kesehatan daerah pada tanggal 14 Mei 2021, jam 14.45 WIT, kemudian sampel di uji pada tanggal 15 Mei 2021, jam 09.00 WIT- selesai.

Spesifikasi metode pengujiannya untuk pemeriksaan *Hydragyrum/Mercury* (Hg) yaitu metode SNI 06-2462-1991 dan untuk pemeriksaan *Plumbum/Timbal* (Pb) yaitu metode standart *Method* 2005, *section* 3111-Pb.B. Pengambilan sampel air Dilakukan di tiga stasiun berbeda yaitu pada area Jembatan II, area Ayapo (tengah danau) dan area Tanjung Elmo Sesuai petunjuk bahwa sampel air diambil setiap stasiun dengan cara : Memasang lebel pada masing-masing wadah, Ambil air pada satu titik dengan mencampur air dari permukaan, bagian kedalaman pertengahan dan bagian kedalaman dasar, kemudian Ambil bagian untuk sampel sesuai dengan ukuran ketentuan yang akan diuji (sampel air untuk uji logam berat pb 250 ml dan sampel air untuk uji logam berat hg 500 ml), setelah itu Masukkan ke dalam wadah yang telah disiapkan dan Secepatnya dikirim ke Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Papua untuk dilakukan pengujian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Observasi yang dilakukan bahwa pencemaran kualitas perairan Danau Sentani disebabkan oleh adanya buangan limbah domestik pemukiman penduduk di sekitar danau, dimana terdapat banyak sampah plastik, kaleng kaleng, baterai, pipa, kaleng cat dan buangan (oli dari PLTD, buangan limbah rumah sakit, perbengkelan dan sebagainya).

Penduduk di sekitar Danau Sentani masih terus memanfaatkannya air danau untuk berbagai kebutuhan hidup seperti minum, mandi, cuci, dan kakus. Danau Sentani juga menjadi sumber kehidupan bagi makhluk hidup, seperti satwa, biota dalam danau dan manusia (penduduk asli Sentani) yang hidup di sekelilingnya, jadi pencemaran air yang melebihi ambang batas dapat menurunkan kualitas air di Danau Sentani dan mempengaruhi bagi kehidupan masyarakat dan biota di dalamnya.

Secara khusus pencemaran

parameter kimia logam berat *hydragyrum* (Hg) dan *plumbum* (Pb) pada penelitian ini dilakukan pada beberapa titik yaitu di titik I area Jembatan II (tempat masuknya sungai ke danau), titik II area Ayapo (di tengah danau) titik III area Tanjung Elemo. Di ketiga titik tersebut terdapat aktifitas masyarakat yang

menghasilkan limbah dan pemukiman yang padat.

Berdasarkan kegiatan penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat hasil yang didapatkan dari uji laboratorium dengan menggunakan AAS. Pada tabel berikut dapat kami sajikan hasil dari pengujian sampel air danau yang diambil pada tiga titik dengan dua parameter kimia yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.1
Hasil pengujian konsentrasi *Hydragyrum* (merkuri) pada air di tiga titik lokasi pengambilan sampel air Danau Sentani

Parameter	Satuan	Baku mutu air	Titik Pengambilan Sampel		
			Jembatan II	Ayapo	Tanjung elemo
			(Titik I)	(Titik II)	(Titik III)
			Waktu Pengambilan Sampel		
			10.10 WIT	11.55 WIT	12.42 WIT
<i>Hydragyrum</i>	mg/l	0.001	0,000	0,000	0,000

Sumber data primer 2021

Pada tabel air diatas dapat diketahui bahwa konsentrasi logam berat *hydragyrum* (Hg) di Danau Sentani adalah 0,000 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terjadi pencemaran logam berat *hydragyrum* (Hg) pada air di danau Sentani. Penelitian ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Badan Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Hidup Provinsi Papua bahwa pada bulan Oktober 2018 kadar Hg < 0.0008 mg/l tidak melewati baku mutu air di area Tanjung Elemo di titik lain yaitu

jembatan II kadar Hg 0,007 mg/l masih berada pada batas ambang normal baku mutu air.

Hydragyrum merupakan salah satu unsur logam berat yang sangat beracun bagi semua makhluk hidup (Palar, 2008). Dari hasil penelitian diatas di danau Sentani tidak ditemukan unsur logam tersebut. Akan tetapi dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Badan Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Hidup Provinsi Papua pada bulan oktober 2010 dan 2011 pada air di danau Sentani ditemukan unsur logam *hydragyrum* walaupun tidak melewati baku mutu air. Hal ini disebabkan cuaca pada saat pengambilan sampel air setelah hujan, pada musim penghujan konsentrasi logam berat cenderung lebih rendah karena terencerkan oleh air hujan.

Pencemaran logam berat *hydragyrum* dapat mengakibatkan keracunan yang umumnya berawal dari kebiasaan memakan makanan dari laut, terutama sekali ikan, udang dan tiram yang telah terkontaminasi oleh merkuri. Awal peristiwa kontaminasi merkuri terhadap biota laut adalah masuknya buangan industri yang mengandung merkuri kedalam badan perairan teluk (lautan). Selanjutnya dengan adanya proses biomagnifikasi yang bekerja dilautan, konsentrasi merkuri yang masuk akan

terus ditingkatkan disamping penambahan yang terus menerus dari buangan pabrik, merkuri yang masuk tersebut kemudian berasosiasi dengan sistem rantai makanan, sehingga masuk dalam tubuh biota perairan dan ikut termakan oleh manusia bersama makanan yang diambil dari perairan yang tercemar oleh merkuri (Palar, 2008). Gejala keracunan secara umum timbul sebagai sakit kepala, mudah lelah dan teriritasi lengan dan kaki terasa tebal, sulit menelan. Penglihatan kabur, luas penglihatan menciut, ketajaman pendengaran berkurang dan koordinasi otot-otot lenyap. Beberapa orang secara konstan merasa seperti ada logam dimulut, gusi membengkak, dan diare terdapat secara meluas. Kematian terjadi karena infeksi sekunder maupun karena kelemahan yang semakin parah (Soemirat, 1994).

titik I area jembatan II 0,039 mg/l, titik II area Ayapo (tengah danau) 0,027 dan titik III area Tanjung Elemo 0,036 mg/l. Dari ketiga titik tersebut area Jembatan II dan area Tanjung Elemo yang melebihi baku mutu air. Penelitian ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Thomas Kaleb, yaitu Kadar Pb di Hulu Kali Acai 0.067 mg/l, kadar Pb di Tengah Kali Acai 0,092 mg/l, kadar Pb di Muara Kali Acai 0,150 mg/l, semua titik melewati standar baku mutu namun tidak terlalu tinggi.

Plumbum dapat memberikan efek racun terhadap fungsi organ yang terdapat dalam tubuh. Konsentrasi *plumbum* pada setiap titik dari penelitian ini berbeda-beda. Sesuai dengan peraturan Standart Method 2005, Section 3111-Pb.B mengenai nilai baku mutu untuk logam berat *plumbum* adalah 0,03 mg/l. Pada penelitian ini didapatkan bahwa konsentrasi logam berat Pb pada air di danau Sentani bervariasi, yaitu pada titik II area Ayapo konsentrasi logam berat Pb belum melewati baku mutu air 0,027 mg/l. Nilai dari konsentrasi logam berat ini bukan tidak memprihatinkan mengingat sifat dari logam berat yang dapat terakumulasi didalam biota air dan semakin hari akan semakin bertambah. Sedangkan pada titik I area Jembatan II dan titik III area Tanjung Elemo konsentrasi logam berat Pb sudah

Tabel 4.2
Hasil pengujian konsentrasi *Plumbum* (timbal) pada air di tiga titik lokasi pengambilan sampel air Danau Sentani

Parameter	Satuan	Baku mutu air	Titik Pengambilan Sampel		
			Jembatan II	Ayapo	Tanjung elemo
			(Titik I)	(Titik II)	(Titik III)
Waktu Pengambilan Sampel					
			10.10 WIT	11.55 WIT	12.42 WIT
<i>Plumbum primer 2021</i>	mg/l	0.03	0,039	0,027	0,039

Pada tabel 4.2 diatas dapat diketahui bahwa terdapat tingkat pencemaran logam berat *plumbum* (Pb) pada setiap titik yaitu :

melewati baku mutu air yang tercantum pada Standart Method 2005 tersebut. Nilai 0,039 mg/l pada titik I dan 0,036 mg/l pada titik III merupakan nilai yang berbahaya mengingat sifat dari logam berat yang terakumulasi dan sangat sulit untuk terurai di alam. Disamping itu, logam berat yang ada pada area Jembatan II dan area Tanjung Elemo dapat berpengaruh terhadap biota air terutama di perairan Danau Sentani dimana ada banyak biota air yang dikonsumsi oleh masyarakat dan di area Jembatan II dan area Tanjung Elemo banyak keramba-keramba ikan yang dimiliki oleh masyarakat. Tingginya nilai konsentrasi pada area Jembatan II dan area Tanjung Elemo yang telah melewati baku mutu air yang menyebabkan pencemaran logam berat *plumbum* adalah terdapat banyak pemukiman masyarakat sehingga banyak terjadi aktivitas manusia yang menghasilkan banyak limbah rumah tangga yang dibuang langsung ke danau tanpa melalui proses apapun.

Menurut Kristanto (2002) dalam Sarjono (2009) bahwa pencemaran yang berasal dari kegiatan manusia memiliki kontribusi besar dibandingkan dengan pencemaran yang berasal dari kegiatan alam. Hal ini dipengaruhi oleh semakin bertambah besarnya populasi manusia penduduk). Dalam hal ini semakin tingginya penambahan populasi manusia,

maka kebutuhan akan pangan, bahan bakar, pemukiman dan kebutuhan-kebutuhan dasar yang lain juga akan meningkat, sehingga akan meningkatkan limbah domestik dan limbah industri.

Pencemaran logam berat *plumbum* yang cukup mengkhawatirkan disekitar lingkungan Danau Sentani disebabkan oleh banyaknya kegiatan masyarakat, yaitu masyarakat membuang limbah rumah tangga berupa plastik, kaleng-kaleng, baterai dan sebagainya langsung ke danau tanpa proses apapun, kegiatan perbengkelan, kegiatan pertanian, kegiatan pertambangan.

Bahaya yang disebabkan dari pencemaran logam berat khususnya *plumbum* dapat berdampak bagi ekosistem yang terdapat di Danau Sentani. Selain itu dapat mengganggu perkembangan biota air di Danau Sentani. Karena sifat dari logam berat yang sulit terurai maka semakin lama akan semakin terakumulasi di badan air dan dapat membahayakan makhluk hidup yang ada didalamnya. Menurut Darmono (2006) dalam Hartono (2009) semua spesies

kehidupan dalam air sangat terpengaruh oleh hadirnya logam yang terlarut dalam air, terutama pada konsentrasi yang melebihi normal dan pada ikan yang hidup dalam habitat yang terbatas seperti sungai, danau, dan teluk,

mereka sulit melarikan diri dari pengaruh polusi tersebut.

Pencemaran logam berat *plumbum* disamping itu dapat berdampak buruk bagi jenis-jenis ikan yang dikonsumsi oleh manusia dan didalam tubuh manusia akan terjadi penumpukan logam berat Pb yang dapat mengganggu sistem organ tubuh manusia. Di dalam tubuh manusia logam berat *plumbum* akan banyak berada pada organ tubuh yang vital yaitu ginjal, jantung dan hati. Selain itu logam berat *plumbum* akan berada disistem syaraf, sistem reproduksi, sistem endokrin, tulang dan darah (Palar, 2008).

Menurut Darmono (1995) dalam Rangkuti (2009) pada hewan dan manusia timbal dapat masuk ke dalam tubuh melalui makanan dan minuman yang dikonsumsi serta melalui pernapasan dan penetrasi pada kulit. Sistem kerja logam berat *plumbum* didalam tubuh manusia akan menghambat enzim yang dapat mengganggu metabolisme. Salah satu enzim yang dihambat adalah enzim yang menghasilkan darah merah (*hemoglobin*), sehingga orang yang terpapar logam berat Pb akan mengalami kurang darah (anemia). Selain itu banyak dampak yang diakibatkan apabila terjadi keracunan logam berat *plumbum* yaitu, kanker, gangguan fungsi ginjal, gangguan fungsi hati, pengeroposan tulang lebih cepat,

gejala rasa logam di mulut, garis hitam pada gusi, *anorexia*, muntah-muntah, *kolik* (rasa nyeri disekitar daerah usus), *encephalitis*(peradangan otak), perubahan kepribadian, kelumpuhan, kebutaan dan *albuminuria* (Soemirat, 2007). Sedangkan, keracunan akut yang cukup berat oleh logam berat *plumbum* ini dapat mengakibatkan koma dan bahkan kematian (Palar, 2000).

KESIMPULAN

1. Konsentrasi logam berat *plumbum* di titik I area Jembatan II danau Sentani 0,039 mg/L melewati baku mutu air dan pada konsentrasi logam berat *hydragyrum* tidak ditemukan.
2. Konsentrasi logam berat *plumbum* di titik II area Ayapo danau Sentani 0,027 mg/L tidak melewati baku mutu air dan pada konsentrasi logam berat *hydragyrum* tidak ditemukan.
3. Konsentrasi logam berat *plumbum* di titik III area Tanjung Elemo danau Sentani 0,036 mg/L melewati baku mutu air dan pada konsentrasi logam berat *hydragyrum* tidak ditemukan.

DAFTAR PUSTAKA

Amsyari, 1993. *Dasar – Dasar Dengan Metode Pencemaran Lingkungan*

- Dalam Pembangunan Nasional*. Widya Medika. Jakarta
- Apriadi D, 2005, *Kandungan Logam Berat Hg, Pb Dan Cr Pada Air, Sedimen Dan Kerang Hijau (Perna Viridis L) Di Perairan Kamal Muara, Teluk Jakarta*. (Online), (<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/11336/c05ada.pdf?sequence=2>) diakses tanggal 23 April 2021)
- Badan Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan Hidup Provinsi Papua Tahun 2010-2011 Balai Laboratorium Kesehatan Jayapura Provinsi Papua
- Chandra B, 2007, *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta
- Darmono, 2001. *Lingkungan Hidup Dan Pencemaran*. Universitas Indonesia. Cetakan Pertama. Jakarta
- Hartono A.D, 2009, *Penentuan Kandungan Logam Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Pada Air, Ikan Mas (Cyprinus carpio L.) Dan Sedimen Di Danau Bekas Galian Tambang Batubara Di Tenggarong Seberang*. (Online), (<http://fmipa.unmul.ac.id/pdf/172>) diakses 23 April 2021)
- Hasmi, 2012, *Metode Penelitian Epidemiologi*. CV. Trans Info Media. Jakarta
- Limnologi, 2012. *Gambaran Umum Danau Sentani*. (Online), (http://www.limnologi.lipi.go.id/danau/profil.php?id_danau=iri_sntn&tab=g_ambaran%20umum) diakses pada tanggal 24 April 2021)
- Maniagasi. G, Keagop P, 2012. *Danau Sentani Bukan Tempat Pembuangan Sampah*. (Online), (http://suaraperempuanpapua.org/index.php?option=com_content&view=article&id=843:danau-sentani-bukan-tong-sampah&catid=15:lingkungan&Itemid=11) diakses tanggal 24 April 2021)
- Rangkuti A.M, 2009, *Analisis Logam Berat Hg, Cd Dan Pb Pada Air Dan Sedimen Di Perairan Pulau Panggang-Pramuka Kepulauan Seribu, Jakarta*. (Online), (http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/11409/C09_asa.pdf?sequence=2) diakses tanggal 25 April 2021)
- Risanti F.D.O, 2006, *Tingkat Pencemaran Teluk Lampung Berdasarkan Kandungan Logam Berat Hg Dan Pb Terlarut Dalam Badan Air Dan Sedimen* (Online), (http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/49052/C06_fdo.pdf?sequence=1) diakses tanggal 25 April 2021)
- Sarjono A, 2009. *Analisis Kandungan Logam Berat Pb, Cd, Dan Hg Pada*

- Air Dan Sedimen Di Perairan Kamal Muara, Jakarta Utara*(Online), (http://prepository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/11409C09asa_abstrac t.pdf diakses tanggal 23 April 2021)
- Sastrawijaya T.A, 1991. *Pencemaran Lingkungan*. PT Rineka Cipta. Cetakan Pertama. Jakarta 15. Setijaningsih L, 2010, *Pencemaran Logam Berat Di Perairan Waduk Cirata Jawa*
- Palar H, 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineke Cipta. Jakarta
- Pradipta B, 2012. *Metode Pengambilan Sampel Air*. (Online), (<http://id.sribd.com/doc/79738058/Metode-Pengambilan-Sampel-Air>diakses tanggal 9 April 2013 Barat.(Online),(http://limnologi.lipi.go.id/limnologi/katalog/index.php/search_katalog/downloadDatabyId/359/51Pencemaran_logamberatdiperairanwadukcirataLiesSetijaningsih.pdf diakses pada tanggal 26 April 2021)
- Soemirat J.S, 1994. *Kesehatan Lingkungan*. Cetakan Pertama. Gadj Mada Press. Yogyakarta
-, 2007. *Kesehatan Lingkungan*. Gadj Mada Press. Yogyakarta
-, 2009. *Toksikologi Lingkungan*. Gadj Mada University Press. Yogyakarta
- Tampemawa T.K, 2009. *Analisa Kadar Logam Berat (Pb dan Hg) Pada Air Kali Acai Abepura Kota Jayapura*
- Wardhana W.A, 1999. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Cetakan Kedua. Andi Offset. Yogyakarta
- Widowati W, Sastiono A, Jusuf R, 2008. *Efek Toksik Logam*. Andi. Yogyakarta.