

PENCEMARAN LOGAM BERAT Hg, As, Cd DI SEDIMEN SUNGAI LANGKOWALA AKIBAT AKTIVITAS PENAMBANGAN KABUPATEN BOMBANA SULAWESI TENGGARA

(Heavy Metal Pollution Hg, As, Cd In Sediments Of The Langkowala River Due To Mining Activities Bombana Regency Southeast Sulawesi)

Nurbarasamuma¹⁾, Muhammad Chaerul^{2*)}, Erwin Anshari³⁾ Deniyatno³⁾

¹⁾Teknik Geologi, Ilmu dan Teknologi Kebumihan, Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara dan 93232

²⁾Magister Rekayasa Infrastruktur dan Lingkungan, Pascasarjana, Universitas Fajar, Makassar, Sulawesi Selatan dan 90231

³⁾Teknik Pertambangan, Ilmu dan Teknologi Kebumihan, Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara dan 93232

Article Info:

Received: 02 November 2021

Accepted: 28 Desember 2021

Keywords:

Absorption, atomic, metals, quality, spectrophotometry

Corresponding Author:

Muhammad Chaerul
Rekayasa Infrastruktur dan
Lingkungan, Pascasarjana,
Universitas Fajar, Makassar,
Sulawesi Selatan dan 90231
Tel: +628114191183

Email:

Muhammad.chaerul@unifa.ac.id

Abstrak, tujuan penelitian ini adalah menganalisis tingkat pencemaran logam berat dan mendapatkan status pencemaran pada sedimen sungai Langkowala di desa Watu-Watu, kecamatan Lantari Jaya, kabupaten Bombana, Provinsi Sulawesi Tenggara yang meliputi Merkuri (Hg), Arsen (As) dan Kadmium (Cd) akibat aktivitas penambangan. Metode dalam pengambilan sampel menggunakan metode grab sampling dan metode analisa logam berat yang dilakukan di Laboratorium dengan menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS), lalu dilanjutkan dengan analisa data menggunakan standar baku mutu United State Environmental Protection Agency (US EPA). Hasil pengujian sampel logam berat yang meliputi Merkuri (Hg), Arsen (As) dan Kadmium (Cd) pada sedimen sungai Langkowala dan areal persawahan warga di desa Watu-Watu pada enam stasiun pengambilan sampel menunjukkan tidak ada satupun parameter yang melebihi baku mutu logam berat pada sedimen sesuai perbandingan kadar logam dengan standar baku mutu sedimen menurut United State Environmental Protection Agency (US EPA).

Abstract, the purpose of this research is to analyze the level of heavy metal contamination and get pollution status on Langkowala river sediment in Watu-Watu village, Lantari Jaya sub-district, Bombana regency, Southeast Sulawesi province covering mercury (Hg), Arsenic (As) and Cadmium (Cd) mining activities. The method of sampling using grab sampling method and heavy metal analysis method was done in the Laboratory using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS), then continued with data analysis using United State Environmental Protection Agency (US EPA) standard quality standard. The test results of heavy metals samples including Mercury (Hg), Arsenic (As) and Cadmium (Cd) on Langkowala river sediments and paddy fields in Watu-Watu village on six sampling stations showed none of the parameters that exceeded the heavy metal standard on the sediment in accordance with the ratio of metal content to the standard of sediment quality standard according to United State Environmental Protection Agency (US EPA).

PENDAHULUAN

Kegiatan pertambangan pada umumnya yang dilakukan di kawasan hutan dapat menyebabkan kerusakan lingkungan secara keseluruhan dalam bentuk pencemaran air, tanah dan udara. Kabupaten

Bombana merupakan salah satu kabupaten yang ada di Provinsi Sulawesi Tenggara yang memiliki cadangan sumberdaya mineral berupa emas. Pertambangan emas merupakan salah satu sektor terbesar yang memberikan kontribusi bagi pemerintah untuk pembangunan yang saat ini sedang direalisasikan, khususnya di Kabupaten Bombana Provinsi Sulawesi Tenggara. Namun, selain memberikan kontribusi bagi pemerintah, pertambangan juga akan menimbulkan dampak terhadap lingkungan sekitar, baik yang berupa dampak positif maupun dampak negatif (Sanusi, 1985). Dalam kegiatan pertambangan emas rakyat, salah satu proses untuk mendapatkan emas adalah proses amalgamasi, di mana proses amalgamasi adalah proses pencampuran antara emas dan merkuri (Hg). Teknik amalgamasi dilakukan dengan cara mencampur batuan yang mengandung emas dan merkuri dengan menggunakan tromol (Sualang, 2001).

Dalam kegiatan tersebut dibutuhkan aliran air untuk memisahkan batuan halus dan amalgam (campuran merkuri dan emas) yang dialirkan ke kolam penampungan limbah (Lingkubi, 2004). Umumnya, merkuri masuk ke perairan sungai dalam bentuk unsur (Hg) dengan densitas yang tinggi. Merkuri ini akan tenggelam ke dasar perairan atau terakumulasi di sedimen pada kedalaman 5-15 cm di bawah permukaan sedimen. Unsur merkuri tersebut dapat berubah menjadi merkuri organik oleh aktivitas bakteri, yaitu menjadi metil merkuri, yang memiliki sifat racun dan daya ikat yang sangat kuat serta kelarutannya yang tinggi terutama dalam tubuh hewan air misalnya ikan (Budiono, 2003). Pencemaran lingkungan semakin banyak menarik perhatian karena dampak yang ditimbulkannya.

Aktivitas kehidupan yang sangat tinggi yang dilakukan oleh manusia ternyata telah menimbulkan bermacam-macam efek yang buruk bagi kehidupan manusia dan tatanan lingkungan hidupnya. Pencemaran yang dapat menghancurkan tatanan lingkungan hidup biasanya berasal dari limbah-limbah yang memiliki toksisitas yang tinggi seperti limbah logam berat (Darmono, 2001). Logam berat di perairan sangat berbahaya baik secara langsung terhadap kehidupan biota perairan, maupun efeknya secara tidak langsung terhadap kesehatan manusia. Hal ini berkaitan dengan sifat-sifat logam berat yang sulit terurai, sehingga mudah terakumulasi dalam lingkungan perairan dan keberadaannya secara alami sulit dihilangkan, dapat terakumulasi dalam biota perairan termasuk kerang, ikan dan sedimen. Logam berat yang masuk ke perairan pada kadar di luar batas akan mencemari perairan laut. Selain itu juga akan mengendap pada sedimen yang memiliki waktu tinggal selama ribuan tahun (Darmono, 2001).

Sungai merupakan tempat yang paling mudah untuk membuang limbah yang akhirnya sampai ke laut dan menjadi tempat terakumulasinya bahan pencemar. Limbah-limbah yang dibuang ke perairan dikhawatirkan merupakan jenis limbah B3 (Bahan Beracun Berbahaya). Limbah B3 mengandung logam berat seperti timbal, kromium, kadmium, merkuri, mangan, arsen, nikel, dan kobalt. Karena sifatnya yang mudah mengikat bahan organik dan mengendap di dasar perairan serta bersatu dengan sedimen, dimana kadar logam berat dalam sedimen lebih tinggi dibandingkan dalam air (Siregar, 1987).

Sungai Langkowala merupakan salah satu sungai besar yang terdapat di desa Watu-Watu, Kecamatan Lantari Jaya, Kabupaten Bombana, Provinsi Sulawesi Tenggara yang aliran airnya dimanfaatkan oleh masyarakat untuk areal pertanian di dua kecamatan yakni Kecamatan Lantari Jaya dan Rarowatu Utara. Namun saat ini, Sungai tersebut mengalami penurunan kualitas dan kuantitas yang sangat memprihatinkan. Hal ini disebabkan adanya peningkatan aktivitas masyarakat di sekitar sungai Langkowala yang mengakibatkan pencemaran sungai Langkowala terus meningkat. Salah satu agen pencemar yang mencemari sungai Langkowala adalah adanya kandungan logam berat yang terdapat pada air dan material sedimen sungai Langkowala akibat aktivitas penambangan di Sungai Langkowala sehingga mengakibatkan penurunan kualitas air sungai dan mengakibatkan dampak buruk yang sangat signifikan bagi kehidupan air serta kesehatan masyarakat. Pencemaran akibat aktivitas penambangan di sungai Langkowala dapat menyebabkan kerugian besar, karena umumnya buangan limbah logam berat dari aktivitas penambangan langsung ke sungai. Logam-logam ini akan membentuk senyawa organik dan anorganik yang berperan dalam merusak kehidupan yang ada di dalam perairan (Darmono, 2001).

METODOLOGI

Jenis penelitian yang akan dilakukan, yaitu observasi langsung di lapangan dengan pengambilan sampel sedimen sungai, dimana metode penelitian yang akan digunakan yaitu metode *grab sampling* dan analisis kandungan logam berat dengan alat *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). Data yang diperoleh melalui survei langsung di lapangan dan analisis laboratorium, dimana sampel yang diambil berupa sampel sedimen dengan metode *grab sampling* kemudian dilakukan pengujian laboratorium untuk sifat fisik berupa suhu dan sifat kimia yaitu pH, logam Hg, logam As dan logam Cd.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecamatan Lantari Jaya merupakan salah satu kawasan yang banyak terdapat aktivitas penambangan di dalamnya, terutama di desa Watu-watu (Gambar 1 dan 2). Desa ini sangat rentan terkena dampak pencemaran yang berasal dari aktivitas penambangan, dimana limbah yang terbuang mengalir di sepanjang aliran sungai Langkowala. Sementara itu, aliran sungai tersebut telah banyak dimanfaatkan oleh warga sekitar sebagai sistem irigasi persawahan hingga saat ini. Penentuan titik pengambilan sampel dilakukan dengan melakukan *tracking* dan menggunakan alat bantu berupa GPS (*Global Position System*) di sepanjang sungai Langkowala.

Parameter fisika adalah salah satu parameter yang digunakan untuk mengukur kadar kualitas air yang berhubungan dengan fisika seperti suhu, untuk menyatakan ukuran derajat panas atau dinginnya suatu benda maupun larutan yang biasanya diukur dengan alat berupa *thermometer*. Berdasarkan pengukuran suhu yang telah dilakukan, nilai yang diperoleh menunjukkan variasi suhu yang relatif stabil, yakni berkisar antara 29°C sampai dengan 30°C. Pada stasiun 1, 2, 3 suhu yang terukur berada pada angka 30°C sedangkan pada stasiun 4, 5 dan 6 suhu yang terukur berada pada angka 29°C. Adapun suhu rata-rata dari ke 6 stasiun pengambilan sampel yaitu sebesar 29°C. Terjadinya kenaikan suhu di perairan sungai Langkowala dan areal persawahan warga di desa Watu-Watu pada stasiun 1, 2 dan 3 diakibatkan oleh intensitas penyinaran matahari yang cukup tinggi sehingga menyebabkan tingkat penyerapan panas ke dalam perairan menjadi lebih besar.

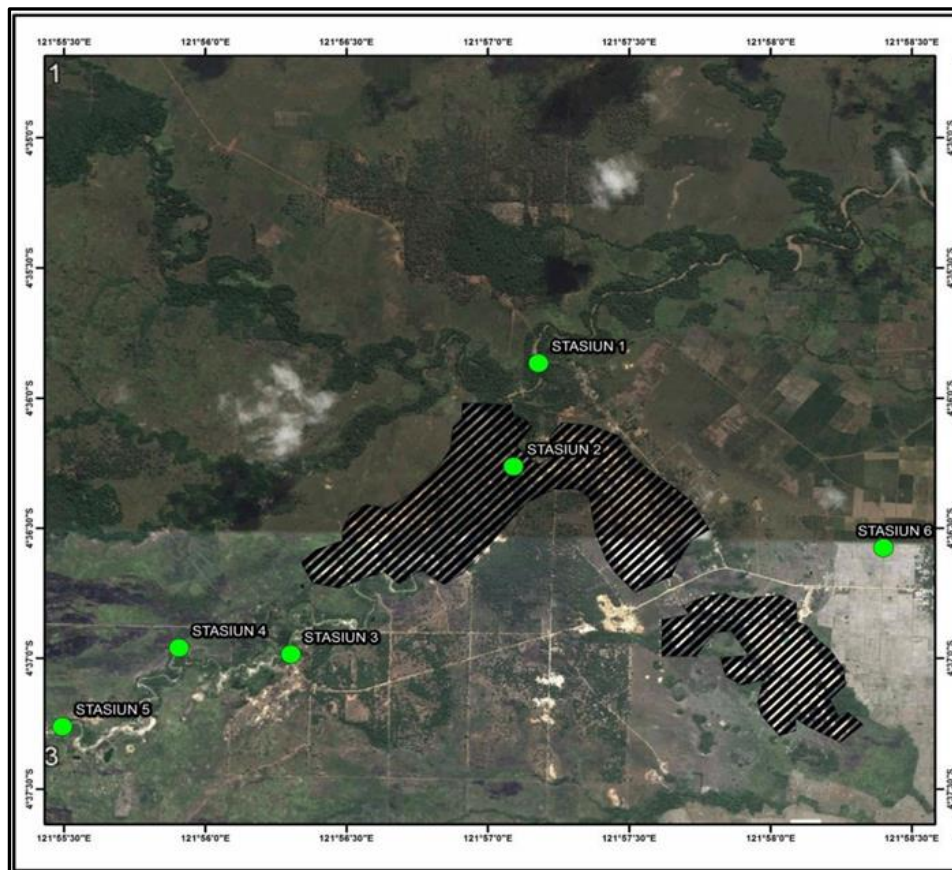
Adanya aktivitas penambangan di sekitaran sungai telah mengurangi tingkat vegetasi hutan yang terdapat di daerah tersebut hingga kawasan tersebut menjadi gersang dan tandus. Sedangkan suhu perairan yang terdapat pada stasiun 4, 5 dan 6 mengalami penurunan dibandingkan pada stasiun sebelumnya, disebabkan karena lokasi stasiun berada pada kawasan yang masih memiliki tingkat vegetasi hutan yang baik. Meskipun terjadi peningkatan suhu pada stasiun 1, 2 dan 3 yaitu sebesar 30°C namun, mengacu pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran, dapat dikatakan bahwa suhu perairan pada 6 stasiun pengambilan sampel masih dalam kondisi normal dan berada dalam taraf ambang batas yang diperbolehkan bagi peruntukkan kehidupan biota air dan berbagai aktivitas kimiawi serta biologis dapat berlangsung dengan baik dengan nilai suhu yang diperbolehkan yaitu sebesar 26°C sampai dengan 32°C.

Tinggi dan rendahnya nilai suhu pada perairan dapat mempengaruhi toksisitas dan kelarutan dari logam berat, dimana semakin tinggi nilai suhu perairan maka memungkinkan toksisitas dan kelarutan logam berat pada perairan akan semakin meningkat dan begitu pula sebaliknya apabila nilai suhu perairan rendah maka mengakibatkan kelarutan dan toksisitas logam berat pada perairan menjadi rendah. Selain itu, suhu yang tinggi dalam air dapat menyebabkan laju proses biodegradasi yang dilakukan oleh bakteri pengurai aerob menjadi naik dan dapat menguapkan bahan kimia ke udara.

Parameter kimia adalah parameter yang sangat penting untuk menentukan kesetimbangan unsur-unsur kimia yang ada pada suatu perairan. Parameter kimia meliputi DO, pH, amoniak, nitrat, nitrit, fosfor, alkalinitas, kesadahan. Potensial Hidrogen atau pH merupakan konsentrasi ion hidrogen yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman yang dimiliki oleh suatu larutan. Derajat keasaman dapat diukur dengan menggunakan alat berupa pH meter, larutan yang memiliki nilai pH antara 1 - 7 disebut larutan asam sedangkan larutan yang memiliki nilai pH antara 7 – 14 merupakan jenis larutan yang tergolong basa.

Berdasarkan hasil pengukuran pH yang telah dilakukan, nilai pH yang diperoleh menunjukkan variasi yang relatif stabil, yakni berkisar antara 7,11 sampai dengan 7,36. Adapun nilai pH ke-enam stasiun pengambilan sampel yang terukur secara berturut-turut yaitu sebesar (7,36), (7,18), (7,33), (7,11), (7,14), dan (7,16). Dimana nilai pH tertinggi berada pada stasiun pertama dengan angka sebesar 7,36, sedangkan nilai pH terendah berada pada stasiun ke-empat dengan angka sebesar 7,16. Secara keseluruhan nilai pH rata-rata dari ke-enam stasiun pengambilan sampel tersebut menunjukkan angka sebesar 7,21. Terjadinya kenaikan pH di perairan sungai Langkowala dan areal persawahan warga di desa Watu-Watu pada stasiun 1 dan 3 diakibatkan tingginya konsentrasi karbon dioksida dalam air dan perairan yang telah tercemar oleh banyaknya limbah organik maupun anorganik. Apabila pH dari suatu perairan tinggi maka akan menyebabkan semakin kecilnya kelarutan dari senyawa-senyawa logam berat. Sedangkan pH perairan yang terdapat pada stasiun 2, 4, 5 dan 6 mengalami penurunan dibandingkan pada stasiun sebelumnya, disebabkan karena rendahnya konsentrasi karbon dioksida dalam air dan perairan, dimana apabila pH dari

suatu perairan rendah maka akan menyebabkan toksisitas dan kelarutan dari logam berat akan semakin besar.



Gambar 1. Peta lokasi untuk pengambilan sampel

Mengacu pada Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran, meskipun terjadi peningkatan pH pada stasiun 1 dan 3 namun pH yang diperoleh dari hasil pengukuran pada lokasi penelitian dikatakan masih sesuai dengan pH normal untuk klasifikasi air alam dan masih dalam kondisi normal serta berada dalam taraf ambang batas yang diperbolehkan bagi peruntukkan kehidupan biota akuatik dengan nilai pH yang diperbolehkan, yaitu sebesar 6 sampai dengan 9. Nilai pH menyatakan nilai konsentrasi ion Hidrogen dalam suatu larutan organisme perairan data hidup dan berkembangbiak dalam suatu perairan yang memiliki nilai pH netral dengan kisaran toleransi antara asam lemah dan basa lemah.

Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan membahayakan kelangsungan hidup organisme perairan serta dapat mempengaruhi kadar toksisitas senyawa dalam perairan. Merkuri atau air raksa disebut pula sebagai hydrargyrum (Hg) memiliki jumlah yang sangat kecil namun bersifat sangat toksik dan berbahaya, di alam didapatkan sebagai mineral cinnabar (HgS). Merkuri merupakan metal yang bersifat cair dan mudah menguap apabila dipanaskan karena sifat fisik dan kimianya.

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil 6 titik pengambilan sampel, dimana pengambilan sampel menggunakan metode grab sampling dengan alat manual berupa pipa paralon sepanjang kurang lebih setengah meter. Pengambilan sampel dilakukan pada sore hari saat air sungai cukup tenang untuk mendapatkan sampel yang homogen. Hasil pengukuran dan analisis kadar logam berat pada sedimen sungai Langkowala dan areal persawahan warga di desa Watu-Watu yang dilakukan di Laboratorium Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Tenggara dengan parameter merkuri (Hg) di enam titik stasiun pengambilan sampel berkisar kurang dari 0,0002 sampai dengan 0,0097 mg/L. Sedangkan kadar merkuri rata-rata dari ke 6 stasiun pengambilan sampel diperoleh sebesar 0,002 mg/L. Dari hasil pengukuran kadar logam berat pada sedimen sungai Langkowala dan areal persawahan warga di desa Watu-Watu dengan parameter merkuri (Hg) di-enam titik pengambilan sampel memiliki nilai yang sangat rendah dan masih berada dibawah baku mutu jika dibandingkan dengan batas maksimum logam berat pada sedimen dengan

menggunakan standar baku mutu menurut *United States Environmental Protection Agency* (USEPA), 2003 dengan nilai standar baku mutu yang diperbolehkan yaitu sebesar 0,18 mg/L.

Berdasarkan hasil analisis laboratorium pada material sedimen sungai Langkowala dan areal persawahan warga di desa Watu-Watu dengan perbandingan baku mutu pencemaran logam berat menurut *United States Environmental Protection Agency* (USEPA), 2003 tidak ditemukan adanya indikasi pencemaran logam berat merkuri pada material sedimen sungai, dikarenakan kandungan logam berat berupa merkuri yang terdapat secara alami pada sedimen sungai dan air tanah serta logam berat merkuri yang dihasilkan dari aktivitas penambangan emas yang dilakukan oleh masyarakat di daerah tersebut masih tergolong cukup rendah. Selain itu, hal ini juga disebabkan karena aktivitas penambangan masyarakat di daerah tersebut telah berhenti bereksplorasi selama kurang lebih 1 tahun terakhir, sehingga tailing padat *slag* yang dihasilkan dari aktivitas penambangan masyarakat tersebut sudah tidak tercemar lagi ke badan sungai dan areal persawahan milik warga sekitar. Selain melakukan pengukuran serta analisis sampel sedimen sungai Langkowala dan areal persawahan warga di desa Watu-Watu, penelitian ini juga mengambil beberapa parameter yang meliputi parameter fisika dan kimia yang terdiri atas pengukuran suhu dan pH yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kelarutan dan pengendapan dari logam-logam berat pada stasiun pengambilan sampel.

Hasil pengukuran suhu dan pH pada 6 stasiun pengambilan sampel menunjukkan nilai suhu dan pH yang relatif stabil dan masih berada dalam kondisi normal serta taraf ambang batas yang diperbolehkan menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran. Sehingga berdasarkan hasil pengukuran suhu dan pH tersebut menunjukkan kelarutan dan pengendapan serta toksisitas dari logam berat pada 6 titik stasiun pengambilan sampel sedimen sungai Langkowala terbilang normal dan berada dalam taraf ambang batas yang diperbolehkan. Daya larut logam berat dapat menjadi lebih tinggi atau lebih rendah tergantung pada kondisi lingkungan perairan. Pada daerah yang kekurangan oksigen misalnya akibat kontaminasi bahan organik, daya larut logam berat akan menjadi lebih rendah dan mudah mengendap.

Arsen (As) merupakan logam yang mudah patah, berwarna keperakan dan sangat toksik. Kadar arsen pada kerak bumi sekitar 2 – 5 mg/kg. Sumber arsen di perairan adalah logam arsenide dan sulfida, misalnya *nicolite* (NiAs) dan *arsenopyrite* (FeAsS). Selain itu, pelapukan batuan juga melepaskan arsen dalam bentuk oksida (As₂O₃) dan senyawa sulfur (AsS dan As₂S₃). Hasil pengukuran dan analisis kadar logam berat pada sedimen sungai Langkowala dan areal persawahan warga di desa Watu-Watu yang dilakukan di Laboratorium Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Tenggara dengan parameter logam berat berupa arsen (As) di enam titik stasiun pengambilan sampel menunjukkan nilai yang tidak berbeda jauh dari masing-masing stasiun yaitu berkisar kurang dari 0,0002 sampai dengan kurang dari 0,002 mg/L. Sedangkan kadar arsen rata-rata dari ke 6 stasiun pengambilan sampel diperoleh sebesar 0,0007 mg/L. Dari hasil pengukuran kadar logam berat pada sedimen sungai Langkowala dengan parameter arsen (As) di-enam titik pengambilan sampel memiliki nilai yang sangat rendah dan masih berada dibawah baku mutu jika dibandingkan dengan batas kandungan arsen di bumi antara 1,5 - 2 mg/L.

Bentuk oksida arsen banyak ditemukan pada deposit atau sedimen dan akan stabil bila berada di lingkungan. Tanah yang tidak terkontaminasi arsen ditemukan mengandung kadar arsen antara 0,240 mg/kg, sedangkan yang terkontaminasi mengandung kadar arsen rata-rata lebih dari 550 mg/kg. Secara alami, kandungan arsen dalam sedimen biasanya di bawah 10 mg/kg. Akan tetapi, meskipun kandungan arsen pada 6 stasiun pengambilan sampel sedimen memiliki nilai yang cukup rendah masyarakat setempat harus tetap menjaga lingkungan agar kandungan arsen pada daerah tersebut tidak semakin meningkat. Perairan yang diperuntukkan bagi keperluan air minum, kadar arsen sebaiknya tidak lebih dari 0,05 mg/L dan pada perairan yang diperuntukkan bagi kepentingan pertanian kadar arsen sebaiknya kurang dari 0,1 mg/L. Sebab, apabila kadar arsen pada daerah penelitian tersebut terus meningkat dan melewati batas baku mutu yang telah ditetapkan maka dapat berbahaya bagi makhluk hidup khususnya manusia, hewan dan tumbuhan.

Kadmium (Cd) merupakan logam berbentuk kristal putih keperakan. Di Alam kadmium terdapat sebagai senyawa dalam bentuk mineral *greenockite* (CdS), *hawleyite*, *sphalerite*, *otavite* bersama-sama dengan Zn, Cu dan Pb. Logam kadmium dikenal sebagai unsur chalcophile, cenderung ditemukan dalam deposit sulfide. Kelimpahan kadmium pada kerak bumi adalah 0,13 µg/g, pada lingkungan akuatik kadmium relatif bersifat mudah berpindah. Laboratorium Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Tenggara

dengan parameter logam berat berupa kadmium (Cd) di enam titik stasiun pengambilan sampel berkisar kurang dari 0,002 sampai dengan 0,0096 mg/L. Kadar kadmium rata-rata dari ke 6 stasiun pengambilan sampel diperoleh sebesar 0,003 mg/L. Dari hasil pengukuran kadar logam berat pada sedimen sungai Langkowala dan areal persawahan warga dengan parameter kadmium (Cd) di-enam titik pengambilan sampel memiliki nilai yang sangat rendah dan masih berada dibawah baku mutu jika dibandingkan dengan batas maksimum logam berat pada sedimen dengan menggunakan standar baku mutu menurut *United States Environmental Protection Agency* (USEPA), 2003 dengan nilai standar baku mutu yang diperbolehkan yaitu sebesar 0,99 mg/L.

Berdasarkan hasil analisis laboratorium pada material sedimen sungai Langkowala dan areal persawahan warga di desa Watu-Watu dengan perbandingan baku mutu pencemaran logam berat menurut *United States Environmental Protection Agency* (USEPA), 2003 tidak ditemukan adanya indikasi pencemaran logam berat kadmium pada material sedimen sungai Langkowala, dikarenakan kandungan logam berat berupa kadmium yang terdapat secara alami pada sedimen sungai dan air tanah serta logam berat kadmium yang dihasilkan dari aktivitas penambangan emas yang dilakukan oleh masyarakat di daerah tersebut masih tergolong cukup rendah. Selain itu, hal ini juga disebabkan karena aktivitas penambangan masyarakat di daerah tersebut telah berhenti bereksplorasi selama kurang lebih 1 tahun terakhir, sehingga tailing padat *slag* yang dihasilkan dari aktivitas penambangan masyarakat tersebut sudah tidak tercemar lagi ke badan sungai dan areal persawahan milik warga sekitar.

Kadmium merupakan logam yang bersifat kumulatif dan sangat toksik bagi manusia karena mengakibatkan gangguan fungsi ginjal dan paru-paru, meningkatkan tekanan darah dan mengakibatkan kemandulan pada pria dewasa. Toksisitas kadmium dipengaruhi oleh pH dan kesadahan, dimana pada pH yang tinggi cadmium mengalami presipitasi atau pengendapan. Berdasarkan hasil pengukuran suhu dan pH pada 6 titik stasiun lokasi penelitian, keadaan suhu dan pH menunjukkan keadaan yang normal dan berada dalam taraf ambang batas yang diperbolehkan bagi peruntukkan kehidupan biota air dan berbagai aktivitas kimiawi serta biologis. Keberadaan logam berat kadmium dalam suatu kawasan perlu menjadi perhatian sebab kadmium merupakan salah satu logam berat yang bersifat racun dan merugikan bagi semua organisme hidup, bahkan juga berbahaya untuk manusia. Dalam badan perairan, kelarutan kadmium dalam konsentrasi tertentu dapat membunuh biota perairan. Oleh karena itu, perlunya memperhatikan keadaan lingkungan agar kadar dari logam berat kadmium tidak mengalami peningkatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis laboratorium pengujian sampel pada sedimen sungai Langkowala dan areal persawahan warga di desa Watu-Watu diperoleh kadar logam berat dengan parameter yang meliputi merkuri (Hg) berkisar kurang dari 0,0002 sampai dengan 0,0097 mg/L, arsen (As) berkisar kurang dari 0,0002 sampai dengan kurang dari 0,002 mg/L dan kadmium (Cd) berkisar kurang dari 0,002 sampai dengan 0,0096 mg/L. Dari enam stasiun pengambilan sampel sedimen tersebut tidak ada satupun parameter yang melebihi standar baku mutu logam berat pada sedimen sesuai dengan standar baku mutu yang ditetapkan *United States Environmental Protection Agency* (USEPA), 2003.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiono, A. 2003. *Pengaruh Pencemaran Merkuri Terhadap Biota Air*. Makalah Pengantar Sains. Program Pascasarjana (S3). IPB.
- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Jakarta : Universitas Indonesia (UI-press).
- Lingkubi, O. 2004. *Upaya Pemerintahan Dalam Mengatasi Dampak Pencemaran Pertambangan Rakyat di Kecamatan Dimembe*. Makalah disampaikan pada seminar Dampak Penggunaan Merkuri Dalam Penambangan Emas Terhadap Kesehatan Manusia.
- Sanusi, H.S. 1985. *Akumulasi Logam Berat Hg dan Cd pada Tubuh Ikan Bandeng (chanos chanos orskal)* [Disertasi]. Fakultas Pascasarjana IPB. Bogor.
- Siregar H. 1987. *Aspek Ekologi Perairan dalam Analisis Mengenai Dampak Lingkungan*. Bahan Kursus Amdal. UNPAD. Bandung.

Sualang, F. H. 2001. *Kondisi, Permasalahan Pertambangan Emas Terhadap Lingkungan Hidup Di Provinsi Sulawesi Utara. Makalah disampaikan pada seminar sehari Dampak Penambangan Emas Dengan Menggunakan Merkuri Terhadap Kesehatan Manusia*. Manado.

US-Environmental Protection Agency (US-EPA). 2003. *Environmental Management System (EMS) Template for the Die Casting Industry*.