



### Artikel Penelitian

## Analisis Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Zinc (Zn) di Perairan PPS Kendari

Mulud Subarkah<sup>a</sup>, Eka Dian Srikandi<sup>a</sup>, Aryani Adami<sup>a</sup>, Sumarlin<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari – Jl. K.H. Ahmad Dahlan No. 10, Kendari 93117 – Sulawesi Tenggara, Indonesia.

### INFORMASI ARTIKEL

#### Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 2 Mei 2021

Revisi Akhir: 23 Mei 2021

Diterbitkan Online: 1 Juni 2021

### KATA KUNCI

PPS Kendari, Seawater brightness, Zinc, Lead, Contamination index

### KORESPONDENSI

Telepon: +62 813-4184-6691

E-mail: [sumarlin@umkendari.ac.id](mailto:sumarlin@umkendari.ac.id)

### A B S T R A C T

The maintenance of fishing vessels at Perikanan Samudera Kendari Harbor (PPS) is often carried out by fishing vessels maintenance ventures such as painting, cutting, annihilating, welding, spraying by using sand, changing oils, repairing machines, and other maintenance duties. This industry could potentially lead to degradation of environmental quality, one of which is heavy metal contamination. Therefore, the purpose of this study is to know the degree of heavy metal contamination at PPS Kendari, based on physics parameters (water brightness) and chemical parameters (Pb and Zn). Lead content (Pb) at the first station (1), the second station (2) and the third station (3) was undetected. Meanwhile, zinc content (Zn) at the first station (1) and the second station (2) was also undetected. At the third station (3), the zinc content was detected of 0.006 mg/L. This value is still under standard quality, namely of 0.1 mg/L. Zn contamination index was 0.053. This value is still within  $0 \leq Pij \leq 1,0$  range which meant the content of Zn at PPS Kendari still meets the standard quality (good condition).

## 1. PENDAHULUAN

Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Kendari merupakan salah satu sentra ekonomi perikanan di Sulawesi Tenggara. Sebagai sentra ekonomi perikanan PPS Kendari mendorong tumbuhnya industri pengolahan ikan dan kegiatan lainnya. Saat ini terdapat 35 perusahaan yang beroperasi baik di bidang pengolahan ikan maupun industri penunjang lainnya. Selain aktivitas industri terdapat pula kapal perikanan yang beroperasi di PPS Kendari sebanyak 568 unit. Frekuensi kunjungan kapal sebanyak 29.003 unit per tahun atau sekitar 967 unit per bulan. Frekuensi kunjungan kapal diartikan hari keberadaan kapal di pelabuhan terhitung dari kapal datang di PPS Kendari untuk melakukan kegiatan bongkar dan atau muat hasil perikanan, perbaikan mesin dan atau kapal, mengisi perbekalan, menunggu musim ataupun aktifitas lainnya sampai kapal berangkat melaut (Harahap, 2007; Hutagalung, 1991).

Aktivitas kapal yang berpotensi menimbulkan permasalahan terhadap lingkungan antara lain air sirkulasi pendingin mesin, penggantian oli mesin, perbaikan kapal (Indaryanto dan Saifullah, 2015). Selain itu ada kegiatan industri perbaikan kapal (*docking*) yang beroperasi di kawasan PPS Kendari yang menghasilkan limbah perbaikan kapal. Limbah

perbaikan kapal antara lain sisa kegiatan pengecatan, pemotongan, pengikisan, pengupasan cat lama. Sisa kegiatan perbaikan kapal ketika tidak diolah dengan baik, bahkan ada yang terbuang ke lingkungan dapat menimbulkan masalah penurunan kualitas lingkungan.

Potensi limbah kegiatan perbaikan kapal maupun air buangan sirkulasi pendingin mesin adalah logam berat. Logam berat merupakan zat polutan lingkungan yang sangat berbahaya (Endrinaldi, 2010). Logam berat merupakan zat pencemar yang tidak dapat diurai atau dihancurkan (*non degradable*) oleh mikroorganisme di lingkungan, sehingga dapat terakumulasi dan mengendap di dasar perairan. Pembuangan limbah ke dalam perairan dapat mengakibatkan kerusakan lingkungan perairan (Fardiaz, 2005). Kerusakan lingkungan perairan dapat mempengaruhi kehidupan biota laut (Nybakken, 1992).

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2020 sampai dengan Oktober 2020. Lokasi penelitian di Perairan Pelabuhan

Perikanan Samudera (PPS) Kendari yang beralamat di Jl. Samudera No.1, Puday, Abeli, Kota Kendari.

## 2.2. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah kolam perairan Pelabuhan Perikanan Samudera Kendari. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah sampel air laut di kolam PPS Kendari. Ada 3 titik pengambilan sampel yaitu di sisi timur kolam pelabuhan (1), depan docking (2), sisi barat kolam pelabuhan (3). Setiap titik dilakukan pengambilan sampel sebanyak 1,5 liter.

## 2.3. Prosedur Kerja

### 2.3.1. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif merupakan data yang disajikan bukan dalam bentuk angka, yaitu hasil pengamatan lokasi penelitian, gambaran lokasi penelitian dan hasil wawancara. Sedangkan data kuantitatif merupakan data yang dapat diukur dan disajikan dalam bentuk angka. Pada penelitian ini termasuk jenis data kuantitatif karena merupakan hasil dari uji sampel di laboratorium untuk kadar Pb dan Zn, serta hasil pengukuran di lapangan berupa kecerahan.

Sumber data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh berdasarkan hasil pengamatan di lokasi penelitian, wawancara dengan pengguna kolam pelabuhan, dan hasil uji sampel di di laboratorium. Data sekunder berupa data pelengkap yang diperoleh dari buku, jurnal, dan dokumen instansi terkait.

### 2.3.2. Analisis Data

Penelitian terdiri dari dua kegiatan yaitu kegiatan survei di lapangan dan penelitian di laboratorium. Kegiatan survei dilakukan di kawasan PPS Kendari dan penelitian yang memerlukan analisa lanjutan dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Tenggara.

Cara pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain:

#### 1. Metode Survey

Metode survei merupakan suatu metode yang dilakukan untuk mendapatkan fakta-fakta dari gejala-gejala yang ada dan mencari keterangan-keterangan secara faktual (Nazir, 2003). Pengamatan dilakukan dengan melihat langsung dan melakukan wawancara di area industri perbaikan kapal serta aktifitas kapal perikanan. Selain itu untuk parameter fisika yang digunakan adalah kecerahan. Pengukuran kecerahan dilakukan secara in situ (langsung di lapangan) menggunakan secchi disk. Parameter kecerahan dilakukan pengukuran kedalaman kecerahan di lapangan yang selanjutnya dihitung menggunakan rumus (ii) untuk mengetahui tingkat kecerahan.

#### 2. Analisis Laboratorium

Analisis laboratorium digunakan untuk mengetahui pencemaran logam berat Pb dan Zn di perairan PPS Kendari. Parameter kimia yang digunakan adalah Pb dan Zn yang kemudian dianalisis berdasarkan Kep.Men.LH Nomor 51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk perairan pelabuhan & SNI 6964.0:2015. Pengujian sampel air laut untuk mengetahui jumlah kandungan logam berat Pb dan Zn perairan pelabuhan. Pengujian sampel dilakukan di laboratorium Dinas Kesehatan UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Tenggara.

Pengujian sampel menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom dan dilakukan oleh petugas Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Tenggara. Metode pengujian sampel di laboratorium seperti terlihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Metode Pengujian Sampel

Sampel	Parameter	Metode
Air laut	Kecerahan	<i>In situ</i>
	Timbal (Pb)	SSA
	Seng (Zn)	SSA

### 2.3.3. Prosedur Kerja

Prosedur kerja yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah:

- Dilakukan wawancara dengan pihak perusahaan perbaikan kapal dan Anak Buah Kapal (ABK).
- Dilakukan pengambilan data tingkat kecerahan.
  - Secchi disk diikat dengan tali tambang.
  - Secchi disk dicelupkan ke dalam air secara perlahan sampai tidak terlihat dan ditandai kedalamannya sebagai data kedalaman 1 (D1).
  - Secchi disk diangkat sampai mulai terlihat dan ditandai kedalamannya sebagai data kedalaman 2 (D2)
  - Secchi disk diukur dan dicatat kedalamannya.
- Dilakukan pengamatan lokasi perbaikan kapal.
- Sampel diambil dengan mengacu pada prosedur pengambilan sampel Standar Nasional Indonesia 6964.0:2015.
- Menyiapkan wadah sampel, mencuci wadah beserta tutupnya dan dibilas dengan air bersih. Membilas wadah dengan menggunakan air suling sebanyak 3 kali dan dibiarkan kering. Setelah kering wadah ditutup.
- Cara pengambilan sampel. Cara pengambilan sampel untuk parameter fisika dan kimia adalah sebagai berikut:
  - Menyiapkan wadah sampel yang bebas kontaminan;
  - Mengambil sampel air laut sebanyak 1,5 liter pada setiap titik pengambilan sampel yang telah ditentukan;
  - Memasukkan sampel ke dalam wadah sesuai parameter;
  - Mencatat kondisi lapangan berupa waktu, jarak titik sampel ke daratan dan titik koordinat sesuai formulir data lapangan;
  - Mengukur parameter lapangan berupa kedalaman tempat pengambilan sampel, mengukur jarak pengambilan sampel ke tepi perairan, kemudian dicatat dalam formulir data lapangan;
  - Memberi label label pada wadah sampel;
  - Memasukkan sampel ke dalam ice box supaya aman dan langsung dibawa ke laboratorium untuk diuji kandungan Pb dan Zn di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Tenggara.
- Hasil pengujian sampel di laboratorium dianalisa. Pengujian sampel air laut untuk logam berat Pb dan Zn menggunakan alat SSA merek Thermo. Pengujian sampel air laut dilakukan oleh petugas/pegawai laboratorium kesehatan daerah provinsi Sulawesi Tenggara. Sedangkan untuk uji tingkat kecerahan perairan menggunakan alat Secchi Disk langsung di lapangan yang selanjutnya dihitung menggunakan rumus (ii) untuk mendapatkan nilai tingkat kecerahan.

### 2.3.4. Teknik Analisis Data

Analisa data parameter fisika berupa kecerahan dilakukan dengan menghitung nilai kecerahan. Penghitungan tingkat kecerahan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kecerahan} = \frac{D1+D2}{2} \quad (1)$$

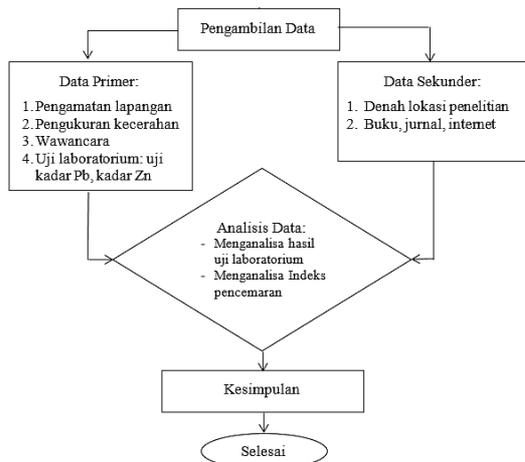
Keterangan:

D1 = jarak permukaan air dengan *secchi disk* tidak kelihatan.

D2 = jarak permukaan air dengan *secchi disk* mulai kelihatan.

Sedangkan untuk analisa parameter kimia berupa kadar timbal dan seng dilakukan di laboratorium. Selanjutnya data hasil analisis kemudian dibandingkan dengan baku mutu sesuai dengan peraturan menteri lingkungan hidup Nomor 51 Tahun 2004 dan

dilakukan perhitungan indeks pencemaran sesuai Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kolam Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Kendari masuk dalam wilayah pengoperasian perairan yang terletak di Teluk Kendari tepatnya di Kelurahan Pudai, Kecamatan Abeli, Kota Kendari. Secara astronomis PPS Kendari terletak di antara 03o58'48" LS – 122o34'17o BT. Berdasarkan posisi geografisnya, PPS Kendari memiliki batas-batas yaitu:

- Sebelah Utara Teluk Kendari,
- Sebelah Timur Kelurahan Lapulu,
- Sebelah Selatan Kelurahan Matabubu,
- Sebelah Barat Kelurahan Anggoeya.

Kolam PPS Kendari merupakan bagian dari wilayah pengoperasian dan wilayah kerja laut yang digunakan untuk alur pelayaran, kegiatan pemanduan, uji coba kapal, penempatan kapal mati, bongkar muat kapal, tambah labuh, olah gerak kapal, perbaikan kapal dan kegiatan kesyahbandaran.

Masyarakat Kota Kendari dan sekitarnya terutama dari Kelurahan Pudai dan Lapulu banyak yang melakukan kegiatan ekonomi di perairan PPS Kendari. Kegiatan tersebut antara lain memancing ikan, melakukan bongkar ikan hasil tangkapan di laut, membuat karamba, melakukan perbaikan kapal serta pemanfaatan air laut yang diolah untuk kebutuhan industri perikanan yang ada di PPS Kendari. Apabila air laut di perairan PPS Kendari tercemar khususnya oleh logam berat maka akan membahayakan bagi kesehatan.



Gambar 2. Lokasi Penelitian (A) Kendari Prov. Sulawesi Tenggara, dan (B) Lokasi PPS Kendari

Penelitian dilakukan dengan cara menganalisa sampel air laut dengan menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer/ Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)*. Sampel yang diambil di perairan PPS Kendari menggunakan wadah ukuran 5 liter di 3 titik lokasi yang berbeda, yaitu perairan sebelah timur, perairan tengah, dan perairan sebelah barat. Sampel diambil sebanyak 1,5 L di setiap titik pengambilan sampel. Sampel diambil pada kedalaman antara 3 - 5,2 meter dengan menggunakan botol yang diikat pada pipa galvanis diameter 0,25 inchi sepanjang 5,5 meter. Titik sampel dipilih di kedalaman sepanjang pipa dan menyentuh dasar perairan. Kemudian diukur jarak pengambilan sampel ke garis pantai. Pengambilan sampel dilakukan di hari yang sama antara pukul 10:00 sampai dengan 12:00 WITA supaya data diperoleh benar-benar valid untuk melihat kandungan logam berat di perairan PPS Kendari. Selanjutnya, sampel dianalisa menggunakan SSA di Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Tenggara.

Pengukuran tingkat kecerahan dilakukan dengan menggunakan alat piringan secchi (*secchi disk*). *Secchi disk* berupa lempengan berdiameter 20 cm yang dibuat dari campuran semen, pasir dan air. Setelah kering diberi warna hitam dan putih berbentuk 4 kuadran pada permukaan *secchi disk* tersebut. Pengukuran tingkat kecerahan dilakukan pada setiap stasiun pengamatan sesuai dengan titik pengambilan sampel air laut untuk pengukuran kadar Pb dan Zn. Hasil analisa SSA dari sampel air laut serta pengukuran tingkat kecerahan di perairan PPS Kendari dapat dilihat pada Tabel 2.

#### 3.2. Kecerahan Perairan & Analisis Kimia

Kecerahan perairan adalah suatu kondisi yang menunjukkan kemampuan cahaya untuk menembus lapisan air pada kedalaman tertentu. Kecerahan diukur menggunakan *secchi disk*. Hasil pengukuran tingkat kecerahan pada stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3 berturut-turut adalah 1,062 m, 1,127 m, dan 1,103 m. Berdasarkan KepMenLH No. 51 Tahun 2004 standar baku mutu kecerahan untuk perairan pelabuhan yaitu > 3 m. Tingkat kecerahan perairan PPS Kendari pada stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3 tergolong tidak sesuai dengan baku mutu karena masih < 3 meter. Kurangnya kecerahan karena adanya aktivitas pelabuhan, partikel terlarut, bahan organik dan anorganik yang masuk ke perairan yang menyebabkan air menjadi keruh. Arus perairan juga dapat mempengaruhi kecerahan menjadi berkurang. Aktivitas pelabuhan yang dapat mempengaruhi kecerahan perairan adanya kapal dalam melakukan olah gerak dimana putaran impeler/baling-baling mengakibatkan pergerakan air menjadi cepat maka endapan lumpur di dasar perairan ikut bergerak sehingga kecerahan berkurang.

Logam berat termasuk unsur penting yang diperlukan makhluk hidup. Dalam kadar yang tidak berlebihan, sebagai trace

element, logam berat esensial seperti seng (Zn) dibutuhkan untuk menjaga metabolisme tubuh manusia. Sebaliknya logam berat yang nonesensial (elemen mikro) tidak mempunyai fungsi di dalam tubuh manusia, dan bahkan sangat berbahaya hingga dapat menyebabkan keracunan (toksik) pada manusia diantaranya timbal (Pb). Logam berat merupakan komponen alami yang ada di kulit bumi yang tidak dapat didegradasi ataupun dihancurkan dan merupakan zat yang berbahaya karena dapat terjadi bioakumulasi. Bioakumulasi adalah peningkatan konsentrasi zat kimia dalam tubuh makhluk hidup dalam waktu yang cukup lama, dibandingkan dengan konsentrasi zat kimia yang terdapat di alam (Yudo, 2006).

Logam berat di perairan memberikan dampak terhadap organisme perairan dan juga manusia. Logam berat yang masuk ke tubuh manusia juga berbahaya untuk kesehatan. Logam berat dapat menghalangi kerja enzim sehingga metabolisme tubuh terganggu, menyebabkan kanker dan mutasi. Salah satu logam berat yang sangat berbahaya bagi manusia adalah timbal (Pb).

Pentingnya mengetahui kadar timbal (Pb) dan seng (Zn) di perairan Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Kendari karena sebagian masyarakat masih ada yang menangkap ikan di perairan PPS Kendari serta adanya pemanfaatan air laut yang diubah menjadi air tawar higienis dan air laut higienis menggunakan sistem Sea Water Reverse Osmosis (SWRO). Selain itu, di kawasan PPS Kendari terdapat usaha perbaikan kapal. Penyebab utama peningkatan kadar timbal di perairan yaitu penggunaan cat yang mengandung timbal, pengelasan kapal, dan bahan bakar yang bocor dari kapal perikanan (Rizkiana dkk., 2017).

Logam-logam seperti merkuri (Hg), nikel (Ni), kromium (Cr), kadmium (Cd), dan timbal (Pb) dapat ditemukan dalam lingkungan perairan yang tercemar limbah (Nugroho, 2006). Limbah dapat diakibatkan oleh aktivitas maupun kegiatan yang dibuat oleh manusia. Pencemaran lingkungan oleh logam berat dapat terjadi jika industri yang menggunakan logam tersebut tidak memperhatikan keselamatan lingkungan, terutama saat membuang limbahnya.

Potensi adanya pencemaran logam berat untuk Pb dan Zn di perairan PPS Kendari antara lain kegiatan perbaikan kapal dan aktifitas kapal perikanan. Pada kawasan PPS Kendari terdapat industri perbaikan kapal. Kegiatan perbaikan kapal dilakukan untuk semua jenis kapal mulai kapal perikanan, kapal pengangkut/penumpang, maupun kapal barang. Untuk bahan pembuatan kapal ada yang terbuat dari logam/baja, kayu maupun fiber.

Proses perbaikan kapal dimulai dari pendaftaran perbaikan, kapal naik ke atas dock kemudian ditarik naik ke atas ril menggunakan mesin penarik. Selanjutnya kerusakan kapal dilakukan perbaikan mulai dari pembuangan kerang (tritip) yang menempel di badan kapal, pengikisan/pengupasan cat lama dan karat dengan cara sand blasting. Badan kapal yang keropos dilakukan pemotongan pada area yang keropos ataupun lapuk selanjutnya diganti/ditambal dengan bahan yang sesuai ditempel/disambung. Untuk bahan kapal dari baja penyambungan dilakukan dengan cara dilas sedangkan untuk kapal dengan bahan kayu dilem kayu dan dipaku menggunakan paku kayu atau paku baja.

Potensi pencemaran air laut oleh logam berat Pb dan Zn di perairan berasal dari sisa-sisa kegiatan (limbah) perbaikan kapal. Limbah perbaikan kapal antara lain hasil pengikisan cat, pengikisan karat pada badan kapal, serbuk sisa pemotongan besi/baja, sisa-sisa elektroda dan kawat las, sisa-sisa oli bekas. Limbah tersebut jatuh ke tanah dan tidak dibuang ke tempat yang benar sehingga ketika terkena air hujan partikel-partikel ikut terbawa air ke laut. Sedangkan untuk oli bekas ditampung dan secara berkala diambil oleh perusahaan pengangkut limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) untuk diolah.

Analisa laboratorium untuk semua sampel dilakukan dengan menggunakan SAA masing-masing sebanyak 2 (dua) kali oleh petugas laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Sulawesi Tenggara melakukan uji sampel untuk mendeteksi kandungan logam berat menggunakan SSA merek Thermo dengan batas deteksi/nilai kepekaan untuk parameter Pb sebesar 0,013 mg/L.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian menggunakan AAS

Stasiun	Pb (mg/L)		Zn (mg/L)		Kecerahan (m)	
	Hasil Pengujian	Baku Mutu	Hasil Pengujian	Baku Mutu*	Hasil Penghitungan	Baku Mutu
Stasiun 1	Tidak terdeteksi	0,05	Tidak terdeteksi	0,1	1,062	> 3
Stasiun 2	Tidak terdeteksi	0,05	Tidak terdeteksi	0,1	1,127	> 3
Stasiun 3	Tidak terdeteksi	0,05	0,0060	0,1	1,103	> 3

\*Baku mutu KepMenLH No.51 Tahun 2004

Sumber: Hasil Uji Laboratorium dan Pengukuran (2020)

Pada Tabel 2 hasil pengukuran kandungan logam berat Pb dari sampel air laut di perairan PPS Kendari pada di stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3 nilainya tidak terdeteksi. Tidak terdeteksinya logam berat Pb di sampel dari stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3 kemungkinan disebabkan oleh sampel yang dianalisis tidak mengandung logam Pb atau sampel yang dianalisis mengandung logam Pb dalam jumlah yang sangat kecil sehingga tidak dapat terdeteksi oleh alat yang mempunyai nilai kepekaan 0,013 mg/L.

Tabel 2 untuk hasil analisis logam berat Zn pada sampel 1 dan sampel 2 juga tidak terdeteksi. Tidak terdeteksinya logam berat Zn di stasiun 1 dan stasiun 2 kemungkinan yaitu, sampel tidak mengandung logam berat Zn atau sampel mengandung logam berat Zn dalam jumlah yang sangat kecil sehingga tidak terdeteksi oleh alat yang mempunyai nilai kepekaan 0,0033 mg/L. Pada stasiun 3, kandungan Zn dalam air terdeteksi sebesar 0,0060 mg/L. Menurut KepMenLH Nomor 51 Tahun 2004 baku mutu air laut untuk perairan pelabuhan untuk Zn adalah 0,1 mg/L. Dengan demikian, kandungan Zn pada perairan PPS masih di bawah baku mutu.

### 3.3. Penentuan Status Mutu Air Laut

Masuknya berbagai komponen ke dalam air laut tidak lepas dari kegiatan manusia yang sebagian besar dilakukan di daratan

yang disadari atau tidak, secara langsung maupun tidak langsung mempunyai dampak terhadap ekosistem di lautan. Berbagai komponen yang masuk ke dalam air laut dapat menyebabkan penurunan kualitas air laut. Kualitas air laut dinilai dengan kesesuaian antara kandungan yang di dalam air laut dengan baku mutu kualitas air laut. Penentuan status pencemaran ditentukan dengan menggunakan Indeks Pencemaran menurut Nemerow and Sumitomo (1970) dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup RI Nomor 115 Tahun 2004 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air dengan persamaan (2) sebagai berikut.

$$P_{ij} = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})_M^2 + (C_i/L_{ij})_R^2}{2}} \quad (2)$$

Keterangan:

$P_{ij}$  = Indeks standar pencemaran air

$L_{ij}$  = konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukan air (j)

$C_i$  = konsentrasi parameter kualitas air hasil survei (i)

$(C_i/L_{ij})_M$  = Nilai  $C_i/L_{ij}$  maksimum

$(C_i/L_{ij})_R$  = Nilai  $C_i/L_{ij}$  rata-rata

Dengan menggunakan persamaan tersebut diperoleh nilai pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Penghitungan Indeks Pencemaran Pada Setiap Parameter

No.	Parameter	Satuan	Baku mutu (Li)	Hasil Pengukuran (Ci)			Ci/Lij			(Ci/Lij) <sup>2</sup>			(Ci/Lij) <sup>2</sup> M	(Ci/Lij) <sup>2</sup> R
				Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 1	Titik 2	Titik 3		
A							Parameter Fisika							
1	Kecerahan	m	> 3	1,062	1,127	1,103	0,354	0,376	0,368	0,125	0,141	0,135	0,141	0,134
B							Parameter Kimia							
1	Timbal (Pb)	mg/l	0,05	TT	TT	TT	TT	TT	TT	TT	TT	TT	TT	TT
2	Seng (Zn)	mg/l	0,1	TT	TT	0,006	TT	TT	0,060	TT	T	0,004	0,004	0,002

**Indeks kecerahan**

$$P_{kecerahan} = \sqrt{\frac{0,141+0,134}{2}} = \sqrt{\frac{0,275}{2}} = \sqrt{0,1375} = 0,371$$

**Indeks logam berat Zn**

$$P_{Zn} = \sqrt{\frac{0,004+0,002}{2}} = \sqrt{\frac{0,006}{2}} = \sqrt{0,003} = 0,053$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, apabila dibandingkan dengan indeks baku mutu perairan untuk pelabuhan sesuai Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003, untuk parameter Zn nilainya sebesar 0,053 masuk dalam jangkauan nilai diantara  $0 < P_{ij} \leq 1,0$  termasuk dalam kategori memenuhi baku mutu (kondisi baik). Parameter Pb tidak dilakukan penghitungan untuk penentuan nilai indeks pencemaran karena berdasarkan hasil analisa SSA nilai Pb tidak terdeteksi. Tidak terdeteksinya logam berat Pb di sampel dari stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3 kemungkinan disebabkan oleh pertama, sampel yang dianalisis tidak mengandung logam Pb. Kedua, sampel yang dianalisis mengandung logam Pb dalam jumlah yang sangat kecil sehingga tidak dapat terdeteksi oleh alat yang mempunyai nilai kepekaan 0,013 mg/L.

**4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian terhadap sampel air laut dari perairan Pelabuhan Perikanan Samudera Kendari,TTingkat kecerahan perairan PPS Kendari pada di stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3 berturut-turut adalah 1,062 m, 1,127 m, dan 1,103 m. Nilai ini masih di atas baku mutu yaitu > 3 m. Kandungan timbal pada 3 stasiun pengukuran di perairan PPS Kendari tidak terdeteksi. Begitu pula kandungan Zinc pada stasiun 1 dan stasiun 2 tidak terdeteksi. Logam zinc hanya terdeteksi di stasiun 3 yaitu sebesar 0,0060 mg/L. Indeks pencemaran di perairan PPS Kendari tidak dapat ditentukan karena tidak terdeteksi. Sementara indeks pencemaran zinc di perairan PPS Kendari sebesar 0,053 mg/L. Nilai ini masih memenuhi kategori baik dengan nilai  $0 \leq P_{ij} \leq 1,0$ .

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kami sampaikan pada Program Studi Teknik Lingkungan atas pelaksanaan penelitian ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

Endrinaldi. 2010. Logam-Logam Berat Pencemar Lingkungan dan Efek Terhadap Manusia. Jurnal Kesehatan Masyarakat. Vol4.No.1. Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.  
 Fardiaz, S. 2005. Polusi air dan udara. Penerbit Kanisius. Yogyakarta  
 Harahap. 2007. Jurnal - Pengaruh Pencemaran terhadap Pertumbuhan Kerang hijau (Pernaviridis) sebagai satu telaah Studi Baku Mutu Lingkungan Perairan Laut. Jakarta : Bulletin Pen

Hutagalung, H.P. 1991. Pencemaran Laut Oleh Logam Berat. Dalam Status. Pencemaran Laut di Indonesia dan Teknik Pemantauannya. P30-LIPI Jakarta.  
 Indaryanto FR dan Saifullah. 2015. Limnologi: Ilmu Tentang Perairan Darat. Untirta Press. Serang.  
 Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, Tentang Baku Mutu Air Laut. Kementrian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia.  
 Nugroho, A. 2006. Bioindikator Kualitas Air. Universitas Trisakti, Jakarta  
 Nybakken, JW. 1992. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologi. Yogyakarta: Gramedia Utama.  
 Palar, H., 2008. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta: Rineka Cipta.  
 Rizkiana, Karina, & Nurfadillah, 2017. Analisis Logam Pb Pada Sedimen Dan Air Laut Di Kawasan Pelabuhan Nelayan Gampong Deah Glumpang Kota Banda Aceh. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.  
 Standar Nasional Indonesia 6964.0:2015. Kualitas Air Laut – Bagian 8: Metode Pengambilan Contoh Uji Air Laut.  
 Subowo, M.S., Widodo, dan Nugraha, A. 1999. Status dan Penyebaran Pb, Cd, dan Pestisida pada Lahan Sawah Intensifikasi di Pinggir Jalan Raya. Bogor: Bidang Kimia dan Bioteknologi Tanah Puslittanak.  
 Yudo S. 2006. Kondisi Pencemaran Logam Berat di Perairan Sungai DKI Jakarta. JAI. Vol.2 No.1 : 1-15.