



## Status mutu air dan kandungan logam berat pada air dan sedimen di muara Krueng Aceh, Kota Banda Aceh

### *Water quality status and heavy metal content in water and sediment at the estuary of Krueng Aceh*

Iqbalul Hadi<sup>1\*</sup>, Suhendrayatna Suhendrayatna<sup>2</sup>, Zainal A. Muchlisin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Terpadu, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh; <sup>2</sup>Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111; <sup>3</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23112. \*Email Korespondensi: iqbalul.psp@gmail.com

**Abstract.** *The aim of this research is to examine the status of water quality of the Krueng Aceh estuary and heavy metal content in water and sediment. Data were taken by direct measurement in the field (in situ) and in the laboratory (ex situ). Three sampling stations were determined by purposive sampling, namely; in the left bank (nearest location with TPA), right bank (nearest location to market) and middle river (middle river area often passed by fisherman boat). Heavy metal analysis was conducted using AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer) method and water quality status determined by STORET method. Based on the research result showed that that water quality parameters that have passed the standard of PP RI No. 82 Year 2001 Group III is TDS with an average value of 3332.78 mg / L, Pb with an average value of 0.052 mg / L, and Cd with an average value of 0.015 mg / L. The quality status of Krueng Aceh estuary water is classified into a moderate polluted or class C with a score of -23. The highest heavy metal content found in water sample is Pb with concentration of 0.106 mg / L. While, the average value of Pb was 0.052 mg / L and Cd was 0.015 mg / L, its have passed the quality standard specified in PP RI no. No. 82 of 2001. In addition, the highest heavy metal content found in sediment was Zn with the concentration of 29.633 mg / kg and its average value was still below the standard set by ANZECC ISQG-Low.*

**Keywords:** *Water Quality Status, Heavy Metals, STORET Method, Lead, Cadmium, Zinc.*

**Abstrak.** Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui status mutu kualitas air muara Krueng Aceh dan kandungan logam berat yang terdapat pada air dan sedimen. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Data parameter yang diambil melalui pengukuran langsung di lapangan (*in situ*) dan di laboratorium (*ex situ*). Penentuan stasiun sampling secara purposive, yaitu pada muara Krueng Aceh dengan menetapkan tiga titik sampling yaitu pada tepi kiri (lokasi terdekat dengan TPA), tepi kanan (lokasi terdekat dengan pasar) dan tengah sungai (daerah tengah aliran sungai yang sering dilalui boat nelayan). Analisis logam berat dilakukan dengan metode SSA (*Spektrofometri Serapan Atom*) dan status mutu air ditentukan dengan metode STORET. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui parameter kualitas air yang telah melewati baku mutu PP RI No 82 Tahun 2001 Golongan III adalah TDS dengan dengan nilai rata-rata 3332,78 mg/L, Pb dengan nilai rata-rata 0,052 mg/L, dan Cd dengan nilai rata-rata 0,015 mg/L. Status mutu air muara Krueng Aceh diklasifikasikan ke dalam tercemar sedang atau kelas C dengan skor -23. Kandungan logam berat tertinggi yang ditemukan pada sampel air di muara Krueng Aceh adalah Pb dengan konsentrasi 0,106 mg/L. Nilai rata-rata Pb 0,052 mg/L dan Cd 0,015 mg/L telah melewati baku mutu yang ditetapkan dalam PP RI No. 82 Tahun 2001. Kandungan logam berat tertinggi yang ditemukan pada sampel sedimen di muara Krueng Aceh adalah Zn dengan



konsentrasi 29,633 mg/Kg dan nilai rata-ratanya masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh ANZECC ISQG-Low.

Kata kunci: Status Mutu Air, Logam Berat, Metode STORET, Timbal, Cadmium, Zinc.

## **Pendahuluan**

Pencemaran perairan dapat terjadi karena limbah industri maupun limbah domestik yang dibuang ke perairan tanpa diolah, atau diolah tetapi kadar polutannya masih di atas baku mutu yang ditetapkan. Gangguan yang terjadi pada lingkungan dan ekosistem perairan pesisir akan menimbulkan dampak negatif terhadap ekosistem dan lingkungan pesisir. Sari (2010) menyatakan bahwa wilayah pesisir mengalami degradasi secara terus menerus karena perkembangan dan pertumbuhan penduduk yang diikuti dengan meningkatnya pemanfaatan sumberdaya pesisir. Meningkatnya jumlah dan aktifitas penduduk akan menghasilkan limbah seperti limbah domestik sederhana dan limbah industri yang kompleks dan beracun. Lebih lanjut Wu *et al.* (2010) menyatakan bahwa kegiatan penduduk telah memberi dampak negatif terhadap kualitas air dan fungsi ekosistem sehingga mengakibatkan penurunan kualitas air, berkurangnya keanekaragaman hayati, hilangnya habitat kritis dan penurunan kualitas hidup penduduk secara keseluruhan.

Kota Banda Aceh merupakan salah satu kota yang terletak di daerah pesisir dengan perkembangan pembangunan yang pesat. Perkembangan tersebut diikuti dengan meningkatnya aktifitas penduduk yang memungkinkan terjadinya pencemaran terhadap lingkungan. Salah satu pencemaran perairan yang diduga memberi dampak negatif terhadap lingkungan dan ekosistem pesisir di Kota Banda Aceh yaitu di muara Krueng Aceh. Wilayah perairan muara Krueng Aceh diduga telah menerima beban berat bahan pencemar baik berupa limbah domestik, organik, industri, logam berat maupun tumpahan minyak yang cenderung meningkat dari waktu ke waktu hingga dikhawatirkan telah melebihi daya dukungnya. Zulmahdi (2006) menyatakan bahwa Krueng Aceh telah menerima buangan limbah domestik hasil kegiatan penduduk di kota, yang berasal dari limbah cair perumahan penduduk, kantor, perhotelan, restaurant, pasar, bengkel, pertokoan dan lain-lain. Penelitian lain yang pernah dilaporkan tentang Krueng Aceh adalah komunitas planktonnya oleh Jannah dan Muchlisin (2012). Sementara penelitian tentang kualitas air dan cemaran logam berat belum pernah dilaporkan. Namun demikian Sarong *et al.* (2012) pernah melakukan penelitian terkait cemaran logam berat pada tiram di muara Sungai Lamnyong yang merupakan muara kedua sungai Krueng Aceh, dimana tiram di perairan tersebut terindikasi sudah tercemar logam berat (Sarong *et al.*, 2015).

Menurut Simbolon *et al.* (2014) logam berat yang mencemari perairan muara sungai adalah Timbal (Pb), Cadmium (Cd), dan Zinc (Zn). Sumber pencemaran logam berat Pb, Cd, dan Zn berasal dari aktifitas kapal nelayan. Nelayan melapisi kapal menggunakan logam Cd untuk mencegah korosi, namun pada waktu tertentu logam tersebut akan larut dalam perairan (Hidayat dan Novita, 2012). Logam berat yang diduga telah mencemari kawasan muara Krueng Aceh adalah Timbal (Pb), Cadmium (Cd), dan Zinc (Zn). Suhendrayatna *et al.* (2014) menyatakan bahwa di sepanjang Daerah Aliran Sungai Krueng Aceh banyak dijumpai aktivitas masyarakat diantaranya industri, kegiatan pembangkit listrik, hotel, pasar, perumahan padat penduduk, dan industri rumah tangga yang hampir semua kegiatannya menghasilkan limbah domestik yang langsung dibuang melalui DAS Krueng Aceh.

Pemantauan yang dilakukan BAPEDAL sejak Agustus sampai Oktober 2014 sungai Krueng Aceh dengan metode STORET yang membandingkan data kualitas air yang diambil secara series dan baku mutu air yang disesuaikan dengan peruntukannya (Peraturan Pemerintah RI No.82 Tahun 2001), nilai untuk masing-masing lokasi (Segmen) adalah sebagai berikut: Segmen jembatan Lambaro nilai -17 (cemar sedang), Segmen jembatan Pango nilai -17 (cemar sedang), Segmen jembatan Surabaya nilai -43 (cemar berat), Segmen jembatan



Pante Pirak nilai -30 (cemar sedang). Segmen jembatan Peunayong nilai -42 (cemar berat) dan Segmen Gampong Jawa nilai -36 (cemar berat) (Bapedal, 2014).

Bapedal (2014) juga menerangkan bahwa berdasarkan hasil pemantauan di sungai Krueng Aceh ditemukan kandungan ion Pb dalam air sungai Krueng Aceh berkisar antara 0,00 - 0,0325 mg/L dengan nilai rata-rata 0,003 mg/L. Kandungan ion Cd pada sungai Krueng Aceh sekitar 0,00 - 0,1158 mg/L dengan nilai rata-rata 0,0454 mg/L. Kandungan ion Cd pada air sungai Krueng Aceh berada di atas baku mutu, terutama pada Segmen Jembatan Surabaya, Pantepirak, Peunayong, dan Gampong Jawa yang merupakan daerah muara sungai krueng Aceh.

Muara sungai Krueng Aceh juga berdekatan dengan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang diduga juga menjadi salah satu penyebab terjadinya pencemaran di muara Krueng Aceh. Suhendrayatna dan Zurahman (2009) menyatakan bahwa pada sumur gali di sekitar TPA Gampong Jawa telah ditemukan beberapa jenis logam berat seperti Merkuri (Hg), Arsenik (As), Tembaga (Cu), Zink (Zn), Mangan (Mn), Timbal(Pb), dan Cadmium(Cd). Konsentrasi logam berat tersebut belum melewati baku mutu namun dengan nilai probabilitas  $< 0,05$  ( $p < 0,05$ ) maka hasil tersebut dapat dipertimbangkan sebagai hasil yang signifikan, yang berarti adanya korelasi linier antara jarak TPA sampah terhadap kandungan logam berat pada air sumur gali penduduk Gampong Jawa.

Pemantauan kualitas air dilakukan untuk menentukan status dari kualitas air suatu sungai yang merupakan dasar untuk evaluasi terhadap pengaruh lingkungan sekitar daerah aliran sungai tersebut, dan memberi masukan bagi pengambil keputusan dan merupakan peringatan dalam terjadinya kasus pencemaran. Oleh karena itu diperlukan suatu kajian tentang status mutu air dan kandungan logam berat pada air dan sedimen di muara Krueng Aceh Kota Banda Aceh.

## **Bahan dan Metode**

### **Lokasi dan waktu penelitian**

Penelitian ini dilakukan di wilayah pesisir kota Banda Aceh pada bulan Februari sampai September 2016 (Gambar 1) Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali dengan selang waktu dua minggu di muara Krueng Aceh. Parameter uji yang akan diamati adalah parameter kualitas air dan logam berat Pb, Cd, dan Zn pada air sungai dan sedimen.

### **Prosedur penelitian**

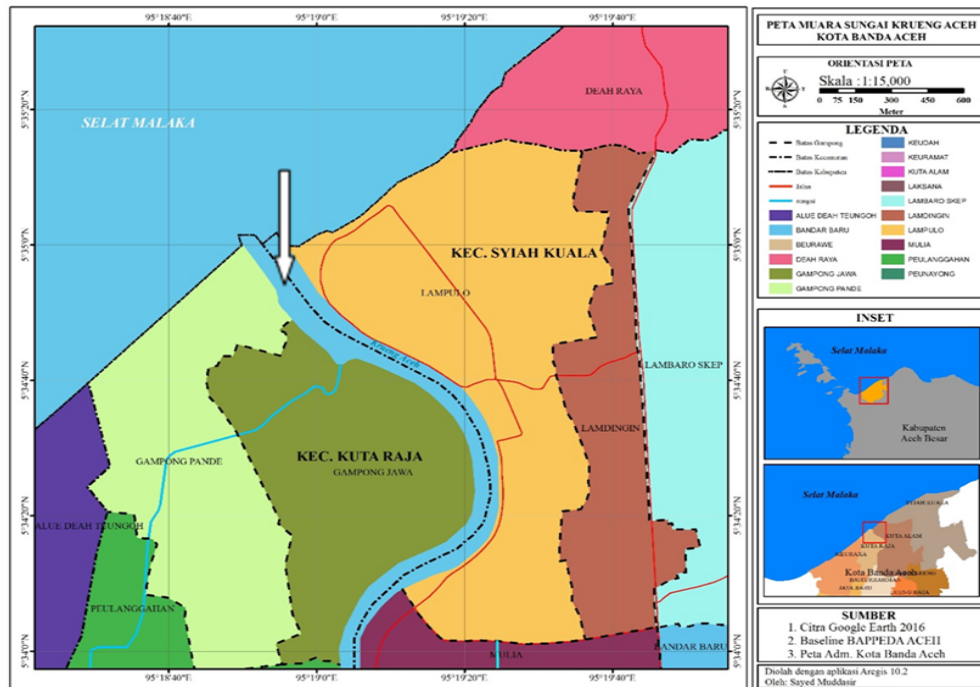
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Data parameter yang diambil melalui pengukuran langsung di lapangan (*in situ*) dan di laboratorium (*ex situ*). Pengukuran secara langsung meliputi parameter pH dan oksigen terlarut. Sedangkan pengukuran *ex situ* dengan cara mengambil contoh air 0,5 x dari permukaan air, dan sedimen dan diuji di laboratorium. Penentuan stasiun sampling secara purposive, yaitu pada muara Krueng Aceh dengan menetapkan tiga titik sampling yaitu T1 pada tepi kiri (lokasi terdekat dengan TPA), T3 tepi kanan (lokasi terdekat dengan pasar) dan T2 tengah sungai (daerah tengah aliran sungai yang sering dilalui boat nelayan). Pengambilan sampel air dan sedimen dilakukan pada tiga titik sampling tersebut yaitu pada tepi kiri (L 5° 34'57.45" U dan 95° 18'52.97" T), tepi kanan (L 5° 34'58.77" U dan 95° 18'54.66" T), dan tengah sungai (L 5° 34'58.08" U dan 95° 18'53.81" T). Analisis logam berat dilakukan dengan metode SSA (*Spektrofometri Serapan Atom*) menggunakan alat AAS (*Atomic Absorption Spectrometric*) yang dilakukan di laboratorium kimia FMIPA Universitas Syiah Kuala dengan mengikuti prosedur standar Spektrofometri Serapan Atom AOAC (1999).

### **Pengujian sampel**

Pengujian kandungan logam berat Timbal (Pb), Cadmium (Cd), dan Zinc (Zn) pada sampel air, dan sedimen dilakukan di laboratorium Kimia FMIPA Universitas Syiah Kuala. Analisis logam berat menggunakan alat AAS (*Atomic Absorption Spectrometric*) yang merupakan



suatu cara untuk menentukan konsentrasi unsur logam tertentu dalam suatu cuplikan. Suatu proses penyerapan bagian sinar oleh atom-atom bebas pada panjang gelombang tertentu dari atom itu sendiri sehingga konsentrasi suatu logam dapat ditentukan disebut absorpsi (serapan) atom (Simbolon *et al.*, 2014).



Gambar 1. Peta muara Krueng Aceh lokasi penelitian (tanda panah menunjukkan lokasi sampling)

### Analisa data

Data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik serta dianalisis secara deskriptif. Identifikasi kualitas air dilakukan dengan perhitungan menggunakan metode STORET, yaitu dengan membandingkan data kualitas dan baku mutu. Metode ini umum digunakan untuk mengetahui parameter yang masih memenuhi dan telah melewati baku mutu dengan mengacu pada baku mutu lingkungan perairan sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air Kelas III, sedangkan untuk baku mutu sedimen mengacu pada baku mutu yang ditetapkan oleh ANZECC ISQG-Low. Cara untuk menentukan status mutu air adalah dengan menggunakan sistem nilai dari “US-EPA (*Environmental Protection Agency*)” dengan mengklasifikasikan mutu air dalam empat kelas sesuai dalam Kepmen LH No. 115 tahun 2003.

### Hasil

Hasil penelitian kualitas air di muara Krueng Aceh menunjukkan nilai TSS berkisar antara 6 -23 mg/L dengan nilai rata-rata 16,444 mg/L, TDS berkisar 1845 - 5290 mg/L dengan nilai rata-rata 3332,778 mg/L, Suhu berkisar 27 - 30 °C dengan nilai rata-rata 28,667 °C, DHL berkisar 4,19 - 10,28 µm/cm dengan nilai rata-rata 6,778 µm/cm, pH berkisar 7,5 - 8,6 mg/L dengan nilai rata-rata 7,967 mg/L, DO berkisar 6,2 - 7 mg/L dengan nilai rata-rata 6,667 mg/L, BOD berkisar 0,2352 - 0,6509 mg/L dengan nilai rata-rata 0,442 mg/L, COD berkisar 1,10 - 1,30 mg/L dengan nilai rata-rata 1,178 mg/L, Pb berkisar 0,0090 - 0,1063 mg/L dengan nilai rata-rata 0,052 mg/L, Cd berkisar 0,0137 - 0,0168 mg/L dengan nilai rata-rata 0,015 mg/L, dan Zn berkisar 0,0200 - 0,0308 mg/L dengan nilai rata-rata 0,024 mg/L. Perbandingan nilai rata-rata parameter kualitas air dan baku mutu dapat dilihat pada Tabel 1.



Berdasarkan perhitungan skor kualitas air dengan metode STORET dapat diketahui bahwa nilai tertinggi parameter fisika yaitu TDS dengan nilai -5. Nilai skor parameter kimia kualitas air yang tertinggi yaitu pada Cd dengan nilai -10. Perbandingan nilai tersebut disajikan pada Tabel 2.

Hasil uji kandungan logam berat pada sampel air dapat diketahui bahwa nilai rata-rata tertinggi logam Pb pada setiap titik pengukuran yaitu pada titik T1 dengan nilai 0,106 mg/L, Cd pada titik T2 dengan nilai 0,017 mg/L, dan Zn juga pada titik T2 dengan nilai 0,031 mg/L. Berdasarkan hasil uji sampel sedimen dapat diketahui bahwa nilai rata-rata tertinggi untuk setiap titik pengukuran yaitu Pb pada titik T1 dengan nilai 11,266 mg/kg, Cd pada titik T2 1,028 mg/kg, dan Zn pada titik T2 dengan nilai 29,633 mg/kg. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 3. Nilai rata-rata kandungan logam berat pada sampel air yaitu Pb 0,052 mg/L, Cd 0,015 g/L, dan Zn 0,024 mg/L. Nilai rata-rata kandungan logam berat pada sampel sedimen yaitu Pb 9,607 mg/kg, Cd 0,617 mg/Kg, dan Zn 27,850 mg/kg (Tabel 4).

Tabel 1. Nilai rata-rata parameter kualitas air berdasarkan PPRI No. 82 Tahun 2001.

| No. | Parameter        | Baku Gol III | Mutu Satuan | Hasil Pengukuran Rata-rata | Status   |
|-----|------------------|--------------|-------------|----------------------------|----------|
| 1.  | Parameter Fisika |              |             |                            |          |
| a.  | TSS              | 400          | mg/L        | 16,444                     | Normal   |
| b.  | TDS              | 1000         | mg/L        | 3332,778                   | Tercemar |
| c.  | Suhu             | Deviasi 3 °C | °C          | 28,667                     | Normal   |
| d.  | DHL              | -            | mg/L        | 6,778                      | Normal   |
| 2.  | Parameter Kimia  |              |             |                            |          |
| a.  | pH               | 6 - 9        | -           | 7,967                      | Normal   |
| b.  | DO               | 3            | mg/L        | 6,667                      | Normal   |
| c.  | BOD              | 6            | mg/L        | 0,442                      | Normal   |
| d.  | COD              | 50           | mg/L        | 1,178                      | Normal   |
| e.  | Pb (Timbal)      | 0,03         | mg/L        | 0,052                      | Tercemar |
| f.  | Cd (Cadmium)     | 0,01         | mg/L        | 0,015                      | Tercemar |
| g.  | Zn (Zinc)        | 0,05         | mg/L        | 0,024                      | Normal   |

Tabel 2. Perhitungan skor kualitas air dengan metode STORET

| No.    | Parameter | Satuan   | Baku Mutu | Hasil Pengukuran |        |           | Skor |
|--------|-----------|----------|-----------|------------------|--------|-----------|------|
|        |           |          |           | Maks             | Min    | Rata-rata |      |
| 1.     | Fisika    |          |           |                  |        |           |      |
| a.     | TSS       | mg/L     | 400       | 23               | 6      | 16,44     | 0    |
| b.     | TDS       | mg/L     | 1000      | 5290             | 1845   | 3332,78   | -5   |
| c.     | Suhu      | °C       | Deviasi 3 | 30               | 27     | 28,67     | 0    |
| d.     | DHL       | µmhos/cm | -         | 10,28            | 4,19   | 6,78      | 0    |
| 2.     | Kimia     |          |           |                  |        |           |      |
| a.     | pH        | -        | 6 - 9     | 8,6              | 7,5    | 7,97      | 0    |
| b.     | DO        | mg/L     | 3         | 7                | 6,2    | 6,67      | 0    |
| c.     | BOD       | mg/L     | 6         | 0,6509           | 0,2352 | 0,44      | 0    |
| d.     | COD       | mg/L     | 50        | 1,3              | 1,1    | 1,18      | 0    |
| e.     | Pb        | mg/L     | 0,03      | 0,1063           | 0,009  | 0,052     | -8   |
| f.     | Cd        | mg/L     | 0,01      | 0,0168           | 0,0137 | 0,015     | -10  |
| g.     | Zn        | mg/L     | 0,05      | 0,031            | 0,02   | 0,024     | 0    |
| Jumlah |           |          |           |                  |        |           | -23  |



Tabel 3. Nilai rata-rata kandungan logam berat pada setiap titik pengukuran

| Sampel  | Logam | Satuan | Titik Sampling |        |       | SD    |
|---------|-------|--------|----------------|--------|-------|-------|
|         |       |        | T1             | T2     | T3    |       |
| Air     | Pb    | mg/L   | 0,106          | 0,009  | 0,041 | 0,049 |
|         | Cd    | mg/L   | 0,014          | 0,017  | 0,014 | 0,002 |
|         | Zn    | mg/L   | 0,021          | 0,031  | 0,022 | 0,006 |
| Sedimen | Pb    | mg/Kg  | 11,266         | 9,891  | 7,666 | 1,816 |
|         | Cd    | mg/Kg  | 0,195          | 1,028  | 0,637 | 0,417 |
|         | Zn    | mg/Kg  | 26,162         | 29,633 | 27,8  | 1,737 |

Tabel 4. Rata-rata Kandungan Logam Berat Hasil Pengukuran

| Sampel  | Logam Berat | Baku Mutu | Pengukuran Rata-rata $\pm$ SD |            | Satuan | Status   |
|---------|-------------|-----------|-------------------------------|------------|--------|----------|
| Air     | Pb*         | 0,03      | 0,052                         | $\pm$ 0    | mg/L   | Tercemar |
|         | Cd*         | 0,01      | 0,015                         | $\pm$ 0    | mg/L   | Tercemar |
|         | Zn*         | 0,05      | 0,024                         | $\pm$ 0    | mg/L   | Normal   |
| Sedimen | Pb**        | 50        | 9,607                         | $\pm$ 0,50 | mg/kg  | Normal   |
|         | Cd**        | 1,5       | 0,617                         | $\pm$ 0,03 | mg/kg  | Normal   |
|         | Zn**        | 200       | 27,850                        | $\pm$ 1,49 | mg/kg  | Normal   |

Ket: \* : Baku Mutu PP RI No. 82 Tahun 2001, \*\*: Baku Mutu ANZECC ISQG-Low

## Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dan Sistem Nilai dari US-EPA (*Environmental Protection Agency*) serta analisa menggunakan metode STORET diperoleh kualitas air pada lokasi penelitian dengan nilai Skor -23, dan status mutu air muara Krueng Aceh dapat diklasifikasikan ke dalam “Cemar Sedang”, atau Kelas C. Parameter-parameter kualitas air yang telah tercemar dan melewati baku mutu adalah TDS dengan nilai rata-rata 3332,78 mg/L, Timbal (Pb) dengan nilai rata-rata 0,052 mg/L, dan Cadmium (Cd) dengan nilai rata-rata 0,015 mg/L.

Hasil pengukuran parameter kualitas air padatan terlarut (TDS) di muara Krueng Aceh diketahui telah melewati baku mutu air dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Kelas III. Oleh karena itu nilai TDS yang berada di atas baku mutu (baku mutu 1000 mg/L) akan memberikan dampak terhadap kehidupan tumbuhan dan hewan air di muara Krueng Aceh, dengan kisaran rata-rata setiap pengukuran sampel relatif sama. Isnaini (2011) menyatakan bahwa penyebab utama tercemarnya TDS adalah bahan organik berupa ion-ion yang umumnya dijumpai di perairan seperti air buangan yang mengandung molekul sabun, deterjen dan surfaktan yang larut air contohnya pada air limbah rumah tangga dan industri pencucian. Menurut Suhendrayatna *et al.* (2014) pengukuran TDS untuk mengetahui ukuran dari jumlah material yang larut dalam air yang mewakili jumlah ion di dalam air. Memiliki rasa yang buruk dan /atau kesadahan air tinggi, dapat mengakibatkan efek pencahayaan, dapat mengurangi kejernihan air, dan memberikan pengaruh pada penurunan fotosintesis serta dapat menyebabkan peningkatan suhu air adalah merupakan salah satu indikator nilai TDS yang tinggi.

### Kandungan logam berat pada air

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa kandungan logam berat tertinggi yang ditemukan pada sampel air adalah Pb pada titik pengambilan sampel T1 dan T3 dengan konsentrasi 0,106 mg/L dan 0,041 mg/L. Tingginya kandungan logam berat Pb pada titik



pengambilan sampel T1 dan T3 diduga karena lokasi pengambilan sampel T1 berdekatan dengan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) dan T3 berdekatan dengan pasar dan juga merupakan tempat parkir boat nelayan. Tingginya kandungan Pb dalam suatu badan perairan disebabkan oleh aktivitas manusia, perdagangan, perkapalan dan jalur pengangkutan barang, serta limbah yang dihasilkan oleh industri perikanan (Brownea, *et al.*, 2000 dalam Makmur *et al.*, 2013). Menurut Wahab dan Mutmainnah (2005) titik sampling yang berdekatan dengan sumber pencemar akan memiliki kandungan logam Pb yang tinggi yang ditandai dengan adanya tumpahan-tumpahan minyak yang terjadi disekitar tempat pendaratan kapal nelayan apabila ada aktifitas bongkar muat minyak ke darat. Pasar rakyat juga merupakan salah satu penyebab tingginya kandungan logam Pb yang menjadikan tempat tersebut sebagai tempat pembuangan sampah domestik oleh masyarakat sekitarnya seperti lempengan-lempengan baterai dan kaleng-kaleng yang mengandung logam Pb.

Adanya aktivitas tempat pendaratan ikan (TPI) di muara sungai dapat menyebabkan terjadinya pencemaran logam Timbal (Pb) yang berasal dari limbah sisa bahan bakar kapal-kapal nelayan (Simbolon *et al.*, 2014). Nolan (2002) dalam Makmur *et al.* (2013) menyatakan limbah kendaraan bermotor merupakan salah satu penyebab luasnya penyebaran unsur Pb di alam. Unsur ini akan mencemari tanah serta tanaman pada saat mengalami peningkatan yang melibatkan atmosfer. Tingginya aktivitas kapal nelayan mengakibatkan adanyaceciran atau tumpahan bahan bakar yang masuk ke perairan sehingga konsentrasi logam Pb terlarut meningkat (Sembel, 2011).

Berdasarkan nilai rata-rata kandungan logam berat pada sampel air (Tabel 1) juga telah ditemukan kandungan logam berat yang telah melewati baku mutu PP RI No. 82 Tahun 2001 yaitu Pb dan Cd dengan nilai masing-masing 0,052 mg/L dan 0,015 mg/L. Masuknya Cadmium ke perairan pesisir dapat berasal dari industri logam pewarna pada cat, batu baterai, plastik, industri alat-alat transportasi, dan pada umumnya 50% Cadmium yang ditemukan di perairan berasal dari aktivitas pelapisan logam (Naja dan Bohumil, 2009 dalam Simbolon *et al.*, 2014). Naja dan Bohumil (2009) dalam Simbolon *et al.* (2014) menyatakan bahwa salah satu sumber pencemar Cd di air yaitu cat warna pada kapal. Muara Krueng Aceh merupakan salah satu tempat pendaratan ikan dan tempat aktifitas nelayan, Sehingga menjadi salah satu faktor pemasok logam Cd pada perairan muara tersebut. Sembel (2011) juga menyatakan bahwa tingginya nilai Cd di muara diakibatkan oleh aktifitas manusia melalui limbah kota dan *docking* kapal yang ada di sungai.

#### *Kandungan logam berat pada sedimen*

Berdasarkan hasil uji sampel sedimen dapat diketahui bahwa kandungan logam berat tertinggi pada sampel sedimen di muara kreung Aceh adalah Zn pada titik T2 dengan konsentrasi 29,633 mg/kg. Hal ini dapat terjadi karena T2 merupakan titik yang berada pada tengah sungai yang merupakan jalur lalu lintas boat dan kapal nelayan. Kapal dan boat nelayan yang selalu beraktifitas secara terus menerus membuat perairan tercemar oleh Zn yang berasal dari lapisan cat kapal, rembesan oli, dan tumpahan bahan bakar yang kemudian mengendap di dasar perairan. Faktor yang mempengaruhi kandungan Zn di muara adalah limpasan air limbah yang mengandung logam Zn. Semakin tinggi limpasan air limbah yang berasal dari aktivitas perkapalan akan menyebabkan semakin tinggi pula kandungan logam yang terkandung di dalamnya (Simbolon *et al.*, 2014).

Tingginya kandungan Zn di titik T2 juga dapat diakibatkan oleh adanya TPA yang berdekatan dengan titik T1 dan Pasar yang berdekatan dengan titik T3, dimana T2 berada diantara kedua titik tersebut dan kedua titik ini juga didapati kandungan logam berat Zn dengan konsentrasi masing-masing 26,162 mg/kg dan 27,800 mg/kg. Baik buruknya kondisi perairan sangat mempengaruhi keberadaan kadar logam berat yang terlarut pada sedimen. Semakin tinggi aktivitas yang terjadi disekitar perairan baik di darat maupun area perairan maka kadar logam berat dapat meningkat pula (Makmur *et al.*, 2013). Namun demikian



berdasarkan nilai rata-rata kandungan logam berat Zn yang ditemukan pada sampel sedimen masih di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh ANZECC ISQG-Low. Wahab dan Mutmainnah (2005) menyatakan bahwa jumlah kandungan logam berat yang diendapkan ke dasar perairan yang arusnya kuat lebih sedikit dibandingkan dengan perairan yang tenang. Hal ini dapat terjadi karena proses sedimentasi dan pengendapan logam berat yang terdapat dalam kolom air akan sulit terjadi pada perairan yang arusnya cenderung kuat.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan beberapa parameter kualitas air di muara Krueng Aceh yang telah melewati baku mutu kualitas air seperti TDS dengan konsentrasi 3332,778 mg/L, Pb dengan konsentrasi 0,052 mg/L, dan Cd dengan konsentrasi 0,015 mg/L. Berdasarkan sistem nilai dari US-EPA (Environmental Protection Agency) serta analisa menggunakan metode STORET diperoleh kualitas air pada lokasi penelitian dengan nilai Skor -23, sehingga status mutu air muara Krueng Aceh dapat diklasifikasikan ke dalam “Cemar Sedang”, atau Kelas C. Kandungan Logam berat tertinggi yang ditemukan pada sampel Air di muara Krueng Aceh adalah Pb dengan konsentrasi 0,106 mg/L. Nilai rata-ratanya Pb 0,052 mg/L dan Cd 0,015 mg/L telah melewati baku mutu yang ditetapkan dalam PP RI No. 82 Tahun 2001. Kandungan logam berat tertinggi yang ditemukan pada sampel sedimen di muara Krueng Aceh adalah Zn dengan konsentrasi 29,633 mg/kg dan nilai rata-ratanya masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan oleh ANZECC ISQG-Low.

### **Daftar Pustaka**

- ANZECC. 2000. Interim sediment quality guidelines. report for environmental research institute of the supervising scientist, Sydney.
- Bapedal. 2014. Laporan status lingkungan hidup Provinsi Aceh, Aceh.
- Hidayat, D., N.P.I. Novita. 2012. Sebaran kandungan logam berat Cd pada sedimen di muara sungai Way Kuala Bandar Lampung. *Molekul*, 7 (1): 82-88.
- Isnaini, A. 2011. Penilaian kualitas air dan kajian potensi situ salam sebagai wisata air di Universitas Indonesia Depok. Tesis. Universitas Indonesia, Depok.
- Jannah, R., Z.A. Muchlisin. 2012. Komunitas fitoplankton di daerah estuaria Krueng Aceh, Kota Banda Aceh. *Depik*, 1(3): 189-195.
- Makmur, R., Emiyarti., L.O.A. Afu. 2013. Kadar logam berat Timbal (Pb) pada sedimen di kawasan mangrove perairan Teluk Kendari. *Mina Laut Indonesia*, 5 (6): 47-58.
- Sari, P.S.D. 2010. Ekosistem pesisir. *Saintech*, 2 (3): 9-17.
- Sarong, M.A., C. Jihan, Z.A. Muchlisin, N. Fadli, S. Sugianto. 2015. Cadmium, lead and zinc contamination on the oyster *Crassostrea gigas* muscle harvested from the estuary of Lamnyong River, Banda Aceh City, Indonesia. *AACL Bioflux*, 8(1):1-6.
- Sembel, L. 2011. Analisis logam berat Pb, Cd, dan Cr berdasarkan tingkat salinitas di estuary sungai Belau Teluk Lampung. *Prosiding Seminar Nasional*, 85-92.
- Simbolon, A.R., E. Riani., Y. Wardiatno. 2014. Status pencemaran dan kandungan logam berat pada simping (Placuna placenta) di pesisir kabupaten Tangerang. *Depik*, 3(2): 91-98.
- Suhendrayatna., Zurahman. 2009. Kualitas kimia air sumur gali penduduk di sekitar tempat pembuangan akhir (TPA) sampah Gampong Jawa, Banda Aceh. *Rona Lingkungan Hidup*, 1 (2): 20-27.
- Suhendrayatna., M. Zaki., Elvitriana. 2014. Kajian status kualitas air sungai Krueng Aceh Kota Banda Aceh periode agustus - oktober. Laporan Kerja Sama Pemerintah Daerah, Aceh.



- Wahab, A. W., Mutmainnah. 2005. Analisa kandungan logam berat Timbal dan Seng di sekitar perairan pelabuhan Pare-Pare dengan metode adisi standar. *Marina Chimica Acta*, 6 (2): 21-24.
- Wu, M.L., Y.S. Wang., C.C. Sun., H. Wang., J.D. Dong., J.P. Ying., S.H. Han. 2010. Identifikasi of coastal water quality by statistical analysis methods in Daya Bay, South China sea. *Marine Pollution Bulletin*, 1-9.
- Zulmahdi. 2006. Analisa kadar logam Pb, Fe, Cu, Ni, dan Co di perairan sungai Krueng Aceh kota Banda Aceh dengan metode spektrofotometri serapan atom. Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Peraturan pemerintah republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air.
- Keputusan menteri negara lingkungan hidup nomor 115 tahun 2003 tentang pedoman penentuan status mutu air.

Received: 04 October 2017

Accepted: 01 August 2018

*How to cite this paper:*

Hadi, I., S. Suhendrayatna, Z.A. Muchlisin. 2018. Status mutu air dan kandungan logam berat pada air dan sedimen di muara Krueng Aceh, Kota Banda Aceh. *Depik*, 7(2): 91-99.