

## **Analisis Logam Berat Timbal pada Sedimen Dasar Perairan Muara Sungai Sayung, Kabupaten Demak**

**Rizky Amalia, Sugeng Widada, dan Hariyadi\*)**

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.  
Jl. Prof. Soedarto, S.H. - Tembalang, Semarang, Indonesia. 50275.  
Telepon : 024-7474698 Fax : 024-7474698

### **Abstrak**

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam berat timbal yang terkandung dalam sedimen dasar perairan muara Sungai Sayung. Pengambilan data lapangan dilakukan pada tanggal 4 Mei 2013. Materi yang digunakan berupa sampel sedimen dasar dan didukung data pengukuran lapangan arus laut dan pH. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survey dan deskriptif analitik. Analisa ukuran butir sedimen dasar dilakukan di Laboratorium Geologi Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Analisa sampel sedimen dasar untuk mengetahui konsentrasi logam berat timbal dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan, Dinas Kesehatan, Pemerintah Provinsi Jawa Tengah. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa konsentrasi timbal tertinggi terdapat pada sedimen di wilayah mangrove dengan nilai 24,21 mg/kg, sedangkan untuk hasil analisa ukuran butir, jenis sedimen pada perairan muara Sungai Sayung adalah pasir, pasir lanauan, lanau pasiran dan lanau. Berdasarkan hasil yang didapat, diduga bahwa sisa-sisa organisme yang mengendap di kawasan mangrove telah mengandung timbal. Berdasarkan Dutch Quality Standars for Metal in Sediment diketahui bahwa kandungan timbal pada sedimen dasar Perairan Muara Sungai Sayung masih dibawah level target.*

**Kata Kunci :** Logam Berat, Timbal, Sedimen Dasar, Muara Sungai, Sayung Demak

### **Abstract**

*The aimed of this research was to determine the lead heavy metal content in sediment of Sayung estuary waters. Data collections were carried out on May 4, 2013. The material research were sediment samples, ocean currents and pH. The method used in this study were descriptive analytical and survey method. Sediment grain size analysis were carried out in the Laboratory of Marine Geology Department of the Faculty of Fisheries and Marine Science, Diponegoro University. Analysis of sediment samples for heavy metal concentrations of lead were performed at Health Laboratory, Department of Health, Province Government of Central Java. The result showed that the highest concentration of lead was found in mangrove sediments with a value of 24.21 mg/kg. The type of sediment in estuary waters Sayung were sand, sandy silt, silty sand and silt. Based on the results, it were suspected that there were organisms in mangrove areas had contained lead. Based on the Dutch Quality Standars for Metal in Sediment was known that lead in sediments of estuary waters Sayung is under target level.*

**Keywords :** Heavy Metal, Lead, Basic Sediment, Estuary ,Sayung Demak

## **1. Pendahuluan**

Pencemaran lingkungan mayoritas terjadi di lingkungan laut karena buangan limbah yang berasal dari daratan akan berakhir di laut melalui aliran sungai. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran dan/atau Perusakan Laut, pencemaran laut adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan laut oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan laut tidak sesuai lagi dengan baku mutu dan/atau fungsinya.

Parawita dkk (2009) menyatakan bahwa adanya masukan baru akibat fenomena alam misalnya: erosi dan banjir, atau akibat perbuatan manusia seperti pembuangan limbah ke perairan, dapat mempengaruhi konsentrasi terlarut bahan-bahan tertentu seperti logam berat timbal (Pb). Buangan limbah tersebut masuk ke lingkungan laut melalui aliran sungai dan berakhir di muara sungai sebelum masuk ke laut. Muara sungai merupakan pintu masuk bagi buangan limbah dari daratan yang akan menuju ke laut. Timbal yang berada di air berasal dari daratan akan mengendap dalam sedimen dasar lalu akan tersebar terbawa arus.

Muara Sungai Sayung terletak di Desa Morosari, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. Di daerah ini merupakan kawasan ekosistem mangrove, dimana daerah sekitarnya dimanfaatkan sebagai daerah industri Kaligawe dan daerah tambak. Dalam penelitiannya mengenai kandungan chromium (Suprpti, 2008) menyatakan bahwa pencemaran muara sungai Sayung berasal dari aktivitas industri yang secara tidak langsung membuang limbah cairnya ke perairan laut, terutama yang berasal dari kawasan industri Kaligawe melalui aliran Sungai Sayung dan yang akhirnya karena pengaruh arus dan angin terbawa sampai ke perairan muara sungai tersebut.

Penelitian ini merupakan tindak lanjut dari penelitian sebelumnya dan bertujuan untuk mengetahui kandungan logam berat timbal dalam sedimen dasar dan mengetahui jenis ukuran butir sedimen Perairan Muara Sungai Sayung.

## **2. Materi dan Metode**

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sedimen dasar, arah arus laut dan pH. Secara keseluruhan penelitian dilaksanakan pada bulan Mei – Juli 2013, meliputi pengambilan sampel di lapangan dan analisis sampel di laboratorium. Pengambilan sampel sedimen dilakukan pada tanggal 4 Mei 2013 di Perairan Muara Sungai Sayung, Kabupaten Demak. Analisis ukuran butir sedimen dilakukan di Laboratorium Geologi Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Analisis kandungan jumlah timbal pada sedimen dasar dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan, Dinas Kesehatan, Pemerintah Provinsi Jawa Tengah.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian survey dan deskriptik analitik. Penentuan lokasi stasiun penelitian menggunakan metode pertimbangan. Jumlah stasiun pengambilan sampel pada penelitian ini ada 10 stasiun yang mewakili aliran Sungai Sayung, Muara Sungai Sayung, batas antara pantai dan laut, laut, kawasan mangrove, kawasan tambak, dan perairan yang mendapat masukan dari Sungai Kanal Banjir Timur Semarang (Gambar 1).

Pengambilan sampel sedimen dasar menggunakan sedimen grab, pengambilan data arus menggunakan bola duga dan pengambilan data pH menggunakan pH meter. Pengukuran ukuran butir sedimen menggunakan metode pemipetan dan perhitungan kandungan timbal dalam berat kering sedimen dapat diketahui berdasarkan rumus:

$$Pb = \frac{C \times V \times fp}{B \left(1 - \frac{Ka}{100}\right)}$$

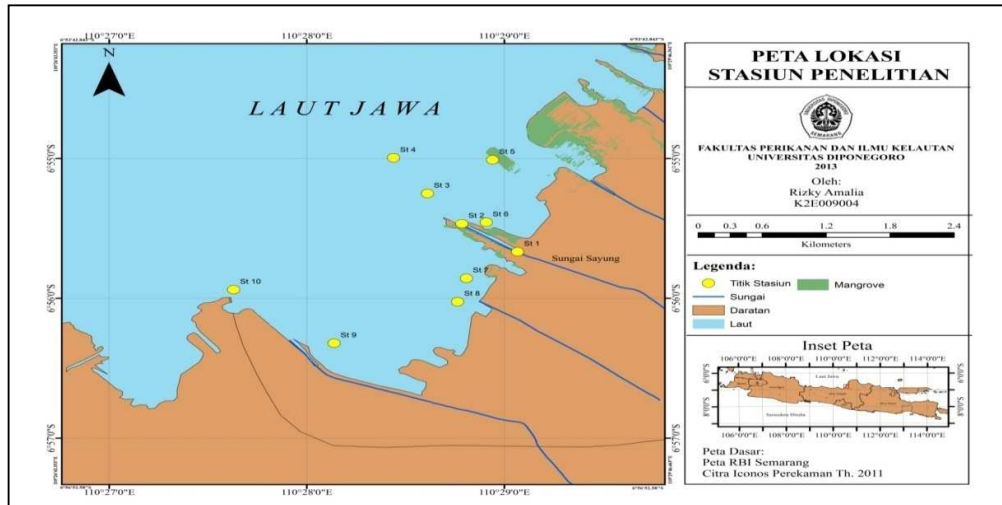
dimana:

Pb = Kandungan timbal yang dicari ( $\mu\text{g/g}$ )

C = Kandungan timbal yang diperoleh dari kurva kalibrasi ( $\mu\text{g/ml}$ )

V = Volume akhir (ml)

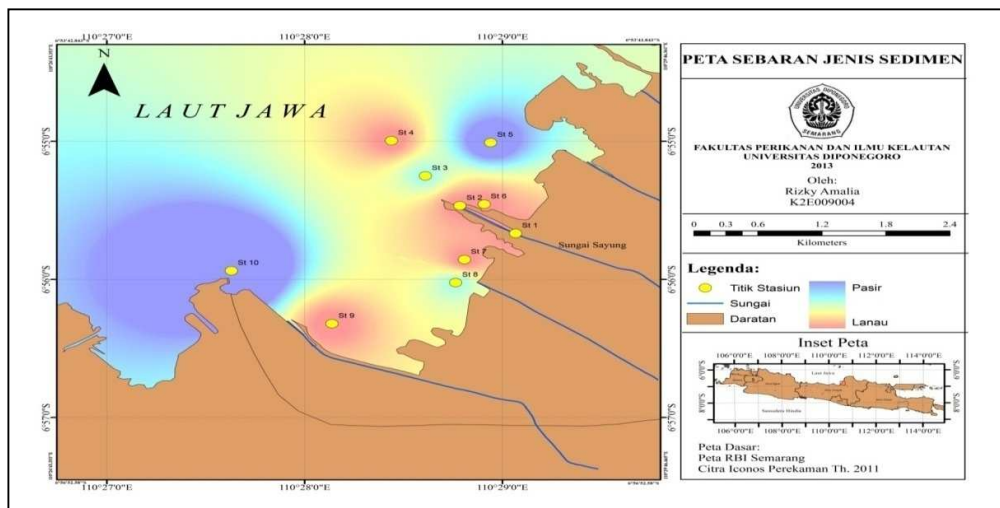
B = Berat contoh uji (g)  
 Ka = Kadar air (%)  
 fp = Faktor pengenceran (karena tidak ada maka fp = 1)



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data penelitian (Tabel 1) diketahui bahwa jenis sedimen dasar Perairan Muara Sungai Sayung didominasi oleh lanau pada Stasiun 1, 2, 4, 6, 7, 9; jenis pasir lanauan pada Stasiun 3 dan 8; jenis lanau pasiran pada Stasiun 10; dan jenis pasir pada Stasiun 5 (Gambar 2). Kecepatan arus pada saat pengambilan sampel sedimen dasar di Perairan Muara Sungai Sayung yaitu minimal 0,0222 m/s dan maksimal 0,1985 m/s. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa kondisi arus perairan relatif tenang, pada perairan yang kondisi arusnya tenang atau tidak dinamis sedimen memiliki tekstur yang lebih halus (lumpur, liat, dan lanau) (Rezki, 2012). Triatmodjo dalam Atmodjo (2010) juga menyatakan bahwa arus yang terjadi di perairan dangkal dan di perairan yang relatif tenang mempunyai karakteristik arus dengan kecepatan arus tidak begitu besar atau bisa dibilang bahwa kecepatan arus relatif kecil.

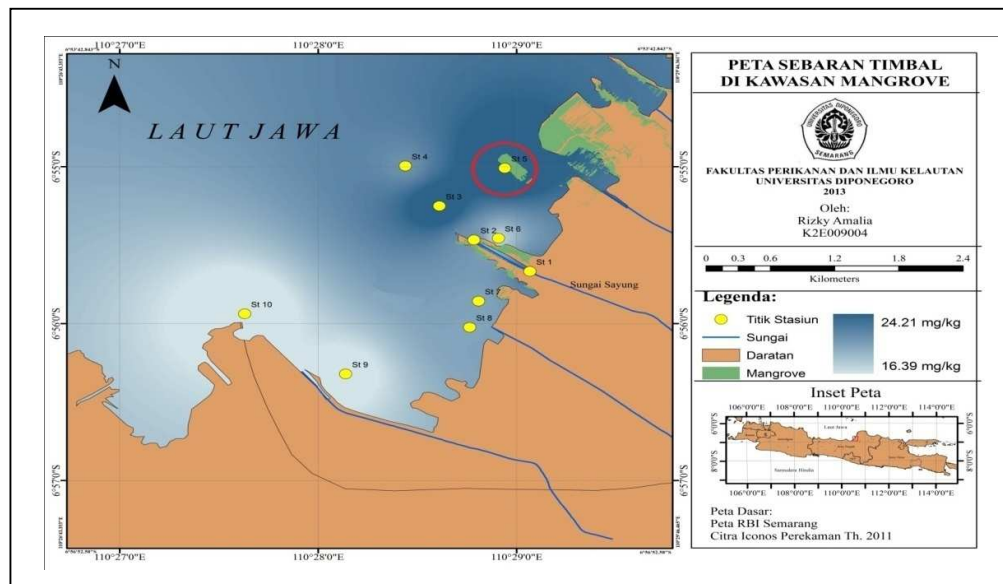


Gambar 2. Peta Sebaran Jenis Sedimen.

**Tabel 1.** Kandungan Timbal, Jenis Sedimen, Kecepatan Arus dan pH pada Perairan Muara Sungai Sayung

Stasiun	Waktu (WIB)	Timbal (mg/kg)	Jenis Sedimen	Kecepatan Arus (m/det)	pH
1	08.50	21.02	Lanau	0.0293	8.48
2	09.22	20.06	Lanau	0.0222	8.01
3	09.42	23.19	Pasir Lanauan	0.0510	8.64
4	10.05	20.05	Lanau	0.1000	8.71
5	10.28	24.21	Pasir	0.0233	8.05
6	10.59	18.04	Lanau	0.0751	8.73
7	11.38	19.53	Lanau	0.0451	8.77
8	11.53	19.48	Pasir Lanauan	0.1477	8.77
9	12.19	17.02	Lanau	0.0456	9.17
10	12.51	16.39	Lanau Pasiran	0.1985	8.57

Kandungan logam berat timbal dalam sampel sedimen dasar diketahui bahwa nilai paling rendah berada pada Stasiun 10 (Muara Sungai Kanal Banjir Timur Semarang) dengan nilai 16,36 mg/kg dan nilai paling tinggi pada Stasiun 5 (kawasan mangrove) dengan nilai 24,22 mg/kg (Gambar 3). Kandungan timbal tertinggi berada pada daerah mangrove, berdasarkan hal tersebut diduga bahwa biota-biota yang terdapat pada Muara Sungai Sayung telah terkontaminasi logam berat timbal. Menurut Hutagalung *dalam* Handayani (2006) menyatakan, bahwa tumbuhan mangrove yang tumbuh di muara sungai dan tepi pantai yang merupakan tempat penumpukan sedimen yang berasal dari sungai, memiliki kemampuan untuk menyerap dan memanfaatkan logam berat yang terbawa di dalam sedimen sebagai sumber hara yang dibutuhkan untuk melakukan proses-proses metabolisme.



**Gambar 3.** Peta Sebaran Timbal di Kawasan Mangrove.

Pada Stasiun 10, yaitu stasiun dengan kadar terendah terletak beberapa meter di depan muara Sungai Kanal Banjir Timur Semarang. Stasiun 1 sampai Stasiun 4 memiliki kandungan yang berkisar antara 20,05 mg/kg sampai 23,19 mg/kg. Dilihat dari stasiun pengambilan sampel, lokasi ini berada di dekat muara sungai. Pada Stasiun 6 sampai Stasiun 9 memiliki kadar timbal

yang berkisar antara 17,02 mg/kg sampai 19,53 mg/kg, lokasi-lokasi pengambilan sampel ini tidak berada dekat dengan muara sungai.

Berdasarkan data-data tersebut diketahui bahwa kandungan timbal pada sedimen dasar Perairan Muara Sungai Sayung masih dibawah level target, tidak terlalu berbahaya bagi lingkungan karena hanya memiliki kandungan timbal yang berkisar antara 16,39 mg/kg sampai 24,21 mg/kg. Hal tersebut ditinjau berdasarkan *Dutch Quality Standars for Metal in Sediment* (IADC/CEDA dalam Sarjono, 2009) (Tabel 2).

**Tabel 2.** Baku Mutu Konsentrasi Logam Berat dalam Sedimen

Logam Berat	Level Target	Level Limit	Level Tes	Level Intervensi	Level Bahaya
Timbal (Pb)	85	530	530	530	1000

Keterangan: (dalam ppm)

Keterangan:

1. Level target: Jika konsentrasi kontaminan yang ada pada sedimen memiliki nilai yang lebih kecil dari nilai level target, maka substansi yang ada pada sedimen tidak terlalu berbahaya bagi lingkungan.
2. Level limit: Jika konsentrasi kontaminan yang ada pada sedimen memiliki nilai maksimum yang dapat ditolerir bagi kesehatan manusia maupun ekosistem.
3. Level tes: Jika konsentrasi kontaminan yang ada pada sedimen berada pada kisaran nilai antara level limit dan level tes, maka dikategorikan sebagai tercemar ringan.
4. Level intervensi: Jika konsentrasi kontaminan yang ada pada sedimen berada pada kisaran nilai level tes dan level intervensi, maka dikategorikan sebagai tercemar sedang.
5. Level bahaya: Jika konsentrasi kontaminan yang ada pada sedimen memiliki nilai yang lebih besar dari baku mutu level bahaya maka harus segera dilakukan pembersihan sedimen.

Berdasarkan hasil pengukuran pada setiap stasiun menunjukkan bahwa nilai pH di Perairan Muara Sungai Sayung berkisar antara 8,01 - 9,17. Nilai pH yang didapat dari masing-masing stasiun menunjukkan bahwa kondisi Perairan Muara Sungai Sayung sudah tidak tergolong baik, hal tersebut ditinjau berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 mengenai baku mutu air laut yang berkisar pada pH 7,0 - 8,5. Keberadaan pH dalam perairan berhubungan dengan sifat kelarutan senyawa kimia dan mempengaruhi toksisitas suatu senyawa kimia, terutama logam berat. Secara umum logam berat akan meningkat toksisitasnya pada pH rendah, sedangkan pada pH tinggi logam berat akan mengalami pengendapan (Novotny dan Olem dalam Sarjono, 2009).

#### **4. Kesimpulan**

Jenis sedimen yang terdapat di Perairan Muara Sungai Sayung adalah pasir, pasir lanauan, lanau pasiran dan lanau. Sedimen tersebut mengandung timbal yang berkisar antara 16,39 mg/kg sampai 24,21 mg/kg. Berdasarkan *Dutch Quality Standars for Metal in Sediment* (IADC/CEDA dalam Sarjono, 2009) diketahui bahwa kandungan timbal pada sedimen dasar Perairan Muara Sungai Sayung masih dibawah level target.

#### **Daftar Pustaka**

Parawita, D., Insafitri dan W.A. Nugraha. 2009. Analisis Konsentrasi Logam Berat Timbal (Pb) di Muara Sungai Porong. *Jurnal Kelautan*, Volume 2, No. 2. Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo. Jawa Timur.

- Suprapti, N. H. 2008. Kandungan Chromium pada Perairan , Sedimen dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Wilayah Pantai Sekitar Muara Sungai Sayung, Desa Morosari Kabupaten Demak, Jawa Tengah. ISSN: 1410-8801., 10(2):53-56.
- Rezki, C. T. 2012. Studi Sebaran Logam Berat Pb (Timbal) pada Sedimen Dasar Perairan Pantai Slamaran Kota Pekalongan. Skripsi Sarjana Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Semarang. 100 hlm.
- Atmodjo, W. 2010. Sebaran Sedimen di Perairan Delta Sungai Bodri, Kendal, Jawa Tengah. Universitas Diponegoro. Semarang. ISSN 0853-7291. 15(1):53-58.
- Handayani, T. 2006. Bioakumulasi Logam Berat dalam Mangrove *Rhizophora mucronata* dan *Avicennia marina* di Muara Angke Jakarta. Jakarta, 7(3):266-270.
- Sarjono, A. 2009. Analisis Kandungan Logam Berat Cd, Pb, dan Hg Pada Air dan Sedimen di Perairan Kamal Muara, Jakarta Utara. Skripsi Sarjana Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor. 58 hlm.