

## **ANALISIS KONSENTRASI LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DI MUARA SUNGAI PORONG**

**Dewi Parawita<sup>1</sup>**  
**Insafitri<sup>2</sup>**  
**Wahyu Andy Nugraha<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Alumni Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo*

*<sup>2</sup>Dosen Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo*

*Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo  
Jl.Raya Telang PO.BOX 2 Kamal Bangkalan Madura East Java*

### **ABSTRAK**

Laut merupakan tempat bermuaranya semua sungai, baik sungai kecil maupun sungai besar. Pembuangan lumpur lapindo ke laut yang di alirkan melalui muara sungai Porong mengandung logam berat, salah satunya yaitu timbal. Konsentrasi timbal yang melebihi baku mutu akan berpengaruh pada efek negatif biota. Tujuan dari penelitian adalah mengetahui konsentrasi timbal di muara sungai Porong. Metode yang digunakan adalah observasi, pengambilan sampel dilakukan tiga kali tiap minggu pada waktu pagi hari. Hasil dari penelitian ini diketahui bahwa kondisi fisika kimia perairan antara lain : konsentrasi timbal di muara sungai Porong berada jauh di ambang batas dengan nilai konsentrasi timbal yaitu berkisar antara 0-0,490 mg/l, pH berkisar antara 7,6-7,7, suhu berkisar antara 30-32 °C, salinitas berkisar antara 11,3-12,3 ‰, DO berkisar antara 4,7-5,3 mg/l, dan TSS berkisar antara 482,6-926,6 mg/l.

Kata Kunci : Konsentrasi, Timbal (Pb), Muara.

### **ABSTRACT**

Sea is a place of all the rivers emplied into mether small or big ones. The lapindo mud disposal to the sea that flown through the porong river mouth contain heavy, metal, one of it is lead metal the concentrate of the metal that greater the normal quality will influence to the negative effects of the creature. The purpose of this research is about how to know the lead metal's concentrate in the mouth of porong river. The methods are observation, sampling, that have been done three times a week in the morning. The result of this research is known that physic and chemic condition of the waters: the lead metal's concentrate in the mouth of porong river is so far from threshold limitation with the lead metal's concentrate about 0-0,490 mg/l, pH revolve between 7,6-7,7, the temperature revolve between 30-32 °C, also salinity revolve between 482,6-926,6 mg/l.

Key words : Concentration, lead (Pb), river estuary.

### **PENDAHULUAN**

Pada tanggal 29 Mei 2006 terjadi semburan Lumpur Lapindo yang masih

berlangsung sampai sekarang. Dampak dari semburan Lumpur panas menyebabkan pemukiman, sawah, jalan dan bangunan lainnya terendam, sehingga menyebabkan

kerugian mencapai ratusan miliar rupiah. Untuk menanggulangi tidak bertambahnya luas genangan lumpur dan airnya diusulkan untuk dibuang ke laut melalui Muara Sungai Porong.

Adanya pembuangan limbah lumpur Lapindo yang dialirkan ke laut melalui Muara Sungai Porong diperkirakan akan mempengaruhi perubahan pada kualitas dan kuantitas air, apabila mengandung minyak, limbah industri, atau kotoran lain (Haeruman, 1984).

Konsentrasi mineral dan parameter kualitas air di perairan, pada umumnya berada pada kisaran tertentu. 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).

Peningkatan konsentrasi timbal yang melebihi batas tertentu akan mempengaruhi parameter kualitas air yang lain seperti pH, suhu, DO, dan TSS. Oleh karena itu, identifikasi konsentrasi timbal perlu dilakukan secara berkala.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi timbal di muara Sungai Porong ditinjau dari baku mutu lingkungan.

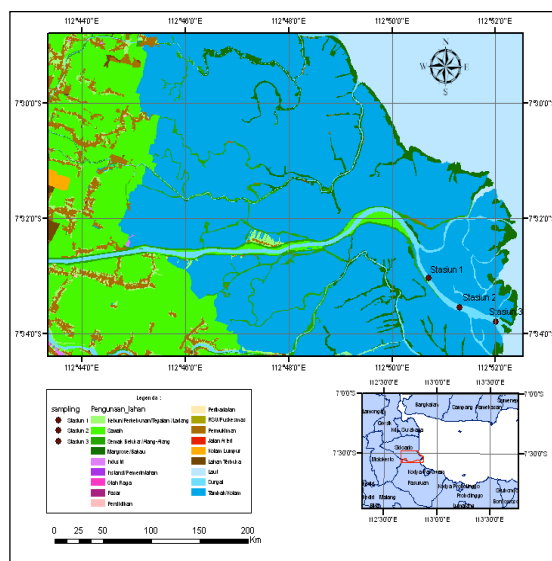
### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lokasi muara Sungai Porong yang berada di Kabupaten Sidoarjo pada bulan April 2009. Gambar 1 ini adalah peta lokasi penelitian.

### Pengambilan sampel

Pengambilan sampel air dilakukan dengan menggunakan kernerer water sampler pada kedalaman 20 cm dan 75 cm kemudian dikomposit. Perlakuan penanganan terhadap sampel air untuk uji parameter timbal, sampel air yang sudah diambil lalu disimpan dalam botol sampel, diawetkan dengan 3 ml HNO<sub>3</sub> pekat khusus untuk sampel logam berat. Untuk TSS dan DO, sampel air disimpan dalam botol sampel dan didinginkan.

Analisis timbal dilakukan di laboratorium teknik lingkungan ITS dengan metode AAS (*Automatic Absorbance Spektrofotometer*). Sampel di bawa setelah pengambilan sampel di lokasi penelitian. Sedangkan untuk pengukuran parameter penunjang yaitu pH, dan salinitas dilakukan secara langsung, serta DO dan TSS dengan metode sekunder.



Gambar 1. Peta pengambilan sampel

Analisis data dilakukan secara deskriptif yang merupakan penjabaran dari keadaan daerah penelitian. Untuk menguji persebaran parameter-parameter yang diteliti dilakukan uji One-way ANOVA, apabila berbeda nyata maka dapat dilanjutkan pada Tukey-test yang merupakan bagian dari program SPSS.

One way ANOVA merupakan salah satu metode uji statistika yang dapat digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata sampel dari beberapa populasi yang berbeda. Konsep dan metode perhitungannya mirip dengan uji-t, namun uji-t hanya digunakan apabila hanya ada 2 sampel, sedangkan One Way ANOVA digunakan bila sampel berasal dari >2 populasi.

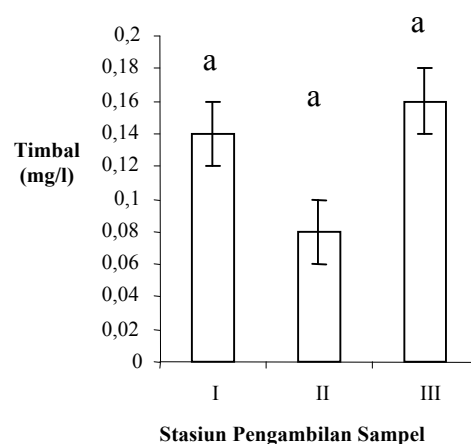
Langkah pertama untuk uji ini adalah membuat hipotesis.  $H_0$  : rata-rata konsentrasi timbal (Pb) dari ketiga minggu dan stasiun adalah sama dan  $H_1$  : rata-rata konsentrasi timbal (Pb) dari ketiga minggu dan stasiun adalah berbeda. Langkah kedua adalah memeriksa normalitas data dengan menggunakan histogram frekuensi atau boxplot, apabila data diasumsikan menyebar normal, maka langkah ini tidak perlu untuk dilakukan. Setelah memastikan bahwa data menyebar normal, maka langkah berikutnya adalah melakukan uji ANOVA, serta uji lanjut (Post Hoc Test) dengan menggunakan Tukey Test. Uji ini digunakan hanya apabila dari hasil one way anova terdeteksi adanya perbedaan. Manfaat dari uji ini adalah mengetahui faktor mana sajakah yang memberikan pengaruh yang berbeda (Sastrosupadi, 2003).

Penarikan kesimpulan mengenai beberapa parameter seperti suhu, salinitas, dan pH, dilakukan secara deskriptif melalui perbandingan nilai di lapangan dengan literatur terkait. Sedangkan pada konsentrasi timbal (Pb) juga dibandingkan dengan nilai baku mutu air dari referensi sehingga dapat ditarik kesimpulan perbedaan dari tiap minggunya dan stasiun.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Konsentrasi Timbal (Pb)

Dari hasil pengukuran sampel air didapatkan nilai konsentrasi timbal (Pb) pada ketiga stasiun, dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan grafik tersebut dapat terlihat bahwa nilai rata-rata konsentrasi timbal tertinggi terdapat pada stasiun ketiga yaitu 0,16 mg/l, sedangkan nilai rata-rata konsentrasi timbal (Pb) terendah terdapat pada stasiun kedua yaitu 0,08 mg/l. Rata-Rata konsentrasi timbal (Pb) tidak berbeda nyata dari ketiga stasiun pengambilan sampel  $p > 0,05$ .



Gambar 2. Grafik Hasil Analisis Timbal (Pb) di Muara Sungai Porong

Konsentrasi timbal (Pb) di muara sungai Porong berada jauh di atas ambang batas dengan nilai konsentrasi timbal (Pb) yaitu antara 0-0,490 mg/l. Secara umum pada muara sungai porong telah tercemar oleh logam timbal (Pb) yang cukup berbahaya bagi kehidupan biota apalagi kadarnya jauh di atas ambang batas, karena pada minggu pertama pipa pembuangan lumpur mengalir, minggu kedua telah terjadi hujan, perairan pasang, dan minggu ketiga tidak terjadi hujan, perairan keruh. Menurut Keputusan Menteri LH Nomor 51 Tahun 2004, konsentrasi timbal yang diperbolehkan hanya 0,008 mg/l, sedangkan pada minggu pertama konsentrasi timbal (Pb) sangat jauh dari nilai yang telah ditentukan, sehingga perlu sangat diwaspadai bahwa dari aliran lumpur tersebut kadar timbalnya sangat besar yang dapat mempengaruhi pada pertumbuhan dan kehidupan biota sehingga terjadi kepunahan biota yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan rantai makanan ekosistem dan menjaga kelestarian fungsi sungai (Lubis, 2008).

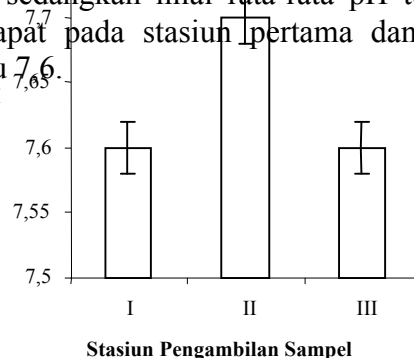
Berdasarkan dari hasil pengukuran utama (timbal) pada ketiga stasiun adalah tidak berbeda nyata. Kandungan logam berat timbal (Pb) pada minggu pertama nilai konsentrasinya melebihi standar baku mutu sehingga mempengaruhi kualitas perairan dan lingkungan sekitar, karena stasiun pertama dekat dengan lokasi pembuangan lumpur lapindo.

Kandungan logam berat (timbal) aliran lumpur lapindo akan mempengaruhi

pada efek negative biota air seperti jenis makroinvertebrata, karena timbal merupakan logam beracun yang akan mempengaruhi pada kualitas perairan (Prigi, 2007).

### Derajat Keasaman (pH)

Nilai rata-rata pH pada ketiga stasiun dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan grafik nilai rata-rata pH tertinggi terdapat pada stasiun kedua yaitu 7,7, sedangkan nilai rata-rata pH terendah terdapat pada stasiun pertama dan ketiga yaitu 7,6.



Gambar 3. Grafik Hasil Pengukuran pH di Muara Sungai Porong

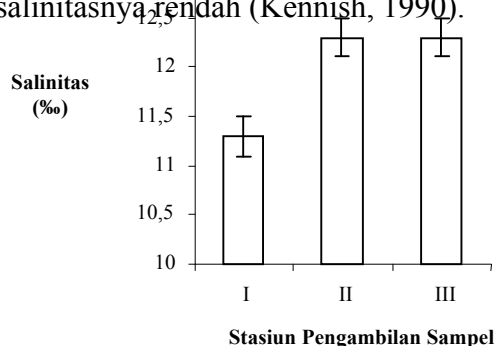
Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu parameter penting dalam suatu perairan karena mengontrol tipe dan laju kecepatan reaksi beberapa bahan dalam air. nilai pH berkisar antara  $0 \leq \text{pH} \leq 14$  sedangkan pH 7 disebut sebagai pH netral. Hasil pengamatan nilai rata-rata pH di muara sungai porong berkisar antara 7,1 – 7,9. Nilai pH tertinggi pada stasiun 1 minggu ketiga sebesar 7,9, sedangkan nilai

terendah terdapat pada stasiun 3 minggu ketiga sebesar 7,1. Tingginya nilai pH dipengaruhi oleh kandungan oksigen yang berasal dari proses fotosintesis sehingga dapat mempengaruhi nilai pH di perairan. Nilai pH terendah di sebabkan oleh adanya proses dekomposisi bahan organik yang banyak menghasilkan CO<sub>2</sub> sehingga dapat menyebabkan penurunan terhadap nilai pH (Effendi, 2003). Nilai tingkat keasaman perairan ini relatif aman untuk biota laut sebab masih berada dalam kisaran normal seperti yang tercantum dalam standar baku mutu air laut menurut Menteri Lingkungan Hidup (2004) yaitu antara 7 – 8.5 (Novotny dan Olem, 1994).

Logam berat yang masuk ke sistem perairan, baik di sungai maupun lautan akan dipindahkan dari badan airnya melalui tiga proses yaitu pengendapan, adsorpsi, dan absorpsi oleh organisme-organisme perairan (Bryan, 1976). Dalam lingkungan perairan, bentuk logam antara lain berupa ion-ion bebas, pasangan ion organik, dan ion kompleks. Kelarutan logam berat (timbal) dalam air dikontrol oleh pH air. Kenaikan pH menurunkan kelarutan logam berat (timbal) dalam air dengan lokasi pengambilan sampel yang berbeda yaitu stasiun pertama berjarak 20 km dari pipa pembuangan lumpur, stasiun kedua dekat dengan area tambak yang sudah terkontaminasi dan tidak produktif, stasiun ketiga dekat dengan area penambangan pasir dan adanya pembentukan lahan baru. Kenaikan pH mengubah kestabilan dari bentuk karbonat menjadi hidroksida yang membentuk ikatan dengan partikel pada perairan, sehingga akan mengendap membentuk lumpur (Palar, 2004).

Nilai rata-rata salinitas pada ketiga stasiun dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan grafik nilai rata-rata salinitas tertinggi terdapat pada stasiun kedua dan ketiga yaitu 12,3 ‰, sedangkan nilai rata-rata salinitas terendah terdapat pada stasiun pertama yaitu 11,3 ‰.

Salinitas secara umum dapat disebut sebagai jumlah kandungan garam dari suatu perairan, yang dinyatakan dalam permil. Air di daerah estuaria merupakan pencampuran antara air sungai dan air laut, sehingga menyebabkan daerah ini memiliki air yang bersalinitas lebih rendah daripada perairan laut terbuka (Hutabarat dan Evans, 1985). Salinitas pada stasiun ketiga lebih tinggi daripada stasiun lainnya, karena terletak dekat dengan laut sehingga air yang masuk dari laut dengan salinitas tinggi lebih banyak daripada masukan air tawar yang salinitasnya rendah (Kennish, 1990).

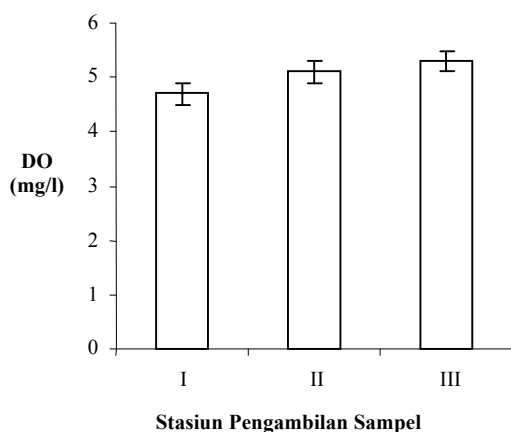


Gambar 4. Grafik Hasil Pengukuran Salinitas di Muara Sungai Porong

### Oksigen Terlarut (DO)

Nilai rata-rata DO pada ketiga stasiun dapat dilihat pada Gambar 5. Berdasarkan grafik nilai rata-rata DO tertinggi terdapat pada stasiun ketiga yaitu 5,3 mg/l,

sedangkan nilai rata-rata DO terendah terdapat pada stasiun pertama yaitu 4,7 mg/l (Rachmawatie, 2009).



Gambar 5. Grafik Hasil Pengukuran DO di Muara Sungai Porong

Kadar oksigen terlarut dalam perairan di perlakukan oleh organisme untuk pernafasan dan oksidasi bahan organik (Mahida, 1986). Tersedianya oksigen terlarut di estuaria disebabkan masuknya air tawar dan air laut secara teratur, dangkalnya perairan, pengadukan dan pencampuran oleh angin serta proses fotosintesis (Romimohtarto, 2001).

Nilai DO di stasiun ketiga lebih tinggi daripada stasiun pertama dan kedua, karena pada lokasi ini terjadi pengadukan akibat adanya kegiatan tambang pasir. Kandungan oksigen pada lokasi ini tergantung pada pencampuran dan pergerakan massa air serta limbah yang masuk ke dalam perairan.

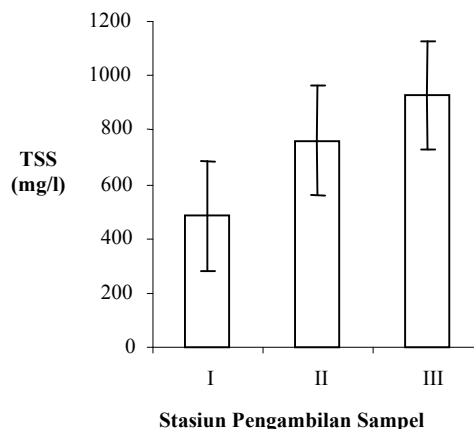
Daya larut logam berat rendah maka oksigen terlarut juga rendah tergantung

pada kondisi lingkungan perairan. Pada daerah yang kekurangan oksigen, misalnya akibat kontaminasi bahan-bahan organik, daya larut logam berat akan menjadi lebih rendah dan mudah mengendap. Logam berat seperti Cd, Pb, dan Hg akan sulit terlarut dalam kondisi perairan yang anoksik (Ramlal, 1987).

### Padatan Tersuspensi (TSS)

Nilai rata-rata TSS pada ketiga stasiun dapat dilihat pada Gambar 7. Berdasarkan grafik nilai rata-rata padatan tersuspensi tertinggi terdapat pada stasiun ketiga yaitu 926,6 mg/l, sedangkan nilai rata-rata DO terendah terdapat pada stasiun pertama yaitu 482,6 mg/l (Rachmawatie, 2009).

Kandungan TSS di stasiun ketiga lebih tinggi, karena lokasi ini dekat dengan penambang pasir sehingga erosi tanah yang terbawa dengan padatan tersuspensi akan mempengaruhi kualitas sedimen di dasar perairan. Terjadinya hujan juga akan membawa sedimen dari sungai ke muara, sehingga dapat meningkatkan nilai kekeruhan yang akan menghambat penetrasi cahaya matahari ke perairan dan akan berpengaruh terhadap proses fotosintesis di perairan (Bryan, 1976).



Gambar 6. Grafik Hasil Pengukuran TSS di Muara Sungai Porong

Padatan tersuspensi merupakan padatan yang menyebabkan kekeruhan air, tidak terlarut dan tidak dapat langsung mengendap, terdiri dari partikel-partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari sedimen. Mengendapnya logam berat bersama-sama dengan padatan tersuspensi akan mempengaruhi kualitas sedimen di dasar perairan dan juga perairan sekitarnya.

Kekuatan ionik yang terdapat di air laut disebabkan adanya berbagai kandungan anion dan kation pada air laut, sehingga memungkinkan terjadinya proses koagulasi (penggumpalan) senyawa logam berat yang ada dan memungkinkan terjadinya proses sedimentasi (pengendapan). Jika kapasitas angkut sedimen cukup besar, maka sedimen di dasar perairan akan terangkat dan terpindahkan. Sesuai teori gravitasi, apabila partikulat memiliki massa jenis lebih besar dari massa jenis air laut maka partikulat akan mengendap di dasar laut atau terjadi proses sedimentasi (Bryan, 1976).

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa konsentrasi timbal (Pb) di muara sungai porong jauh di atas ambang batas dengan nilai konsentrasi 0-0,490 mg/l.

### Saran

- a. Penelitian lanjutan untuk mengetahui korelasi antara timbal (Pb) dengan pH, suhu, salinitas diharapkan dapat melengkapi hasil dari penelitian ini.
- b. Penelitian lanjutan untuk logam berat di dalam kandungan sedimen.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arinardi,. Trimaningsih dan Sudirjo. 1994. Pengantar Tentang Plankton Predominan Disekitar Pulau Jawa dan Bali. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, LIPI. Jakarta.
- Bryan, M. 1976. Heavy-metals mercuriyin the sea. Toxicol 899 hal.
- Cornell, D. W. Gregory, J. Miller. Koestoer, Yanti (Editor). 1995. Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisus. Yogyakarta. 258 hal.
- Haeruman, Js. H. 1984. Penyusunan Model Lingkungan Sebagai Alat Pengambil Keputusan. Bahan Training Analisis Dampak Lingkungan, PPLH – IPB, Bogor.
- Hutabarat, S. 1985. Pengantar Oseanografi. Universitas Indonesia. Jakarta. 137 Hal.

- Hutagalung, H. P. 1991. Pencemaran Laut Oleh Logam Berat dan Petunjuk Praktek Logam Berat. Makalah disampaikan pada Kursus Pemantauan Pencemaran Laut IV. LIPI UNESCOUNDP Jakarta 15 Februari – 21 Maret 1991.
- Kennish. 1990. The Illustrated Guide to Fishes of Lakes and Rivers. Treasure Press, London. 223 hal.
- Nontji, A. 2002. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta. 129 Hal.
- Palar, 2004. University Chemistry. Bakti Ilmu. Yogyakarta.
- Praseno, D.P dan Sugestiningsih. 2000. Retaid Di Perairan Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, LIPI. Jakarta. 34 Hal.
- Prigi, A. 2007. Bencana baru di Muara Sungai porong. Lembaga Kajian Ekologi dan Konservasi Lahan Basah – ECOTON. Gresik ([http://journal Dampak Buangan Lumpur Lapindo.ac.id](http://journal.Dampak.Buangan.Lumpur.Lapindo.ac.id). diakses 17 September 2006 10:14:18).
- Romimohtarto dan Juwana. 2001. Biologi Laut. Ilmu Pengetahuan Tentang Biologi laut. Djambatan. Jakarta
- Salmin. 2000. Water Quality. Gramedia. Jakarta.
- Sastrosupadi, DR. 2003. Penggunaan Regresi, Korelasi koefisien lintas dan Analisis Lintas Untuk Penelitian Bidang Pertanian. Bayu Media Publising. Malang.