

## PENENTUAN KANDUNGAN LOGAM Pb DAN Cr PADA AIR DAN SEDIMEN DI SUNGAI AO DESA SAM SAM KABUPATEN TABANAN

NI PUTU DIANTARIANI DAN K.G. DHARMA PUTRA

*Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana.*

### ABSTRAK

Telah diteliti kandungan logam Pb dan Cr pada air dan sedimen sungai Ao di Desa Sam Sam Kabupaten Tabanan. Sampel air diambil pada 8 lokasi setiap minggunya selama empat minggu, sedangkan sampel sedimen hanya diambil sekali pada 8 lokasi tersebut. Penentuan kandungan logam Pb dan Cr dilakukan dengan menggunakan metode destruksi dengan campuran HNO<sub>3</sub> dan HCl (3:1) dan dianalisis dengan Spektrofotometer Serapan Atom.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan logam Pb dan Cr rata-rata di air sungai Ao pada lokasi setelah industri tekstil (lokasi 5 sampai 8) dari empat kali pengambilan sampel sudah melewati ambang batas yang diperbolehkan yaitu 0,03 mg/L untuk Pb dan 0,05 mg/L untuk Cr. Kandungan Pb rata-rata di sedimen pada lokasi 1, 2, 3, 4 dan 5 masih berada di bawah kandungan alamiah sedangkan pada lokasi 6, 7 dan 8 berada di atas kandungan alamiahnya. Sementara itu untuk logam Cr hanya pada lokasi 8 yang berada di atas ambang batas alamiah. Kandungan logam Pb dan Cr rata-rata yang tertinggi dalam air dan sedimen ditemukan pada lokasi 8 yaitu masing-masing sebesar 0,496 mg/L dan 0,213 mg/L untuk Pb dan Cr dalam air, dan sebesar 141,844 mg/Kg dan 33,489 mg/Kg untuk Pb dan Cr dalam sedimen.

### ABSTRACT

Research on the heavy metal content, Pb and Cr in water and sediment of Ao River in Sam Sam Village, Tabanan Regency have been carried out. Sample of water taken at 8 location per week during 4 weeks, while sample of sediment only taken once at 8 location. Determination of metal content of Pb and Cr conducted using destruction method with mixture of HNO<sub>3</sub> dan HCl (3:1) and analysed with Absorption Atomic Spectrophotometer.

The result showed that mean metal content of Pb and Cr in water of Ao river at the location after textile industry (location 5 until 8) from four times intake of samples have passed enabled boundary threshold that is 0,03 mg/L for Pb and 0,05 mg/L for Cr. Mean Pb content in sediment at location 1, 2, 3, 4 and 5 still under natural content while location 6, 7 and 8 over the natural boundary threshold. Meanwhile for the Cr metal only at location 8 over the natural boundary threshold. The highest metal content of Pb and Cr in sediment and water found at location 8 that is each of 0,496 mg/L and 0,213 mg/L for Pb and Cr in water and 141,844 mg/Kg and 33,489 mg/Kg for Pb and Cr in sediment respectively.

### PENDAHULUAN

Aktivitas manusia yang sangat tinggi ternyata dapat membawa dampak buruk bagi tatanan kehidupan di sekitarnya. Aktivitas yang pada dasarnya merupakan usaha manusia untuk meningkatkan taraf kehidupan dan perekonomian, telah membuat manusia lupa akan keberadaan lingkungan di sekitarnya. Akibatnya terjadi

perubahan dalam sistem lingkungan dari bentuk asal ke bentuk baru, karena masuk atau dimasukkannya suatu zat atau benda asing ke dalam tatanan lingkungan, sehingga lingkungan menjadi tercemar (Palar, 1995).

Salah satu pencemar yang menyebabkan rusaknya tatanan lingkungan hidup yaitu limbah. Limbah dari industri tekstil merupakan salah satu

sumber pencemaran logam berat terutama logam Pb dan Cr yang dihasilkan dari proses pencelupan dan pewarnaan (Wardhana dan Wisnu Arya, 2001).

Industri tekstil seringkali membuang limbahnya langsung ke perairan tanpa dilakukan pengolahan yang memadai terlebih dahulu. Sungai Ao di Desa Sam Sam, Kecamatan Kerambitan, Kabupaten Tabanan merupakan salah satu sungai yang dijadikan tempat untuk membuang limbah oleh industri tekstil yang ada di dekat sungai tersebut. Di samping industri tekstil sebagai sumber pencemar logam berat yang utama, juga terdapat TPA dan daerah pertanian di sekitar sungai tersebut. Limbah yang berasal dari TPA dan pertanian umumnya limbah organik.

Adanya logam-logam berat seperti Pb dan Cr di perairan tentunya berdampak buruk bagi organisme yang hidup di perairan tersebut karena daya racun yang dimiliki oleh bahan aktif dari logam berat akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim dalam proses fisiologis dan metabolisme tubuh organisme yang menyebabkan enzim tidak berfungsi sebagaimana mestinya sehingga proses metabolisme terputus. Di samping itu logam Pb dan Cr juga dapat terakumulasi dalam tubuh dan masuk dalam rantai makanan, sehingga pada tingkat tropik yang lebih tinggi akumulasi logam tersebut sangat tinggi, akibatnya timbul keracunan yang pada tingkat kronis dapat mengakibatkan kematian (Palar, 1995, Darmono, 1995 dan Lu 1994).

Logam-logam berat yang ada di perairan dapat masuk ke dalam sedimen dengan cara adsorpsi. Adanya logam berat yang terendapkan dalam sedimen akan memberikan dampak negatif bagi organisme yang hidup di dasar sungai seperti kerang-kerangan dan udang. Logam tersebut akan tertimbun dalam jaringan sehingga terganggunya metabolisme dari organisme tersebut (Palar, 1995).

Mengingat bahaya logam-logam berat khususnya Pb dan Cr bagi organisme baik yang hidup di perairan maupun di sedimen maka perlu dilakukan penelitian awal mengenai kandungan logam Pb dan Cr dalam air dan sedimen sungai Ao.

## METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli sampai Agustus 2003. Sampel diambil di 8 lokasi secara acak pada kawasan sepanjang aliran sungai Ao Desa Sam Sam Kabupaten Tabanan. Sampel air diambil setiap minggunya selama empat minggu, sedangkan sampel sedimen di ambil sekali saja.

Sampel air diambil dengan botol polietilen, ditambahkan dengan asam nitrat 10% sampai pHnya  $\leq 2$  kemudian ditutup rapat dan disimpan dalam pendingin. Sampel sedimen diambil pada permukaan sedimen (0-10 cm) sebanyak 100 g dari masing-masing lokasi dengan menggunakan sendok polietilen dan disimpan dalam pendingin.

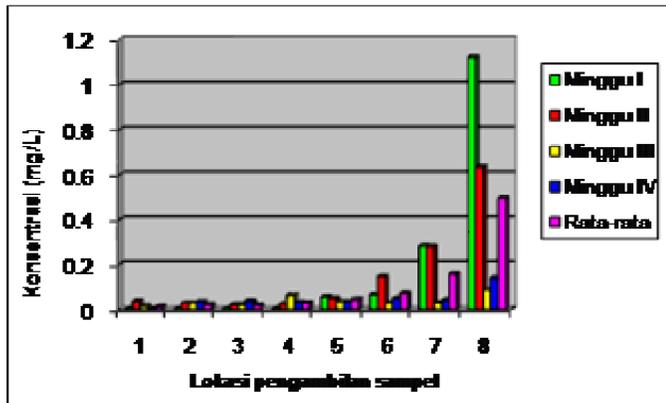
Sampel air diambil sebanyak 100 mL dan ditambahkan 10 mL campuran HNO<sub>3</sub> dan HCL (3:1) selanjutnya didestruksi sampai volume akhir 15 mL, kemudian disaring dan diencerkan hingga volume 25 mL. Sedimen kering yang telah diayak ditimbang sebanyak 1 g dan ditambahkan 10 mL HNO<sub>3</sub> dan HCL (3:1) selanjutnya didestruksi dan hasil destruksi disaring dan diencerkan hingga volume 25 mL. Filtrat hasil destruksi sampel air dan sedimen diukur absorbansinya dengan Spektrofotometer Serapan Atom.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kandungan Logam Pb dan Cr di dalam Air Sungai Ao.

Penelitian terhadap kualitas air pada kawasan sepanjang aliran sungai Ao Desa Sam Sam Kabupaten Tabanan mengacu pada Keputusan Gubernur Bali nomor 515 tahun 2000 tentang standar baku mutu lingkungan yaitu baku mutu air golongan C untuk pertanian dan perikanan yang memberikan batasan kandungan bahan pencemar yang diperbolehkan untuk Logam Pb sebesar 0,03 mg/L dan Cr sebesar 0,05 mg/L.

Grafik hubungan antara kandungan logam Pb (mg/L) dalam air dengan lokasi pengambilan sampel untuk empat kali pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1.



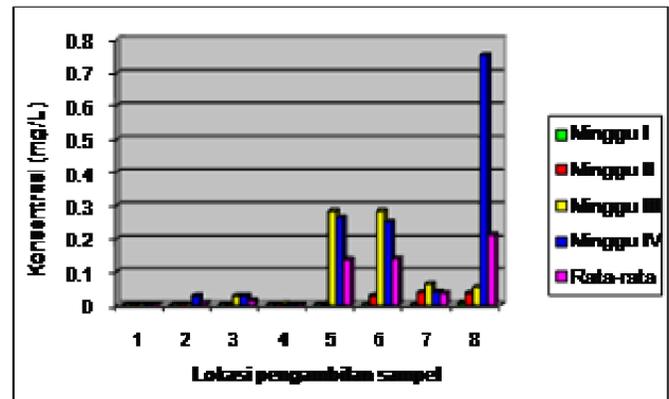
Gambar 1. Grafik hubungan antara kandungan Pb dalam air dengan lokasi pengambilan sampel untuk empat kali pengambilan sampel.

Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa pada lokasi 1 sampai 4 kandungan logam Pb hampir sama dan sebagian besar masih berada di bawah ambang batas yang diperbolehkan, kecuali pada lokasi 4 minggu III dan lokasi 2, 3, dan 4 pada minggu IV logam Pbnya lebih tinggi yaitu sebesar 0,0636 mg/L. Lokasi 1 sampai 4 terdapat di hulu, sebelum tempat pembuangan limbah tekstil. Kandungan Pb yang ada pada lokasi tersebut kemungkinan berasal dari aktivitas pertanian dan TPA yang ada di sekitar lokasi tersebut. Pada lokasi 2,3 dan 4 pada minggu IV kandungan logam Pbnya di atas ambang batas, kemungkinan disebabkan pada minggu tersebut aktivitas pembuangan limbah dari pertanian maupun TPA tinggi sehingga kandungan logam Pb yang ditemukan lebih besar dari minggu sebelumnya.

Peningkatan kandungan logam Pb di sungai Ao terlihat mulai dari lokasi 5 sampai dengan lokasi 8. Kandungan rata-rata logam Pb pada lokasi tersebut sudah melewati ambang batas yang diperbolehkan. Peningkatan kandungan logam Pb pada lokasi 5 sampai 8 disebabkan pada lokasi tersebut mulai mendapatkan masukan bahan pencemar dari industri tekstil. Limbah yang dibuang oleh industri tekstil tersebut kemungkinan mengandung logam Pb yang merupakan kontributor utama dari pencemaran logam Pb di sungai Ao tersebut. Kandungan logam Pb di sungai Ao yang paling besar ditemukan pada lokasi 8 pada minggu I sebesar 1,1234 mg/L dan kandungan Pb rata-rata

tertinggi dari 4 minggu pengambilan sampel juga ditemukan pada lokasi 8 yaitu sebesar 0,496 mg/L. Tingginya kandungan logam Pb pada lokasi 8 pada tiap minggunya dikarenakan lokasi tersebut aliran airnya cenderung tenang, dimana pada air yang menggenang pergantian airnya lambat sehingga kandungan logam Pb yang ditemukan tinggi.

Grafik hubungan antara kandungan logam Cr dalam air dengan lokasi pengambilan sampel tiap minggunya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik hubungan antara kandungan Cr dalam air dengan lokasi pengambilan sampel untuk empat kali pengambilan sampel.

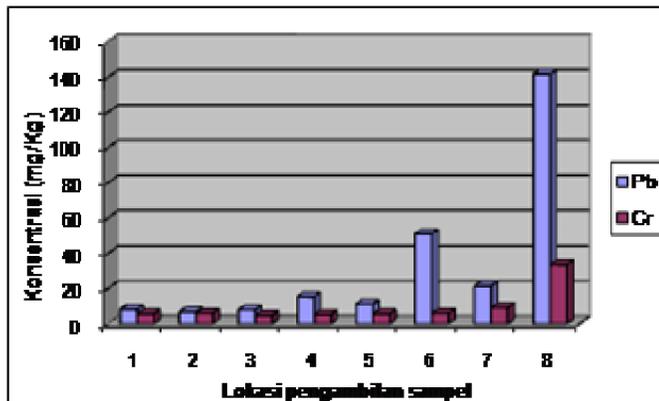
Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa kecenderungan peningkatan kandungan logam Cr hampir sama dengan kandungan logam Pb di sungai Ao. Pada lokasi 1 sampai 4, umumnya tidak terdeteksi adanya logam Cr pada air sungai di lokasi tersebut (konsentrasinya 0 mg/L) untuk pengambilan sampel tiap minggunya, kecuali pada lokasi II pada minggu IV, lokasi 3 minggu III dan IV, dan lokasi 4 minggu III, namun kandungannya masih dibawah ambang batas yang diperbolehkan.

Sama halnya seperti yang terjadi pada Pb, kandungan Cr pun mulai meningkat pada lokasi pengambilan sampel 5 sampai 8, bahkan kandungannya telah melewati ambang batas pada pengambilan sampel minggu III dan IV. Tinggi kandungan logam Cr di daerah tersebut disebabkan lokasi tersebut mulai mendapatkan masukan limbah tekstil yang mengandung logam Cr. Kandungan Cr yang tertinggi ditemukan di lokasi 8 pada pengambilan sampel minggu IV yaitu sebesar 0,755

mg/L dan kandungan Cr rata-rata tertinggi dari 4 minggu pengambilan sampel juga ditemukan lokasi 8 yaitu sebesar 0,213 mg/L.

### Kandungan Logam Pb dan Cr dalam Sedimen

Grafik hubungan antara kandungan logam Pb dan Cr dalam sedimen terhadap lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik hubungan antara kandungan Pb dan Cr dalam sedimen dengan lokasi pengambilan sampel.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa kandungan Pb di sedimen pada lokasi pengambilan sampel 1, 2, 3, 4, dan 5 di sungai Ao masih berada di bawah kandungan alamiah logam Pb di sedimen yaitu sebesar 20 mg/Kg. Rendahnya kandungan logam Pb pada lokasi 1 sampai 4 karena sedikitnya sumber pencemar logam Pb yang masuk ke perairan tersebut sedangkan pada lokasi 5 walaupun mendapatkan masukan logam Pb yang berasal dari industri tekstil akan tetapi Pb yang terikat pada sedimen kecil karena terhanyut terbawa pergerakan massa air ke lokasi lain yang berada di hilir.

Sementara pada lokasi 6, 7 dan 8 kandungan logam Pb di sedimen relatif lebih tinggi bahkan melampaui batas kandungan alamiahnya. Pada 6, 7 dan 8 kandungan logam Pb tinggi dalam sedimen karena banyak mendapat masukan bahan pencemar dari hulu terutama limbah dari industri tekstil yang merupakan kontributor utama pencemaran logam Pb dan Cr.

Sedangkan untuk logam kandungan logam Cr di sedimen masih berada di bawah kandungan alamiah yaitu 20 mg/Kg, kecuali pada lokasi 8 yang berada di atas kandungan alamiahnya. Kandungan

logam Cr di sedimen pada lokasi 1 sampai 4 kecil karena kandungan logam Cr yang ada dalam airnya juga kecil, sementara lokasi 5, 6 dan 7 walaupun mendapat masukan sumber pencemar dari industri tekstil akan tetapi aliran airnya relatif lebih deras sehingga Cr yang telah terikat pada partikel-partikel lumpur terhanyut ke hilir.

Dari semua lokasi pengambilan sampel, kandungan logam Pb dan Cr pada sedimen yang tertinggi dijumpai di lokasi 8 yaitu sebesar 141,844 mg/Kg untuk Pb dan 33,489 mg/Kg untuk Cr. Hal ini disebabkan karena pada lokasi 8 aliran airnya lebih tenang sehingga memungkinkan terjadi pengendapan dari partikel-partikel lumpur yang telah mengadsorpsi logam sebelumnya. Di samping itu konsentrasi logam Pb dan Cr yang ada di perairannya juga relatif lebih tinggi dibandingkan lokasi pengambilan sampel yang lain.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

1. Kandungan logam Pb dan Cr rata-rata di air sungai Ao pada lokasi setelah industri tekstil (lokasi 5 sampai 8) dari empat kali pengambilan sampel sudah melewati ambang batas yang diperbolehkan yaitu 0,03 mg/L untuk Pb dan 0,05 mg/L untuk Cr.
2. Kandungan Pb rata-rata di sedimen pada lokasi 1, 2, 3, 4 dan 5 masih berada di bawah kandungan alamiah sedangkan pada lokasi 6, 7 dan 8 berada di atas kandungan alamiahnya. Sementara itu untuk logam Cr hanya pada lokasi 8 yang berada di atas ambang batas alamiah.
3. Kandungan logam Pb dan Cr rata-rata yang tertinggi dalam air dan sedimen ditemukan pada lokasi 8 yaitu masing-masing sebesar 0,496 mg/L dan 0,213 mg/L untuk Pb dan Cr dalam air, dan sebesar 141,844 mg/Kg dan 33,489 mg/Kg untuk Pb dan Cr dalam sedimen.

### Saran

Adapun hal yang dapat disarankan dari hasil laporan penelitian ini:

1. Diharapkan kepada industri tekstil untuk memperbaiki unit instalasi pengolahan limbahnya sehingga limbah yang dibuang tidak mencemari lingkungan perairan di sungai Ao.

2. Perlu adanya kepedulian pemerintah, industri terkait dan masyarakat untuk ikut menjaga lingkungan di perairan sungai Ao sehingga pencemaran yang terjadi tidak terus berlanjut.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Palar, H., 1995, Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat, PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Wardhana, Wisnu Arya, 2001, Dampak Pencemaran Lingkungan, Edisi revisi, Andi Offset, Yogyakarta.
- Lu, F.C., 1994, Toksikologi Dasar, Edisi ke-2, U I Press, Jakarta.
- Darmono, 1995, Logam dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup, UI Press, Jakarta.