

**Kandungan Cadmium Pada Perairan dan Ikan Bandeng  
(*Chanos chanos*, Forskal) di Wilayah Pantai Sekitar Muara  
Sungai Babon Semarang , Jawa Tengah, Indonesia \*)**

**The Cadmium Content in Water and In the Milkfish (*Chanos chanos* Forskal)  
Around Babon River Estuary of Semarang Coastal Area in Central Java Indonesia**

Nanik Heru Suprapti

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro, Semarang

---

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan Cadmium pada perairan dan pada ikan Bandeng di sekitar muara sungai Babon Semarang. Pengambilan sampel menggunakan metoda acak sistematis. Dalam menganalisa kandungan Cadmium didasarkan pada kriteria kualitas air dari Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan sesuai keputusan Menteri Lingkungan Hidup Indonesia dan Indek Faktor Konsentrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan Cadmium pada perairan dan Ikan Bandeng melebihi batas ambang yang ditentukan. Sifat akumulatif Cadmium pada ikan Bandeng di daerah penelitian termasuk dalam kategori sifat akumulatif rendah

**Kata Kunci : Cadmium, Perairan Muara, Ikan Bandeng**

**ABSTRACT**

The research aims to study Cd content in water and in Milkfish around Babon River Estuary Semarang. Systematical random sampling was use to study. Water and drinking criteria by Indonesian Ministry of Environmental and Concentration Factors Index was used the analysis of Cadmium content. Result indicated Cadmium content in water and in milkfish was over of maximum level recomanded. The value concentration factor index of the Cd content have low up accumulation.

**Key word: Cadmium, water estuary, Milkfish**

---

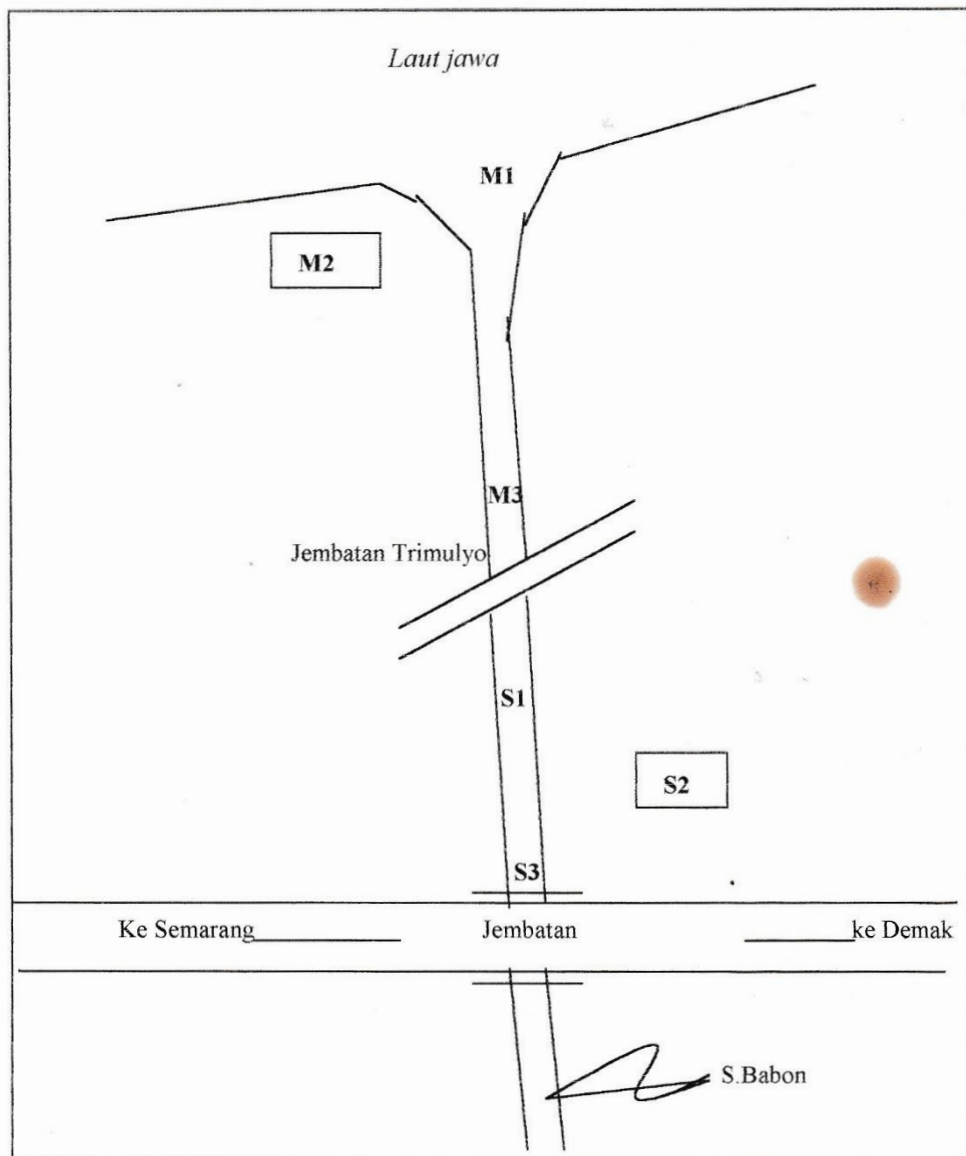
\*) Telah diseminarkan pada hari Sabtu tanggal 28 Nopember 1998 dalam Seminar Pengembangan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam di Kampus MIPA UNDIP Tembalang, Semarang

**PENDAHULUAN**

Sungai Babon merupakan sungai yang berada di wilayah Semarang sebelah timur. Salah satu dari manfaat air sungai ini adalah untuk keperluan pertambakan di daerah hilir. Di sekitar aliran sungai banyak terdapat pabrik/ industri karena wilayah Semarang Genuk adalah merupakan kawasan Industri.

Pencemaran sungai Babon terutama berasal dari aktivitas industri yang secara

langsung maupun tidak langsung membuang limbah cairnya ke sungai tersebut. Industri yang berada di sekitar sungai tersebut antara lain industri tekstil. Industri tersebut membuang limbahnya ke sungai Babon dan dapat menyebabkan kandungan Cadmium pada badan air sungai cukup tinggi.



Gambar 1 Denah Lokasi Pengambilan Cuplikan

**Keterangan :**

- M-1 = Perairan Muara Sungai Babon
- M-2 = Perairan Tambak dekat muara S. Babon
- M-3 = Perairan S. Babon Dekat Jembatan Kampung Trimulyo
- S-1 = Perairan S. Babon antara Jembatan Kampung Trimulyo dengan jembatan Jl. Raya Demak
- S-2 = Perairan Tambak jauh dari muara S. Babon
- S-3 = Perairan S. Babon dekat jembatan Jl. Raya Demak

Cadmium mempunyai sifat beracun dan keberadaannya dalam jumlah tertentu dapat menimbulkan bahaya kerusakan pada ekosistem dan keracunan pada biota perairan. Di daerah pantai sekitar muara sungai Babon banyak terdapat tambak Bandeng. Adanya limbah Cadmium di badan air sungai Babon memungkinkan terjadinya proses bio akumulasi dan biomagnifikasi Cadmium pada ekosistem tambak melalui "Aquatic food chain".

Terjadinya kontaminasi zat beracun pada organisme perairan melalui 3 cara yaitu : (a) melalui permukaan organisme, (b) melalui respirasi atau ingestio dari air dan (c) melalui pengambilan makanan yang mengandung bahan pencemar kimia (Zooplankton, Phytoplankton dan Klekap) (1).

Dengan demikian diduga terjadi pula penimbunan kandungan Cadmium pada ikan Bandeng yang apabila jumlahnya melebihi ambang batas maka akan dapat membahayakan manusia yang mengkonsumsinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya akumulasi Cadmium dapat menyebabkan pertumbuhan organisme terhambat dan juga dapat menyebabkan proteinnuria, kerusakan terhadap organ respirasi, menyebabkan penyakit anemia, dan dapat juga menyebabkan timbulnya kanker pada manusia (2) dan (3). Oleh karena itu perlu diadakan penelitian untuk mengetahui seberapa tinggi kadungan logam berat Cadmium pada sungai, tambak dan ikan Bandeng di sekitar muara sungai Babon tersebut.

## PERMASALAHAN

Diketahui bahwa Cadmium adalah salah satu dari logam berat yang beracun dan dapat mencemari lingkungan. Apabila keberadaannya melebihi ambang batas yang diperbolehkan maka dapat membahayakan lingkungan termasuk manusia. Oleh karena itu perlu diketahui :

- a) Apakah ada kandungan Cadmium pada perairan sungai, pertambakan dan Ikan Bandeng di sekitar muara sungai Babon?
- b) Berapakah besarnya kandungan Cadmium tersebut ? Apakah sudah melebihi ambang batas yang ditentukan ?

## METODA PENELITIAN.

Penelitian dilakukan dalam 3 tahap yaitu pertama penelitian pendahuluan, kedua pengambilan cuplikan/contoh dan ke tiga analisis data. Dari penelitian pendahuluan ditentukan waktu pengambilan contoh dilakukan pada saat musim penghujan dan pada saat musim kemarau. Ditentukan 6 titik / stasiun pengambilan contoh secara sistematis (4). Seperti pada Gambar 1.

Stasiun 1 perairan muara sungai Babon (M1), yang diharapkan mewakili lokasi yang diperkirakan terjadi akumulasi limbah industri termasuk limbah dari logam berat Cd.

Stasiun 2 pada Perairan Tambak dekat muara S.Babon (M2), yang diharapkan dapat mewakili lokasi pertambakan di dekat muara

Stasiun 3 pada perairan S.Babon Dekat Jembatan Kampung Trimulyo (M3) yang diharapkan dapat mewakili lokasi perairan sungai yang agak jauh dari muara lebih kurang 1Km

Stasiun 4 pada Perairan S.Babon antara Jembatan Kampung Trimulyo dengan jembatan Jl. Raya Demak (S1)

Stasiun 5 pada Perairan Tambak jauh dari muara S.Babon (S2)

Stasiun 6 pada Perairan S.Babon dekat jembatan Jl. Raya Demak (S3)

Pengambilan cuplikan air secara acak dengan menggunakan botol air yang mempunyai volume 5 liter. Masing masing cuplikan diulang 3 kali. Parameter fisik kimia air dianalisis di lapangan dan dilaboratorium. Parameter kualitas air diukur berdasarkan buku Standar Nasional Indonesia : Pengujian Kualitas Air Sumber dan Limbah Cair, Direktorat pengolahan data Badan Pengendali dampak Lingkungan (5)

Pengambilan cuplikan ikan Bandeng ukuran konsumsi dilakukan secara acak pada tambak Bandeng masing-masing stasiun

diambil 2 ekor dengan ulangan 3 kali. Kandungan kadmium pada ikan Bandeng dianalisa dilaboratorium dengan menggunakan AAS (6)

Analisa data menggunakan metoda kuantitatif dengan membandingkan hasil analisa laboratorium dengan standar baku mutu lingkungan dan penggunaan Indeks Faktor

Konsentrasi (IFK) untuk mengetahui kemampuan organisme dalam mengakumulasi logam berat(7).

**HASIL**

Dari hasil penelitian pada 6 stasiun pengambilan contoh diperoleh hasil seperti tersaji pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Kandungan Cd pada 6 stasiun penelitian bulan Februari (penghujan) dan musim kemarau (Agustus)1998.

No	Stasiun	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
		Kandungan Cd (mg/l) pada musim penghujan		
1	M-1	0,008	0,008	Ttd
2	M-2	0,013	0,010	0,008
3	M-3	0,028	0,018	0,030
4	S-1	0,008	0,003	0,008
5	S-2	0,008	0,005	0,08
6	S-3	0,003	Ttd	0,005
		Kandungan Cd (mg/l) pada musim kemarau		
1	M-1	Ttd	Ttd	T0,04
2	M-2	Ttd	0,05	ttd
3	M-3	0,05	0,02	0,03
4	S-1	Ttd	Ttd	0,03
5	S-2	0,06	ttd	0,02
6	S-3	Ttd	Ttd	ttd

Tabel 2. Kandungan Cd pada ikan Bandeng di musim penghujan dan musim kemarau

No	Stasiun	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
		Kandungan Cd (mg/l) pada musim penghujan		
1	M-2	Ttd	0,103	0,088
2	S-2	-	-	-
		Kandungan Cd (mg/l) pada musim kemarau		
1	M-2	0,640	ttd	0,290
2	S-2	Ttd	ttd	ttd

Keterangan : Ttd = Tidak terdeteksi, ---- = ikan Bandeng belum ada yang ditanam di tambak

## PEMBAHASAN

Logam Cd atau Cadmium mempunyai penyebaran yang sangat luas di alam, masuk pada suatu lingkungan perairan terutama merupakan efek sampingan dari suatu aktivitas yang dilakukan manusia. Boleh dikatakan bahwa semua bidang industri yang melibatkan Cd dalam proses operasionalnya, industri tersebut menjadi sumber pencemaran Cd. Hasil penelitian dari Klein (7) air buangan dari pencelupan tekstil mengandung logam berat Cd sebanyak 30 ppm.

Pada perairan sekitar sungai Babon di musim penghujan ditemukan kandungan Cd sebagai berikut:

Pada perairan Muara Sungai Babon (M1) antara ttd s/d 0,008 ppm. Pada Perairan Tambak dekat muara S.Babon (M2) antara 0,008-0,013ppm. Pada Perairan S.Babon Dekat Jembatan Kampung Trimulyo (M3) antara 0,018-0,030

pada Perairan S.Babon antara Jembatan Kampung Trimulyo dengan jembatan Jl. Raya Demak (S1) antara 0,003-0,008 ppm. Dan pada Perairan Tambak jauh dari muara S.Babon (S2) antara 0,005-0,008 serta pada Perairan S.Babon dekat jembatan Jl. Raya Demak (S3) antara ttd sampai dengan 0,005 ppm.(Tabel 1).

Berdasarkan Kriteria kualitas air dari pedoman penetapan Baku Mutu Lingkungan KEP.02 Menteri LH/1/1988, kadar maksimum pada perairan Golongan B,C dan D nilainya adalah 0,01 ppm. Atas dasar kriteria tersebut maka untuk musim penghujan, perairan tambak dekat muara sungai Babon (M2) telah melebihi batas ambang yang ditentukan (nilainya 0,013 pada ulangan 1). Demikian Juga pada perairan sungai Babon dekat jembatan kampung Trimulyo, kadar Cd tersebut berkisar antara 0,018 – 0,030 yang berarti juga telah melebihi nilai ambang batas. Dengan demikian kandungan Cd pada musim penghujan hanya 2 stasiun yang menunjukkan telah melebihi ambang batas yaitu M2 dan M3 (daerah dekat muara)

Sedangkan pada musim kemarau di

perairan sekitar sungai Babon ditemukan kandungan Cd sebagai berikut: Pada perairan Muara Sungai Babon (M1) tidak terdeteksi. Pada Perairan Tambak dekat muara S.Babon (M2) antara ttd-0,050. Perairan S.Babon Dekat Jembatan Kampung Trimulyo (M3) antara 0,020-0,050. Pada Perairan S.Babon antara Jembatan Kampung Trimulyo dengan jembatan Jl. Raya Demak (S1) antara ttd-0,030 ppm. Dan pada Perairan Tambak jauh dari muara S.Babon (S2) antara ttd-0,060 ppm serta pada Perairan S.Babon dekat jembatan Jl. Raya Demak (S3) tidak terdeteksi (Tabel 2)

Berdasarkan Tabel 2 tersebut, kandungan Cd pada perairan tambak dekat muara sungai Babon (M2) tidak terdeteksi kecuali pada ulangan2 (nilainya =0,050). Pada perairan sungai Babon dekat jembatan kampung Trimulyo (M3), kadar Cd yaitu 0,020-0,050 sudah melebihi batas ambang yang ditentukan. Untuk perairan sungai Babon antara jembatan kampung Trimulyo dengan Jl.Raya Demak (S1)tidak terdeteksi kecuali pada ulangan3 nilainya 0,030. Pada perairan tambak yang jauh dari muara sungai Babon (S2), kandungan Cd pada ulangan 1 dan ulangan 3 melebihi batas ambang, sedangkan pada ulangan 2 tidak terdeteksi.

Dibandingkan dengan musim penghujan, pada musim kemarau kandungan Cd yang telah melebihi batas ambang ada 4 stasiun yaitu M2,M3,S1,dan S2. Kandungan Cd di perairan pada musim penghujan lebih kecil dibandingkan pada musim kemarau, diduga karena pada musim penghujan banyak mengalami pengenceran.

Selanjutnya mengenai kandungan Cd pada ikan Bandeng yang diambil pada musim penghujan di daerah pertambakan dekat muara sungai Babon (M2), adalah 0,088 pada ulangan 3, dan 0,103 pada ulangan 2 serta pada ulangan 3 tak terdeteksi. Berdasarkan keputusan Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan

makanan Nomor : 03725/B/SK/VII tentang batas maksimum cemaran logam dalam makanan untuk logam berat Cd belum diatur. Untuk itu digunakan kriteria kandungan logam berat yang diperbolehkan untuk air minum atau gol A yaitu untuk Cd maksimum yang diperbolehkan adalah 0,010. Ini berarti kandungan Cd untuk ikan Bandeng tersebut ada yang telah melampaui ambang batas yang diperkenankan. Demikian pula kandungan Cd pada ikan Bandeng yang diambil sewaktu musim kemarau di daerah M2 menunjukkan angka yang telah melampaui nilai ambang batas yang telah ditentukan.

Menurut kriteria WHO (8) kandungan Cd pada makanan yang diperbolehkan dikonsumsi adalah 0,5 ppm per minggu atau 0,07 ppm per hari. Dengan demikian walaupun kandungan Cd pada ikan Bandeng tersebut telah ada yang melebihi ambang batas yang diperbolehkan, namun jika mengkonsumsinya tidak melebihi 0,07 ppm per hari maka tidak membahayakan tubuh konsumernya.

Dilihat dari hasil nilai perhitungan Indek Faktor Konsentrasi (IFK) untuk stasiun M2 pada musim penghujan ulangan 2 dan 3 masing masing diketemukan sebesar 10,30 dan 11,00. Menurut Hutagalung (9) besar kecilnya IFK tergantung pada jenis logam berat, organisme, lama pemaparan serta kondisi lingkungan perairan. Sedangkan menurut Van Esch (7) ada 3 kategori nilai IFK sebagai berikut: (1) Nilai IFK lebih besar dari 1000 masuk dalam kategori sifat akumulatif tinggi. (2) IFK sebesar 100-1000 disebut sifat akumulatif sedang dan (3) IFK kurang dari 100 dikategorikan dalam kelompok sifat akumulatif rendah. Dengan demikian sifat akumulatif Cd pada ikan Bandeng di daerah penelitian termasuk dalam kategori sifat akumulatif rendah.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan adanya kandungan Cadmium pada perairan sungai, pertambangan dan ikan Bandeng di

sekitar muara sungai Babon Apabila dibandingkan dengan Baku Mutu pada beberapa lokasi telah melebihi ambang batas yang ditentukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- (1) Jardine, C.G. 1993. Effect of Pollutant at the Ecosystem Level. Environmental Toxicology Seminar. October 20, 1993. Diponegoro University, Semarang. Central Java.
- (2) Katz, M. 1973. The Effect of Heavy Metal of Fish and Aquatic Organism. in Heavy Metal in the Aquatic Environment P.A. Krenkel, ed. Proceed. of the Int. Cont. Mashville, Tennessee. Pergamon Press., New York. p.25 -30.
- (3) Palar, H. 1994. Pencemaran & Toksikologi Logam berat. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- (4) Cochran, W.G. 1997. Teknik Penarikan Sampel. Terjemahan oleh Rudiansyah
- (5) Erwin, R. Osman, Penerbit U.I. Jkt.
- (6) Anonymous, 1994. Standar Nasional Indonesia : Pengujian Kualitas Air Sumber dan Limbah Cair. Direktorat Pengembangan Lab. Rujukan dan Pengolahan Data Badan pengendalian Dampak Lingkungan Jakarta
- (7) Melistone, 1990. Microwave Digestion System with MDR Technology. Milestone SRL Customer Service Dept. Sorisole. Italy.
- (8) Van Esch, G.J. 1977. Aquatic Pollutant and Their Potential Ecological Effect. in Aquatic Pollution : Transformation and Biological Effect. O. Hutzinger, I.H. van Lelyucid and B.C.J. Zoetemen, eds. Proceed. of the 2nd Int. Symp. on Aquatic Pollutants, Amsterdam. Pergamon Press, New York. p. 1 - 12.
- (9) Klein, 1974, Source of metals pollution in New York City waste water. Jou. Water Pollution Control Fed. 46. 2693. 1974
- (10) Noverita Dian Takarina, 1996. Heavy Metal Content in Surficial Sediment of Banjir Kanal barat and babon Rivers, Semarang, Central Java, Indonesia.
- (11) Hutagalung, H.P. 1990. Pencemaran Laut oleh Logam Berat. Dalam Status Pencemaran laut di Indonesia dan Teknik pemantauannya. Pusat penelitian dan pengembangan Oseanologi LIPI. Jakarta.