

Kandungan Logam Kadmium dalam Biota Laut Jenis Kerang-kerangan dari Teluk Jakarta

Inswiasri, Agustina Lubis, A. Tri Tugaswati

*Pusat Penelitian Ekologi Kesehatan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan
Departemen Kesehatan RI, Jakarta*

ABSTRAK

Kerang-kerangan yang banyak dibudidayakan di Teluk Jakarta dan sekitarnya merupakan sumber protein bagi masyarakat luas. Selain itu kerang juga dapat merupakan salah satu mata rantai masuknya logam kadmium (Cd) dalam tubuh manusia. Oleh karena itu di perairan yang diduga tercemar seperti Teluk Jakarta perlu diperiksa kadar logam Cd dalam kerang-kerangan untuk melindungi konsumen.

Pemeriksaan logam Cd dengan menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom GBC (AAS). Sebelum dideteksi dengan AAS, pengabuan dilakukan dengan menggunakan asam nitrat.

Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa kadar Cd dalam kerang darah lebih tinggi dibandingkan kadar Cd dalam kerang yang lain. Kadar rata-rata logam Cd dalam kerang hijau dari tahun 1988/1989–1992/1993 makin menurun. Kadar rata-rata Cd yang tertinggi dalam kerang darah adalah $1,06 \pm 1,80$ ppm.

Teluk Jakarta dan sekitarnya yang digunakan sebagai budidaya kerang harus dihindarkan dari pencemaran. Kerang darah lebih baik dipakai sebagai bioindikator karena mampu menyerap logam Cd lebih tinggi daripada jenis kerang lainnya.

PENDAHULUAN

Limbah industri, pertanian dan hasil kegiatan manusia lainnya yang mengandung logam berat dapat mengkontaminasi perairan sungai maupun laut dan akan berakumulasi dalam rantai makanan (biota) yang berasal dari perairan tersebut.

Berdasarkan pemantauan Puslitbang Oseanologi-LIPI tahun 1974–1979 diketahui bahwa pencemaran berbagai logam berat di perairan Teluk Jakarta cenderung meningkat dari tahun ke tahun^(1,2). Hasil pemantauan Teluk Jakarta yang dilakukan oleh Kantor Pengkajian Perkotaan dan Lingkungan (KP2L) DKI Jakarta dan tahun 1983–1990 menyatakan bahwa kandungan

logam berat dalam air laut ternyata cenderung menurun untuk logam Kadmium (Cd) dan Khrom (Cr), tetapi sebaliknya logam berat Tembaga (Cu) dan Timah Hitam (Pb) cenderung makin meningkat. Dinyatakan juga bahwa kandungan logam berat dalam lumpur laut rata-rata meningkat terus untuk semua logam (Cd, Cu, Cr dan Pb) dan kadarnya jauh di atas standar internasional⁽³⁾.

Dalam rangka memenuhi kebutuhan protein hewani rakyat Indonesia, kerang-kerangan (jenis moluska bivalvia) merupakan sumber protein tinggi ($\pm 20\%$) dan murah harganya serta dapat dibudidayakan di perairan Indonesia dan perairan tropik lain-

nya^(4,5,6).

Moluska bivalvia dapat mengakumulasi Cd sampai 352 kali lebih tinggi dan kadar Cd yang terdapat dalam airnya. Tingginya akumulasi ini berhubungan erat dengan sifat hidupnya sebagai binatang dasar yang mengambil makanan dengan cara menyaring air (*filter feeder*)⁽⁷⁾.

Tulisan ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang kandungan logam berat Cd dalam kerang-kerangan (moluska bivalvia) yang banyak dikonsumsi masyarakat DKI Jakarta dan yang dibudidayakan di Teluk Jakarta dan sekitarnya.

BAHAN DAN CARA KERJA

Kerang (moluska bivalvia) yang diambil adalah kerang hijau (*Mytilus viridus*), kerang darah (*Anadara viridus*), kerang bulu (*Anadara indica*) dan kerang putih (*Cardium uneda*).

Jenis kerang tersebut untuk penelitian ini dibeli dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Muara Angke dan Cilincing setiap bulan sekali selama 10 bulan dalam setahun (tahun fiskal) dari tahun 1988/1989 – 1992/1993.

Masing-masing kerang tersebut dicuci (dibersihkan dari lumpur) dan dikeluarkan dagingnya daging dan beberapa kerang (± 5 g) kemudian dibungkus dengan *aluminium foil* untuk disimpan dalam *freezer* sebelum analisis lebih lanjut.

Sekitar 5 gram daging kerang dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 24 jam untuk menghilangkan kadar airnya. Setelah didinginkan dalam desikator, ditimbang kembali dan dicatat beratnya. Analisis dilakukan dengan cara *dry digestion* dengan menambahkan 5 ml HNO₃ pekat ke dalam contoh kering dan dipanaskan kembali dengan hot plate pada suhu 500°C, sampai terbentuk abu yang berwarna putih atau kuning muda. Setelah pengabuan sempurna ditambah dengan 15 ml HNO₃ encer (1%) dan selanjutnya diperiksa dengan alat Spektrofotometer Serapan Atom (AAS) pada panjang gelombang 228,8 nm dengan nyala udara asetilen”.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berjalan dari tahun 1988/1989 – 1992/1993. Jumlah contoh kerang yang diambil dapat dilihat dalam **tabel 1**.

Tabel 1. Jumlah Contoh Kerang yang Diambil dari Teluk Jakarta pada Tahun 1988/1989 – 1992/1993

Tahun	Jenis Kerang			
	Kerang Hijau	Kerang Darah	Kerang Bulu	Kerang Putih
1988/1989	22	30	36	8
1989/1990	26	25	28	-
1991/1992	40	36	42	5
1992/1993	34	40	37	19

Keterangan: * = tidak diambil contoh

Jumlah contoh tidak selalu sama tergantung keadaan Tempat Pelelangan Ikan (TPI). Kadang-kadang 4 jenis kerang tersebut ada di TPI dan kadang-kadang tidak semuanya ada. Khusus untuk kerang putih sering tidak ditemukan di TPI. Karena itu pada tahun 1989/1990 kerang putih tidak diambil contohnya. Namun tahun berikutnya contoh kerang putih diambil lagi untuk

dibandingkan hasilnya. Dari contoh kerang yang diambil, hasil pemeriksaan kadar logam Cd dapat dilihat dalam **Tabel 2**.

Tabel 2. Kisaran Kadar Logam Cd (ppm) per Berat Basah dalam Kerang dari Teluk Jakarta pada Tahun 1988/1989–1992/1993

Tahun	Jenis Kerang			
	Kerang Hijau	Kerang Darah	Kerang Bulu	Kerang Putih
1988/1989	tt-4,14	tt-9,35	tt-1,58	tt
(n)	(22)	(30)	(36)	(8)
1989/1990	0,04-0,17	0,04-1,44	0,04-1,16	-
(n)	(26)	(25)	(28)	-
1991/1992	tt-0,77	0,03-6,90	tt-4,01	0,02-0,08
(n)	(40)	(36)	(42)	(5)
1992/1993	tt-0,39	tt-0,78	tt-0,86	tt-0,35
(n)	(34)	(40)	(37)	(19)

Keterangan:

tt = tidak terdeteksi

* = tidak diperiksa

n = jumlah sampel

Dari **Tabel 2** terlihat bahwa kadar maksimum Cd yang terdeteksi dari tahun ke tahun sangat berfluktuasi untuk semua jenis kerang. Hal ini mungkin disebabkan karena contoh kerang yang diambil dari TPI tidak diperhatikan besarnya (ukurannya) atau umurnya. Menurut Bryan⁽⁸⁾ variasi akumulasi logam dalam kerang disebabkan oleh faktor-faktor individu yang bervariasi misalnya ukuran kerang. Hutagalung⁽⁹⁾ menyebutkan bahwa kadar logam Hg dan Cd dalam kerang hijau selalu menurun secara bermakna dengan naiknya ukuran kerang. Kadar Hg dan Cd yang relatif paling tinggi ada dalam kerang yang ukurannya paling kecil. Bila dibedakan menurut jenis kerang, kelihatan bahwa kadar maksimum Cd dalam kerang darah relatif lebih tinggi daripada kadar Cd maksimum dalam kerang yang lain.

Kadar rata-rata logam Cd dalam kerang dapat dilihat dalam **Tabel 3**.

Tabel 3. Kadar Rata-rata Cd (ppm) Per Berat Basah Dalam Kerang dari Teluk Jakarta pada Tahun 1988/1989–1992/1993

Tahun	Jenis Kerang			
	Kerang Hijau	Kerang Darah	Kerang Bulu	Kerang Putih
1988/1989	0,33 ± 0,90	1,06 ± 1,80	0,28 ± 0,41	0,002 ± 0
(n)	(22)	(30)	(36)	(8)
1989/1990	0,06 ± 0,03	0,26 ± 0,32	0,17 ± 0,22	-
(n)	(26)	(25)	(28)	-
1991/1992	0,14 ± 0,17	0,26 ± 0,34	0,80 ± 1,35	0,05 ± 0,03
(n)	(40)	(36)	(42)	(5)
1992/1993	0,05 ± 0,09	0,17 ± 0,17	0,16 ± 0,24	0,09 ± 0,11
(n)	(34)	(40)	(37)	(19)

Keterangan:

n = jumlah sampel

* = tidak diperiksa

Dari **Tabel 3** terlihat bahwa kadar rata-rata Cd dalam kerang dari tahun ke tahun sangat berfluktuasi untuk kerang hijau dan kerang bulu. Sedangkan kadar rata-rata Cd dalam kerang darah kelihatan makin menurun. Kadar rata-rata Cd dalam kerang putih paling kecil dibandingkan kadar rata-rata Cd dalam kerang yang lain.

Dalam **Tabel 3** terlihat pula bahwa harga standar deviasi lebih besar dari harga mean. Hal ini dapat terjadi karena sampel yang diambil terlalu kecil jumlahnya dari sampel yang diambil dari TPI tidak diketahui dari mana asalnya (belum tentu berasal dari satu lokasi yang sama) sehingga kisarannya besar sekali.

Kadar logam Cd dalam kerang yang terdeteksi pada peman-tauan ini dibandingkan dengan standar kadar logam Cd maksimum yang diperbolehkan yaitu 0,2 ppm⁽¹⁰⁾; persentase contoh yang kadar Cd nya melebihi standar dapat dilihat dalam **Tabel 4**.

Tabel 4. Persentase Contoh Kerang dengan Kadar Cd Melebihi Standar pada Tahun 1988/1989–1992/1993

Tahun	Jenis Kerang (%)			
	Kerang Hijau	Kerang Darah	Kerang Bulu	Kerang Putih
1988/1989	22,73	70,00	38,89	0
(n)	(22)	(30)	(36)	(8)
1989/1990	0	34,61	25,00	-
(n)	(26)	(25)	(28)	-
1991/1992	13,15	42,10	50,00	27,03
(n)	(40)	(36)	(42)	(5)
1992/1993	8,82	37,50	27,03	11,11
(n)	(34)	(40)	(37)	(19)

Keterangan:

* = tidak ada contoh

n = jumlah sampel

Dari **Tabel 4** terlihat bahwa persentase contoh kerang dengan kadar Cd melebihi standar untuk kerang darah lebih tinggi daripada jenis kerang lainnya. Sedangkan kalau dilihat dari tahun ke tahun, sangat berfluktuasi. Untuk kerang hijau selama peman-tauan 4 tahun kelihatan prosentasenya makin menurun.

Makanan yang banyak mengandung logam Cd adalah jenis kerang-kerangan, hati dan ginjal⁽¹¹⁾. Padahal kerang juga merupakan sumber protein tinggi ($\pm 20\%$), oleh karena itu banyak dibudidayakan untuk mencukupi kebutuhan protein berasal dari ikan. Karena Cd tidak berguna bagi tubuh dan bersifat akumulatif, masukan logam Cd dalam tubuh manusia perlu dibatasi supaya tidak menimbulkan gangguan kesehatan. Menurut Schroeder, masukan tiap hari logam Cd dalam tubuh manusia berkisar antara 0,018–0,20 mg⁽¹¹⁾. Kadar rata-rata Cd dalam kerang yang tertinggi adalah $1,06 \pm 1,80$ ppm (**Tabel 3**) dan konsumsi rata-rata ikan segar untuk masyarakat Indonesia yang tinggal di perkotaan adalah 0,253 kg/kap/minggu⁽¹²⁾. Bila di asumsikan bahwa konsumsi ikan segar tersebut semua berasal dari jenis kerang (untuk mengantisipasi masyarakat yang tinggal di daerah budidaya kerang), maka masukan harian logam Cd maksimum bila orang makan kerang darah dengan kadar Cd rata-rata 1,06 ppm adalah 0,038 mg. Masukan Cd tersebut baru berasal dari kerang. Menurut Suzuki⁽¹³⁾ kadar Cd rata-rata dalam beras yang dihasilkan di Pulau Jawa adalah 0,03 1 ppm. Bila 1 orang setiap hari makan 1 kg beras, maka masukan harian logam

Cd adalah 0,03 1 mg (berasal dari beras). Dari segi makanan protein (dengan konsumsi makanan 2.179 cal/orang/hari) porsi makanan pokok (termasuk beras) adalah 50–60%, porsi makanan protein hewani 15%. Masukan Cd harian akan menjadi 0,069 mg (masih dalam batasan menurut Schroder). Tetapi masih perlu diperhatikan masukan Cd dan sumber lain seperti sayuran, minuman, rokok dan sebagainya.

KESIMPULAN

Teluk Jakarta yang digunakan untuk budidaya kerang harus dihindarkan dari pencemaran agar dapat melindungi kesehatan konsumen kerang. Kerang darah menyerap Cd lebih tinggi dari jenis kerang yang lain, oleh karena itu kerang darah akan lebih baik bila dipakai sebagai bio-indikator dibandingkan jenis kerang lainnya.

Kadar rata-rata Cd dalam kerang hijau dari tahun 1988/1989–1992/1993 cenderung makin menurun.

KEPUSTAKAAN

- Hutagalung HP, Hamidah. Kandungan Logam Berat dalam Beberapa Perairan Laut Indonesia. Dalam Kondisi Lingkungan Pesisir dan Laut di Indonesia. 1982.
- Sofyan Yatim dkk. Distribusi Logam Berat pada Permukaan Air Laut di Teluk Jakarta. Laporan Penelitian PAIR Batam, Jakarta. 1978.
- Kantor Pemantauan Perkotaan dan Lingkungan DKI Jakarta. Pemantauan Teluk Jakarta. 1982.
- Sivalingan PM. Aquaculture of the Mussel *Mytilus viridus*. Linnaeus in Malaysia. Aquaculture 1977; 11: 297.
- Chen FY. Preliminary Observation of Mussel Culture in Singapore. ASEAN 1977; 77/Fa.EG.AIDoc.WP.17: 73.
- Maria Goeretti Lily Panggabean. Tinjauan tentang Masa Depan Budidaya Kerang-kerang Jenis Pangan di Indonesia. Dibawakan dalam Seminar Ekologi Laut dan Pesisir I di Jakarta 27–29 November 1989.
- LIPI, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. Status Pencemaran Laut di Indonesia dan Teluk Penelitiannya. Dalam Proyek Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Laut dan Air Tawar. Jakarta. 1991.
- Bryan GW. Trace Element Content and Body Size in Molluscs. Nature 1974; 251:311–14.
- Hutagalung HP. Mercury and Cadmium Content in Green Mussel. *Mytilus viridus* L. from Onrust Waters, Jakarta Bay. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 1989; 42: 814–20.
- Zook EG et al. National Marine Fisheries Service Preliminary Survey of Selected Seafood for Mercury, Lead, Cadmium and Arsenic Content. J. Agric Food Chem. 1976; 24.
- Casarett and Doull's Toxicology. The Basic Science of Poisons, Second Ed. Macmillan Publ Co, Inc. New York. 428.
- Biro Pusat Statistik. Pengeluaran untuk Konsumsi Penduduk Indonesia 1993, Buku I.
- Suzuki, Shozuke et al. Human Ecological Survey in Rural West Java in 1978 to 1982. Nissan Science Foundation. Tokyo, Japan 1985; p. 155–64.