

KANDUNGAN SENYAWA BUTILTIN (BT) DALAM AIR LAUT DAN SEDIMEN DI PERAIRAN TELUK BANTEN

Hamidah Razak

Kelompok Penelitian Pencemaran Laut, Bidang Dinamika Laut, Pusat Penelitian Oseanografi,
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jakarta 14430, Indonesia

Abstrak

Pengamatan kandungan senyawa butiltin (BT) dalam air laut dan sedimen di perairan Teluk Banten telah dilakukan pada bulan Agustus 2003 dan Oktober 2003. Pengukuran kandungan BT ditentukan alat GC-FPD. Hasil yang diperoleh adalah kandungan BT dalam air laut di Teluk Banten yang terdiri dari TBT, DBT, dan MBT masing-masing pada bulan Agustus 2003 berkisar antara <2 ng Sn/l, <2-9 ng Sn/l dan <5-17 ng Sn/l., sedangkan bulan Oktober 2003 kisaran kandungan TBT, DBT dan MBT masing-masing ttd-<2 ng Sn/l , ttd-6 ng Sn/l dan ttd-6 ng Sn/l. Dalam sedimen pada bulan Agustus 2003 ditemukan kisaran kandungan TBT, DBT dan MBT masing-masing 0,5-12 ngSn/g, <0,5-2,7 ng Sn/g dan<0,5-2,2 ng Sn/g dan pada bulan Oktober 2003 masing-masing ditemukan dengan kisaran antara <0,5-12 ng Sn/g,0,5-2,7 ng Sn/g dan <0,5-2,2 ng Sn/g Kandungan TBTdalam sedimen tertinggi ditemukan pada bulan Agustus 2003 yaitu sebesar 12,0 ng Sn/g, sedangkan bulan Oktober dijumpai kandungan yang lebih rendah. Dari hasil pengamatan ditemukan kandungan TBT dalam sedimen lebih tinggi dibandingkan dengan dalam air laut. Apabila ditinjau dari kandungan tributiltin (TBT) dalam air maka perairan Teluk Banten dapat dikatakan masih bersih karena masih memenuhi persyaratan Nilai Ambang Batas dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004, untuk perairan pelabuhan yaitu sebesar 10 ng Sn/l.

Abstract

Butiltins compound in seawater and sediment of Banten Bay. Observation on butiltin (BTs) compound content in seawater and sediments from Banten Bay were conducted in August 2003 and October 2003. Butiltin content including TBT, DBT and MBT on August 2003 respectively range between <2ng Sn/l, <2 to 9 ng Sn/l and < 5 to 17 ng Sn/l and on October 2003 was found respectively nd to <2 ng Sn/l, <nd- to 6 ng Sn/l and nd to 6 ng Sn/l. While in the sediment TBT, DBT and MBT was found respectively on August 2003 varied between <0.5 to 12 ng Sn/g, 0.5 to 2.7 ng Sn/g and <0.5 to 2.2 ng Sn/g, and on October 2003 was found varied from <0.5 to 4.2ng Sn/g, <0.5 to 1.1ng Sn/g and <0.5 to 1 ng Sn/g. Content of TBT was found on August 2003 higher than October 03 and also the content of TBT compound in sediments was high compared to waters. It indicated that there was accumulation of TBT in sediment. The minimal risk of TBT in seaport and for marine life according to Minister of environment in Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No.51 tahun 2004 is 10 ng/l. The results showed that Banten Bay is still appropriate for seaport and marine life.

Keywords: Pollutions, Butiltin, Banten Bay

1. Pendahuluan

Senyawa butiltin biasa digunakan sebagai stabilizers dalam pembuatan plastik PVC (polyvinyl chloride), biosida dan dalam cat sebagai *antifouling* yang digunakan dalam galangan kapal (*boat hulls*) dan juga banyak dipakai dalam kegiatan akuakultur biota laut. Senyawa Butiltin terdiri dari metabolitnya yaitu tributiltin (TBT) dibutiltin (DBT) dan monobutiltin (MBT). TBT banyak digunakan dan mengganggu kehidupan biota.

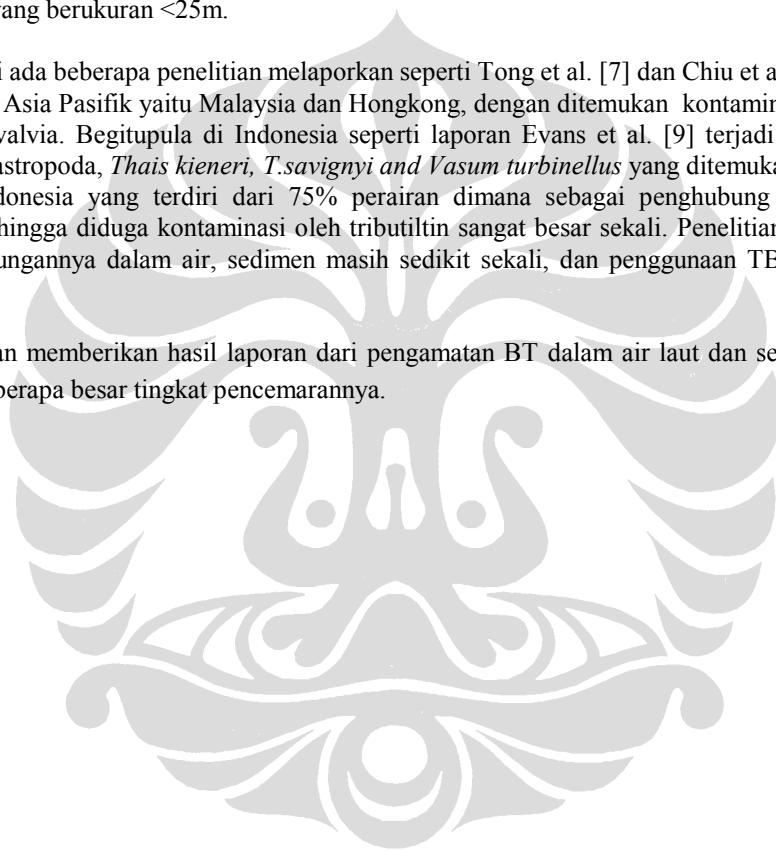
Penelitian tentang kerusakan yang disebabkan senyawa organik (Butiltin) banyak difokuskan pada senyawa tributiltin (TBT), karena senyawa ini banyak digunakan sebagai cat *antifouling* yang mempunyai efek negatif pada biota perairan yaitu efek racun yang terjadi pada organisme non target. Selain itu TBT akan mengakibatkan terjadinya perubahan b e n t u k

(*malformation*) pada *oyster* (tiram) dan mengganggu kesuburan larva *mussel* (remis/kepah) serta terjadinya *imposex* pada gastropoda, seperti yang dilaporkan beberapa pakar antara lain Fent [1], Alzieu & Herald [2], Alzieu & Portman [3] dan Beamont & Budd [4]. Begitupula Kim et al. [5] melaporkan bahwa TBT dapat terakumulasi dalam mamalia melalui enzim.

Pada permulaan tahun 1980, kira-kira 75% senyawa tributiltin digunakan sebagai antifouling pada cat.kapal. Di negara-negara seperti Perancis, Inggris, Switserland dan Japan penggunaan senyawa ini diawasi dengan ketat oleh pemerintah. Horiguchi et al. [6] mengamati penggunaan TBT sebagai antifouling yang digunakan hampir 75% untuk kapal dagang yang berukuran <25m.

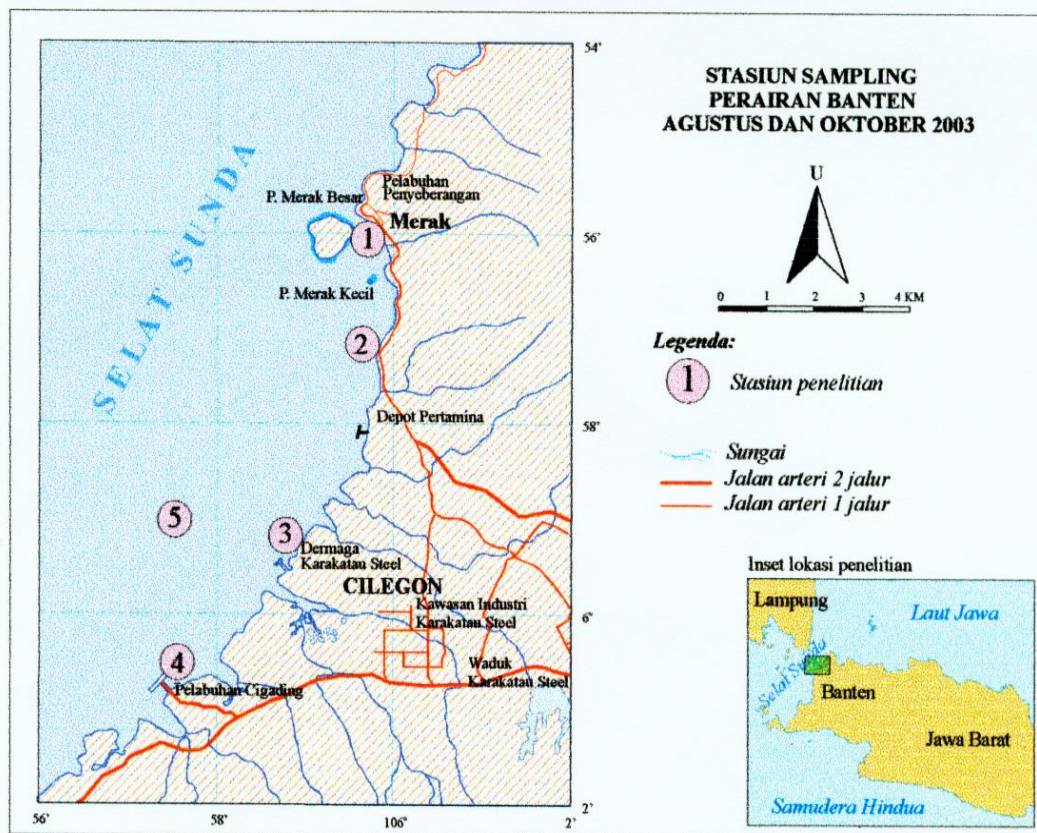
Sampai saat ini ada beberapa penelitian melaporkan seperti Tong et al. [7] dan Chiu et al. [8] bahwa kontaminasi butiltin telah terjadi di Asia Pasifik yaitu Malaysia dan Hongkong, dengan ditemukan kontaminasi TBT dalam sedimen, air laut dan kerang bivalvia. Begitupula di Indonesia seperti laporan Evans et al. [9] terjadi proses *imposex* (sterilisasi dari betina) pada gastropoda, *Thais kieneri*, *T.savignyi* and *Vasum turbinellus* yang ditemukan diperairan Teluk Ambon. Kepulauan Indonesia yang terdiri dari 75% perairan dimana sebagai penghubung antar pulau banyak digunakan kapal-kapal sehingga diduga kontaminasi oleh tributiltin sangat besar sekali. Penelitian tentang butiltin dalam perairan ini yaitu kandungannya dalam air, sedimen masih sedikit sekali, dan penggunaan TBT dalam cat tampaknya belum terkontrol.

Tulisan ini akan memberikan hasil laporan dari pengamatan BT dalam air laut dan sedimen di perairan Banten untuk mengetahui seberapa besar tingkat pencemarannya.



2. M

Peneli
contol
perair
untuk



Gambar 18. Stasiun sampling perairan Banten, Agustus dan Oktober 2003

Gambar 1. Stasiun sampling perairan Banten, Agustus dan Oktober 2003

l a u t

Contoh air
diambil
mengunaka

n *water sampler* dan disimpan dalam botol berwarna coklat, sedangkan contoh sedimen diambil dengan alat Grab dan disimpan dalam botol polietilen. Semua contoh disimpan dalam kotak pendingin yang dilengkapi dengan *dry ice*, dibawa ke laboratorium dan siap dianalisa di laboratorium PT ASL (Australian Service Laboratory) –Bogor.

Prosedur analisa secara umum sebagai berikut:

Contoh air laut sebanyak 1 liter diekstraksi dengan Tropolone-Benzene, kemudian tambahkan Na_2SO_4 anhidrit untuk menghilangkan air. Setelah itu dilakukan proses propilasi dengan menambahkan reagen Grignard (n-Propyl Magnesium Bromide dalam Tetrahydrofuran), kemudian di tambahkan 1 N H_2SO_4 untuk mentralkan kelebihan Grignard reagen. Setelah itu larutan propilasi di pidahkan ke dalam larutan Benzene/n. Hexan, lalu proses pemurnian dilakukan dengan melewati larutan propilasi kedalam kolom florisil dengan penambahan n. Hexan. Akhirnya larutan dipekatkan menjadi 1 ml dengan alat *rotary vapor* pada temperatur 40°C dan kadarnya diukur dengan alat GC-FPD. TBT dalam air dinyatakan dalam ng Sn/l.

Contoh sedimen disimpan dalam botol polietilen dan disimpan dalam kotak pendingin yang dilengkapi dengan *dry ice*. Analisa kimia yang dilakukan secara umum sebagai berikut: Sedimen diekstrak dengan 0,1% Tropolone/Aceton yang

kapal. Pada bulan Oktober kandungan TBT dalam air sama halnya dengan bulan Agustus 2003, dimana kadar TBT adalah <2 ng Sn/l untuk semua stasiun., kecuali pada St 5 ditemukan tidak terdeteksi. Kadar total Butiltin ditemukan lebih tinggi pada bulan Agustus 03 dibandingkan bulan Oktober 03, karena pada bulan Agustus itu musim kering sehingga terjadi pemekatan kandungan senyawa ini dalam air, sedangkan pada bulan Oktober sudah mulai musim hujan. Menurut Kan-atireklap et al. [11] kadar total Butiltin juga tinggi ditemukan dilokasi tempat pemancingan ikan dan galangan kapal. Akan tetapi harus diwaspadai bahwa menurut penelitian Gibbs et al., [12] imposex terjadi di Blackwater, Essex, UK dengan kandungan TBT sebesar 1 ng Sn/l dalam air.

Tabel 2 menunjukkan hasil pengukuran Butiltin (BT) dalam sedimen. Konsentrasi dalam sedimen pada bulan Agustus 2003 ditemukan kisaran TBT, DBT dan MBT masing-masing $<0,5$ -12 ng Sn/g, $<0,5$ -2,7 ng Sn/g dan $<0,5$ -2,2 ng Sn/g. Pada bulan Oktober ditemukan kisaran kadar TBT, DBT dan MBT masing-masing $<0,5$ -4,2 ng Sn/g, $<0,5$ - $<1,0$ ng Sn/g dan $<0,5$ -1 ng Sn/g. Pada bulan Agustus 2003 kadar TBT tertinggi ditemukan di St 4 (12 ngSn/g) lalu diikuti St 1 (3,6 ng Sn/g).

Dari hasil pengukuran BT dalam sedimen terlihat bahwa kadar $TBT > DBT > MBT$. Disini terlihat senyawa yang berbahaya pada butiltin yaitu TBT (tributiltin) ditemukan kadarnya lebih tinggi dalam sedimen, sedangkan dalam contoh air kandungan MBT nya yang tinggi sedangkan kadar TBT rendah. Kan-atireklap et al. [11], Grovhoug et al. [13] dan Page et al. [14] melaporkan bahwa kadar TBT yang tinggi ditemukan juga di estuarin karena terjadinya peningkatan aktifitas kapal di pantai atau dapat juga berasal dari kapal perdagangan yang berlabuh disana. Hal ini karena TBT merupakan bahan dasar yang digunakan dalam cat sebagai zat antifouling yang banyak digunakan pada kapal yang ditemukan di marina, pelabuhan kapal-kapal kecil dan di lokasi tempat perbaikan kapal ini juga aktifitas pencucian kapal.

Semua konsentrasi dihitung sebagai Sn yang diubah menjadi MBT, DBT dan TBT dengan faktor perkalian 1,48, 1,96 dan 2,44.

Stasiun 4 dan merupakan lokasi yang banyak menerima limbah BT kemudian diikuti St 1, St 2 dan St 3. Seperti di dalam air ditemukan kandungan total BT yang tinggi pada St 4 begitupula dalam sedimennya. Hal ini diduga aktifitas pelabuhan Cigading ini banyak menggunakan cat kapal yang mengandung TBT yang membahayakan kehidupan biota laut. Aktifitas yang ada pada stasiun 1 adalah pelabuhan penyeberangan yang cukup padat. Dan kemungkinan banyak kapal kapal tersebut menggunakan TBT sebagai antifouling dalam cat kapal. Begitupula stasiun 3 yang berada di dermaga PT.Krakatau Steel yang merupakan pelabuhan bongkar muat yang banyak disandari kapal-kapal besar yang mengangkut produk PT. Krakatau Steel dan juga tempat perbaikan (*docking*) kapal milik PT Krakatau Steel.

Lokasi lainnya seperti stasiun 2 yang merupakan pelabuhan depot Pertamina juga banyak aktifitas kapal sebagai alat pengangkut minyak ke tempat lainnya, sehingga senyawa BT terutama TBT ditemukan di lokasi ini.

Dari hasil pengamatan ditemukan kandungan BT dalam sedimen lebih tinggi dibandingkan dengan dalam air. Matsunaga et al. [15] dan Laughin et al. [16] mengamati bahwa sedimen organik berasal dari partikel tersuspensi yang ada pada kolom air, termasuk didalamnya phytoplankton dan bakteri. TBT banyak diadsorbsi dalam partikulat tersuspensi Koefisien partisi TBT dalam algae ditemukan sebesar 5×10^3 dan dalam bakteri sebesar 3×10^4 . Adanya korelasi yang baik antara konsentrasi Butiltin dan sedimen organik. diduga karena adanya pengendapan dari partikel tersuspensi yang mengabsorbsi TBT, lalu dibawa ke dasar sehingga merupakan sumber senyawa Butiltin dalam sedimen.

Penggunaan Butiltin di Indonesia masih belum jelas seberapa jumlahnya. Apabila hasil pengukuran sedimen dalam penelitian ini dibandingkan dengan hasil pengukuran dari negara lain (Tabel 3) maka kandungan BT di Teluk Banten masih jauh lebih rendah.

Tabel 3. Kandungan (ng/g dry wt) senyawa BT (butiltin) dalam sedimen dari beberapa Negara

Lokasi	Tahun	MBT	DBT	TBT	Referensi
Vancouver harbour, Canada	1982-1985	td-3400	td-8500	td-11.000	Maguire et al. (1996)
Poole harbour, UK	1985-1987	ta	10-570	20-520	Langston et al (1987)
Boston harbour, USA	1988	ttd-130	td-316	ttd-518	Makkar et al. (1989)
Mediterrania sea (French,Italy, Turkey)	1988	Td-670	7td-830	70-3400	Gabrielides et al. (1990)
Marina area, Hongkong	1988-1989	ta	ta	60-1160	Lau (1991)

Aucklaand, New Zealand	1990	ta	ta	<2-1360	De Mora et al. (1995)
Teluk Banten	2003	<0,5-2,2	<0,5-2,7	<0,5-12	Penelitian ini

ttd = tidak terdeteksi, ta= tidak diamati

4. Kesimpulan

Kandungan Butiltin terutama TBT dalam air di Teluk Banten dapat dikatakan masih rendah dan perairannya masih bersih.

Kandungannya dalam sedimen masih lebih rendah dibandingkan kadarnya yang ditemukan dari beberapa negara seperti Hongkong, Auckland.

Daftar Acuan

- [1] K. Fent, Crit. Rev. Toxicol. 26 (1996) 1.
- [2] C. Alzieu, M.Herald, In: G. Persone, E. Jaspers, C. Claus (Eds.) Ecotoxicological testing for the marine environment, vol. 2, State University, Belgium, 1984, p.187.
- [3] C. Alzieu, J.E Portman, Fifteenth annual shellfish conferences Proceedings, The shellfish association of Great Britain, London, 1984, p.87.
- [4] A.R. Beamont, M. D. Budd, Marine Pollution Bulletin 115(1984) 402.
- [5] G.B. Kim, H. Nakata, S. Tanabe, Environmental Pollution 99 (1998) 225.
- [6] T. Horiguchi, H. Shiraishi, M. Shimizu, M. Morita, Journal of the Marine Biology Association UK 74 (1994) 651.
- [7] S.L. Tong, F.Y. Pang, S.M. Phang, H. C. Lai, Environmental Pollution 91 (1996) 209.
- [8] S.T. Chiu, L.M. Ho, P.S. Wong, Marine Pollution Bulletin 22 (1991) 220.
- [9] S.M. Evans, M. Dawson, J. Day, C.L. Frid, J. M.E. Gill, L.A. Pattisina, J. Porter, Marine Pollution Bulletin 30 (1995) 109.
- [10] P. Quevauviller, R. Lavigne, R. Pinel, R.M. Astruc, Environmental Pollution 57 (1989) 149.
- [11] S. Kanatireklap, S. Tanabe, J. Sanguansin, Marine Pollution Bulletin 34 (1997) 894.
- [12] P.E. Gibbs, G.W. Bryan, P.L. Pascoe, G. R. Burt, J. Mar. Biol. Asso. UK 67 (1987) 507.
- [13] J.G. Growhough, P.F. Seligman, G. Vafaa, Fransham, Proceedines of the Organotin Symposium of the Oceans '86 conference, Washington D.C., 1986, p.1283.
- [14] D.S. Page, C.C. Ozbal, M.E. Lanphear, Environmental Pollution 91, (1996), 237-243.
- [15] R.B. Laughlin, Jr., H.E. Guard, W.M. Coleman III, Environ. Sci. Tech. 20 (1996) 201.
- [16] S. Matsunaga, S. Sato, N. Handa, In: E. Matsumoto, K. Ishikawa, Koseisha-Koseikaku (Eds.), Survey Manuals for estuarine Environments, Tokyo, 1986, p.57.
- [17] R.J. Maguire, R.J. Tkacz, Y.K. Chau, G.A. Bengert, P.T.S. Wong, Chemosphere 15 (1986) 253.
- [18] W.J. Langston, N.D. Pope, Marine Pollution Bulletin 18 (1995) 634.
- [19] N.S. Makkar, A.T. Kronick, J.J. Cooney, Chemosphere 18 (1989) 2043.
- [20] G.P. Gabrielides, C. Alzieu, J.W. Readman, E. Bacci, O. Abouldahab, I. Salihoglu, Marine Pollution Bulletin 21 (1990) 233.
- [21] M.M. Lau, Archives of Environmental Contamination and Toxicology 20 (1991) 299.
- [22] S.J. de Mora, C. Stewart, D. Philips, Marine Pollution Bulletin 30 (1995) 50-57.