

DETEKSI POLUTAN TRIBUTILTIN DALAM JARINGAN GASTROPODA DI PERAIRAN PELABUHAN MANADO DAN BITUNG

*(Detection of Tributyltin Pollutants from Gastropod tissue in
Manado and Bitung Harbor Waters)*

Feni S. Mnsen^{1*}, Natalie Rumampuk¹, Markus Lasut¹

1. Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi, Manado
*e-mail : fmnsen@yahoo.com

A Studies to detect tributyltin (TBT) as a pollutant in the tissue of gastropod, *Thais* sp. and *Monodonta labio*, in the harbour of Manado and Bitung has been conducted using an analytical technique of Thin Layer Chromatography (TLC). Detection results showed, 1 fraction found in a sample of each type of gastropods from Manado Harbour; 2 fractions found in tissue of *Thais* sp. and 1 fraction in *M. Labio* from Bitung Harbour. Tributyltin was detected with Rf value of 0.89 on samples from both locations. Thus, it can be concluded that there has been a release of TBT pollutant residue originating from ships paint materials that are present in both waters.

Keywords: Tributyltin, Gastropods, thin layer chromatography (TLC), Manado and Bitung Harbor Waters

Kajian untuk mendeteksi polutan tributiltin (TBT) dalam jaringan gastropoda, jenis *Thais* sp. dan *Monodonta labio*, di Perairan Pelabuhan Manado dan Bitung telah dilakukan menggunakan teknik analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Hasil deteksi menunjukkan, 1 fraksi ditemukan dalam sampel untuk masing-masing jenis gastropoda dari Perairan Pelabuhan Manado; 2 fraksi ditemukan dalam jaringan *Thais* sp. dan 1 fraksi untuk *M. labio* dari Perairan Pelabuhan Bitung. Tributiltin dideteksi dengan nilai Rf 0,89 pada sampel dari kedua lokasi tersebut. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa telah terjadi pelepasan residu polutan TBT yang berasal dari bahan cat kapal yang ada di kedua perairan tersebut.

Kata Kunci: Tributiltin, Gastropoda, Kromatografi Lapis Tipis, Perairan Pelabuhan Manado dan Bitung

PENDAHULUAN

Kawasan pesisir dan laut dikenal sebagai ekosistem perairan yang memiliki potensi sumberdaya yang sangat besar. Wilayah tersebut telah banyak dimanfaatkan dan memberikan sumbangan yang berarti, baik bagi peningkatan taraf hidup masyarakat maupun sebagai penghasil devisa negara. Kegiatan pemanfaatan yang dilakukan di kawasan pesisir diantaranya kegiatan perikanan tangkap dan budidaya, industri, pelabuhan, dan pariwisata.

Menurut Rompas (1994), hasil dari pertambangan, transportasi laut,

dan sebagainya, dapat mengakibatkan munculnya beraneka ragam zat yang berbahaya bagi lingkungan hidup dan pada akhirnya dapat merusak lingkungan termasuk organisme yang hidup di dalamnya, yang akhirnya dapat menimbulkan pencemaran lingkungan.

Pencemaran lingkungan dapat diakibatkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah yang berasal dari bahan kimia, seperti senyawa tributiltin (TBT) yang telah menjadi perhatian saat ini. Tributiltin merupakan senyawa organotin yang digunakan sebagai bahan aditif dalam cat-cat antifouling. Cat-cat tersebut banyak digunakan pada kapal dan tempat-tempat

pemeliharaan ikan di laut. Hall *et al.*, (1999) menyatakan tributiltin merupakan biosida beracun yang digunakan dalam cat antifouling pada kapal dan termasuk biosida yang efektif sebagai antifouling. Polutan ini terdistribusi secara luas di lingkungan perairan, misalnya pada sedimen, atau terakumulasi ke dalam tubuh organisme laut. Hal ini terjadi khususnya pada area dimana banyak aktifitas perkapalan, seperti pelabuhan, jalur transportasi antar pulau, dan budidaya laut. Gibbs *et al.* (1987) mengemukakan bahwa pelepasan senyawa TBT dari cat antifouling mengakibatkan peningkatan konsentrasi yang tinggi di air, sedimen, dan organisme perairan.

Tributiltin merupakan agen antifouling yang baik dan sangat efektif pada konsentrasi yang rendah (Champ and Seligman, 1996), sangat beracun serta secara alami sangat sulit diuraikan (resisten). Dengan demikian, kemungkinan terpaparnya organisme laut yang habitatnya terkontaminasi oleh tributiltin akan semakin besar. Bioakumulasi tributiltin dapat ditemukan diseluruh jaringan tubuh organisme yang hidup di pesisir dan laut. Namun, efek bioakumulasi tributiltin yang paling berbahaya adalah kegagalan pada sistem reproduksi, karena akan mengakibatkan penurunan populasi yang diikuti kepunahan spesies dan berujung pada gangguan ekosistem secara keseluruhan.

Dikuatirkan tributiltin ini akan terkontaminasi di perairan sehingga tidak dapat di pungkiri efek samping dari cat ini akan mempengaruhi organisme gastropoda (Moluska) yang hidup di perairan laut pada daerah litoral yang umumnya bersifat tetap namun bergerak dalam wilayah yang terbatas (Dharma, 1988). Oleh karena pentingnya peranan senyawa TBT, sehingga menjadi pendorong untuk melakukan penelitian terhadap jenis gastropoda akibat pencemaran laut dengan teknik kromatografi lapis tipis

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di kawasan pesisir perairan pelabuhan Manado dan perairan pelabuhan Bitung dimana lokasi ini menjadi jalur transportasi antar pulau dan tempat berlabuh bagi kapal-kapal baik yang besar maupun kecil; Sedangkan analisis sampel dilakukan di laboratorium Kesehatan Ikan, Lingkungan, dan Toksikologi UNSRAT.

Pengambilan sampel dilakukan pada siang hari, pada saat air surut terendah. Lokasi sampel yang sudah ditetapkan dengan menggunakan metode "purposive sampling". Jenis hewan uji yang diambil adalah hewan moluska dari jenis gastropoda *Thais* sp. dan *Monodonta labio*. Sampel yang masih hidup dimasukkan ke dalam wadah yang berisi air laut agar sampel gastropoda tetap awet selama di lapangan.

Metode yang digunakan adalah metode kualitatif dan kuantitatif melalui eksperimen meliputi teknik pengambilan sampel dan hewan uji (organisme gastropoda), ekstraksi sampel, dan deteksi TBT menggunakan teknik Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Plat yang digunakan untuk mengembangkan residu tributiltin adalah silika gel 60 F₂₅₄ dengan ukuran 10 x 10 cm yang diaktifkan dalam oven pada suhu 60°C selama 2 jam.

Sampel direndam selama 1 hari dan selama proses perendaman sampel sesekali diaduk. Setelah direndam, sampel disaring, dan debris yang dihasilkan dari perendaman pertama di rendam selama 1 hari dengan aseton sedangkan filtrat di simpan. Perendaman kedua ini perlakuannya sama dengan perendaman pertama. Homogenat yang disaring dan filtrat yang diperoleh dicampur dengan filtrat hasil penyaringan pertama sedangkan debrisnya dibuang. Selanjutnya filtrat yang diperoleh dari perendaman ini dievaporasi dengan menggunakan "Rotary Vacuum Evaporatory". Pada plat tersebut dibuat garis horizontal yang

berjarak 1,5 cm sebagai garis awal penotolan dengan jarak masing-masing 2 cm dan sebuah garis horizontal yang sama dibagian atas plat sebagai garis akhir, setelah itu diberi tanda tempat penotolan pada silika gel. Sebelum dan sesudah pemakaian, plat disimpan di dalam desikator .

Untuk membuktikan adanya residu TBT di dalam tubuh gastropoda *Thais* sp. dan *Monodonta labio*, maka dilakukan pendekteksian dengan menggunakan teknik kromatografi lapis tipis. Pada penelitian ini, larutan pengembang yang dipakai adalah toluena, etil asetat, dietil eter, dan isopropanol (3 : 2 : 1,5 : 1). Sebelum pengujian terhadap hasil ekstraksi, terlebih dahulu di hitung nilai Rf pada TBT standar adalah 0,89. Penotolan hasil ekstraksi menggunakan pipet hemokrit, dengan cara memipet ekstrak sebanyak 5 µl untuk setiap penotolan. Penotolan diusahakan agar tidak melebar dengan mengeringkan spot terlebih dahulu sebelum penotolan berikutnya.

Plat yang telah ditotol dimasukkan dalam bejana berisi larutan pengembang. Pengembang yang dipakai adalah toluena, etil asetat, dietil eter, dan isopropanol (3 : 1 : 1,5 : 1) (Antow, 1998). Setelah eluen pengembang naik sampai garis akhir, plat diangkat dari bejana dan dikeringkan. Untuk melihat adanya noda, plat diamati dibawah lampu ultraviolet dengan panjang gelombang 220 nm. Noda yang dilihat ditandai dengan pensil, kemudian tentukan nilai Rf-nya.

$$Rf = \frac{\text{Tinggi spot (komponen)}}{\text{Tinggi larutan pengembang}}$$

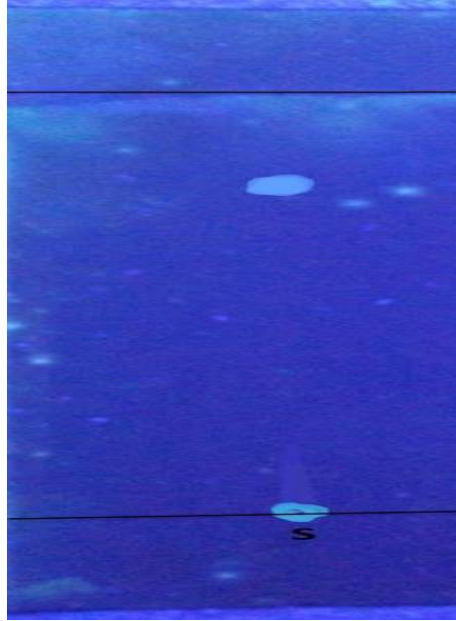
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil residu TBT terdeteksi di dalam tubuh gastropoda *Thais* sp. dan *M. labio* (Gambar 1 dan Gambar 2). Hal ini terlihat adanya noda yang menunjukkan bahwa terdapat kandungan senyawa TBT dan Senyawa lain pada perairan pelabuhan Manado dan pelabuhan Bitung.

Hasil migrasi kromatografi lapis tipis pada ekstrak gastropoda *Thais* sp. dan *M. labio* untuk kedua lokasi pengambilan sampel ditemukan 1 fraksi pada *Thais* sp. di perairan pelabuhan Manado, 1 fraksi pada *M. labio* di perairan Manado, 2 fraksi pada *Thais* sp. perairan pelabuhan Bitung dan 1 fraksi pada *M. labio* di perairan pelabuhan Bitung.

Untuk kedua lokasi penelitian ini terdeteksi TBT standar dengan nilai Rf 0,89; sedangkan 1 fraksi dengan nilai Rf 0,69 tidak terdeteksi. Sedangkan pada *Thais* sp. perairan pelabuhan Manado, *M. labio* perairan pelabuhan Manado dan *M. labio* perairan pelabuhan Bitung dengan nilai Rf 0,89 hanya ditemukan 1 fraksi.

Sesuai nilai Rf yang didapat melalui fraksi pertama yang ada di kedua lokasi pengambilan sampel tersebut, diduga kedua perairan tersebut telah terkontaminasi oleh adanya polutan TBT yang berasal dari bahan cat kapal. Pada *Thais* sp. perairan pelabuhan Bitung terdapat 1 fraksi yang tidak teridentifikasi sehingga pada perairan pelabuhan Bitung diduga mengandung beberapa bahan/zat pencemar lain.



Gambar 1. Kromatogram hasil pemisahan pada TBT standar

Keterangan :

Eluen = Toluena : Etil Asetat : Dietil Eter : Isopropanol = (3 : 2 : 1,5 : 1)

Absorben = Silika Gel 60 F₂₅₄

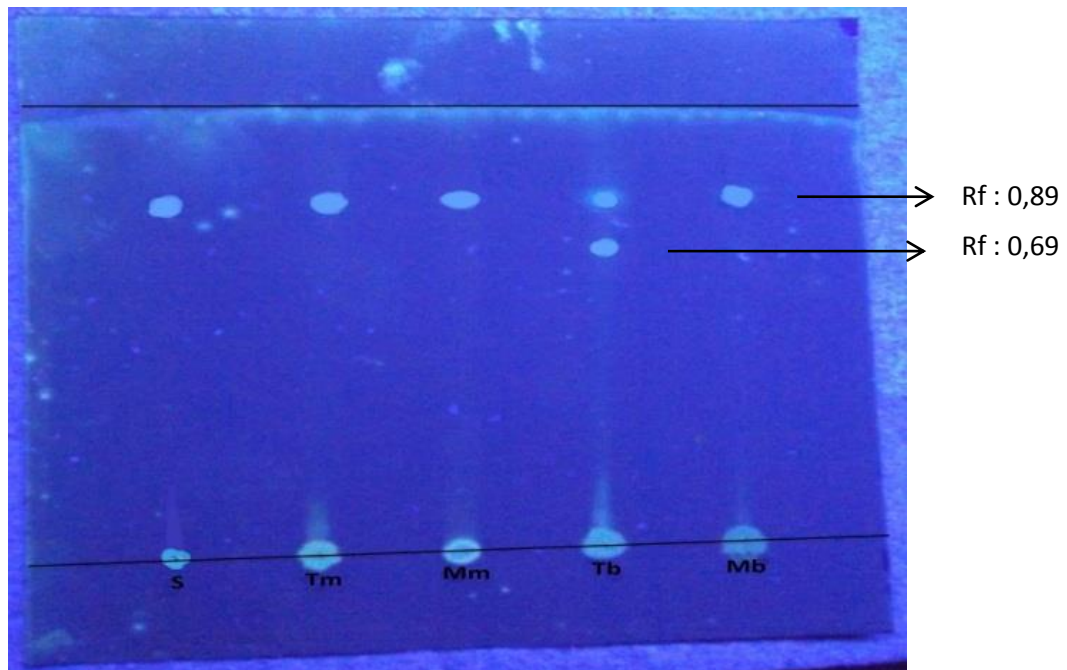
Tampakan Spot = Ultra Violet 254 Nm

Berdasarkan hasil analisis kromatografi lapis tipis dengan pengembang toluena, etil asetat, dietil eter, dan isopropanol (3 : 2 : 1,5 : 1), ternyata gastropoda *Thais* sp. dan *M. labio* di kedua lokasi pengambilan, terdeteksi adanya kandungan senyawa TBT. Polutan TBT jika masuk kedalam perairan, akan terakumulasi dalam tubuh organisme bentik seperti gastropoda *Thais* sp. dan *M. labio*.

Sumber polutan TBT, yaitu berasal dari aktifitas kapal, pelabuhan, galangan, dan tempat pembuatan perahu atau kapal tradisional, juga tempat pelelangan ikan. Tributiltin dilepaskan dari cat anti fouling dan masuk ke dalam lingkungan laut dan terakumulasi dalam sedimen. Goldberg (1986) menyatakan bahwa pada tahun 1970an terbukti bahwa TBT merupakan bahan yang paling toksik yang pernah terlepas ke dalam perairan laut dan membahayakan organisme. Connel and Miller (1985) mengemukakan bahwa

organisme perairan mengambil polutan dapat melalui makanan, pengambilan dari air yang melewati insang, difusi kutiler dan penyerapan langsung dari sedimen.

Polutan TBT bersifat bioakumulatif, persisten, dan toksik yang dapat mempengaruhi metabolisme tubuh beberapa organisme yang hidup di perairan laut (Geralch, 1981; Connel and Miller, 1984; Gibss *et al.*, 2000). Efek toksik dari polutan tributiltin adalah dapat mempengaruhi efisiensi metabolisme dan reproduksi, mengubah tingkah laku, serta mengubah struktur dari suatu ekosistem yang menyebabkan penurunan dengan cepat dalam kualitas lingkungan dan sumber daya (Rand and Petrocelli, 1985).



Gambar 2. Kromatogram hasil kromatografi lapis tipis pemisahan ekstrak TBT pada tubuh gastropoda *Thais* sp. dan *Monodonta labio*.

Keterangan :

S : Standar

T_m : *Thais* sp. Manado

M_m : *Monodonta labio* Manado

T_b : *Thais* sp. Bitung

M_b : *Monodonta labio* Bitung

Eluen = Toluena : Etil Asetat : Dietil Eter : Isopropanol = (3 : 2 : 1,5 : 1)

Absorben = Silika Gel 60 F₂₅₄

Tampakan Spot = Ultra Violet 254

Dari penjelasan di atas dapat diketahui bahwa daerah pelayaran dan lalu lintas kapal yang padat, maka kemungkinan besar organisme laut dapat mengakumulasi bahan-bahan beracun sangat besar, terutama bahan yang mengandung komponen organotin atau tributiltin yang berasal dari kapal-kapal tersebut. Hal yang paling berbahaya dan ditakutkan adalah jika tributiltin terkontaminasi pada organisme khususnya gastropoda *Thais* sp. dan *M. labio* yang merupakan salah satu bagian dari rantai makanan yang ada di perairan laut. Untuk itu pemantauan biologis untuk organisme yang ada perlu dilakukan terus menerus

dan berkesinambungan agar dapat mencegah hilang atau punahnya suatu golongan organisme tertentu sehingga dapat menjaga keseimbangan dari suatu ekosistem.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan teknik kromatografi lapis tipis, ditemukan kandungan senyawa tributiltin di dalam tubuh gastropoda yang berasal dari kawasan pesisir

perairan pelabuhan Manado dan perairan pelabuhan Bitung.

2. *Thais* sp. dan *M. labio* (gastropoda : moluska) yang dijadikan sampel penelitian di kedua lokasi tersebut telah terkontaminasi senyawa tributiltin.

DAFTAR PUSTAKA

- Antow, 1998. *Interseks pada Littoria sp. Sebagai Indikator Pencemaran TBT di Perairan Bitung dan Teluk Amurang*. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
- Champ, Seligman. 1996. *Organotin, Environmental Fate and Effect*. Chaman & Hall. London. p512.
- Connel, D.W., Miller, G.J. 1984. *Chermistry and Ecotoxycology Pollution*. Jhon Willey and Sons.
- Dharma, B. 1988. *Siput dan Kerang Indonesia I*. Penerbit PT Sarana Graha, Jakarta. 111 hal.
- Gerlach, S.A. 1981. *Marine Pollution Diagnosis & Theraphy*. Springer-verlag Berlin Heidelberg New York.
- Gibbs, P.E., Bryan, P.L. Pascoe, Burt, G.R. 1987. The Use The Dog-Whelk *Nucella Ilapillus* as an indicator of TBT Contaminatio. *Journal Marine Biological Association*, 67:507-52.
- Goldberg, E. D. 1986. TBT: An Environmental Dilemma. *Environment* 28:17-44.
- Hall, L. W., Michael, A. Unger, C. Michael, Ziegenfuss, J.A Sullivan, Bushong, S.J. 1999. Butyltin and Copper Monitoring In A Northern Chesapeake Bay Marina And River Sytem In 1989; An Assessment Of Tributyltin
- Horino, H. 2003. Determination Of Butyltin and phenyltin Compounds In Water, Sediment And Biological Sampels By Liquid-Liquid extraction And Gas Chromatography With Mass Spectrometry. Osaka City Institute Of Public Health & Environmental Sciences. Tohjocho, 8-34, Tennouji-ku, Osaka, 543-0026, Japan..
- Rand, G.M., Petroceliceli, R.S. 1985. *Fundamental of Aquatic Toxicology. Hemisphere Calibration Experiment Using The Polychaetos annelid C. Capitata*. Marine Environment Research 1.
- Rompas R. M. 1994. *Determinasi Pencemaran Logam Berat Di Perairan Sulawesi Utara*. Fakultas Perikanan UNSRAT-Manado.