

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Wilayah perairan pantai memiliki sumberdaya yang tinggi. Namun demikian wilayah ini mempunyai resiko yang tinggi pula terhadap perubahan lingkungan yang disebabkan oleh berbagai aktivitas. Kawasan sekitar perairan pantai selain dimanfaatkan untuk usaha perikanan juga berfungsi sebagai tempat pelayaran, industri, pariwisata serta tempat pemukiman penduduk. Peningkatan jumlah penduduk dan berbagai aktivitas tersebut di kawasan pantai menyebabkan wilayah ini sering digunakan sebagai tempat pembuangan akhir yang dapat menyebabkan peningkatan jumlah limbah yang dibuang ke perairan pantai. Hal inilah yang sering menjadi penyebab kerusakan beberapa ekosistem pantai yang peka terhadap pencemaran.

Dumai merupakan salah satu kota industri yang berada di kawasan pesisir dengan berbagai aktivitas antropogenik seperti tempat reparasi kapal (Dockyard), tempat penyulingan dan pengapalan minyak PT. Caltex Pacific Indonesia, PERTAMINA UP II Dumai, PTP/PNP Kelapa Sawit (CPO), PT Bukit Kapur Reksa serta pelabuhan kapal penumpang, kapal barang dan pemukiman padat penduduk. Disamping itu, dengan berpisahnya Riau Kepulauan menjadi provinsi tersendiri maka kegiatan industri untuk kawasan Riau daratan akan dan sudah mulai dikonsentrasikan di wilayah Dumai mengingat sarana dan prasarana yang sudah cukup memadai. Hal ini sudah tentu dapat menambah aktivitas antropogenik dan industri dimana kegiatan tersebut dapat menghasilkan limbah baik organik maupun anorganik termasuk logam berat ke lingkungan perairan pantai Dumai dan kemudian terakumulasi ke dalam organisme dan sedimen.

Dumai juga merupakan salah satu pintu masuk utama di kawasan Selat Malaka ke Pulau Sumatera. Setiap bulan sekitar 500 kapal tanker, ferry dan bot komersial memasuki perairan dan singgah di pelabuhan Dumai (Anonimus, 2002; 2004). Disamping aktivitas pelabuhan, aktivitas lain seperti industri besar dan kecil, urbanisasi dan kegiatan pertanian di kawasan Dumai dapat menyebabkan dampak negatif di perairan pantai Dumai. Pada tahun 2001, tercatat sekitar 66 industri logam dan kimia, 22 aneka industri dan 203 industri berbasis pertanian dan kehutanan yang beroperasi di Dumai (Anonimus, 2004).

Perairan Dumai juga sangat berkemungkinan menerima dampak negatif dari aktivitas pelayaran di Selat Malaka, yang merupakan salah satu jalur pelayaran internasional terpadat di dunia (Abdullah *et al.*, 1999; Chua *et al.*, 2000). Lebih kurang 900 kapal tanker dan kapal komersial serta sekitar 11 juta barel minyak melintasi Selat Malaka setiap hari dan sekitar 70.000 kapal melintasi Selat Malaka ini setiap tahun (Gunadi, 2004). Kegiatan pelayaran di laut ini dan juga aktivitas antropogenik di kawasan pantai dapat menyebabkan terjadinya pencemaran perairan laut dan pantai Dumai, termasuk pencemaran oleh logam berat (Nontji, 2004).

Penelitian tentang logam berat di kawasan perairan pantai di Indonesia masih sangat terbatas seperti di Laut Jawa (Everaats, 1989), Teluk Jakarta (Williams *et al.*, 2000) dan di Semarang (Takarina *et al.*, 2004). Untuk perairan laut Sumatera, beberapa penelitian juga telah dilakukan di perairan Rupert (Amin dan Zulkifli, 1997), di Kepulauan Riau (Amin, 2002; 2004a), dan juga di perairan Dumai (Amin, 2001; Amin *et al.*, 2004b; 2005; 2006; 2007; 2008a,b,c). Namun demikian penelitian tersebut masih terbatas pada analisis konsentrasi logam berat pada sedimen dan belum mengevaluasi konsentrasi logam berat pada beberapa parameter lain seperti air, alga dan padatan tersuspensi yang berperan penting dalam distribusi logam berat dalam ekosistem perairan tersebut. Disamping itu, penelitian logam berat pada organisme perairan juga hanya terbatas pada beberapa spesies organisme yang tidak bersifat komersial dan tidak dikonsumsi oleh manusia (Amin dan Nurrachmi, 1999; Amin, 2004a,b; Amin *et al.*, 2005; 2006) sehingga sulit untuk mengevaluasi dampaknya pada kesehatan masyarakat.

Oleh karena itu penelitian logam berat di perairan pantai Dumai pada sampel sedimen dan beberapa komponen ekosistem perairan yang diintegrasikan dengan sampel organisme laut (ikan) yang bernilai komersial dapat memberikan gambaran tentang konsentrasi, distribusi dan status atau tingkat pencemaran logam berat di perairan Dumai untuk saat ini dan sekaligus sebagai baseline data untuk penelitian-penelitian yang akan datang.

1.2 Perumusan masalah

Pemanfaatan laut bagi kesejahteraan manusia makin meningkat sejalan dengan bertambahnya populasi manusia. Namun demikian kegiatan setiap manusia

pada akhirnya dapat mengganggu keseimbangan biogeokimia perairan laut terutama di areal sepanjang pantai. Bahkan sejalan dengan berbagai pemanfaatan yang dilakukan, di satu sisi, laut mengalami penurunan atau kerusakan lingkungan karena eksploitasi sumberdayanya yang berlebihan dan bertambahnya beban pencemaran.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa telah terjadi peningkatan konsentrasi logam berat di perairan Dumai, terutama di kawasan yang dekat dengan pusat kota sebagai pusat aktivitas penduduk dan industri (Amin dan Zulkifli, 1997; Amin dan Nurrachmi, 1999; Amin, 2001; 2008). Secara umum peningkatan konsentrasi logam berat tersebut berkaitan dengan adanya perkembangan industri dan pemukiman yang berakibat pada peningkatan aktivitas antropogenik di sekitar perairan pantai. Amin *et al.* (2007; 2008b) melaporkan bahwa lebih dari 50% logam berat, terutama logam berat nonessensial, di perairan yang dekat dengan pusat kota Dumai berasal dari sumber antropogenik.

Dengan mengacu pada hasil penelitian terdahulu (Amin *et al.*, 2007; 2008b), maka dalam penelitian ini lebih ditekankan pada upaya melihat lebih mendalam pada lokasi yang dikategorikan sebagai kawasan yang relatif sudah tercemar dan yang relatif belum tercemar. Pada lokasi yang dikategorikan tercemar tersebut sebenarnya belum diketahui bagaimana proses dan darimana sumber peningkatan konsentrasi logam berat tersebut pada sedimen dan juga pada organisme yang dijadikan bioindikator. Oleh karena itu faktor-faktor yang berpengaruh pada peningkatan konsentrasi logam berat pada sedimen dan organisme seperti pada air laut, alga dan padatan tersuspensi di kawasan perairan tersebut perlu dianalisis konsentrasi logam beratnya.

Selanjutnya, mengingat bahwa logam berat bersifat toksik dan dapat membahayakan kesehatan bagi masyarakat maka sampel organisme yang bersifat komersial (ikan) juga akan analisa konsentrasi logam beratnya. Hal ini sangat penting dilakukan karena kawasan perairan pantai Kota Dumai juga dijadikan kawasan perikanan tangkap oleh masyarakat sekitarnya. Melalui proses biomagifikasi, ikan atau organisme laut lainnya yang dalam tubuhnya telah mengakumulasi logam berat dari perairan dalam jumlah yang banyak akan sangat berbahaya bagi masyarakat yang mengkonsumsinya.

Evaluasi tingkat pencemaran dilakukan dengan menggunakan beberapa indeks pencemaran dan standard quality guidelines yang telah dipublikasikan secara nasional dan internasional yang diharapkan akan memberikan gambaran lebih akurat tentang konsentrasi, distribusi dan status pencemaran logam berat di perairan Dumai dan juga akan memberikan informasi apakah ikan komersial yang berasal dari perairan Dumai tersebut layak dan aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat ditinjau dari konsentrasi logam beratnya.

1.3. Tujuan penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi tingkat pencemaran logam berat di perairan pantai Dumai, terutama di kawasan yang dikategorikan sebagai kawasan tercemar dan relatif belum tercemar, dengan mengacu pada hasil analisis konsentrasi logam berat pada sedimen, baik konsentrasi total maupun yang berasal dari sumber antropogenik dengan melihat pada spesiasi geokimianya, dan pada beberapa parameter lain seperti pada air laut, alga, padatan tersuspensi dan ikan komersial yang dikonsumsi oleh penduduk. Secara lebih rinci penelitian ini bertujuan untuk:

1. mengetahui status atau tingkat pencemaran logam berat (Cd, Cu, Pb, Zn) di perairan pantai Dumai dengan mengacu pada indeks pencemaran seperti Pollution Load Index (PLI), Metal Pollution Index (MPI), Index of Geoaccumulation (I_{geo}) dan standard quality guidelines seperti Enrichment Factor (EF), Effective Range Low (ERL) dan Effective Range Medium (ERM).
2. mengetahui proporsi atau persentase konsentrasi logam berat (Cd, Cu, Pb, Zn) dalam sedimen yang bersumber dari aktivitas antropogenik dan dari sumber alami.
3. mengetahui konsentrasi logam berat pada beberapa parameter dalam ekosistem perairan seperti air laut, padatan tersuspensi dan alga sehingga akan dapat diketahui distribusi logam berat dalam ekosistem perairan pantai Dumai.
4. mengetahui konsentrasi logam berat pada ikan komersial yang terdapat di kawasan pantai sehingga akan dapat diketahui apakah hasil perikanan dari

perairan pantai Dumai tersebut layak dan aman bagi kesehatan apabila dikonsumsi oleh masyarakat.

1.4 Kontribusi hasil penelitian

Dari penelitian ini dapat diketahui seberapa besar kontribusi aktivitas antropogenik di sekitar perairan pantai Dumai terhadap akumulasi logam berat atau bahkan pencemaran logam berat di perairan tersebut. Suatu kawasan perairan belum dapat dikatakan tercemar oleh logam berat sebelum diketahui apakah logam berat tersebut berasal dari sumber alami atau dari sumber antropogenik. Dengan demikian akan dapat dipostulasikan arah kebijakan pengelolaan lingkungan dan tata ruang kawasan pantai di Dumai berdasarkan eksistensi beberapa industri dan aktivitas antropogenik lainnya yang berada di sekitar kawasan pantai dan di sepanjang daerah aliran sungai yang bermuara ke perairan pantai Dumai.

Dengan mengetahui konsentrasi logam berat pada ikan komersial yang berasal dari perairan pantai Dumai maka akan dapat disarankan dan diberikan penyuluhan kepada masyarakat agar mengkonsumsi organisme tersebut dalam jumlah yang berada dalam batas toleransi yang tidak akan membahayakan kesehatan mereka.