

RINGKASAN

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan April sampai dengan September 2009 dengan tujuan untuk mengetahui konsentrasi logam berat Cd, Cu, Pb dan Zn dalam sedimen dan bahan organik sedimen serta untuk mengevaluasi status dan tingkat pencemaran logam berat di perairan Dumai dengan menggunakan pendekatan indeks pencemaran dan standard quality guidelines. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kondisi perairan tersebut dan dapat digunakan sebagai referensi dalam upaya memonitor kualitas perairan, terutama dalam hal konsentrasi logam beratnya, yang bertujuan untuk menangani masalah pengelolaan sumberdaya perairan di kawasan tersebut.

Metode yang digunakan adalah metode survei terhadap sepuluh stasiun di perairan pantai Dumai yang kemudian dikelompokkan menjadi dua kawasan. Kawasan pertama adalah di sekitar wilayah Guntung dan mengarah ke barat hingga ke wilayah Kota Dumai (Dumai bagian Timur) dan kawasan kedua di sekitar wilayah Bangsal Aceh hingga ke Basalam Baru (Dumai bagian Barat). Pembagian kawasan tersebut didasarkan pada perkiraan perbedaan aktivitas antropogenik yang terjadi di sekitar wilayah pesisir dan pantai Dumai.

Konsentrasi logam berat dalam air laut tidak begitu jauh berbeda antara stasiun yang satu dengan stasiun lainnya. Konsentrasi rata-rata logam Cd, Cu, Pb dan Zn di kawasan Dumai bagian Timur hanya sedikit lebih tinggi dari pada di kawasan bagian Barat. Konsentrasi logam Pb secara umum lebih tinggi dibandingkan konsentrasi logam yang lain.

Rata-rata konsentrasi logam berat pada padatan tersuspensi di kawasan perairan Dumai bagian Timur lebih tinggi dari pada kawasan perairan Dumai bagian Barat. Konsentrasi tertinggi logam Cd dan Cu terdapat di stasiun Pelindo, Pb di Dockyard sedangkan Zn di Sungai Dumai. Namun demikian secara umum konsentrasi tersebut masih sebanding dengan konsentrasi logam pada padatan tersuspensi dari perairan yang tidak tercemar.

Rata-rata konsentrasi semua logam pada alga dari perairan kawasan Dumai bagian Timur lebih tinggi ($p < 0,05$) daripada kawasan Dumai bagian Barat.

Konsentrasi rata-rata logam berat pada alga berurutan dari yang tertinggi ke yang terendah adalah $Zn > Pb > Cu > Cd$.

Rata-rata konsentrasi logam berat pada daging ikan Gulama (*S. russelli*) dari perairan Dumai bagian Timur (Cd 0,14; Cu 0,21; Pb 4,96 dan Zn 6,60 $\mu\text{g/g}$) lebih tinggi, walaupun perbedaan tersebut tidak signifikan ($p > 0,05$), dari rata-rata konsentrasi logam pada ikan dari perairan Dumai bagian Barat (Cd 0,12; Cu 0,20; Pb 4,55 dan Zn 6,20 $\mu\text{g/g}$). Secara umum rata-rata konsentrasi logam berat Cd, Cu, Pb, dan Zn pada daging ikan Gulama lebih tinggi terakumulasi pada ikan yang berukuran kecil bila dibandingkan dengan ikan yang berukuran lebih besar ($p < 0,05$), baik itu ukuran panjang maupun berat tubuh ikan. Uji regresi linear sederhana antara panjang dan berat ikan Gulama dengan konsentrasi logam Cd, Cu, Pb, dan Zn yang terakumulasi pada daging ikan Gulama menunjukkan hubungan negatif dengan nilai koefisien korelasi (r) antara 0,158 – 0,629.

Konsentrasi logam berat Cd, Cu, Pb dan Zn dalam setiap organ tubuh ikan gulama bervariasi yang kemungkinan bergantung pada faktor fisiologis dalam metabolisme ikan tersebut. Secara umum konsentrasi logam berat pada daging relatif lebih rendah dibanding organ yang lain. Rata-rata konsentrasi logam berat pada daging ikan Gulama di perairan Dumai secara umum (kecuali Pb) juga masih berada di bawah nilai ambang batas maksimum untuk konsumsi manusia bila dibandingkan dengan negara-negara lain.

Konsentrasi logam Cd (1,70 $\mu\text{g/g}$) dan Cu (10,47 $\mu\text{g/g}$) tertinggi pada sedimen terdapat di stasiun Pelabuhan (Pelindo), Pb dan Zn (59,73 dan 73,81 $\mu\text{g/g}$) di Pelabuhan Ferry. Sedangkan konsentrasi terendah Cd (0,60 $\mu\text{g/g}$) di stasiun Basilam Baru, Cu (3,56 $\mu\text{g/g}$) dan Zn (39,67 $\mu\text{g/g}$) terdapat di stasiun Basilam Baru serta Pb (26,25 $\mu\text{g/g}$) di stasiun Lubuk Gaung.

Konsentrasi logam berat di sebagian besar stasiun pengambilan sampel tersebut didominasi oleh fraksi resistant. Hanya pada stasiun Pertamina dan Pelindo yang memiliki fraksi non-resistant lebih tinggi dari fraksi resistant untuk logam Cd. Untuk logam Cu, tidak ada stasiun yang fraksi non-resistantnya lebih tinggi dari fraksi resistant. Namun demikian, persentase non-resistant yang lebih tinggi dari fraksi resistant untuk logam Cu di stasiun yang termasuk dalam kawasan Dumai bagian Timur. Sementara untuk logam Pb, persentase fraksi non-resistant lebih tinggi

dibandingkan fraksi resistant di stasiun Guntung, Mundam dan Pelabuhan Ferry. Hanya stasiun di Pelindo dan Sungai Dumai yang menunjukkan fraksi non-resistant Zn lebih tinggi dari fraksi resistant.

Secara umum fraksi non-resistant lebih rendah dari fraksi resistant, hanya logam Pb pada kawasan Dumai bagian Timur yang fraksi nonresistannya sedikit lebih besar ($p > 0,05$) dari fraksi resistant (50,49 % berbanding 49,51 %). Hal ini mengindikasikan bahwa aktivitas antropogenik di wilayah pesisir dan pantai Kota Dumai secara umum hanya memberikan sedikit kontribusi terhadap pencemaran logam berat di perairan Dumai.

Metode Sequential Extraction Technique (SET) mampu mengidentifikasi sumber logam berat dalam sedimen, baik yang berasal dari aktivitas antropogenik (fraksi nonresistant), maupun yang berasal dari sumber alamiah (fraksi resistant). Dengan metoda ini diketahui bahwa perairan Dumai masih dapat dikategorikan sebagai perairan yang belum tercemar dan sebagian besar logam berat Cd, Cu, Pb dan Zn yang masuk ke perairan Dumai (lebih dari 50 %) berasal dari sumber alamiah. Secara umum konsentrasi logam berat yang dianalisa pada penelitian ini masih tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan di daerah lain sebagaimana dilaporkan dalam beberapa literatur.

Uji regresi linier menunjukkan terdapat hubungan positif antara konsentrasi logam berat dengan bahan organik pada sedimen di perairan Dumai yang mengindikasikan bahwa bahan organik sedimen berperan cukup penting dalam hal pola distribusi logam berat di suatu perairan yang dibuktikan dengan lebih tingginya konsentrasi logam berat di kawasan Dumai bagian Timur yang juga mempunyai konsentrasi bahan organik yang lebih tinggi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi logam berat tersebut baik pada sampel air laut, padatan tersuspensi, algae, ikan gulama (*Sciaena russelli*) dan sedimen lebih tinggi di kawasan Dumai bagian Timur dimana aktivitas antropogeniknya lebih tinggi yang meliputi pesatnya pembangunan berbagai industri di Kawasan Industri Dumai, pemukiman penduduk, adanya aktivitas industri kelapa sawit, kilang minyak Pertamina UP II berikut dermaga tankernya, dockyard, pelabuhan kargo dan pelabuhan kapal penumpang dalam dan luar negeri. Selain disebabkan oleh lebih banyaknya aktifitas antropogenik di kawasan tersebut, juga oleh

adanya sistem pola arus di perairan Selat Rupa yang membawa massa air Selat Malaka dari Barat Laut ke arah Selatan di Selat Rupa dan kemudian berbelok ke arah Timur menuju ke Selat Malaka pada waktu pasang. Pada saat surut, massa air tersebut akan kembali dengan arah yang berlawanan dengan arah arus pada saat pasang sehingga kemungkinan terjadi penumpukan logam berat yang terbawa bersama partikel-partikel dalam massa air di kedua kawasan tersebut.

Untuk mengevaluasi kemungkinan adanya dampak negatif pada lingkungan, konsentrasi logam berat tersebut dibandingkan dengan Standar kualitas lingkungan untuk sedimen yaitu Pollution Load Index (PLI), Effect Range Low (ERL) dan Effect Range Median (ERM), Index of Geoaccumulation (I_{geo}), Enrichment Factor (EF). Secara umum sebagian besar konsentrasi logam masih berada di bawah standar yang ditetapkan tersebut dan perairan pantai Dumai masih dikategorikan sebagai perairan yang belum tercemar. Namun demikian dengan semakin meningkatnya aktivitas antropogenik di kawasan pesisir sejalan dengan pengembangan kawasan industri, maka monitoring secara berkelanjutan terhadap kondisi perairan Dumai sangat diperlukan sejalan dengan semakin banyaknya aktivitas pembangunan yang ada tersebut sehingga kualitas lingkungan perairan pantai Dumai akan tetap terjaga.