

ABSTRAK

Estuari Pangeranan di Kabupaten Bangkalan merupakan wilayah perairan transisi yang memiliki peran ekologis penting sebagai penyangga produktivitas pesisir dan habitat bagi berbagai organisme akuatik. Tingginya aktivitas antropogenik seperti pemukiman dan aktivitas perikanan tangkap telah meningkatkan potensi pencemaran logam berat, khususnya timbal (Pb) dan kadmium (Cd). Pengambilan sampel dilakukan di 5 stasiun yang mewakili berbagai aktivitas masyarakat pesisir, dengan tiga kali pengulangan pada kondisi pasang dan surut terendah. Parameter fisika dan kimia air seperti suhu, kecerahan, salinitas, DO, dan kecepatan arus diukur secara *in situ*, sedangkan kandungan logam berat Pb, Cd, pH, BOD dan TSS dianalisis secara *ex situ*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat toksisitas dan risiko ekologis logam berat Pb dan Cd pada air dan sedimen di estuari Pangeranan, dengan mengintegrasikan metode *Pollution Load Index* (PLI) dan *Ecological Risk* (Er). Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh stasiun memiliki nilai PLI < 1, yang mengindikasikan perairan estuari Pangeranan secara keseluruhan tergolong tidak tercemar oleh logam berat Pb dan Cd. Nilai Er untuk logam Pb dan Cd berada pada kategori risiko ekologis rendah (Er < 40), dengan logam Cd menunjukkan nilai Er relatif lebih tinggi dibandingkan logam Pb akibat faktor toksisitasnya yang lebih besar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun terdapat masukan logam berat dari aktivitas antropogenik, tingkat pencemaran dan risiko ekologis di estuari Pangeranan masih berada pada level rendah. Berdasarkan hasil perhitungan Er dan PLI diperlukan langkah lebih lanjut untuk mencegah tekanan ekologis dari limbah aktivitas masyarakat yang ada di estuari Pangeranan Bangkalan guna menjaga keberlanjutan fungsi ekologis dan pemanfaatan sumberdaya perairan secara berkelanjutan.

Kata kunci: Estuari Pangeranan, logam berat, timbal (Pb), kadmium (Cd), *Pollution Load Index*, *Ecological risk*

ABSTRACT

In Bangkalan Regency, the Pangeranan Estuary is a transitional aquatic area that serves as a habitat for a variety of aquatic organism. The increasing anthropogenic activities, such as residential development and capture fisheries, have elevated the potential for heavy metal contamination, particularly lead (Pb) and cadmium (Cd). Sampling was conducted at 5 stations representing various coastal community activities, with three replications during the highest tide and low tide conditions. The physical and chemical parameters of the water, including temperature, transparency, salinity, Dissolved Oxygen (DO), and current velocity, were measured in situ, while the concentrations of Pb, Cd, pH, BOD and TSS, were analyzed ex situ. This study aims to evaluate the toxicity levels and ecological risks of Pb and Cd in both water and sediment of the Pangeranan Estuary by integrating the Pollution Load Index (PLI) and Ecological risk (Er) methods. The results show that all stations have PLI values < 1, indicating that the Pangeranan estuary waters as a whole are not polluted by heavy metals Pb and Cd. The Er values for Pb and Cd were in the low ecological risk category ($Er < 40$), with Cd showing a relatively higher Er value than Pb due to its greater toxicity. The results showed that despite heavy metal inputs from anthropogenic activities, the level of pollution and ecological risk in the Pangeranan Estuary remained low. Based on the results of Er and PLI calculations, further steps are needed to prevent ecological pressure from waste from community activities in the Pangeranan Bangkalan estuary in order to maintain the sustainability of ecological functions and the sustainable use of aquatic resources.

Keywords: *Pangeranan Estuary, heavy metals, lead (Pb), cadmium (Cd), Pollution Load Index, Ecological risk.*