

**GEOKRONOLOGI LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN CADMIUM (Cd)  
PADA SEDIMEN DI MUARA SUNGAI WAY BELAU  
PROVINSI LAMPUNG**

***GEOCHRONOLOGY OF HEAVY METALS LEAD (Pb) AND CADMIUM IN  
WAY BELAU ESTUARINE SEDIMENT, LAMPUNG PROVINCE***

**Muhammad Hanif Muttaqin<sup>1)</sup>, Gusti Diansyah<sup>2)</sup>, dan Ali Arman Lubis<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia  
Email: hanifmuttaqin95@gmail.com

<sup>2)</sup>Jurusan Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

<sup>3)</sup>Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional, Jakarta, Indonesia  
Registrasi: 1 Agustus 2017; Diterima setelah perbaikan: 7 Maret 2018

Disetujui terbit: 6 Agustus 2018

**ABSTRAK**

Muara Sungai Way Belau merupakan daerah pemukiman dengan jumlah penduduk yang sangat padat. Muara Sungai Way Belau sebagai daerah yang dekat dengan tetrapat wisata, lahan budidaya dan tambak serta sumber mata pencarian warga yang tinggal disekitar Muara Sungai Way Belau menyebabkan daerah tersebut memiliki potensi peningkatan pencemaran lingkungan terutama logam berat seperti Pb dan Cd. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi logam berat dan mengkaji geokronologi yang terkandung pada sedimen di Muara Sungai Way Belau. Penelitian ini telah dilaksanakan bulan Juli 2017. Penentuan lokasi sampling menggunakan metode *purposive sampling* dan proses pengambilan sampel menggunakan alat *gravity core*. Analisis kandungan logam berat menggunakan bantuan ICP-OES dan digunakan data umur sedimen sebagai data sekunder. Konsentrasi logam berat Pb dari tahun 1878-1998 yaitu 0.699- 2,119 ppm dan logam berat Cd sebesar 0,080-0,120 ppm. Kenaikan kandungan logam berat Pb dari tahun 1878-1998 sebesar 203% dan logam berat Cd sebesar 50%.

**Kata Kunci:** Muara Sungai Way Belau, geokronologi, logam berat.

**ABSTRACT**

*The Way Belau River estuary is a residential area which is very crowded. As an area close to tourist attractions, cultivated land, and ponds, as well as sources of livelihoods of residents living nearby, the Way Belau River Estuary has the potential to increase environmental pollution, especially heavy metals such as Pb and Cd. The purpose of this research is to determine the concentration of heavy metals and to study the geochronology contained in the sediment in the Way Belau River estuary. This research has been carried out in July 2017. Determination of sampling location using purposive sampling method and sampling process using gravity core tool. ICP-OES was used for analyzing heavy metal content and the age of sediment data was used as secondary data. The concentration of heavy metal Pb from 1878-1998 is 0.699-2,119 ppm and heavy metal Cd is 0,080-0,120 ppm. The increase of heavy metal Pb from 1878-1998 was 203% and the heavy metal Cd was 50%.*

**Keywords:** Way Belau River estuary, geochronology, heavy metal.



## 1. PENDAHULUAN

Muara Sungai Way Belau merupakan salah satu perairan yang memiliki potensi adanya pencemaran logam berat. Muara Sungai Way Belau merupakan daerah pemukiman dengan jumlah penduduk yang sangat padat namun tidak tertata. Mayoritas penduduk setempat memiliki mata pencarian sebagai nelayan dan pedagang. Masyarakat di sekitar Sungai Way Belau memanfaatkan aliran sungai sebagai saluran buangan limbah rumah tangga yang menuju ke badan perairan.

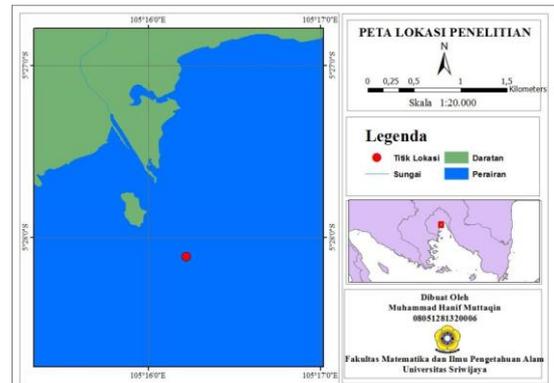
Logam Cd sering digunakan dalam berbagai industri seperti industri tekstil, sebagai bahan pewarna dalam industri plastik. Selain itu menurut Rizkiana *et al.* (2017) aktivitas dokker seperti pengecatan kapal, pembersihan kapal, pengelasan kapal serta penggunaan bahan bakar penyebab masuknya logam berat Pb dalam perairan.

Kondisi perairan Muara Sungai Way Belau saat ini mulai mengalami penurunan kualitas perairan akibat pemanfaatan sungai yang cukup beragam seperti pertanian, industri, perumahan penduduk dan pelabuhan kapal-kapal nelayan (Meiriyani *et al.*, 2011). Limbah buangan dari industri serta limbah rumah tangga yang berada di daerah sungai tersebut akan bermuara di Muara Sungai Way Belau sehingga terjadi akumulasi bahan pencemar terutama logam Pb dan Cd.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi logam berat dan mengkaji geokronologi yang terkandung pada sedimen di Muara Sungai Way Belau Provinsi Lampung. Dengan data yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu masukan dalam pengelolaan perairan di Teluk Lampung.

## 2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap, tahap pertama yaitu pengambilan sampel lapangan dan tahap kedua analisis di Laboratorium Kelautan Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi Badan Tenaga Nuklir Nasional (PAIR-BATAN), Pasar Minggu, Jakarta Selatan. Pengambilan sampel dilaksanakan pada bulan Juli 2017 di Perairan Teluk Lampung. Tahap selanjutnya yaitu analisis sampel di Laboratorium Kelautan PAIR-BATAN pada bulan Agustus – Oktober 2017. Peta pengambilan sampel sedimen disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi penelitian

Penentuan titik lokasi dilakukan dengan metode *purposive sampling* yaitu penentuan titik lokasi dengan tujuan pertimbangan tertentu. Pengambilan sampel sedimen diambil menggunakan *gravity core* berbahan *stainless steel*, pada bagian dalam dilapisi oleh pipa akrilik dengan panjang 50 cm dan diameter 4 cm. Sampel sedimen yang telah diambil kemudian diberi es batu agar tidak terjadi pencampuran antar lapisan sedimen dan posisi sedimen diusahakan tetap tegak.

Sampel sedimen dibekukan menggunakan *freezer*. Setelah sampel sedimen beku, kemudian sampel sedimen dipotong tiap 2 cm

menggunakan alat potong berbahan plastik. Selanjutnya sampel dikeringkan di dalam oven dengan suhu 60°C hingga kering. Sampel sedimen yang telah kering kemudian digerus menggunakan mortar hingga halus.

Sampel didestruksi menggunakan 5 gram sampel sedimen pada tiap lapisan kemudian sampel ditambahkan dengan *tracer* <sup>209</sup>Po, lalu ditambahkan 10 ml HCl (1:1), 10 ml HNO<sub>3</sub> (1:1), 15 ml *aquabidest* dan teteskan 4 – 5 tetes H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%. Kemudian larutan dipanaskan di atas *waterbath* dengan suhu 80°C hingga kering. Tambahkan 10 ml HCl (1:1) dan 40 ml *aquabidest* dan dipanaskan lagi di atas

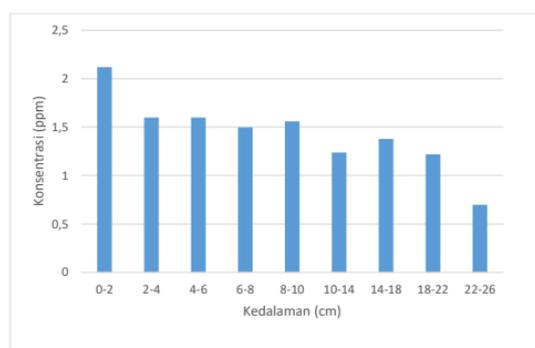
*waterbath* pada suhu 80°C selama ± 10 menit. Lalu larutan disaring menggunakan kertas *whattman*. Tambahkan 30 ml HCl 0,3 N untuk membilas dan didapatkan filtrat.

Filtrat yang telah dihasilkan dari proses penyaringan larutan sedimen dipanaskan kembali menggunakan *waterbath* pada suhu 80°C hingga kering. Didapatkan hasil filtrat yang kering dari destruksi sampel. Selanjutnya sampel filtrat yang kering ditambahkan dengan 4 ml HCl 1:1 dan tepatkan volumenya hingga 50 ml dengan HCl 0,3 N, kemudian diaduk hingga homogen.

Sampel filtrat yang telah ditambahkan HCl 1:1 dan HCl 0,3 N diambil sebanyak 5 ml dan dipindahkan pada botol *vial* lalu di *sentrifuge* selama 30 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Filtrat hasil *sentrifuge* diencerkan sebanyak 10 kali dengan cara diambil 1 ml filtrat lalu ditambahkan 9 ml *aquabidest*. Kemudian sampel diaduk menggunakan *Wise Mix* lalu diukur kandungan logam beratnya menggunakan ICP-OES.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

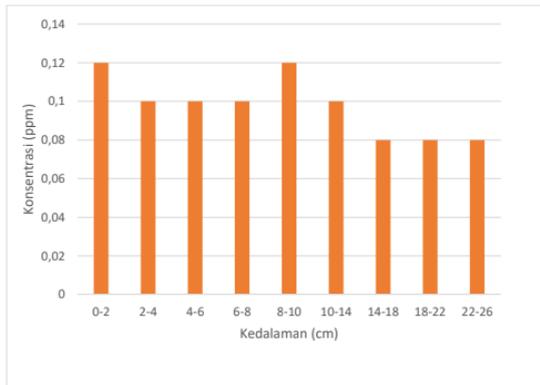
Berdasarkan hasil analisis menggunakan ICP-OES konsentrasi logam berat Pb dan Cd yang terkandung pada lokasi *core* sedimen seperti yang ditampilkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Kandungan logam berat Pb *core* sedimen

Hasil analisis kandungan logam berat Pb berkisar antara 0,699-2,119 ppm (rata-rata 1,434 ppm). Nilai ini masih jauh di bawah bakumutu yang ditetapkan oleh ANZECC/ARMCANZ (2013). Permukaan sedimen pada lapisan 0-2 cm memiliki konsentrasi logam Pb tertinggi sebesar 2,119 ppm. Konsentrasi logam Pb terendah terdapat pada lapisan 22-26 cm dengan nilai 0,699 ppm. Tingginya kandungan pada lapisan permukaan, diduga karena pada lapisan permukaan sedimen berhubungan langsung dengan input pencemaran yang berasal dari aktivitas disekitar perairan seperti pengecatan kapal, pengelasan kapal serta penggunaan bahan bakar. Profil vertikal ditandai dengan peningkatan konsentrasi masukan pada lapisan atas sedimen untuk proses pemuatan sedimen dari area sekitarnya (Gaspic *et al.* 2008).

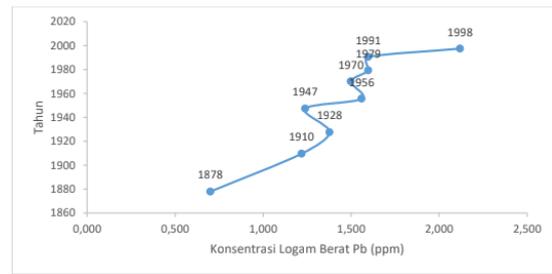
Muhammad Hanif Muttaqin, *et al.*  
**Geokronologi Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) pada Sedimen di Muara Sungai Way Belau, Provinsi Lampung**



Gambar 3. Kandungan logam berat Cd core sedimen

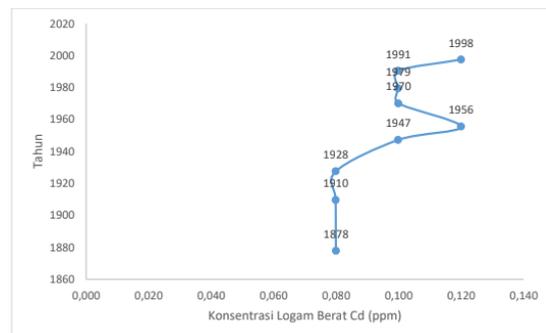
Hasil analisis kandungan logam berat Cd berkisar antara 0,080-0,120 ppm (rata-rata 0,097 ppm). Lapisan 0-2 cm dan 8-10 cm merupakan lapisan dengan nilai konsentrasi logam Cd tertinggi sebesar 0,120 ppm. Konsentrasi logam Cd terendah terdapat pada lapisan 14-18 cm, 18-22 cm dan 22-26 cm dengan nilai konsentrasi 0,080 ppm. Pada lapisan permukaan kandungan logam Cd lebih tinggi dibandingkan lapisan bawah. Hal ini di duga karena pada lapisan permukaan sedimen berhubungan langsung dengan input pencemaran seperti cat pada kapal- kapal nelayan, elektroplating, baterai dan campuran logam (Hutagalung, 1984). Dibandingkan dengan baku mutu logam berat Cd, nilai tersebut masih berada dibawah 1,5 ppm yang merupakan nilai *Sediment Quality Guidline Values (SQGVs)* untuk logam berat Cd (ANZECC/ARMCANZ, 2013).

Hubungan konsentrasi logam berat Pb dan Cd dengan data umur sedimen pada coring sedimen dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Profil logam berat Pb terhadap umur sedimen

Data umur sedimen di dapatkan dari penelitian Nursalam (2017) menggunakan radioisotop <sup>210</sup>Pb. Hasil analisis menunjukkan fluktuasi konsentrasi logam berat Pb seiring dengan berjalannya waktu. Konsentrasi logam berat Pb pada tahun 1878-1998 mengalami peningkatan sebesar tiga kali lipat atau sebesar 203%. Hutagalung (1984) dalam Masyamsir *et al.* (2012) mengatakan bahwa suhu dapat meningkatkan toksisitas logam berat di perairan dan sedimen, suhu air yang lebih dingin akan memudahkan logam berat mengendap ke sedimen. Faktor cuaca juga mempengaruhi konsentrasi logam berat di perairan dan sedimen, karena debit merupakan faktor pengencer (Musyamsir *et al*, 2012).



Gambar 5. Profil logam berat Cd terhadap umur sedimen

Konsentrasi logam berat Cd dari tahun 1878 hingga 1928 memiliki nilai yang konstan sebesar 0,080 ppm,

kemudian terjadi peningkatan konsentrasi logam berat Cd pada tahun 1956 menjadi 0,120 ppm, dan kembali konstan pada tahun 1970 hingga 1991. Peningkatan konsentrasi logam Cd dari tahun 1878-1998 sebesar 50%. Umumnya logam Cd berasal dari pengaruh sumber diskrit eksternal seperti kegiatan industri, limpasan pertanian dan masukan antropogenik lainnya (Hossen et al. 2015). Selain itu faktor parameter perairan seperti pH diduga dapat mempengaruhi fluktuasi konsentrasi logam berat Cd yang terdapat pada lokasi. Rochyatun (2006) dalam Wahyuni (2013) mengatakan logam berat sukar larut dan mengendap di dasar perairan apabila pH di suatu perairan relatif basa.

#### 4. KESIMPULAN

Kandungan logam berat di Muara Sungai Way Belau pada tahun 1878-1998 sebesar 0,699-2,119 ppm untuk Pb dan untuk logam Cd sebesar 0,080-0,120 ppm. Konsentrasi logam Pb dan Cd di Muara Sungai Way Belau masih berada di bawah baku mutu.

Konsentrasi logam berat Pb dan Cd dari tahun 1878-1998 relatif meningkat. Konsentrasi logam berat Pb dari tahun 1878-1998 mengalami peningkatan sebesar 203% dan logam berat Cd sebesar 50%.

#### DAFTAR PUSTAKA

ANZECC/ARMCANZ. 2013. Revision of the ANZECC/ARMCANZ sediment quality guidelines. *Water for healthy country*. Australian and New Zealand Environment and Conservation Council / Agricultural and Resource Management Council of Australia and New Zealand.

Gaspic ZK, Bogner D dan Ujevic I. 2008. Trace metals (Cd, Pb, Cu, Zn and Ni) in Sediment of the Submarine Pit Dragon Ear (Soline Bay, Rogoznica, Croatia). *J. Environ Geol.* 1-10.

Hossen MF, Hamdan S, Rahman MR. 2015. Review on the risk assessment of heavy metals in Malaysian Clams. *The Scientific World Journal*. Vol. 20 : 1 - 7

Masyamsir, Happy A, Dhahiyat Y. 2012. Distribusi kandungan logam berat Pb dan Cd pada kolom air dan sedimen Daerah Aliran Sungai Citarum Hulu. *Jurnal perikanan dan kelautan*. Vol. 3 (3) : 175 - 182

Meiriyani F, Ulqodry TZ, Putri WAE. 2011. Komposisi dan sebaran fitoplankton di perairan Muara Sungai Way Belau, Bandar Lampung. *Maspari journal*. Vol. 3 : 69 - 77

Rizkiana L, Karina S, Nurfadillah. 2017. Analisis timbal (Pb) pada sedimen dan air laut di kawasan Pelabuhan Nelayan Gampong Deah Glumpang Kota Banda Aceh. *Jurnal ilmiah mahasiswa kelautan dan perikanan unsyiah*. Vol 2 (1): 89 -96

Wahyuni, H, Sasongko S B, Sasongko DP. 2013. Konsentrasi logam berat di perairan, sedimen dan biota dengan faktor biokonsentrasinya di perairan Batu Belubang, Kab. Bangka Tengah. *Metana*, 9(02).

**Muhammad Hanif Muttaqin, *et al.***  
**Geokronologi Logam Berat Timbal (Pb) dan**  
**Cadmium (Cd) pada Sedimen di Muara Sungai**  
**Way Belau, Provinsi Lampung**