



Bioakumulasi timbal (Pb) dan cadmium (Cd) pada lamun *Cymodocea serrulata* di Perairan Bangka Selatan

Bioaccumulation of lead (Pb) and cadmium (Cd) in Cymodocea serrulata Southern Bangka waters

Suci Puspita Sari^{1*}, Dwi Rosalina² dan Wahyu Adi²

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung; ²Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung, Bangka Belitung, kode pos 33117. *Email Korespondensi: sucipuspita1332@yahoo.com

Abstract. *The purpose of this study was to measure the heavy metal content of cadmium (Cd) and lead (Pb) in water, sediment and seagrass Cymodocea serrulata from Southern Bangka waters. The research was conducted in two locations in South Bangka Regency, namely Desa Pasir Putih and Tanjung Kerasak. The sediments, waters, and seagrass were collected using purposive random sampling method. Measurement of water quality data was in situ. Seagrass sampling is done by transect method. The Cd and Pb contents in the Water, sediments and sea grass samples were analyzed using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). The results showed that Cd concentration in water was higher than Pb, with the range of between 0.29 to 0.39 mg/l. Pb was higher than Cd in the sediment ranges between 4.74 to 7.68 mg/kg. The highest Cd concentration was detected at the seagrass leaf with a range of 1.76–2.44 mg/kg, while the highest Pb concentration at the seagrass roots ranged from 1.94 – 6.52 mg/kg. The high content of heavy metals Cd and Pb on seagrass sections, when compared to water and sediments, shows that seagrass accumulates metals derived from water and sediment. The Bioconcentration factor (BCF) showed that seagrass leaves can accumulate Cd of 6.16 and Pb of 5.31. While The BCF value of the seagrass roots is able to accumulate Cd of 0.53 and metal Pb of 0.55*

Keywords: Bioaccumulation, Cd, *Cymodocea serrulata*, Pb, Tin Tailing

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kandungan logam berat cadmium (Cd) dan timbal (Pb) pada air, sedimen dan lamun *Cymodocea serrulata*. Penelitian dilakukan di 2 lokasi di Kabupaten Bangka Selatan, yaitu Desa Pasir Putih dan Tanjung Kerasak. Metode Penelitian merupakan penelitian survei dengan pendekatan kuantitatif. Sampling dalam penelitian ini meliputi sampling kualitas, pengambilan sampel air, sedimen dan lamun menggunakan metode Purposive Random Sampling. Pengukuran data kualitas air dilakukan secara insitu. Pengambilan sampel lamun dilakukan dengan metode transect. Sampel air, sedimen dan lamun dianalisis menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS). Hasil analisis logam berat Cd dan Pb di air menunjukkan bahwa konsentrasi Cd di air lebih tinggi daripada Pb, dengan kisaran 0,29–0,39 mg/l. Konsentrasi logam berat tertinggi pada sedimen yaitu Pb, berkisar antara 4,74–7,68 mg/kg. Konsentrasi Cd tertinggi terdeteksi pada bagian daun lamun dengan kisaran 1,76–2,44 mg/kg, sedangkan konsentrasi Pb tertinggi pada akar lamun berkisar antara 1,94 – 6,52 mg/kg. Tingginya kandungan logam berat Cd dan Pb pada bagian lamun jika dibandingkan di air dan sedimen, menunjukkan bahwa lamun mengakumulasi logam yang berasal dari air dan sedimen. Nilai faktor biokonsentrasi (BCF) menunjukkan bahwa daun lamun dapat mengakumulasi logam Cd sebesar 6,16 dan logam Pb sebesar 5,31. Nilai BCF akar lamun dan logam berat menunjukkan bahwa akar lamun mampu mengakumulasi logam Cd sebesar 0,53 dan logam Pb sebesar 0,55.

Kata kunci: Bioakumulasi, Cd, *Cymodocea serrulata*, Pb, Tailing Timah



Pendahuluan

Perairan pesisir Kabupaten Bangka Selatan, Propinsi Kepulauan Bangka Belitung memiliki potensi padang lamun (Adi, 2015). Hasil penelitian Rosalina (2012) ditemukan 6 spesies lamun di Kabupaten Bangka, terdiri dari 2 famili yaitu Hydrocharitaceae terdiri dari *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* dan famili Potamogetonaceae terdiri dari *Halodule uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *Syringodium isoetifolium*, dan *H. pinifolia*. Permasalahan wilayah pesisir di propinsi ini adalah terdapatnya penambangan timah yang menimbulkan sedimentasi dan potensi mencemari perairan sekitar. Umumnya tambang timah yang ada di Bangka Selatan adalah Tambang Inkonvensional (TI). Penambangan bahan galian yang berada di darat ataupun di perairan memberikan kontribusi terhadap pencemaran logam berat di perairan (Adlim, 2016), sehingga berpotensi merusak atau mengurangi kualitas perairan darat, pesisir dan laut. Penambangan timah juga menyebabkan pencemaran logam berat di perairan. Pencemaran lingkungan perairan di sekitar ekosistem lamun akan mengakibatkan terakumulasinya logam berat pada lamun. Absorpsi logam berat dalam suatu perairan tercemar dapat terjadi secara tidak langsung melalui rantai makanan (Sarong *et al.*, 2013), dimana pada rantai makanan lamun berperan sebagai produsen primer. Henny (2011), Kurniawan *et al.* (2013) dan Arifin (2011) menyatakan bahwa penambangan timah menyebabkan adanya pencemaran logam berat Pb dan Cd di kolom perairan maupun di biota perairan.

Lamun merupakan tumbuhan laut yang memiliki kapasitas tinggi dalam menyerap logam berat karena berinteraksi secara langsung dengan kolom perairan (melalui daun) dan dengan sedimen (melalui akar), sehingga daun dan akarnya merupakan bagian penyerap ion logam yang baik (Tupan, 2014). Kemampuan penambahan atau pengambilan dan retensi pencemar oleh makhluk hidup dari lingkungan melalui suatu mekanisme atau lintasan, seperti yang dilakukan lamun, adalah suatu bentuk bioakumulasi (Connell dan Miller, 2006; Supriyantini *et al.*, 2016). Penelitian tentang akumulasi logam berat pada tumbuhan air khususnya lamun sudah dilaporkan oleh beberapa peneliti, diantaranya di perairan Batam, Kepulauan Riau (Ismarti *et al.*, 2017), perairan pantai Paciran, Lamongan (Sugiyanto *et al.*, 2016) dan perairan Pantai Kartini, Jepara (Supriyantini *et al.*, 2016). Sedangkan penelitian akumulasi logam berat Pb dan Cd karena adanya pencemaran perairan dari aktifitas penambangan timah pada tumbuhan air khususnya lamun belum pernah dilakukan pada perairan Bangka Selatan. Penelitian akumulasi logam berat Pb dan Cd pada lamun perlu dilakukan untuk mengetahui konsentrasi logam berat pada bagian tubuh lamun dan lingkungan di sekitarnya. Lebih lanjut Supriyantini *et al.* (2016) menyebutkan bahwa deteksi pencemaran dapat dilakukan, salah satunya dengan melakukan kajian di daun lamun.

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kandungan logam berat timbal (Pb) dan cadmium (Cd) pada air, sedimen dan lamun *Cymodocea serrulata* di perairan yang terdapat aktifitas penambangan timah. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan informasi dalam pemanfaatan dan pengelolaan potensi sumberdaya pesisir secara optimal.

Bahan dan Metode

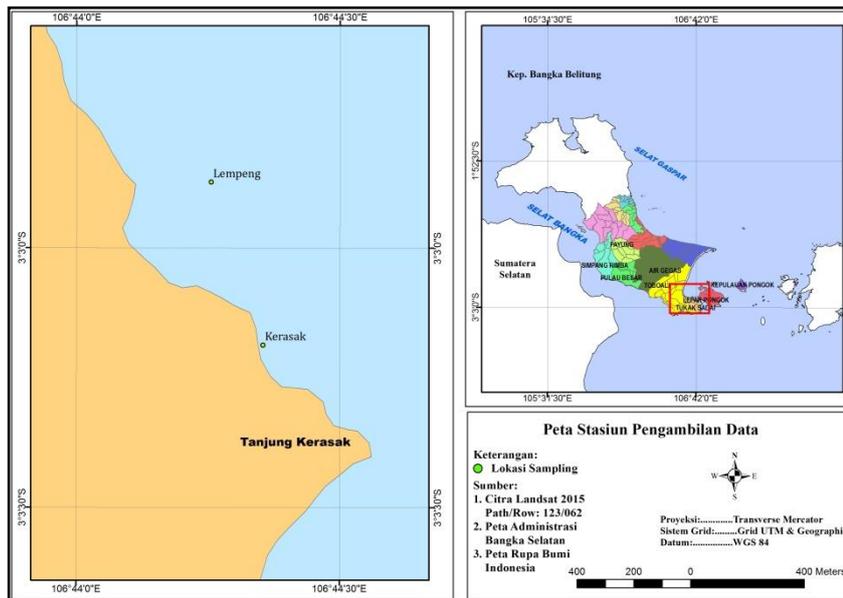
Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2017 di Tanjung Kerasak dan Desa Pasir Putih (Lempeng) Kabupaten Bangka Selatan. Pengambilan sampel lamun dan pengukuran kualitas air dilakukan di 6 stasiun pada 2 lokasi tersebut. Pengamatan logam berat dilakukan di Laboratorium Lingkungan, Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya. Lokasi pengambilan sampel disajikan pada Gambar 1.

Pengumpulan sampel

Penelitian ini merupakan penelitian survei dengan pendekatan kuantitatif untuk menggambarkan kandungan logam berat pada air dan sedimen dan akumulasinya di lamun *Cymodocea serrulata*. Pengambilan sampel dalam penelitian ini meliputi pengambilan sampel



lamun dan pengukuran kualitas air menggunakan metode Purposive Random Sampling. Data kualitas air digunakan untuk memberikan gambaran mengenai kondisi pencemaran perairan di perairan Tanjung Kerasak dan Desa Pasir Putih di Kabupaten Bangka Selatan. Pengambilan sampel lamun dilakukan dengan metode *transect*. Tali transek ditarik secara tegak lurus garis pantai pada masing-masing stasiun penelitian. Sampel lamun *Cymodocea serrulata* dicuplik dalam plot 1x1 m² pada saat surut. Pengambilan sampel sedimen dan air dilakukan pada plot pengambilan sampel lamun. Sampel kemudian dicuci bersih dari sedimen dan organisme yang menempel, selanjutnya dipisahkan akar, rhizoma dan daun dan dimasukkan dalam kantong plastik untuk dibawa ke laboratorium. Pengukuran suhu, salinitas, pH dan kecepatan arus dilakukan secara insitu, sedangkan analisa logam berat dan fraksi substrat dilakukan di laboratorium.



Gambar 1. Peta pantai Kerasak, Bangka Selatan yang menunjukkan lokasi Penelitian

Analisis kandungan logam berat

Analisis logam di air dan sedimen berdasarkan *prosedur standard method* (APHA, 2005) sedangkan analisis logam berat di jaringan biota berdasarkan SNI 2354.5:2011. Prosedur penyiapan sampel dimofikasi dari Sarong *et al.* (2015).

Logam pada air

Sebanyak 100 mL contoh + 5 mL HNO₃ dididihkan dan dievaporasi di *hot plate* sampai volume sampel 10 – 20 mL, ditambahkan lagi HNO₃ bila diperlukan sampai destruksi selesai (larutan jernih), dijadikan volume sampel 100 ml dengan aquadest. Ukur dengan AAS *thermo scientific tipe ICE 3000*.

Logam pada sedimen

Sampel sedimen yang sudah dikeringkan dalam oven pada suhu 105^oC selama 12 jam ditimbang sebanyak 0,5 gram kemudian ditambahkan 100 ml akuades, 1 ml HNO₃ dan 10 ml HCl. Setelah itu dilakukan destruksi dengan mengatur program *microwave*. Hasil destruksi dipindahkan ke labu takar 50 ml. Hasil perlakuan selanjutnya dianalisis dengan AAS *thermoscientific tipe ICE 3000* (Buccolieri *et al.*, 2006).

Logam pada lamun

Bagian-bagian sampel lamun *Cymodocea serrulata* dikeringkan dan ditimbang, selanjutnya sampel lamun diblender sampai halus. Sampel kemudian ditimbang sebanyak 1 gram, dimasukkan ke dalam *beaker glass* 25 ml dan ditambahkan 5 ml HNO₃ 5M, kemudian

diaduk dan dipanaskan dengan *hot plate* hingga larut. Selanjutnya diangkat dan didinginkan selama 15 menit. Filtrat yang telah dingin disaring dengan kertas saring whatman ke dalam gelas ukur 50 ml hingga filtrat habis tersaring, kemudian ditambahkan aquades hingga tanda batas, selanjutnya siap dianalisis.

Analisis kualitas air

Pengukuran kualitas air dilakukan secara insitu pada masing-masing stasiun, parameter yang diukur pada penelitian adalah suhu, salinitas, pH, DO, kecerahan, arus dan pengambilan sampel sedimen.

Perhitungan bioakumulasi logam berat pada lamun

Kajian kemampuan lamun mengakumulasi Pb, dan Cd dalam air laut dan sedimen dianalisis menggunakan faktor biokonsentrasi (BCF). Analisis faktor biokonsentrasi dilakukan berdasarkan kandungan logam berat dalam biota dibagi dengan logam berat yang terkandung di dalam laut atau sedimen. Faktor biokonsentrasi dihitung dengan rumus sebagai berikut (Connell dan Miller, 2006):

$$BCF = K_B / C_w$$

C_B adalah faktor biokonsentrasi, K_B adalah kandungan logam berat dalam biota laut, dan C_w adalah kandungan logam berat dalam air atau sedimen.

Hasil dan Pembahasan

Perairan Tanjung Kerasak dan Desa Pasir Putih merupakan wilayah pesisir yang masih terdapat penambangan timah. Penambangan timah yang ada di lokasi ini dikenal dengan istilah TI (Tambang Inkonvensional) apung. TI Apung merupakan penggalian timah di dasar perairan yang dilakukan oleh masyarakat secara ilegal. Penggalian pasir timah pada TI apung menggunakan rakit/perahu yang diapungkan menggunakan drum-drum, sementara mesin dan sakan diletakkan pada rakit/perahu tersebut. Aktivitas penggalian pasir timah tersebut membuat dasar perairan berlubang-lubang. Lubang akibat penggalian pasir timah disebut sebagai *camoy* oleh masyarakat lokal. Adi (2012) menambahkan bahwa TI Apung menggunakan ponton, sakan, mesin diesel untuk menyedot dan menyemprot dasar perairan, dan kompresor udara membantu penyelam mengarahkan pipa dari diesel ke dasar perairan (mengeksplorasi timah). Dalam satu ponton rata-rata terdiri 3-5 orang pekerja, dengan pembagian tugas untuk penyelam, pengurus sakan, dan yang mengurus dan mengawasi mesin (diesel dan kompresor). TI apung disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tambang inkonvensional (TI) apung

Aktivitas penambangan timah di perairan dapat menyebabkan kekeruhan dan menurunkan kualitas perairan. Penurunan kualitas perairan dapat mengindikasikan bahwa perairan tercemar. Polutan yang masuk ke dalam perairan pada area penambangan timah



berasal dari mesin diesel dan pencucian pasir timah. Pembuangan limbah dari penggunaan mesin diesel dan pencucian pasir timah mengandung logam berat yang bersifat racun bagi biota perairan. Raras *et al.* (2015) menyebutkan bahwa beberapa jenis logam berat yang mencemari lingkungan diantaranya adalah Fe, Cd, Cu dan Pb. Lebih lanjut Henny (2011) dan Kurniawan *et al.* (2013) menyatakan sisa dari penambangan timah (*tailing*) mengandung logam berat Pb, Cd, dan Cr. Pada penelitian ini, analisis kandungan logam berat pada area yang terdapat aktifitas penambangan timah dilakukan untuk menganalisis Cd dan Pb di air, sedimen dan bagian lamun. Hasil analisis pada sampel disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data pengukuran logam berat Cd dan Pb di air, sedimen dan lamun

Lokasi	Stasiun	Air (mg/l)		Sedimen (mg/kg)		Daun (mg/kg)		Akar (mg/kg)	
		Cd	Pb	Cd	Pb	Cd	Pb	Cd	Pb
Lempeng (Desa Pasir Putih)	1	0.39	0.20	2.99	6.52	1.76	1.48	2.38	6.52
	2	0.35	0.26	2.51	4.74	2.44	2.34	1.96	4.06
	3	0.29	0.18	2.72	7.21	1.86	0.80	1.70	3.41
	4	0.35	0.25	3.17	7.68	1.79	0.99	1.30	3.32
Kerasak	5	0.31	0.19	3.04	7.57	2.13	0.72	0.47	1.94
	6	0.29	0.22	3.28	7.31	2.05	0.72	1.43	2.03

Kualitas perairan

Pengukuran kualitas perairan dilakukan untuk mengetahui kondisi perairan pada habitat lamun. Kualitas perairan mempengaruhi jumlah konsentrasi logam berat yang ada di perairan. Berdasarkan KEPMENLH No. 51/MENLH/2004 dan Dahuri (2001), kualitas air di lokasi sampling untuk data pH, kecepatan arus dan DO masih dalam kisaran baku mutu untuk kehidupan lamun (Tabel 3). Menurut Effendi (2003) kadar dan toksisitas timbal di perairan dipengaruhi oleh kesadahan, pH, alkalinitas, dan kadar oksigen. Waykar *et al.* (2012) menyatakan bahwa peningkatan suhu perairan cenderung akan menurunkan akumulasi logam berat. Menurut (Palar, 2004) salinitas yang rendah akan mengalami peningkatan konsentrasi ion logam berat pada perairan dan menyebabkan penurunan pembentukan ion klorida. Hoshika *et al.* (1991) menyatakan bahwa keberadaan logam berat dalam air dipengaruhi oleh pola arus. Arus perairan dapat menyebabkan logam berat yang terlarut dalam air permukaan ke segala arah. Palar (2004) menambahkan bahwa nilai pH optimum untuk pertumbuhan lamun berkisar 7,3 – 9,0. Toksikitas logam berat juga dipengaruhi oleh pH. pH yang rendah akan menyebabkan logam lebih mudah terlarut.

Tabel 3. Data pengukuran kualitas air

Lokasi	Stasiun	Parameter				
		pH	suhu (°C)	Kec. Arus (m/s)	DO (mg/l)	Salinitas (ppt)
Lempeng (Desa Pasir Putih)	1	8.15	34	0.031	6.7	26
	2	8.06	32.3	0.025	7.3	25
	3	8.09	31.4	0.021	7.3	27
	4	8.37	32.4	0.080	7.6	25
Tanjung Kerasak	5	8.44	32.4	0.071	7.4	26
	6	8.44	31.9	0.071	6.9	26
Baku Mutu		7-8.5*	28-30*	0.5***	>5*	33-34*

Keterangan:

*Baku mutu logam berat air laut untuk biota (KEPMENLH No. 51/MENLH/2004)



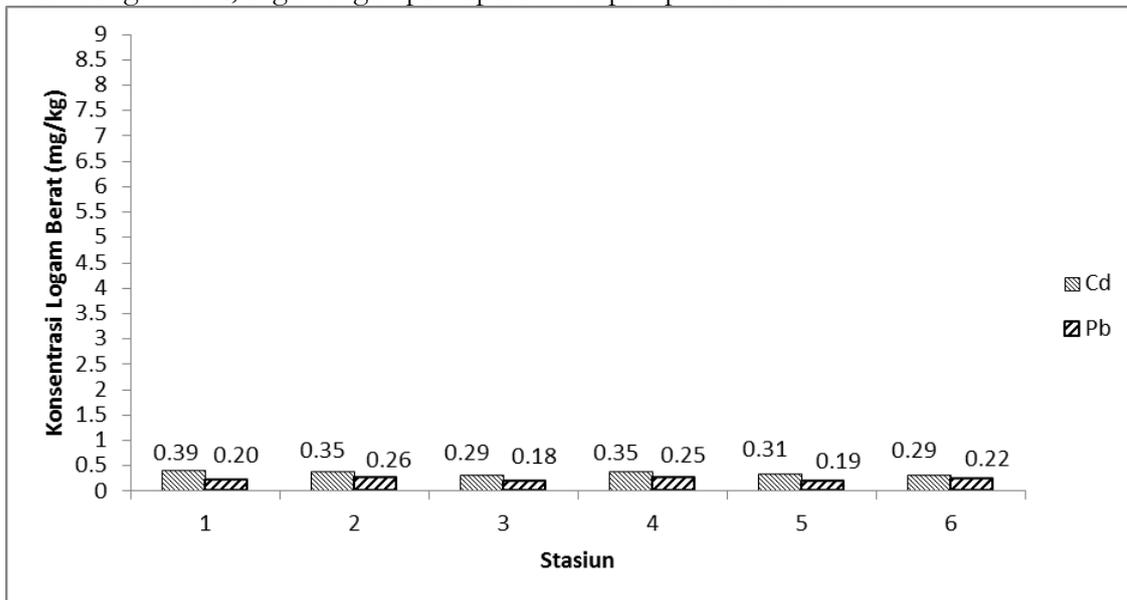
**Baku mutu logam berat air laut untuk biota, khususnya Lamun (KEPMENLH No. 51/MENLH/2004)

*** Dahuri (2001)

Kandungan logam berat pada air laut

Data hasil analisis kandungan logam berat Cd dan Pb di air menunjukkan bahwa kandungan Cd di air laut lebih tinggi daripada Pb. Kandungan Cd tertinggi terdapat di Stasiun 1, sebesar 0.39 ± 0.00 mg/l dan terendah di stasiun 3 dan 6, sebesar 0.29 ± 0.01 mg/l. Hasil pengukuran Cd dan Pb pada air laut di Stasiun Lempeng dan Tanjung Kerasak telah melebihi baku mutu air laut untuk biota laut (Gambar 4). Konsentrasi logam berat Cd dan Pb menunjukkan bahwa perairan tersebut tidak sesuai untuk kehidupan biota laut. Palar (2004) dan Astuti (2011) menjelaskan bahwa logam berat dalam toksisitasnya merupakan logam berat esensial (dalam jumlah tertentu dibutuhkan tubuh) dan non esensial (bersifat racun dalam tubuh). Logam berat apabila terdapat di perairan dalam jumlah yang melampaui batas, akan mempengaruhi kehidupan biota yang hidup di perairan tersebut, termasuk seagrass atau lamun. Akan tetapi beberapa jenis logam berat, seperti Pb dan Cd tidak dibutuhkan oleh tubuh organisme hidup dan justru membahayakan.

Logam berat yang berasal dari perairan dapat terakumulasi pada biota laut yang kemudian melalui rantai makanan dapat terakumulasi pada manusia yang mengkonsumsinya. Tarigan *et al.* (2003) menyebutkan Cd bersifat racun dan merugikan bagi semua organisme hidup, bahkan juga berbahaya untuk manusia. Kelarutan Cd dalam konsentrasi tertentu dapat membunuh biota perairan. Irawanto *et al.* (2015), Anggoro (2001) dan Darmono (2001) menambahkan bahwa logam berat secara langsung ataupun tidak langsung akan sangat mempengaruhi kesehatan tubuh manusia dan mengakibatkan gangguan sistemik yang fatal, bahkan kematian. Bahan pencemar dapat masuk ke tubuh manusia melalui kontak dengan kulit, organ-organ pernapasan maupun pencernaan.



Keterangan:

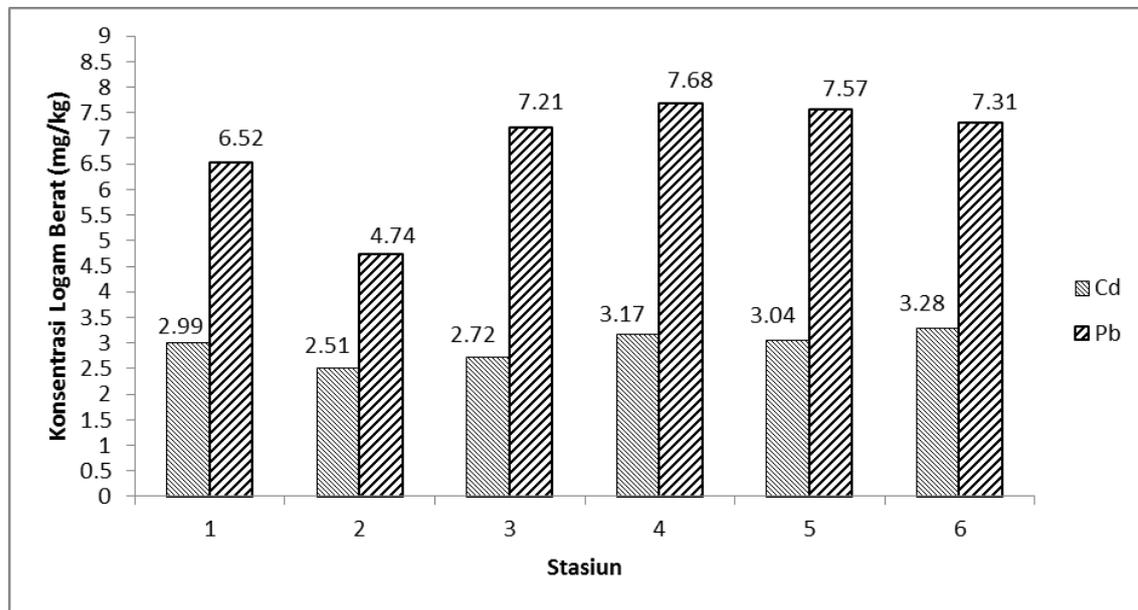
Baku mutu logam berat air laut untuk biota, Cd: 0.001 mg/l dan Pb: 0.008 mg/l (KEPMENLH No. 51/MENLH/2004)

Gambar 4. Grafik hasil pengukuran logam berat Cd dan Pb di air laut

Kandungan logam berat pada sedimen

Hasil analisis logam berat Cd dan Pb yang dilakukan pada sedimen menunjukkan bahwa kandungan Pb lebih tinggi dibandingkan Cd. Kandungan Pb tertinggi pada Stasiun 4, sebesar 7.68 mg/kg dan terendah pada Stasiun 2 sebesar 4.74 mg/kg. Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan logam berat Cd dan Pb di sedimen lebih tinggi bila dibandingkan dengan kandungannya di air laut (Gambar 5). Konsentrasi Pb pada sedimen lebih tinggi daripada Cd.

Menurut IADC/CEDA (1997) dan Jeffrey *et al.* (1985) dalam Wahyuni *et al.* (2013), kandungan Pb pada sedimen telah melebihi nilai baku mutu. Tingginya kandungan logam berat di sedimen menunjukkan adanya akumulasi yang berlangsung terus-menerus. Kandungan logam berat pada sedimen dapat membahayakan benthos dan biota lain yang merupakan *filter feeder* ataupun *deposit feeder*. Tarigan *et al.* (2003) menyatakan bahwa proses akumulasi yang berlangsung terus menerus dalam sedimen dapat membahayakan biota yang hidup dan mencari makan dalam sedimen.



Keterangan:

Baku mutu logam berat di sedimen, untuk Negara Norwegia, Cd: >30 mg/kg dan Pb: <0,25 mg/kg (IADC/CEDA, 1997)
Baku mutu logam berat di sedimen, untuk Negara Irlandia, Cd: 100 mg/kg dan Pb: 1,5 mg/kg (Jeffrey *et al.*, 1985) dalam Wahyuni *et al.* (2013)

Gambar 5. Grafik hasil pengukuran logam berat Cd dan Pb di Sedimen

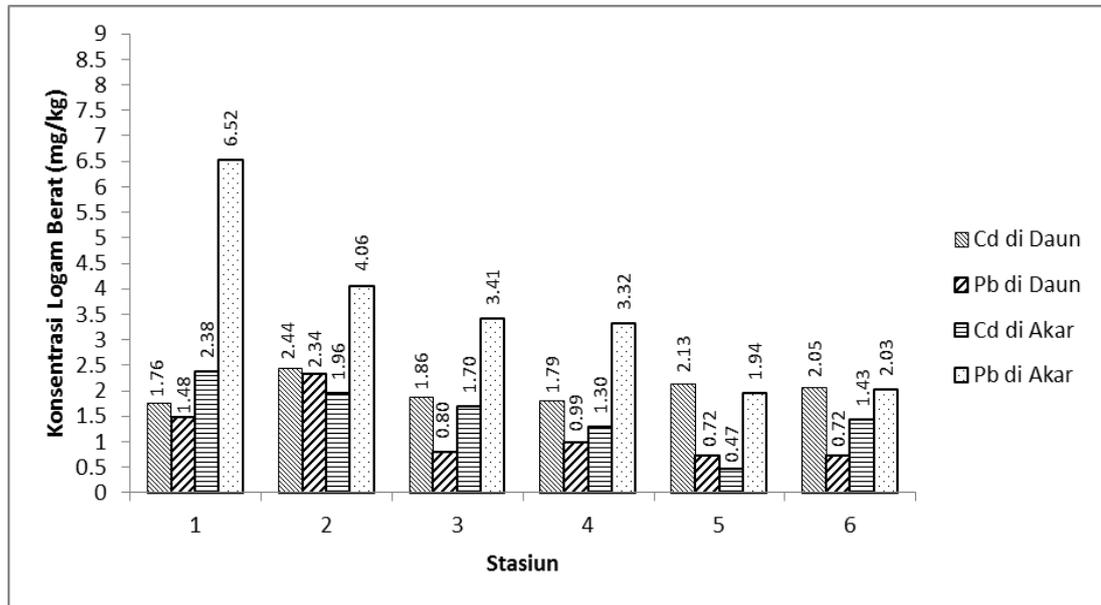
Kandungan logam berat pada lamun

Analisis logam berat Cd dan Pb dilakukan pada bagian-bagian tubuh lamun yaitu daun dan akar. Konsentrasi logam berat Pb di akar lebih tinggi dari pada Cd, sedangkan logam berat Cd di daun lebih tinggi dari pada Pb (Gambar 6). Tingginya kandungan logam berat Cd dan Pb pada bagian lamun jika dibandingkan di air dan sedimen, menunjukkan bahwa lamun mengakumulasi logam yang berasal dari lingkungan sekitarnya. Pratiwi *et al.* (2013) menjelaskan bahwa lamun lebih banyak mengakumulasi logam berat Pb dan Cd dibandingkan Air Laut. Hal ini didukung oleh pernyataan Efendi (2015) yaitu perbedaan konsentrasi antara logam di air, sedimen dan bagian lamun menunjukkan adanya hubungan interspesifik bahwa lamun mengakumulasi logam yang berasal dari air dan sedimen. Suhendrayatna (2001) menyebutkan bahwa Cd lebih mudah diakumulasi oleh tanaman dibandingkan dengan ion logam berat lain seperti Pb.

Bioakumulasi logam berat pada lamun

Faktor biokonsentrasi dihitung dengan perbandingan antara kandungan logam berat di air dan di lamun serta kandungan logam berat di sedimen dan di lamun. Nilai BCF daun lamun dan logam berat menunjukkan bahwa daun lamun mampu mengakumulasi logam Cd sebesar 6.16, sedangkan kemampuan daun lamun untuk mengakumulasi logam Pb sebesar 5.31. Nilai BCF akar lamun dan logam berat menunjukkan bahwa akar lamun mampu mengakumulasi logam Cd sebesar 0.53, sedangkan kemampuan akar lamun untuk

mengakumulasi logam Pb sebesar 0.55 (tabel 4). Supriyantini *et al.* (2016) menyebutkan bahwa nilai BCF membuktikan bahwa lamun mampu menyerap dan mengakumulasi logam berat. Penelitiannya mengenai “Akumulasi Logam Berat Zn (seng) pada Lamun *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* di Perairan Pantai Kartini Jepara”, menunjukkan bahwa nilai BCF tertinggi pada lamun *E. acoroides* terdapat di akar sebesar 2.1 dan pada lamun *T. hemprichii* terdapat di daun sebesar 1.21. Hasil penelitian Sugianto *et al.* (2016) menjelaskan bahwa rata-rata nilai BCF pada akar dan daun lamun *Enhalus acoroides* terhadap logam berat Pb adalah 1.44 dan 1.76, sedangkan rata-rata BCF Cd pada akar dan daun lamun adalah 3.77 dan 4.48



Gambar 6. Grafik hasil pengukuran logam berat Cd dan Pb di Lamun

Tabel 4. Nilai BCF akar dan daun lamun *Cymodocea serrulata* terhadap logam berat Pb dan Cd

	DAUN		AKAR	
	Cd	Pb	Cd	Pb
BCF	6.16	5.31	0.53	0.55

Kesimpulan

Logam berat Cd dan Pb yang ditemukan pada air, sedimen dan bagian lamun menunjukkan bahwa lamun mampu mengakumulasi logam berat yang berasal dari lingkungan di sekitarnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi logam berat Cd dan Pb yang terdeteksi di air, sedimen dan lamun sangat tinggi dan telah melampaui baku mutu. Konsentrasi Cd tertinggi terdeteksi pada bagian daun lamun dengan kisaran 1.76–2.44 mg/kg, sedangkan konsentrasi Pb tertinggi pada akar lamun berkisar antara 1.94 – 6.52 mg/kg. Nilai BCF menunjukkan bahwa daun lamun dapat mengakumulasi logam Cd sebesar 6.16 dan logam Pb sebesar 5.31. Nilai BCF akar lamun dan logam berat menunjukkan bahwa akar lamun mampu mengakumulasi logam Cd sebesar 0.53 dan logam Pb sebesar 0.55.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada RISTEK DIKTI yang telah mendanai penelitian ini melalui skim Dosen Pemula dengan kontrak penelitian No. 060/SP2H/LT/DRPM/IV/2017.

**Daftar Pustaka**

- Adi, W. 2012. Kondisi sosial nelayan pasca timbulnya tambang inkonvensional (TI) apung di Bangka Belitung. *Akuatik*, 6 (2): 11-18.
- Adi, W., 2015. Kajian perubahan luasan padang lamun dengan penginderaan jauh di Pulau Lepar Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Maspari Journal*, 7(1): 71-78.
- Adlim, M. 2016. Pencemaran merkuri di perairan dan karakteristiknya: suatu kajian kepustakaan ringkas. *Depik*, 5(1): 33-40
- Anggoro, S. 2011. Pengelolaan dan pemantauan pencemaran dan kerusakan laut. PT. Sains Plus Kemala Rahmadika, Semarang. 35p
- APHA. 2005. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21st Edition, American Public Health Association/American Water Works Association/Water Environment Federation, Washington DC.
- Arifin, Z. 2011. Konsentrasi logam berat di air, sedimen dan biota di Teluk Kelabat, Pulau Bangka. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 3(1): 104 – 114.
- Astuti, W. 2011. Kandungan logam berat Pb (Timbal) pada lamun *Enhalus acoroides* di Pesisir Teluk Ambon. <http://elibrary.ub.ac.id/handle/123456789/32470>
<http://elibrary.ub.ac.id/handle/123456789/32470> (diakses tanggal 8 Juni 2017).
- Buccolieri, A., G. Buccolieri, N. Cardellicchio, A. Dell'Atti, A. Di Leo, A. Maci. 2006. Heavy metals in marine sediments of Taranto Gulf (Ionian Sea, Southern Italy). *Marine chemistry*, (99): 227-235.
- Connell, D.W., G.J. Miller. 2006. Kimia dan ekotoksikologi pencemaran. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Dahuri, R. 2001. Keanekaragaman hayati laut – aset pembangunan berkelanjutan Indonesia. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Darmono. 2001. Lingkungan hidup dan pencemaran: hubungannya dengan toksikologi senyawa logam. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Efendi, E. 2015. Akumulasi logam Cu, Cd Dan Pb pada meiofauna intertidal dan epifit di ekosistem lamun monotypic (*Enhalus acoroides*) Teluk Lampung. *Aquasains*, 3(2): 279-288
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan . Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Henny, C. 2011. “Kolong” bekas tambang timah di Pulau Bangka: permasalahan kualitas air dan alternatif solusi untuk pemanfaatan. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi Indonesia*, 37(1): 119-138.
- Hoshika, A., T. Shiozawa, K. Kawana, T. Tanimoto, 1991. Heavy metal pollution in sediment from the Seto Island, Japan. *Marine Pollution Bulletin*, 23: 101 – 105.
- IADC/CEDA. 1997. Environmental aspects of dredging-conventions, codes and conditions: marinedisposal. International Association of Dredging Companies (IADC) & Central Dredging Association, Netherland.
- Irawanto, R., R. Hendrian, S. Mangkoedihardjo. 2015. Konsentrasi logam berat (Pb & Cd) pada tumbuhan akuatik *Acanthus ilicifolius*. Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumberdaya Alam. [www.: jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kpsda/article/view/5364](http://www.jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kpsda/article/view/5364) (diakses tanggal 8 Juni 2017).
- Ismarti, I., R. Ramses, F. Amelia, S. Suheryanto. 2017. Kandungan tembaga (Cu) dan timbal (Pb) pada lamun *Enhalus acoroides* dari Perairan Batam, Kepulauan Riau, Indonesia. *Depik*, 6(1): 23-30.
- Kurniawan, Supriharyono, D.P. Sasongko. 2013. Pengaruh aktifitas penambangan timah terhadap kualitas air laut dan ikan kakap merah di wilayah pesisir Kabupaten Bangka. *Jurnal Saintek Perikanan*, 2(1): 21-23.
- Palar, H. 2004. Pencemaran dan toksikologi logam berat. Rineka Cipta, Jakarta.



- Pratiwi, A. R., N. Willian, A. Pratomo. 2013. Analisis kandungan logam berat (Pb) dan (Cd) terhadap lamun (*Enhalus acoroides*) sebagai bioindikator di perairan Tanjung Lanjut Kota Tanjungpinang. http://jurnal.umrah.ac.id/wp-content/uploads/gravity_forms/1-ec61c9cb232a03a96d0947c6478e525e/2014/08/Asih-Resti-Pratiwi-100254241013.pdf. Diakses pada 2 Januari 2017.
- Raras D. P., B. Yusuf, Alimuddin. 2015. Analisis kandungan ion logam berat (Fe, Cd, Cu dan Pb) pada tanaman apu-Apu (*Pistia stratiotes* L) dengan menggunakan variasi waktu. Prosiding Seminar Tugas Akhir FMIPA UNMUL 2015.
- Rosalina, D. 2012. Studi tentang struktur komunitas lamun dan faktor-faktor fisika dan kimia yang mempengaruhi pertumbuhan lamun di Kabupaten Bangka Tengah. *Jurnal Akuatik*, 6(1): 23-27.
- Sarong M.A., A.L. Mawardi, M. Adlim, Z.A. Muchlisin. 2013 Cadmium concentration in three species of freshwater fishes from Keuretoe River, Northern Aceh, Indonesia. *AACL Bioflux*, 6(5):486-491.
- Sarong, M.A., C. Jihan, Z.A. Muchlisin, N. Fadli, S. Sugianto. 2015. Cadmium, lead and zinc contamination on the oyster *Crassostrea gigas* muscle harvested from the estuary of Lamnyong River, Banda Aceh City, Indonesia. *AACL Bioflux*, 8(1):1-6.
- Sugiyanto, R.A.N., D. Yona, R.D. Kasitowati. 2016 Analisis akumulasi logam berat timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada lamun *Enhalus Acoroides* sebagai agen fitoremediasi di Pantai Paciran, Lamongan. Seminar Nasional Perikanan Dan Kelautan Vi, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.
- Suhendrayatna. 2001. Bioremoval logam berat dengan menggunakan mikroorganisme: suatu kajian kepustakaan. *Sinergy Forum - PPI Tokyo Institute of Technology*, 1-14.
- Supriyantini, E., S. Sedjati, Z. Nurfadhli. 2016. Akumulasi logam berat Zn (seng) pada lamun *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* di Perairan Pantai Kartini Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*.5(1): 14-20.
- Tarigan, Z., Edward, A. Rozak. 2003. Kandungan logam berat Pb, Cd, Cu, Zn Dan Ni dalam air laut dan sedimen di muara Sungai Membramo, Papua dalam kaitannya dengan kepentingan budidaya perikanan. *Makara Sains*,7(3): 119-127.
- Tupan, C.I. 2014. Profil logam berat timbal (Pb) di perairan Pulau Ambon dan dampaknya terhadap respons struktur anatomi dan fisiologi lamun *Thalassia hemprichii* (Ehrenberg) Ascherson. Disertasi, Universitas Brawijaya Malang.
- Wahyuni, H., S.B. Sasongko, D.P. Sasongko. 2013. Kandungan logam berat pada air, sedimen dan plankton di daerah penambangan masyarakat Desa Batu Belubang Kabupaten Bangka Tengah. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan.
- Waykar, B, G. Deshmukh. 2012. Evaluation of bivalves as bioindicators of metal pollution in freshwater. *Bulletin Environmental Contamination and Toxicology*, 88: 48-53.

Received: 19 June 2017

Accepted: 28 July 2017

How to cite this paper:

Sari, S.P., D. Rosalina, W. Adi. 2017. Bioakumulasi timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada lamun *Cymodocea serrulata* di Perairan Bangka Selatan. *Depik*, 6(2): 128-137.