

Kadar Logam Berat Pb, Cd Dan Kelimpahan Perifiton Pada Ekosistem Lamun Di Pantai Barat Bandengan Jepara

Himatul Aliyah Febriana*, Pujiono Wahyu Purnomo , Suryanti

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Departemen Sumberdaya Akuatik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Kampus Tembalang, Semarang 50275 Telp/ Fax 024-7474698
Email : himatulaliyahf@gmail.com

Abstrak

Ekosistem lamun merupakan ekosistem yang memiliki produktivitas primer yang tinggi, hal tersebut didukung oleh keberadaan perifiton yang melekat pada permukaan daun lamun. Pengaruh tersebut dapat berkurang akibat adanya kegiatan perikanan atau aktivitas antropogenik yang menyebabkan pencemaran kandungan logam berat seperti Pb dan Cd. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui jenis lamun, kelimpahan perifiton dan kandungan logam berat pada daun lamun serta hubungan kelimpahan perifiton dengan kandungan logam berat di Pantai Barat Bandengan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, dilaksanakan pada bulan Maret - April 2016 di Pantai Barat Bandengan pada lingkungan lamun padat, sedang dan jarang. Sampling menggunakan metode *purposive random* dengan menentukan obyek yang diambil sebagai sampel berdasarkan kerapatan lamun. Jenis lamun yang ditemukan di Pantai Barat Bandengan adalah *Thalassia* sp. Rata-rata kelimpahan perifiton pada kerapatan lamun padat, sedang dan jarang adalah 1742 (SD = 641,09) ind/cm², 1481 (SD = 369,06) ind/cm², dan 1249 (SD = 116,15) ind/cm². Perifiton yang ditemukan dari Kelas Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Euglenophyceae, Rodhophyceae, Dinophyceae dan Chlorophyceae. Hasil logam berat Pb dan Cd selama tiga kali sampling diperoleh nilai yang sama yaitu Pb ≤ 100 mg/gr dan Cd ≤ 10 mg/gr Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa adanya kandungan logam berat Pb dan Cd tidak mempengaruhi keberadaan perifiton pada daun lamun di perairan Pantai Barat Bandengan.

Kata kunci: Lamun, Perifiton, Logam Berat Pb dan Cd

Abstract

*Seagrass ecosystem is one of the ecosystems that has high primary productivity, supported by the presence of periphyton which attached to the seagrass leaf surface. The influence can less result of fishing activity or anthropogenic activities can also cause contamination of heavy metals like a Pb and Cd. The purpose of this research were to determine the type of seagrass, the abundance of periphyton and heavy metal content in the seagrass leaves and relationship periphyton abundance to the heavy metal content in the Bandengan West Beach Jepara. This research uses descriptive method. Research activities carried out arround March-April 2016 in the Bandengan West Beach Jepara in dense seagrass environment (368 ind/m²), moderate (240 ind/m²), dan rare (178 ind/m²). Determining location of sampling using purposive random sampling method to determine the object sampled by different densities of the seagrass. Seagrass species found in the Bandengan West Beach Jepara is *Thalassia* sp. The average abundance of periphyton in dense, medium and rare seagrass density are 1742 (SD = 641,09) ind/cm², 1481 (SD = 369,06) ind/cm², and 1249 (SD = 116,15) ind/cm². Periphyton types were found came from class of Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Euglenophyceae, Rodhophyceae, Dinophyceae and Chlorophyceae. The result of heavy metals Pb and Cd for three times of the sampling obtained similar content of heavy metals which are Pb ≤ 100 mg/gr and Cd ≤ 10 mg/gr. Based on the research results concluded that content of Pb and Cd heavy metals is not affect the existence periphyton on leaves of seagrass in the Bandengan West Beach Jepara.*

Keywords: Seagrass; Periphyton; Heavy Metal of Pb and Cd;

PENDAHULUAN

Ekosistem padang lamun merupakan ekosistem yang memiliki keanekaragaman hayati dan memiliki produktivitas primer yang tinggi di daerah laut dangkal (Tuwo, 2011). Tingginya produktivitas primer di ekosistem lamun didukung oleh keberadaan perifiton yang melekat pada daunnya (Miller-Myers dan Virstein, 2000). Selanjutnya dinyatakan bahwa penempelan ini terjadi akibat adanya penempelan beberapa material baik inorganik maupun organik termasuk di dalamnya adalah adanya potensi cemaran logam berat Pb dan Cd. Adanya kegiatan perikanan atau aktivitas antropogenik lainnya di sekitar Pantai Barat Bandengan dapat menyebabkan pencemaran kandungan logam berat tersebut dapat terjadi.

Perifiton adalah bagian dari *trophic level* yang memiliki peranan baik secara langsung ataupun tidak langsung dalam ekosistem lamun. Perifiton merupakan indikator biologi yang baik untuk mengetahui tingkat pencemaran yang terjadi pada suatu badan air (Wibowo *et. al.*, 2014). Atas dasar hal tersebut maka kajian mengenai organisme perifiton memiliki peranan penting dalam mendeskripsikan ekosistem perairan laut dangkal di Pantai Barat Bandengan, terlebih bila hal ini dikaitkan dengan adanya potensi cemaran logam berat Pb (timbal) dan Cd (cadmium). Unsur Pb dan Cd merupakan komponen logam berat yang berbahaya di lingkungan perairan laut dangkal khususnya di Pantai Barat Bandengan. Menurut Lestari dan Edward (2004) Cd merupakan salah satu logam berat yang bersifat *toxic* dan merugikan bagi semua organisme hidup, bahkan juga berbahaya untuk manusia. Keduanya berada dalam kadar di atas baku mutu untuk biota air laut, dengan kadar Pb perairan sebesar 0,017 – 0,031 mg/l dan Cd berkisar antara 0,007 – 0,02 mg/l (Baku Mutu untuk biota air laut sesuai Kep MenLH No. 51 Tahun 2004 Tentang Biota Laut untuk Pbadalah 0,008 mg/l dan Cd adalah 0,001 mg/l (Partogi *et al.* 2014).

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk : (1) mengetahui jenis dan kerapatan lamun di Pantai Barat Bandengan; (2) mengetahui kelimpahan perifiton dan kandungan logam berat (Pb dan Cd) yang berada pada daun lamun di Pantai Barat Bandengan; (3) mengetahui hubungan kelimpahan perifiton dan kandungan logam berat di Pantai Barat Bandengan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-April 2016, di Pantai Barat Bandengan. Analisa Laboratorium untuk uji logam berat dilakukan di Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri (BBTPPI), Semarang dan identifikasi perifiton dilakukan di Laboratorium Pengelolaan Sumberdaya dan Ilmu Lingkungan (PSDIL) Universitas Diponegoro, Semarang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan pendekatan deskriptif yaitu penelitian dilakukan berdasarkan data yang dipelajari dari data sampel yang diambil dari populasi, sehingga ditemukan kejadian-kejadian relatif, distribusi, dan hubungan-hubungan antar variabel.

Penentuan lokasi sampling

Teknik sampling dilakukan dengan metode *Purposive Random* yaitu teknik pengambilan sampel yang digunakan apabila sampel yang akan diambil memiliki pertimbangan tertentu (Fachrul, 2007). Pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun yang berbeda yaitu stasiun I pada bagian dengan kerapatan Lamun padat, stasiun II pada bagian kerapatan Lamun sedang, dan stasiun III kerapatan Lamun jarang. Tingkat kerapatan ini mengacu pada pengelompokan kerapatan sebagaimana dikemukakan Widyorini *et al.* (2012). Penentuannya didasarkan atas penelitian pendahuluan, dengan sebaran titik sampling seperti ditunjukkan pada Gambar 1.

Metode pengambilan sampel lamun

Sampel diambil dari tiap titik sampling pada transek yang telah ditentukan dengan frame kuadran berukuran 1x1 m. Tiap titik sampling diambil tegakan lamun dari tiga kuadran dengan lima kali ulangan. Pengambilan sampel lamun untuk perifitonnya dilakukan dengan cara mengambil 5 tanaman secara acak dari tiap titik sampling, sedangkan pengambilan sampel uji logam berat Pb dan Cd diambil sebanyak kira-kira 6 gr yang disesuaikan dengan metoda analisis yang digunakan, kemudian menutupnya dengan kantong plastik dan segera menyegelnya, untuk kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis lebih lanjut.

Metode pengambilan perifiton

Perifiton dipisahkan dari daun lamun dengan perendaman dalam larutan asam asetat 4

% selama 2 jam, untuk memudahkan pengerokan.

Kemudian dilakukan pengerokan permukaan daun



Gambar 1. Lokasi Penelitian

lamun, lalu lapisan sampel dimasukkan dalam botol berlabel yang berisi formalin 4% sebanyak 100 ml (Phillips dan Mc Roy, 1990).

Proses analisis kandungan logam berat lamun

Prosedur analisis kandungan logam berat Pb menggunakan acuan SNI 066992.3-2004 dan Cd menggunakan acuan SNI 06-6992.4-2004. Sampel lamun dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 100°C selama 45 menit. Selanjutnya ditumbuk hingga halus. Sampel yang akan diuji ditimbang sebanyak $\pm 3,00$ g kemudian dimasukan ke dalam Erlenmayer dan ditambahkan 25 ml aquades kemudian diaduk dengan batang pengaduk. Sampel ditambahkan 5-10 ml HNO₃ pekat dan diaduk hingga bercampur rata dan ditutup dengan kaca arloji kemudian dipanaskan dengan suhu yang telah diatur yaitu 105°C – 120°C. Larutan dipanaskan sampai volume tinggal 10 ml, kemudian diangkat dan didinginkan. Larutan ditambahkan 5 ml HNO₃ pekat tetes demi tetes kemudian larutan kembali dipanaskan di hot plate hingga timbul asap putih dan larutan sampel menjadi jernih. Selanjutnya sampel didinginkan dan disaring dengan kertas saring Whattman. Filtrat sampel dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan aquades sampai tepat tanda batas. Kemudian sampel diukur dengan menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometry*) (Pratiwi *et. al.*, 2011).

Analisis Data

Data hasil sampling baik terhadap tanaman lamun maupun perifiton yang menempel pada

daun lamun dianalisis lebih lanjut menggunakan beberapa indeks biotik, yaitu : **Indeks Keanekaragaman (H')**, **Indeks ini digunakan untuk membuat gambaran populasi organisme secara matematis agar mempermudah menganalisis informasi mengenai jumlah individu masing-masing spesies dalam suatu komunitas.** Indeks keanekaragaman jenis dihitung dengan menggunakan rumus indeks keanekaragaman Odum (1971). **Indeks Keseragaman Jenis (E), yaitu suatu indeks untuk menggambarkan komposisi individu tiap jenis yang terdapat dalam suatu komunitas dan digunakan untuk mengetahui berapa besar kesamaan penyebaran sejumlah individu setiap genus pada tingkat komunitas.** Indeks keseragaman dihitung berdasarkan persamaan Odum (1971). **Indeks Dominasi (D), Indeks Dominasi dihitung berdasarkan indeks Simpson (1949) dalam Dianthani (2003) dan Kelimpahan Relatif (KR), Indeks ini menerangkan proporsi jumlah individu suatu jenis dengan jumlah individu sesuai jenis.**

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelimpahan dan Komposisi Lamun

Hasil pengamatan pada lokasi penelitian ditemukan 1 jenis lamun yaitu jenis *Thalassia* dengan profil indeksnya seperti pada Tabel 1.

Jenis dan kelimpahan perifiton pada lamun (Thalassia)

Hasil perhitungan kelimpahan perifiton adalah seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Berdasarkan analisis kelimpahan perifiton seperti terlihat pada tabel diatas menunjukkan bahwa terdapat kecenderungan yang meningkat dengan peningkatan kerapatan lamun. Hasil analisis ragam terhadap kelimpahan perifiton antar lamun menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antar kawasan lamun yang ditemplei perifiton ($\alpha > 0,05$) dengan F hitung sebesar 0,975 dan F tabel sebesar 5,143. Adapun kelimpahan perifiton pada setiap pengamatannya disajikan dalam Gambar 2.

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa rata-rata kelimpahan perifiton berdasarkan tingkat kerapatan lamun yang paling banyak ditemukan adalah dari kelas Bacillariophyceae.

Struktur Komunitas Perifiton pada Lamun

Berdasarkan hasil perhitungan, struktur komunitas yang terdiri dari indeks keanekaragaman, indeks keseragaman dan indeks dominasi maka rata-rata dari indeks tersebut disajikan dalam Tabel 3.

Kandungan Logam Berat Pb dan Cd

Berdasarkan uji logam berat pada daun lamun dengan menggunakan AAS, maka diperoleh nilai rata-rata logam berat Pb dan Cd pada sampling pertama sampai sampling ketiga (Tabel 4.)

Hubungan kelimpahan perifiton dengan kandungan logam berat

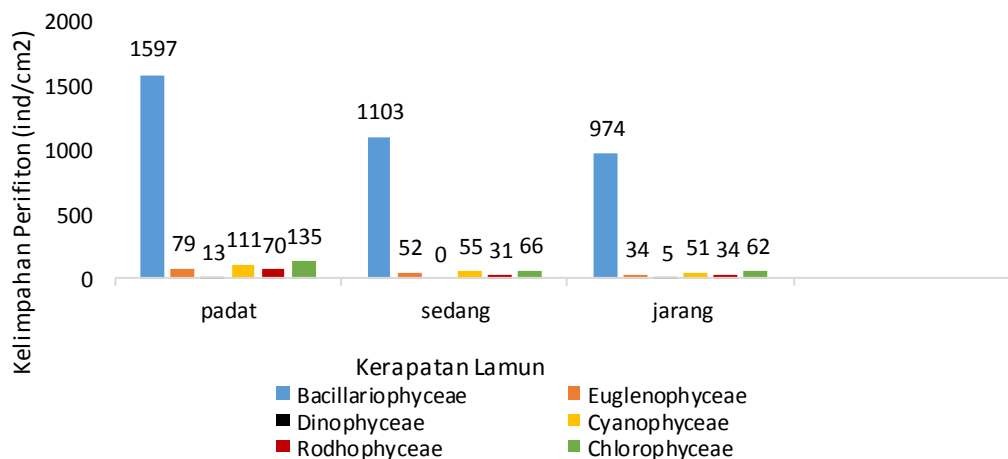
Berdasarkan hasil analisis terhadap kelimpahan perifiton dengan logam berat baik Pb maupun Cd yang tercampur pada penempelan keduanya di daun lamun menunjukkan bahwa dengan kadar Pb dan Cd yang sama antar kepadatan lamun maka berapapun kelimpahan perifiton mempunyai hubungan antara kelimpahan perifiton dengan kandungan logam berat Pb pada sampling pertama di Pantai Barat Bandengan tersaji dalam gambar 3.

Tabel 1. Keanekaragaman, keseragaman , dan kelimpahan lamun di Pantai Barat Bandengan

Jenis	padat		sedang		jarang	
	ni (ind/m ²)	KR (%)	ni (ind/m ²)	KR (%)	ni (ind/m ²)	KR (%)
<i>Thalassia</i> sp (ind/m ²)	368	100	240	100	178	100
Total (ind/5m ²)	1840	100	1200	100	890	100

Tabel 2. Kelimpahan prifiton pada kerapatan lamun

Stasiun	Waktu (Minggu)	Kerapatan Lamun (ind/cm ²)		
		Padat	Sedang	Jarang
I	1	1710	1258	1173
II	2	1117	1907	1383
III	3	2398	1278	1192
Rata-rata		1742	1481	1249
SD		641.09	369.06	116.15



Gambar 2. Histogram rata-rata kelimpahan perifiton

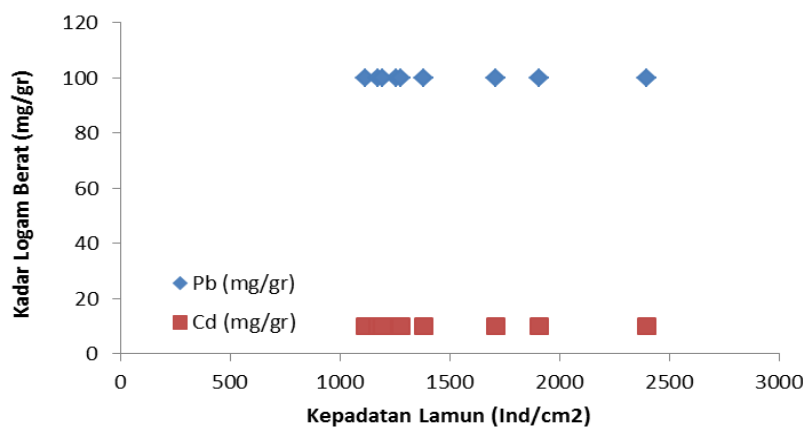
Tabel 3. Rerata Struktur komunitas perifiton

Indeks Biotik	Struktur komunitas perifiton pada kerapatan lamun		
	padat	sedang	jarang
Keanekaragaman (H')	2,548	2,421	2,249
Keseragaman (e)	0,866	0,843	0,794
Dominasi (D)	0,104	0,119	0,148

Tabel 4. Kandungan logam berat Pb dan Cd

No	Parameter	Kadar (mg/gr) pada tingkat kepadatan lamun:		
		Padat	Sedang	Jarang
1	Timbal (Pb)	<100	<100	<100
2	Kadmium (Cd)	<10	<10	<10

Sumber: Penelitian 2016

**Gambar 3.** Hubungan kelimpahan perifiton dengan logam berat Pb dan Cd

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa pada berapapun tingkat kerapatan lamun maka penempelan logam berat Pb dan Cd tetap masing-masing adalah 10 mg/gr dan 100 mg/gr.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang tersaji pada Tabel 1, Lamun yang ditemukan terdapat 1 jenis lamun dari famili Hydrocharitaceae yaitu spesies *Thalassia* sp dengan jumlah tegakan yang berbeda. Berdasarkan Tabel 1 di atas, *Thalassia* sp ditemukan di ketiga stasiun pengamatan, pada stasiun A dengan kerapatan padat terdapat 368 (ind/m²), di stasiun B dengan kerapatan sedang terdapat 240 (ind/m²), di stasiun C dengan kerapatan jarang terdapat 178 (ind/m²). Lamun yang ditemukan tumbuh di substrat berpasir karena bagian timur dari Pantai Barat Bandengan memiliki substrat pasir. Beberapa lamun juga ditemukan hidup berasosiasi dengan terumbu

karang yang ada di Pantai Barat Bandengan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Prasetya *et. al.*, (2015) spesies lamun yang biasanya tumbuh dengan vegetasi tunggal adalah *Thalassia hemprichii*, *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, *Halodule uninervis*, *Cymodocea serrulata*, dan *Thalassodendron ciliatum*. Padang lamun tumbuh dengan baik di daerah yang terlindung dan substrat pasir yang stabil, serta dekat sedimen yang bergerak secara horizontal. Pada daerah dimana terjadi bioturbasi yang tinggi akibat aktivitas organisme benthik seperti udang, molusca, dan cacing, maka kepadatan populasi lamun dan komunitas pionir cenderung berkurang. Jenis *Thalassia* sp ini merupakan jenis pionir (pelopor) yang secara alami banyak tumbuh pada daerah terbuka pasang surut dan merupakan jenis dominan yang tersebar merata di kawasan Jepara dan memiliki perakaran yang kuat dibandingkan jenis lamun yang lainnya.

Sampling 1, 2 dan 3 baik pada kerapatan lamun padat, sedang maupun jarang, kelas Bacillariohyceae menunjukkan komposisi tertinggi. Hal ini dikarenakan Bacillariohyceae merupakan organisme bentik perintis dalam perairan. Tingginya kelimpahan perifiton dari kelas Bacillariohyceae dikarenakan kelas Bacillariohyceae merupakan jenis diatom yang paling toleran terhadap kondisi perairannya sehingga dapat berkembang biak dengan cepat. Menurut Arman dan Supriyanti (2007) perkembangan jenis Perifiton lebih banyak ditemukan jenis Bacillariohyceae. yang merupakan jenis perintis bagi komunitas Perifiton, sedangkan pada tahap selanjutnya semakin banyak ditemukan organisme Perifiton lainnya seperti Rotifera, Nematoda dan Crustacea.

Terkait dengan keberadaan perifiton pada daun lamun, maka Schubert (1984) dalam Mayasari (2008) menambahkan bahwa eksistensi diatom dapat pula dipergunakan sebagai indikator kualitas air dimana mereka hidup. Sebagai contoh *Navicula* dan *Nitzschia* yang merupakan indikator perairan yang dihuninya sudah tercemar. Berdasarkan hasil yang diperoleh (Tabel 3) rata-rata kelimpahan Perifiton pada kerapatan Lamun padat adalah 1742 ind/cm², pada kerapatan lamun sedang rata-rata kelimpahan perifiton adalah 1481 ind/cm². Sedangkan pada kerapatan lamun jarang adalah 1249 ind/cm².

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa baik pada kerapatan lamun rapat, sedang maupun jarang menunjukkan kesamaan penempelannya. Fenomena ini diperkirakan disebabkan karena arus yang melalui kawasan lamun relatif stabil dan seragam sehingga peluang perifiton untuk dapat terperangkap pada seluruh daun lamun baik rapat, sedang maupun jarang mempunyai peluang yang sama. Hal ini dijelaskan oleh Barus (2014) bahwa kecepatan arus merupakan faktor penting bagi organisme perifiton, dimana makin tinggi kecepatan arus maka semakin cepat organisme perifiton terlepas dari substratnya sehingga mempengaruhi kelimpahan dan distribusi dari perifiton tersebut. Susanti (2000) dalam Yuniarno (2015) menambahkan bahwa arus mampu menyeleksi beberapa grup dari spesies perifiton sehingga berpengaruh terhadap tipe komunitas organisme tersebut.

Secara umum struktur komunitas perifiton pada kerapatan lamun padat, sedang dan jarang di perairan Pantai Barat Bandengan menggambarkan kondisi yang stabil, hal ini dindikasikan dengan indeks keanekaragaman yang tergolong sedang, indeks keseragaman yang relatif sama (merata)

dan indeks dominansi yang rendah atau tidak ada jenis yang mendominasi. Hal ini terlihat dari komposisi genera perifiton tidak adanya jenis yang mendominasi pada waktu sampling pertama, kedua dan ketiga. Hampir semua jenis perifiton keberadaannya selalu hadir pada kerapatan lamun padat, sedang dan jarang pada waktu pengamatan. Beberapa faktor dapat menjadi pertimbangan untuk menjelaskan fenomena perkembangan komunitas perifiton ini, antara lain faktor oseanografi, waktu pengambilan sampel.

Berdasarkan hasil uji dengan menggunakan analisis AAS, kandungan logam berat Pb dan Cd di Pantai Barat Bandengan diperoleh hasil logam berat Pb sebesar ≤ 100 mg/gr pada ketiga sampling baik pada kerapatan padat, sedang maupun jarang. Begitu juga dengan kandungan logam berat Cd diperoleh nilai yang sama pada kerapatan lamun padat, sedang, dan jarang yaitu sebesar ≤ 10 mg/gr dari ketiga sampling yaitu sampling pertama, kedua dan ketiga. Secara umum hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar logam berat Pb maupun Cd pada lamun mempunyai nilai yang cukup tinggi dibandingkan dengan standart baku mutu air untuk biota laut yaitu 8 mg/gr dan 1 mg/gr (KMNLH Nomor 51 Tahun 2004). Hal ini menunjukkan bahwa kandungan logam berat Pb dan Cd pada lamun sudah tercemar. Kadar Pb maupun Cd yang terdapat pada perairan Pantai Barat Bandengan menunjukkan hasil yang lebih tinggi dari baku mutu air laut yang ditetapkan oleh KMNLH Nomor 51 Tahun 2004. Hal tersebut berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan. Hasil kandungan logam berat Pb dan Cd yang tinggi diperkirakan disebabkan oleh pengaruh masuknya cemaran dari beberapa sungai yang bermuara di wilayah Pantai Barat Bandengan.

Berdasarkan Gambar 4 diperoleh hasil bahwa adanya kandungan logam berat Pb dan Cd tidak mempengaruhi keberadaan perifiton pada daun lamun di perairan Pantai Barat Bandengan. Kelimpahan perifiton di perairan ini melimpah, tetapi di sisi lain dengan adanya keberadaan logam berat yang tinggi pada perairan ini menyebabkan berkurangnya kualitas perairan tersebut, sehingga keberadaan perifiton dalam ekosistem lamun menjadi kurang produktif. Mengingat bahwa organisme perifiton mempunyai peranan penting dalam penyedia produktivitas perairan, karena dapat melakukan proses fotosintesis yang dapat membentuk zat organik dari zat anorganik. Organisme ini juga memanfaatkan nutrien yang ada di ekosistem lamun. Logam Pb dan Cd dapat menyebabkan pengurangan kandungan klorofil dalam plankton.

Konsentrasi Pb dan Cd yang tinggi dapat merusak bagian kloroplas. Menurut Arunakumara dan Zhang (2009), kerusakan kloroplas dapat menyebabkan kerusakan pada pigmen fotosintesis yang dimana kebanyakan disebabkan oleh toksisitas logam Cd. Logam Pb juga dapat terikat sehingga memperburuk fungsi routing pada plankton sehingga aktivitas fotosintesis terganggu dan menghambat pertumbuhan atau matinya sel-sel dalam jaringan. Kandungan logam berat yang meningkat pada air laut dan sedimen akan masuk ke dalam sistem rantai makanan dan berpengaruh pada kehidupan organisme (Said *et al.*, 2009). Peningkatan kadar logam berat pada air laut akan mengakibatkan logam berat yang semula dibutuhkan untuk berbagai proses metabolisme dapat berubah menjadi racun bagi organisme laut (Amriani *et al.*, 2011).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan jenis lamun yang ditemukan pada lokasi penelitian yaitu *Thalassia sp.* Kerapatan lamun pada kerapatan padat, sedang dan jarang berturut-turut adalah 368 ind/m², 240 ind/m², dan 178 ind/m². Kelimpahan perifiton pada kerapatan lamun padat (1742 ind/cm²), sedang (1481 ind/cm²), dan jarang (1249 ind/cm²), sedangkan kandungan logam berat Pb adalah <100 mg/gr dan Cd adalah <10 mg/gr. Hubungan antara logam berat Pb dan Cd dengan kelimpahan perifiton adalah adanya kandungan logam berat Pb dan Cd tidak mempengaruhi peningkatan kelimpahan perifiton di perairan Pantai Barat Bandengan.

DAFTAR PUSTAKA

Amriani, Hendarto, B. & Hadiyanto A. 2011. Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) Dan Seng (Zn) Pada Kerang Darah (*Anadara Granosa L.*) Dan Kerang Bakau (*Polymesoda Bengalensis L.*) Di Perairan Teluk Kendari. *J. Ilmu Lingkungan*. 9(2):45-50

Arman, E. & Supriyanti, S. 2007. Struktur Komunitas Perifiton pada Subtrat Kaca di Lokasi Pemeliharaan Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Teluk Jakarta. *J. Hidrosfir*. 1(2):67-74.

Arunakumara, K.K.I.U & Zhang, X. 2009. Effect of Heavy Metals (Pb²⁺ and Cd²⁺) on the Ultrastucture, Growth and Pigment

Contents of the Unicellular Cyanobacterium *Synechocystis sp.* PCC 6803. *Chinese J. Oceanol Limnol.* 27(2): 383-388.

- Barus, S.L. 2014. Keanekaragaman dan kelimpahan Perifiton di Perairan Sungai Deli Sumatera Utara. [Skripsi]. Universitas Sumatera Utara. Medan, hlm. 27-29.
- Fachrul, M.F. 2007. Metode Sampling Bioekologi. Bumi Aksara, Jakarta.
- KMNLH (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup). 2004. No.Kep51/2004 tentang Pedoman Penetapan Baku Mutu Air Laut, Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, Jakarta.
- Lestari, Edward. 2004. Dampak Pencemaran Logam Berat Terhadap Kualitas Air Laut Dan Sumberdaya Perikanan (Studi Kasus Kematian Massal Ikan-Ikan Di Teluk Jakarta). LIPI, Jakarta.
- Mayasari, D. 2008. Perbandingan Hasil Tangkapan Bubu pada Terumbu Buatan Bambu dan Ban di Sekitar Pulau Pramuka Kepulauan Seribu [Tesis]. Institut Pertanian Bogor. Bogor, hlm, 55.
- Miller-Myers, R. & Virnstein, R.W. 2000. Development and Use of an Epiphyte Photo Index (EPI) for Assessing Epiphyte Loadings on the Seagrass *Halodule wrightii*, in Bortone, S. A. (Ed). 2000. Seagrass Monitoring, Ecology, Physiology, and Management. CRC Press, New york.
- Odum, E.P. 1971. Dasar-dasar Ekologi. Ed.2. W. B. Saunders Company. Philadelphia and London. Hlm. 574
- Phillips, R.C. & McRoy, C.P. 1990. Seagrass Research Methods. Unesco. Paris
- Prasetya, D. K., Ruswahyuni & Niniek W. 2015. Hubungan antara Kelimpahan Hewan Makrobenthos dengan Kerapatan Lamun yang Berbeda di Pulau Panjang dan Teluk Awyr Jepara. Diponegoro. *J. Marqueres*. 4(4): 155-163.
- Pratiwi., A, Pratomo A. & Willian, N. 2011. Analisis Kandungan Logam Berat Pb Dan Cd Terhadap Lamun (*Enhalus Acoroides*) Sebagai Bioindikator Di Perairan Tanjung Lanjut Kota Tanjungpinang. Universitas Mritim Raja Ali Haji. Hlm. 1-8.
- Said, I., Jalaludin, M.N., Upe, A. & Wahab, A.W., 2009. Penetapan konsentrasi logam berat

- krom dan timbal dalam sedimen estuaria sungai Matangpondo Palu. *J. Chemica*. 10(2):40-47.
- SNI 06-6992.3-2004, Cara Uji timbal (Pb) secara Destruksi Asam dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Badan Standarisasi Nasional, Jakarta .
- SNI 06-6992.4-2004, Cara Uji cadmium (Cd) secara Destruksi Asam dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Tuwo, A. 2011. Pengelolaan Ekowisata Pesisir dan Laut. Surabaya, Brillian Internasional.
- Wibowo, A., Umroh, U. & Rosalina, D., 2015. Keanekaragaman Perifiton Pada Daun Lamun Di Pantai Tukak Kabupaten Bangka Selatan. *Aquatic*, 8(2):17-26.
- Widyorini, N., Ruswahyuni, B. Sulardiono., D. Suprpto & A. Suryanto., 2012. Kajian Kondisi Pulau Panjang Untuk Kegiatan Perikanan di Kabupaten Jelara Propinsi Jawa Tengah. Laporan Hibah Penelitian FPIK Undip, Semarang.
- Yuniarno, H.A. 2015. Kelimpahan Perifiton pada Karang Masif dan Bercabang di Perairan Pulau Panjang, Jepara. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang. Hlm. 38-41.