

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA MAKROZOOBENTHOS DI KAWASAN MANGROVE DESA PUSAKAJAYA UTARA KECAMATAN CILEBAR KARAWANG

Ahmad Tidjani*, Walim Lili** dan Moch Untung Kurnia Agung**

*) Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad

**) Staf Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi logam timbal pada makrozoobenthos, di kawasan mangrove Desa Pusakajaya Utara Kecamatan Cilebar Kabupaten Karawang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Pengukuran kandungan logam berat pada air, sedimen dan makrozoobenthos dengan menggunakan metode potensiometri. Makrozoobenthos di kawasan mangrove Desa Pusakajaya Utara yang teridentifikasi terdiri dari 5 genus yang seluruhnya tergolong dalam filum moluska dan kedalam kelas gastropoda. Kecuali 1 genus yang tergolong dalam filum arthropoda dan kedalam kelas malacostraca. Kelimpahan makrozoobenthos paling rendah berada di Stasiun 2 dengan kepadatan 171 individu/m² dan kelimpahan tertinggi berada pada Stasiun 1 dengan kepadatan 236 individu/m². Kandungan logam timbal pada makrozoobenthos berkisar antara 22,431 – 25,222 mg/kg secara umum lebih rendah dari kandungan logam timbal pada sedimen dengan kandungan logam timbal berkisar antara 31,897 – 36,689 mg/kg sementara kandungan logam timbal pada air berkisar antara 5,398 – 6,670 ppm.

Kata kunci : *Kawasan mangrove, Makrozoobenthos, Timbal.*

ABSTRACT

The aims of this research are to determine the concentration of lead metals on makrozoobenthos, in Mangrove Areas North Pusakajaya Villages of Cilebar Districts, Karawang.. The method use on this research is survey. Measurement of lead metals in water, sediments and makrozoobenthos use potentiometric method. Makrozoobenthos which is identified in mangrove areas Reservoir consists of 5 Genus which all into Mollusc Phylum and Gastropods Class. Except one genus belonging to the phylum of arthropods and into class Malacostraca. The lowest abundance of makrozoobenthos is in second Station with an abundance 171 individu/m² and the highest abundance is in third Station with an abundance 236 individu/m². The content of lead on makrozoobenthos are 22.431 – 25.222 mg/kg which generally lower than content of lead on sediment that range for 31.897 – 36.689 mg/kg, while the content of lead on that range for 5.398 – 6.670 ppm.

Keywords : *Mangrove area, Makrozoobenthos, Lead.*

PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove merupakan mata rantai utama yang berperan sebagai produsen dalam jaring makanan ekosistem pantai. Selain itu ekosistem mangrove yang memiliki produktivitas tinggi menyediakan makanan berlimpah bagi berbagai jenis hewan laut dan menyediakan tempat berkembang biak, memijah, dan membesarkan anak bagi beberapa jenis ikan, kerang, kepiting dan udang, sehingga secara tidak langsung kehidupan manusia tergantung pada keberadaan ekosistem mangrove (Mulyadi 2009).

Kawasan mangrove Desapuskajaya Utara terdapat beberapa aliran air yang masuk ke kawasan mangrove diantaranya aliran Sungai Citarum dan aliran khusus buangan limbah tambak budidaya. karena beban

pencemar yang masuk ke aliran tersebut berasal dari aktivitas masyarakat berupa limbah pemukiman, industri, pertanian, transportasi darat, budidaya dan aktivitas lain yang menghasilkan limbah pencemar sehingga menimbulkan pencemaran pada ekosistem mangrove. Selain dari aliran yang bermuara ke kawasan mangrove Desa Pusakajaya Utara, pengeboran minyak dan aktivitas transportasi laut yang dilakukan oleh nelayan juga diduga dapat menyebabkan pencemaran logam berat di kawasan mangrove Desa Pusakajaya Utara.

Pb yang masuk ke Kawasan mangrove Desa Pusakajaya Utara berasal dari aktivitas manusia yang mencemari aliran Sungai Citarum. Diantaranya adalah air buangan (limbah) dari industri yang berkaitan dengan Pb seperti industri tekstil, cat, kertas yang ada di Kabupaten Karawang. Berdasarkan data yang

diperoleh sebanyak 4 juta ton/tahun limbah cair yang dihasilkan dari industri tekstil dan industri kertas di Kabupaten Karawang (BPLH Kab. Karawang 2013). Selain itu, pengeboran minyak dan aktivitas transportasi laut juga diduga menjadi salah satu sumber pencemar logam berat timbal.

Untuk mengetahui tingkat pencemaran di suatu ekosistem dapat digunakan bioindikator berupa organisme tertentu yang memiliki sifat khas, diantaranya dapat mengakumulasi bahan-bahan pencemar yang ada, sehingga dapat mewakili keadaan didalam lingkungan hidupnya. Beberapa organisme telah diusulkan sebagai bioindikator pencemaran, salah satunya adalah makrozoobentos. Makrozoobentos dapat dijadikan sebagai bioindikator kualitas di suatu perairan karena hidupnya cenderung relatif menetap selalu kontak dengan limbah yang masuk ke habitatnya sehingga menjadi sangat baik digunakan sebagai bioindikator lingkungan.

Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah seberapa besar konsentrasi logam timbal (Pb) pada air, sedimen dan makrozoobenthos di kawasan mangrove Desa Pusakajaya Utara Kecamatan Cilebar, Karawang.

Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui konsentrasi logam timbal (Pb) pada air, sedimen dan makrozoobenthos di kawasan mangrove Desa Pusakajaya Utara Kecamatan Cilebar, Karawang.

Kegunaan Penelitian

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai konsentrasi logam berat timbal (Pb) pada air, sedimen dan makrozoobenthos di kawasan mangrove Desa Pusakajaya Utara Kecamatan Cilebar, Karawang.

Pendekatan Masalah

Berdasarkan survei pendahuluan yang dilakukan pada Januari 2016 dengan melihat kandungan logam berat Pb di Kawasan mangrove Desa Pusakajaya Utara, diperoleh hasil kandungan logam Pb pada air di kawasan mangrove Desa Pusakajaya Utara sebesar 0,3435 mg/l. Berdasarkan keputusan menteri negara lingkungan hidup no. 51 tahun 2004, ambang batas logam berat timbal air laut untuk biota laut yaitu 0,008 mg/l. Kelimpahan makrozoobentos di kawasan mangrove Desa Pusakajaya Utara berkisar antara 79 - 528 individu/m² terdiri dari *Cerithidea cingulata* sp dan spesies *Cristopira elegans* sp yang tergolong dalam kelas gastropoda (Habibullah 2012). Kemudian Amien (2007) menyebutkan sedimen dan makrozoobenthos dapat menyerap logam berat Pb masing-masing hingga 20,4 - 39,43 mg/kg dan 31,62 - 47,2 mg/kg.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret - Juli 2016 mulai tahap persiapan penelitian hingga analisis data. Pengambilan sampel sedimen dan makrozoobentos dilakukan di Kawasan mangrove yang terletak di Balai Layanan Usaha Produksi Perikanan (BLUPPB) Karawang. Pengukuran kandungan logam berat Pb dilakukan di Laboratorium Bersama Departemen Kimia Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Aquades dan HNO₃ 6,5%. Alat yang digunakan yaitu *Eckman grab*, Kaca pembesar, Saringan dengan mesh size <1 mm, Wadah Plastik, DO meter, pH meter, *Thermometer*, Batang pengaduk, Blub pipet dan pipet 10 ml, Corong digunakan, *Hot plate*, Kertas saring, Labu ukur 50 ml, Seperangkat alat Atomic Absorption Spectrometer (AAS), Oven, Penggerus.

Prosedur penelitian terdiri dari penentuan stasiun penelitian, pengukuran faktor fisik dan kimia perairan, pengambilan sampel makrozoobenthos, analisis kandungan

logam Pb pada air, sedimen dan makrozoobenthos.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survey dengan menggunakan metode *composite sampling*. Identifikasi dengan berpedoman pada buku identifikasi invertebrata Dharma (1992). Pengukuran kadar logam berat pada makrozoobentos, sedimen dan air dengan menggunakan metode Potensiometrik. Pengukuran kualitas air berupa DO dan pH perairan menggunakan metode potensiometrik.

Adapun stasiun yang dijadikan tempat pengambilan sampel adalah :

Stasiun 1 : Muara aliran Sungai Citarum dan limbah budidaya.

Stasiun 2 : Muara aliran dari buangan limbah budidaya.

Stasiun 3 : Muara aliran Sungai Citarum.

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini diantaranya :

1) Kelimpahan Makrozoobenthos

Sampling makrozoobentos dilakukan 1 kali pada setiap stasiun pengamatan. Makrozoobentos diambil dari 5 titik yang berbeda pada setiap stasiun dan dikompositkan untuk identifikasi jenis dan dihitung kelimpahannya berdasarkan dengan rumus :

$$K = \frac{10.000 \times a}{b}$$

Keterangan :

K = Indeks kelimpahan jenis (Jumlah Individu) (ind/m²)

a = Jumlah makrozoobenthos yang tersaring (ind)

b = Luas bukaan Ekman Grab (cm³)

10.000 = Nilai Konversi dari cm² ke m²

2) Konsentrasi Logam Timbal

Pengukuran konsentrasi logam berat pada makrozoobenthos dan sedimen mengacu pada Darmono (1995) sedangkan

pengukuran konsentrasi logam berat timbal pada air mengacu SNI 06-6989.8-2004. Untuk mendapatkan konsentrasi logam berat yang sebenarnya digunakan formula:

Konsentrasi Pb =

$$\frac{(\text{Konsentrasisampel} - \text{konsentrasi blanko}) \times VF}{WF}$$

Keterangan :

WF = Wight Faktor (g)

VF = Volume Faktor

3) Bioconcentration factor

Analisis faktor biokonsentrasi dilakukan berdasarkan konsentrasi logam berat dalam biota dibagi dengan konsentrasi logam berat dalam sedimen. Nilai BCF >1 menunjukkan bahwa organisme perairan memiliki kemampuan akumulasi bahan pencemar yang tinggi, sedangkan nilai BCF <1 menunjukkan bahwa organisme perairan memiliki kemampuan akumulasi bahan pencemar yang rendah Menurut Connell dan Miller (2006) faktor biokonsentrasi dihitung dengan rumus :

$$C_b = \frac{K_b}{C_w}$$

Keterangan :

C_b = Faktor Biokonsentrasi

K_b = Konsentrasi Logam Berat dalam Biota

C_w = Konsentrasi Logam Berat dalam Sedimen

4) Faktor Fisik dan Kimiawi Perairan

Faktor fisik dan kimia perairan yang diukur meliputi suhu, Derajat keasaman (pH), *Dissolved Oxygen* (DO)

Analisis Data

Analisis yang dilakukan berupa analisis secara deskriptif komparatif. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk kemudian dibandingkan hasil pengukurannya antar stasiun yang diamati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Stasiun 1 berlokasi di Blok A Balai Layanan Usaha Produksi Perikanan Budidaya. Stasiun ini memiliki titik koordinat 6°05'30.78" LS 107°25'56.73" LT. Adapun mangrove yang tumbuh distasiun ini yaitu jenis *Rhizophora* sp. dan *Avicenia* sp. dengan luas $\pm 12,5$ Ha.

Stasiun 2 berlokasi di Blok F Balai Layanan Usaha Produksi Perikanan Budidaya. Stasiun ini memiliki titik koordinat 6°05'30.78" LS 107°25'56.73" LT. Mangrove pada stasiun ini tumbuh secara alami yaitu jenis *Rhizophora* sp. dan *Avicenia* sp. dengan luas ± 7 Ha.

Stasiun 3 berlokasi di Blok I Balai Layanan Usaha Produksi Perikanan Budidaya. Stasiun ini memiliki titik koordinat 6°06'07.56" LS 107°26'19.19" LT. Mangrove yang tumbuh di stasiun ini yaitu jenis *Avicenia* sp. dengan luas ± 10 Ha.

Parameter Fisik dan Kimiawi Perairan

Parameter fisik dan kimiawi perairan yang diukur dalam penelitian ini meliputi suhu, oksigen terlarut (DO) dan derajat keasaman (pH). Hasil pengukuran parameter Fisik dan Kimiawi perairan pada setiap stasiun pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Fisik dan Kimiawi perairan

Parameter	Satuan	Stasiun			Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 51 tahun 2004
		1	2	3	
Fisik					
Suhu	⁰ C	29	30,1	31	28-32
Kimiawi					
DO	mg/l	5,01	6,2	5,47	>5
pH	-	7,64	8,25	8,4	7-8.5

Secara umum, kualitas perairan pada setiap stasiun pengamatan masih dibawah baku mutu berdasarkan keputusan menteri lingkungan hidup No. 51 tahun 2004 mengenai baku mutu air laut untuk biota laut.

Kelimpahan Makrozoobenthos

Makrozoobenthos yang ditemukan di kawasan Mangrove Desa Pusakajaya Utara

terdiri dari 5 genus yang seluruhnya tergolong dalam filum moluska dan kedalam kelas gastropoda. Kecuali 1 genus yang tergolong dalam filum arthropoda dan kedalam kelas malacostraca. Genus yang ditemukan adalah *Cerithidea*, *Perisesarma*, *Assimineia*, *Chicoreus* dan *Filopaludina*. Nilai kelimpahan makrozoobenthos di kawasan mangrove dapat dilihat pada (Tabel 2) berikut:

Tabel 2. Kelimpahan makrozoobenthos dalam individu/m²

No	Organisme	Lokasi		
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
1	<i>Assimineia</i>	31	40	38
2	<i>Cerithidea</i>	138	51	109
3	<i>Chicoreus</i>	0	7	0
4	<i>Filopaludina</i>	58	69	31
5	<i>Perisesarma</i>	9	4	2
Kelimpahan Total		236	171	180

Kandungan Logam Pb pada Air dan Sedimen

Hasil pengukuran kandungan logam Pb pada air dan sedimen di kawasan mangrove Desa Pusakajaya Utara dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3. Hasil Pengukuran Logam Berat Timbal pada Air dan Sedimen

Stasiun	Air/Sedimen	Kandungan Timbal (ppm)
Stasiun 1	Air	6,670
	Sedimen	36,689
Stasiun 2	Air	5,398
	Sedimen	31,897
Stasiun 3	Air	6,213
	Sedimen	35,262

Kandungan Logam Pb pada makrozoobenthos

Hasil pengukuran kandungan Pb pada makrozoobenthos di berbagai stasiun pengamatan dapat dilihat pada (Tabel 4).

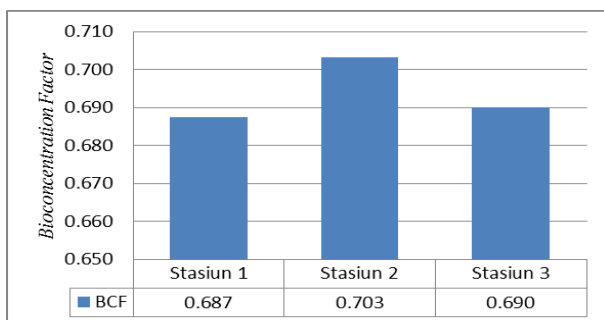
Berdasarkan Tabel diatas logam berat pada makrozoobenthos di kawasan Mangrove Desa Pusakajaya Utara, Nilai rata – rata konsentrasi logam berat timbal pada makrozoobenthos di Stasiun 1 pada makrozoobenthos lebih tinggi dibandingkan stasiun lainnya yaitu 25,222 mg/kg. Hal ini disebabkan beban pencemar timbal yang masuk ke dalam kawasan mangrove pada stasiun 1 lebih banyak daripada stasiun lainnya, yaitu berasal dari aliran Sungai Citarum dan tambak yang ada pada balai yang dihasilkan dari sisa pakan.

Tabel 4. Konsentrasi Logam Timbal pada Makrozoobenthos (mg/kg)

Lokasi	Ulangan	Konsentrasi Timbal mg/kg	Rata-rata mg/kg
Stasiun 1	1	25,366	25,222
	2	25,079	
Stasiun 2	1	22,234	22,431
	2	22,628	
Stasiun 3	1	24,012	24,336
	2	24,660	

Kemampuan Makrozoobenthos dalam Mengakumulasi Logam Pb

Nilai BCF makrozoobenthos yang ada di kawasan Mangrove Desa Pusakajaya Utara berkisar antara 0,6875 – 0,7032 dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Nilai Bioconcentration Factor Logam Timbal pada Makrozoobenthos

Stasiun 1 memiliki nilai BCF yang paling rendah. Sedangkan stasiun 2 memiliki nilai BCF yang tinggi diperkirakan karena perbedaan kelimpahan dominan pada stasiun tersebut, dimana makrozoobenthos yang paling dominan adalah dari Genus Assimineia. Sedangkan pada stasiun yang lain makrozoobenthos dengan kelimpahan terbesar adalah Cerithidea.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Kawasan Mangrove Desa Pusakajaya Utara dapat ditarik kesimpulan, bahwa :

1. Makrozoobenthos yang ditemukan di kawasan Mangrove Desa Pusakajaya Utara terdiri dari 5 genus yang seluruhnya tergolong dalam filum moluska kelas gastropoda. Kecuali 1 genus yang tergolong dalam filum arthropoda kelas malacostraca. Dengan nilai kelimpahan tertinggi pada stasiun 1 yaitu 236 individu/m² dan yang paling rendah pada stasiun 2 yaitu 171 Individu/m².
2. Konsentrasi logam timbal pada air berkisar antara 5,398 – 6,670 mg/l dengan nilai rata-rata terendah berada pada Stasiun 2 dan yang paling tinggi pada Stasiun 1.
3. Konsentrasi logam timbal pada sedimen berkisar antara 31,897 - 36,689 mg/kg. secara umum kandungan logam berat timbal pada sedimen lebih tinggi dari kandungan logam timbal pada air.
4. Konsentrasi logam timbal pada makrozoobenthos berkisar antara 22,431 – 25,222 mg/kg dengan nilai rata-rata terendah berada pada Stasiun 2 dan yang paling tinggi pada Stasiun 1.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disarankan :

1. Diperlukan penelitian lanjutan berupa pengukuran konsentrasi logam timbal berdasarkan genus pada makrozoobenthos
2. Diperlukan pengukuran konsentrasi logam berat timbal pada pohon mangrove, fitoplankton, zooplankton dan ikan yang hidup untuk mengetahui tingkat bioakumulasi dan biomagnifikasi logam timbal di Kawasan Mangrove Desa Pusakajaya Utara

3. Diperlukan penelitian mengenai konsentrasi logam timbal yang mengalir dialiran Citarum sebelum bermuara ke kawasan mangrove.
4. Diperlukan penegakan hukum lingkungan hidup yang tegas mengenai pemanfaatan IPAL secara optimal di perusahaan-perusahaan yang ada di Kabupaten Karawang.

DAFTAR PUSTAKA

- Amien, H. M. 2007. *Kajian Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada Air, Sedimen, dan Makrozoobenthos di Perairan Waduk Cirata, Provinsi Jawa Barat*. [Tesis]. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Badan Pengelola Lingkungan Hidup Kabupaten Karawang. 2013. *Buku Data Status Lingkungan Hidup*. Karawang. 98 hlm.
- Connell, D.W. dan G.J. Miller. 1995. *Kimia dan ekotoksikologi pencemaran*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Darmono. 1995. *Logam Dalam Sistem biologi Makhluk Hidup*. UI Press. Jakarta. 140 hlm.
- Habibullah. 2003. *Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrozoobentos di Kawasan Ekosistem mangrove Desa Pusakajaya Utara, Cilebar Karawang*. [Skripsi]. Fakultas Saints dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati. Bandung.
- Mulyadi, Edi. 2009. *Fungsi Mangrove Sebagai Pengendali Pencemar Logam berat*. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. Vol.1 Edisi Khusus. Surabaya.
- Palar, H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta. Jakarta. 152 hal.