

## Bioakumulasi Logam Berat Pb dan Cu terhadap *Penaeus merguensis* di Perairan Teluk Kelabat Bagian Dalam

Andini Komalasari<sup>1\*</sup>, Budi Afriyansyah<sup>1</sup>, Muhammad Ihsan<sup>2</sup> dan  
Mohammad Agung Nugraha<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung  
Kampus Terpadu - Universitas Bangka Belitung, Kab. Bangka, Kepulauan Bangka Belitung, 33172

<sup>2</sup>Lembaga Pengkajian Pangan, Obat-obatan, dan Kosmetika Majelis Ulama Indonesia,  
Bangka Belitung

Jl. Depati Hamzah, Bacang, Bukit Intan, Kota Pangkalpinang, Kepulauan Bangka Belitung 33684

<sup>3</sup>Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi, Universitas Bangka  
Kampus Terpadu - Universitas Bangka Belitung, Kab. Bangka, Kepulauan Bangka Belitung, 33172  
Email: andinikomalasari27@gmail.com

### Abstract

#### **Bioaccumulation of Pb and Cu Heavy Metals to *Penaeus merguensis* in the Waters of Inner Kelabat Bay**

The waters of Kelabat Bay has a wealth of marine resources that is quite important in supporting the economy of Bangka Regency and West Bangka Regency. The purpose of this research was to measure the concentration of heavy metals Pb and Cu (sea water, sediment, and *Penaeus merguensis*) and measure the ability of *Penaeus merguensis* in accumulating heavy metals Pb and Cu. Heavy metals Pb and Cu in Water, sediments and *Penaeus merguensis* analyzed using Flame Atomic Absorption Spectrophotometer (Flame AAS). The results showed that concentration of heavy metals in water with an average range of Pb (0,1042-0,1748 mg/L) and Cu (0,000013-0,000021 mg/L). Average concentration of heavy metals in Pb sediments (7,15-7,73 mg/kg) and Cu (0,0016-0,00219 mg/kg). Average concentration of Pb heavy metals in *Penaeus merguensis* (1,34-1,54 mg/kg) and Cu (0,0003-0,00045 mg/kg). The average ability of *Penaeus merguensis* in accumulating heavy metals Pb and Cu is 15,83 to water and 0,19 to sediment. The value of the Bioconcentration Factor is below 250 (FBK <250) so it falls into the low category. *Penaeus merguensis* is more exposed to heavy metals dissolved in water than those released from sediment.

**Keywords** : heavy metals; sediment; spectrophotometer; Inner Kelabat Bay

### Abstrak

Perairan Teluk Kelabat memiliki kekayaan sumber daya laut yang cukup penting dalam mendukung perekonomian Kabupaten Bangka dan Kabupaten Bangka Barat. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kandungan logam berat Pb dan Cu (air laut, sedimen, dan *Penaeus merguensis*) dan mengukur kemampuan *Penaeus merguensis* dalam mengakumulasi logam berat Pb dan Cu. Logam berat Pb dan Cu pada air, sedimen dan *Penaeus merguensis* dianalisis menggunakan Flame Atomic Absorption Spectrophotometer (Flame AAS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi logam berat dalam air dengan kisaran rata-rata Pb (0,1042-0,1748 mg/L) dan Cu (0,000013-0,000021 mg/L). Kisaran konsentrasi rata-rata logam berat dalam sedimen Pb (7,15-7,73 mg/kg) dan Cu (0,0016-0,00219 mg/kg). Kisaran konsentrasi rata-rata logam berat Pb di *Penaeus merguensis* (1,34-1,54 mg/kg) dan Cu (0,0003-0,00045 mg/kg). Kemampuan rata-rata *Penaeus merguensis* dalam mengakumulasi logam berat Pb dan Cu yaitu 15,83 terhadap air dan 0,19 terhadap sedimen. Nilai Faktor Biokonsentrasi tersebut di bawah 250 (FBK < 250) sehingga masuk dalam kategori rendah. *Penaeus merguensis* lebih banyak terpapar logam berat yang terlarut dalam air daripada yang terlepas dari sedimen.

**Kata Kunci**: logam berat; sedimen; Spectrophotometere; Teluk Kelabat Dalam

## PENDAHULUAN

Perairan Teluk Kelabat memiliki kekayaan sumber daya laut yang cukup penting dalam menunjang perekonomian Kabupaten Bangka dan Kabupaten Bangka Barat (Suhendar *et al.*, 2005). Perairan ini memiliki beberapa potensi antara lain sebagai penghasil sumber daya perikanan, tempat wisata bahari, maupun sebagai areal penambangan pasir timah. Teluk Kelabat dibagi menjadi dua bagian, yaitu Teluk Kelabat dalam dan Teluk Kelabat Luar. Teluk Kelabat dalam umumnya didominasi oleh kegiatan perikanan, sedangkan Teluk Kelabat luar lebih mendominasi kegiatan penambangan pasir timah (Hukom, 2010).

Teluk Kelabat bagian dalam memiliki kondisi air yang sangat keruh karena pada areal ini senantiasa menerima masukan air sungai yang bermuara pada bagian teluk (Hukom, 2010). Perairan ini memiliki dua sungai yang cukup besar yaitu Sungai Antan dan Sungai Layang (Simanjuntak, 2007). Kedua sungai tersebut terdapat aktivitas penambangan timah atau disebut Tambang Inkonvensional (TI). Menyebabkan air sungai tersebut senantiasa membawa lumpur yang sangat pekat akibat dari limbah buangan penambangan timah (Hukom, 2010).

Aktivitas penambangan pasir timah menghasilkan limbah berupa logam berat yang tidak dibutuhkan (*non essential*) seperti Pb dan logam berat yang dibutuhkan (*essential*) seperti Cu (Prianto dan Husnah, 2009). Kedua logam tersebut merupakan logam yang masuk ke dalam golongan logam yang memiliki toksisitas tinggi. Logam tersebut dapat menimbulkan efek toksik di dalam tubuh jika dalam jumlah yang melebihi baku mutu yang telah ditetapkan. Peningkatan kadar logam berat dalam air laut akan diikuti oleh peningkatan kadar logam berat dalam sedimen dan tubuh biota laut (Selpiani *et al.*, 2015) terutama dari jenis *Crustacea*.

Pada ekosistem perairan, biota perairan yang mempunyai peranan paling tinggi dalam penyerapan logam berat yaitu dari jenis *Crustacea*. *Crustacea* selalu mencari makan di dasar air yakni pada

sedimen. Sedimen mengandung banyak partikel-partikel padatan yang terendap berupa pasir dan lumpur serta logam berat sebagai akibat proses pengendapan di perairan. Hal inilah yang menyebabkan *Crustacea* dapat terpapar dan mengakumulasi logam berat (Novianto *et al.*, 2012).

Jenis *Crustacea* yang dikonsumsi masyarakat Bangka Belitung salah satunya yaitu *Penaeus merguensis*. *Penaeus merguensis* banyak dikonsumsi oleh masyarakat dari berbagai lapisan karena memiliki nilai gizi yang tinggi antara lain mengandung beberapa mineral seperti Kalsium, Fosfor, Besi dan Vitamin (Budiarti *et al.*, 2010). Menurut Said (2009), udang memiliki kemampuan bias bertahan hidup dan berkembangbiak di daerah terpolusi karena memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap lingkungan yang terpolusi. Menurut Triana (2012), udang selalu mencari makan di dasar air (*detritivorus*) yakni pada sedimen, sehingga *Penaeus merguensis* diduga dapat dijadikan sebagai salah satu indikator yang baik untuk mengetahui tingkat pencemaran yang terjadi di dalam perairan.

Beberapa hasil penelitian telah dilakukan di Perairan Teluk Kelabat, seperti konsentrasi logam berat di air, sedimen dan biota (Arifin, 2011), kondisi oseanografis perairan (Sachoeumar *et al.*, 2007), dan tingkat daya racun sedimen (Hindarti *et al.*, 2008). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam berat Pb dan Cu (air, sedimen, dan *Penaeus merguensis*) serta mengukur kemampuan *Penaeus merguensis* dalam mengakumulasi logam berat Pb dan Cu.

## MATERI DAN METODE

Pengambilan sampel dilakukan di Perairan Teluk Kelabat Bagian Dalam, Kecamatan Parittiga (Gambar 1). Pengukuran tekstur sedimen dilakukan di Laboratorium Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Bangka Belitung. Analisis kandungan logam berat Pb dan Cu dalam air, sedimen, dan *Penaeus merguensis* dilakukan di Laboratorium PT. TININDO Inter Nusa, Pangkalpinang.

Pengambilan sampel air menggunakan *water sampler*, sampel sedimen menggunakan *ekman grab*, dan sampel *Penaeus merguensis* menggunakan pukat. Contoh air dimasukkan ke dalam botol polietilen, sedangkan contoh sedimen dan *Penaeus merguensis* masing-masing dimasukkan ke dalam wadah *polystyrene*. Ketiga contoh sampel tersebut selanjutnya dimasukkan dalam *cool box* (Zhang, 2007).

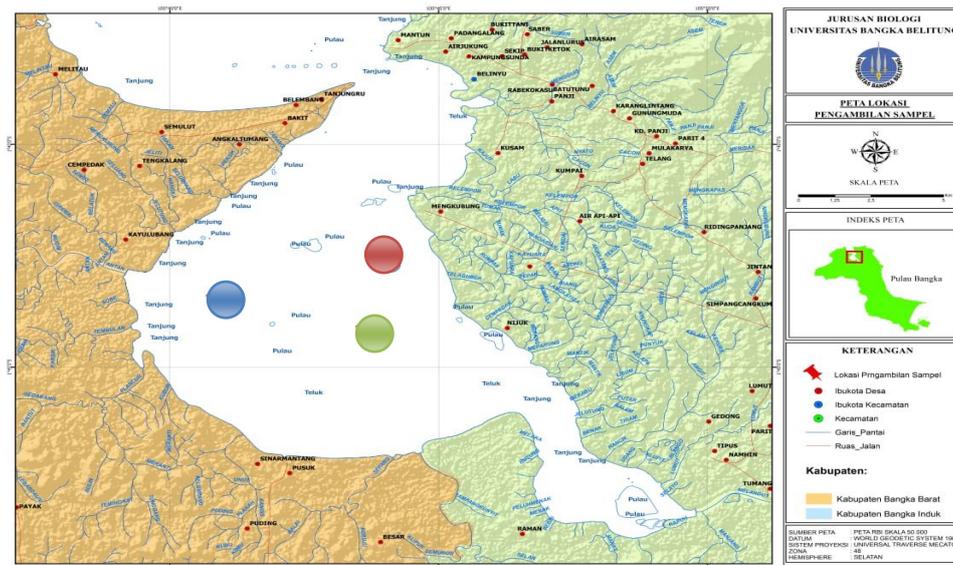
Preparasi sampel air yaitu sebanyak 50 mL sampel air dimasukkan ke dalam gelas piala 100 mL dan ditambahkan 5 mL HNO<sub>3</sub> pekat, kemudian tutup dengan kaca arloji. Sampel air dipanaskan sampai sisa volumenya 15-20 mL. Setelah itu kaca arloji dibilas dan air bilasannya dimasukan ke dalam gelas piala. Kemudian sampel air dipindahkan ke dalam labu ukur 50 mL dan ditambahkan air akuades sampai tepat tanda batas lalu dihomogenkan. Selanjutnya dibaca serapannya dengan menggunakan alat AAS dan dicatat hasilnya (SNI, 2009).

Preparasi sampel sedimen dilakukan dengan cara sedimen dikering udarkan pada suhu ruang, kemudian dihaluskan dengan digerus kemudian dihomogenkan. Sedimen yang sudah dihomogenkan ditimbang sebanyak ± 3 g, kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan ditambahkan 25 mL air suling. Sedimen

tersebut ditambahkan lagi 5-10 mL asam nitrat, HNO<sub>3</sub> pekat dan aduk hingga bercampur rata. Campuran tersebut dipanaskan sampai volumenya ± 10 mL. Setelah itu ditambahkan 5 mL asam nitrat (HNO<sub>3</sub> pekat) dan 1 mL sampai dengan 3 mL asam perklorat (HClO<sub>4</sub> pekat). Contoh uji dipanaskan kembali pada penangas listrik sampai timbul asap putih dan larutan contoh uji menjadi jernih. Filtrat contoh uji siap diukur ke dalam *Spektrofotometer Serapan Atom* (SSA) (SNI, 2004).

Preparasi sampel *Penaeus merguensis* diawali dengan menghaluskan sampel *Penaeus merguensis* dengan menggunakan blender hingga menjadi partikel kecil dan diletakkan di wadah *polystyrene*. Sampel tersebut (*daging*) ditimbang sebanyak 1-2 g ke dalam tabung sampel (*vessel*) dan dicatat beratnya (*W*). Masing-masing sampel ditambahkan 0,2mL larutan standar Pb 1 mg/L atau larutan standar Pb 200µg/L sebanyak 1 mL. Sampel ditambahkan secara berurutan 5-10 mL HNO<sub>3</sub> 65 % dan 2 mL H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Dekstruksi dilakukan dengan mengatur program *microwave*.

Hasil dekstruksi dipindahkan ke labu takar 50 mL dan ditambahkan larutan *matrik modifier*, kemudian tepatkan sampai tanda batas dengan air deionisasi dan siap dianalisa menggunakan AAS (SNI, 2011).



**Gambar 1.** Peta lokasi penelitian  
Keterangan: ● = stasiun 1, ● = stasiun 2, ● = stasiun 3

### Analisis Data

Konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada sampel diperoleh dengan menggunakan rumus dari SNI (2009). Untuk menghitung kemampuan *Penaeus merguensis* dalam mengakumulasi logam berat Pb dan Cu, melalui tingkat Faktor Biokonsentrasi (FBK) yang merupakan rasio antara nilai konsentrasi logam pada *Penaeus merguensis*( $C_i$ ) dan konsentrasi logam pada air atau sedimen ( $C_w$ ) (Sari et al., 2017).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia perairan (Tabel 1) menunjukkan bahwa nilai rata-rata semua parameter yang diukur belum melampaui baku mutu yang telah ditetapkan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004. Hal ini memberikan gambaran bahwa kualitas Perairan Teluk Kelabat bagian dalam dilihat dari segi fisika dan kimianya masih layak digunakan untuk kegiatan perikanan

Sedimen perairan terdiri dari berbagai tipe substrat dengan ukuran butiran yang berbeda karena perbedaan proses pembentukannya. Tipe sedimen yang didapatkan secara umum didominasi oleh lumpur (Tabel 2). Menurut Gemilang et al., (2017), perbedaan dominasi tekstur sedimen mencirikan proses pengendapan atau pembentukan sedimen yang disebabkan oleh perbedaan arus.

Perairan dengan kecepatan arus relatif kuat kurang mampu mengendapkan partikel relatif kecil dan sebaliknya, partikel dengan ukuran relatif besar seperti pasir akan dapat dengan mudah diendapkan daripada ukuran relatif kecil seperti lempung dan lanau. Kondisi variabilitas dan pola adveksi air laut memberikan peran penting dan diduga sebagai faktor penyebab terjadinya perbedaan komposisi tekstur yang ada di wilayah penelitian.

#### Kandungan Logam Berat Pb dan Cu dalam Air Laut

Kandungan logam berat Pb dan Cu dalam air laut berkisar rata-rata Pb yaitu

0,1042-0,1748 mg/L dan Cu yaitu 0,000013-0,000021 mg/L (Tabel 3). Kandungan logam berat Pb dan Cu tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan nilai Pb sebesar 0,1748 mg/L dan Cu 0,000021 mg/L. Hal ini disebabkan karena stasiun 3 merupakan daerah Sungai Antan yang berdekatan dengan aktivitas penambangan timah tradisional dengan intensitas paling tinggi. Menurut Nuraini et al., (2017), tinggi rendahnya kandungan logam berat di perairan disebabkan oleh jumlah masukan limbah logam berat tersebut ke perairan. Aktivitas penambangan timah menghasilkan limbah berupa *tailing*. Limbah sisa penambangan timah mengandung logam berat ikutan dari timah yang tidak dimanfaatkan tetapi dibuang ke perairan. Penelitian Prianto dan Husnah (2009) menyatakan bahwa Perairan Pulau Bangka memiliki kandungan logam berat dari sisa penambangan timah (*tailing*) seperti Sn, Pb, Cr, Cu, dan Cd.

Parameter fisika dan kimia perairan juga akan mempengaruhi tinggi rendahnya kandungan logam berat dalam air (Nuraini et al., 2017). Suhu air akan mendukung tingginya kelarutan logam berat dalam air. Hasil pengukuran rata-rata di lapangan suhu air laut berkisar antara 29,83-31,83°C. Nilai suhu yang diperoleh masih dalam batas alami (Kepmen LH No.51, 2004). Kenaikan suhu air dapat menguraikan derajat kelarutan mineral sehingga kelarutan logam berat Pb dan Cu pada air tinggi. Hasil pengukuran pH air rata-rata cenderung rendah (pH asam) yaitu antara 6,4-6,7. pH air berpengaruh terhadap kesadahan kadar logam berat dalam air, apabila pH air rendah akan berakibat terjadinya proses korosif sehingga menyebabkan larutnya logam berat dalam air. Ph <7 dapat melarutkan logam (Supriyantini et al., 2015).

**Tabel 2.** Hasil pengukuran rata-rata tekstur sedimen laut

Stasiun	Tekstur Sedimen (%)			Tipe Sedimen
	Pasir	Lumpur	Debu	
1	0,1	92,29	7,61	Lumpur
2	0,54	95,74	3,72	Lumpur
3	1,07	95,61	3,32	Lumpur

**Tabel 1.** Nilai rata-rata parameter fisika dan kimia Perairan Teluk Kelabat bagian dalam

Parameter	Stasiun			Baku Mutu*
	1	2	3	
Suhu (° C)	29,83	31,5	31,83	alami
Salinitas (‰)	22,67	20	22	alami
pH	6,7	6,4	6,4	7-8,5
Kecerahan (m)	1,35	1,83	1,39	Coral: >5 Mangrove: -Lamun: >3

\*Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 (Biota Laut)

Hasil penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian yang dilakukan Yuyu dan Permainawati (2015) di Perairan Pantai Timur Pulau Rote. Hasil penelitian Yuyu dan Permainawati menunjukkan bahwa kandungan logam berat Pb dan Cu rata-rata < 0,008. Hal ini disebabkan karena Perairan Pantai Timur Pulau Rote merupakan perairan yang masih alami dan sedikit terdapat bahan pencemar. Kandungan logam berat Pb di Perairan Teluk Kelabat bagian dalam telah melampaui baku mutu kriteria kualitas air bagi perlindungan biota laut yaitu sebesar (0,008 mg/L), sedangkan logam berat Cu belum melampaui baku mutu yang telah ditetapkan oleh KepMen LH No.51 tahun 2004 sebesar 0,008 mg/L.

#### Kandungan Logam Berat Pb dan Cu dalam Sedimen

Kandungan logam berat Pb dan Cu berturut-turut dalam sedimen laut berkisar rata-rata 7,15–7,73mg/kg dan 0,00160-0,00219 mg/kg (Tabel 4). Kandungan logam berat Pb dan Cu rata-rata tertinggi terdapat pada stasiun 1 dan terendah terdapat pada stasiun 2. Tingginya konsentrasi Logam Berat Pb pada stasiun 1 dikarenakan stasiun ini memiliki persentase kandungan sedimen halus (gabungan debu dan liat) yang lebih tinggi (99,9 %) daripada stasiun 2 (99,46 %) dan 3 (98,93 %). Berdasarkan Maslukah (2013), umumnya sedimen yang mempunyai ukuran sedimen yang lebih halus dan mempunyai banyak kandungan organik mengandung konsentrasi logam berat yang lebih besar daripada sedimen yang mempunyai tipe ukuran butiran sedimen berukuran besar.

Kandungan logam berat Pb dan Cu rata-rata dalam sedimen di semua stasiun memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan kandungan logam dalam air. Hal ini

disebabkan karena logam berat dalam air mudah terserap dan tertimbun dalam fitoplankton yang merupakan titik awal dari rantai makanan, sedangkan logam berat yang terikat dalam sedimen relatif sukar untuk lepas kembali larut dalam air. Sedimen merupakan tempat penimbunan segala pencemar yang terdapat pada perairan melalui proses pengikatan dengan bahan tersuspensi, terkoagulasi dan mengendap (*sinking*) dan menjadi tertimbun pada sedimen (Siregar dan Edward, 2010).

Hasil penelitian ini memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan penelitian Nasution dan Siska (2011) yaitu sebesar 3 mg/kg. Perbedaan hasil penelitian ini disebabkan oleh perbedaan kondisi oseanografis perairan itu sendiri. Kandungan logam berat Pb dan Cu dalam sedimen belum melebihi ambang batas menurut *Canadian Environmental Quality Guide Lines* (2002) yaitu sebesar Pb 30,2 mg/kg dan Cu 18,7 mg/kg.

#### Kandungan Logam Berat Pb dan Cu dalam *Penaeus merguensis*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan logam berat Pb dan Cu rata-rata dalam *Penaeus merguensis* berkisar antara Pb (1,34-1,54 mg/kg) dan Cu (0,00030-0,00045 mg/kg) (Tabel 5). Kandungan logam berat Pb dan Cu rata-rata dalam *Penaeus merguensis* lebih rendah daripada sedimen dan lebih tinggi daripada air. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Budiarti *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa hasil penelitian di muara sungai maupun di perairan pantai menunjukkan bahwa kandungan logam berat dari yang terkecil hingga yang terbesar secara berurutan yaitu air, udang, sedimen. Hal ini disebabkan karena Pb dan Cu merupakan logam berat

yang pada akhirnya mengendap di sedimen dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan dalam air.

Menurut Novianto *et al.*, (2012), Kadar Pb dan Cu akan terakumulasi dalam tubuh *Penaeus merguensis* melalui absorpsi logam yang masuk ke dalam insang ataupun saat pergantian kulit (*moulting*) dan masuk ke dalam saluran pencernaan melalui aktivitas makan. Proses bioakumulasi logam dalam jaringan udang melalui rantai makanan serta tingginya proses pengambilan logam Pb dan Cu dari perairan atau sedimen menyebabkan tingginya konsentrasi Pb dan Cu dalam tubuh *Penaeus merguensis*.

*Penaeus merguensis* yang mengandung logam berat Pb dan Cu, jika dikonsumsi oleh manusia secara terus menerus, dapat menambah konsentrasi Pb dan Cu dalam tubuh sehingga dapat menyebabkan beberapa penyakit seperti kerusakan ginjal, degeneratif pada otak, dan sirosis pada hati. Berdasarkan hal tersebut, konsumsi *Penaeus merguensis* secara berlebihan dan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan berbagai macam gangguan pada sistem jaringan tubuh (Fitriani *et al.*, 2014).

Hasil penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian yang dilakukan oleh Lestari *et al.*, (2018) di Perairan Pelabuhan Pontianak. Kandungan logam berat dalam penelitian ini memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan penelitian Lestari *et al.*, (2018) yang mana nilai rata-rata logam Pb sebesar 0,039 mg/kg. Perbedaan kedua hasil penelitian ini disebabkan karena Perairan Teluk Kelabat bagian dalam memiliki bahan pencemar yang lebih tinggi berupa limbah *tailing* dibandingkan Perairan Pelabuhan Pontianak. Kandungan logam berat Pb dan Cu dalam *Penaeus merguensis* belum melampaui baku mutu yang ditetapkan oleh Food and Agricultural Organization (FAO) yaitu sebesar 1,5 mg/kg.

### Nilai Faktor Biokonsentrasi (FBK) Pb dan Cu pada *Penaeus merguensis*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai FBK *Penaeus merguensis* terhadap sedimen maupun air rata-rata nilainya rendah untuk Pb sedimen (0,17-0,21), Cu sedimen (0,18-0,20), Pb air (9,06-14,48), dan Cu air (18,07-34,70) (Tabel 6). Dalam penelitian ini terdapat 2 nilai FBK yaitu FBK<sub>o-s</sub> yang merupakan perbandingan konsentrasi logam di dalam biota dengan konsentrasi

**Tabel 3.** Rata-rata kandungan logam berat Pb dan Cu dalam air laut

Stasiun	Konsentrasi Rata-rata (mg/L)		Baku Mutu* (mg/L)	
	Pb	Cu	Pb	Cu
1	0,1226 ± 0,0201	0,000013 ± 0,0000030		
2	0,1042 ± 0,0072	0,000013 ± 0,0000025	0,008	0,008
3	0,1748 ± 0,0306	0,000021 ± 0,0000030		

\*Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004

**Tabel 4.** Rata-rata kandungan logam berat Pb dan Cu dalam sedimen laut

Stasiun	Konsentrasi Rata-rata (mg/kg)		Baku Mutu* (mg/kg)	
	Pb	Cu	Pb	Cu
1	7,73 ± 0,41	0,00219 ± 0,00017		
2	7,15 ± 0,64	0,00160 ± 0,00031	30,2	18,7
3	7,16 ± 0,55	0,00215 ± 0,00070		

\*Berdasarkan Canadian Environmental Quality Guide Lines (2002)

**Tabel 5.** Rata-rata kandungan logam berat Pb dan Cu dalam *Penaeus merguensis*

Stasiun	Konsentrasi Rata-rata (mg/kg)		Baku Mutu* (mg/kg)	
	Pb	Cu	Pb	Cu
1	1,34 ± 0,12	0,00045 ± 0,00010		
2	1,51 ± 0,10	0,00030 ± 0,00013	1,5	10
3	1,54 ± 0,07	0,00039 ± 0,00016		

\*Berdasarkan Food and Agricultural Organization (1983)

**Tabel 6.** Nilai FBK *Penaeus merguensis* terhadap sedimen dan air

Stasiun	Rata-rata			
	Pb		Cu	
	Sedimen	Air	Sedimen	Air
1	0,17± 0,02	11,13±1,70	0,20±0,05	34,70±3,96
2	0,21± 0,03	0,18±0,57	0,18±0,08	24,16±14,74
3	0,21 ± 0,02	18,07±2,25	0,19±0,08	18,07±5,27

logam di dalam sedimen dan FBKo-w merupakan perbandingan konsentrasi logam di dalam biota dengan konsentrasi logam di dalam air. Berdasarkan analisis konsentrasi logam di air maupun di sedimen, maka diperoleh perbandingan FBKo-w dan FBKo-s. Nilai FBKo-w cenderung lebih tinggi daripada FBKo-s untuk kedua logam yang dihitung. Hal ini berarti bahwa *Penaeus merguensis* lebih banyak terpapar logam yang terlarut di badan air daripada yang terlepas dari sedimen (Sari et al., 2017).

Hasil penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian yang dilakukan Sari et al., (2017). Hasil penelitian sari menunjukkan bahwa rata-rata nilai FBK pada udang terhadap air sebesar 83. Berdasarkan hasil perhitungan nilai biokonsentrasi, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa *Penaeus merguensis* memiliki kemampuan mengakumulasi logam berat dalam kategori rendah (FBK < 250). Menurut Hidayah et al. (2014), semakin tinggi nilai FBK pada suatu organisme menunjukkan semakin tinggi organisme tersebut mengakumulasi logam berat.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa kandungan Logam Berat dalam air, sedimen, dan *Penaeus merguensis* untuk Pb dan Cu rata-rata berturut-turut berkisar antara air (0,1042-0,1748 mg/L) dan (0,000013-0,000021 mg/L), sedimen (7,15-7,73 mg/kg) dan (0,0016-0,00219 mg/kg), *Penaeus merguensis* (1,34-1,54 mg/kg) dan (0,0003-0,00045 mg/kg). Kemampuan *Penaeus merguensis* dalam mengakumulasi Logam Berat Pb dan Cu rata-rata nilai rendah baik terhadap air (15,83) maupun terhadap sedimen (0,19). Nilai Faktor Biokonsentrasi tersebut di bawah 250 (FBK< 250) sehingga masuk dalam kategori rendah.

*Penaeus merguensis* lebih banyak terpapar logam berat yang terlarut dalam air daripada yang terlepas dari sedimen.

**DAFTAR PUSTAKA**

Arifin, Z. 2011. Konsentrasi Logam Berat Di Air, Sedimen Dan Biota Di Teluk Kelabat, Pulau Bangka. *J. Ilmu Tek. Kel. Trop.*, 3(1):104-114

Budiarti, A., Kusreni & Musinah, S. 2010. Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) dalam Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) yang diperoleh dari Muara Sungai Banjir Kanal Barat dan Perairan Pantai Kota Semarang. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*. Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang

Canadian Environmental Quality Guidelines. 2002. Summary of Existing Canadian Environmental Quality Guidelines. Winnipeg: Canadian Environmental Quality Guidelines.

Fitriani, A., Sulfikar & Dini, I. 2015. Analisis Kandungan Logam Timbal (Pb) pada Sedimen dan Udang Windu (*Penaeus monodon*) di Pantai Biringkassi Kecamatan Bungoro Kabupaten Pangkep. *Sainsmat*, 3(2):

Food and Agricultural Organization (FAO). 1983. *Compilation of legal limits for hazardous substances in Fish and Fishery Products*. Rome: FAO Fishery Circular No 764: Food and Agriculture Organization

Gemilang, W.A., Wisna, U.J. & Rahmawan, G.A., 2017. Distribusi sedimen dasar sebagai identifikasi erosi pantai di Kecamatan Brebes menggunakan analisis granulometri. *J. Kel. : Ind. J. Mar. Sci. Technol.* 10(1):54-66.

Hindarti, D., Arifin, Z., Puspitasari, R. & Rochayatun, E. 2008. Sediment contaminant and toxicity in Klabat Bay,

- Bangka Belitung, Indonesia. *Mar. Res. Ind.* 33(2):203-212.
- Hukom, F.D. 2010. Keanekaragaman Dan Kelimpahan Sumberdaya Ikan Di Teluk Klabat, Perairan Bangka Belitung. *J. Iktiologi Ind.*, 10(1):11-23
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup: No.51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut, Jakarta
- Lestari, D.A., Junardi & Rousdy, D.W. 2018. Konsentrasi Timbal (Pb) pada Daging Udang Hasil Tangkapan Nelayan di Desa Jungkat Kecamatan Siantan Kabupaten Mempawah. *Protobiont* 7(1):20–24
- Masluhah, L. 2013. Hubungan antara Konsentrasi Logam Berat Pb, Cd, Cu, Zn dengan Bahan Organik dan Ukuran Butir dalam Sedimen di Estuari Banjir Kanal Barat, Semarang. *Bul. Oseano. Mar.* 2:55–62
- Nasution, S. & Siska, M. 2011. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Sedimen dan Siput (*Strombus canarium*) di Perairan PantaiPulau Bintan. *J. Ilmu Lingkungan.* 5(2):82-93
- Novianto, R.T.W.D., Rachmadiarti, F. & Raharjo. 2012. Analisis Kadar Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Udang Putih (*Penaeus marguiesis*) di Pantai Gesek Sedati Sidoarjo. *Lentera Bio.* 1(2):63-66
- Nuraini, R.A.T., Indrawati, H. & Maulana, I.R. 2017. Analisis Kandungan Logam Berat Kromium (Cr) Pada Air, Sedimen Dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) Di Perairan Tri mulyo Semarang. *Jurnal Kelautan Tropis* 20(1):48–55
- Prianto, & Husnah. 2009. Penambangan Timah Inkonvensional: Dampaknya Terhadap Kerusakan Biodiversitas Perairan Umum Di Pulau Bangka. *Bawal : Widya Riset Perikanan Tangkap*, 2(5):193-198
- Sachoemar, S.I., Kristijono, A. & Yanagi, Y. 2007. Oceanographic characteristics of Klabat Bay, Bangka Island, Indonesia. *Mar. Res. Ind.* 32(2):49-54.
- Said, I., Jalaluddin, N.M., Upe, A. & Wahab, W.A. 2009. Akumulasi Logam Berat Krom Dan Timbal Dalam Sedimen Estuaria Sungai Matangpondo Palu. *J. Mat Sains Media Eksakta*, 5(2):63-68.
- Sari, Y.P.P.R., Rumhayati, B. & Srihardyastutie, A. 2017. Bioaccumulation of Heavy Metals Pb, Cd And Zn on Bentos in the Estuary of Porong River Sidoarjo. *Natural B*, 4(1):1-10
- Selpiani, L., Umroh & Rosalina, D. 2015. Konsentrasi Logam Berat (Pb, Cu) Pada Kerang Darah (*Anadara Granosa*) di Kawasan Pantai Keranji Bangka Tengahdan Pantai Teluk Kelabat Bangka Barat. *Oseatek* Vol. 9 (01)
- Simanjuntak, M. 2007. Oksigen Terlarut dan Apparent Oxygen Utilization di Perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka. *Ilmu Kelautan : Ind. J. Mar. Sci.* 12(2):59-66
- Siregar, Y.I., Edward, J. 2010. Faktor Konsentrasi Pb, Cd, Cu, Ni, Zn dalam Sedimen PerairanPesisir Kota Dumai. *Maspari J.* 1(1):1-10
- SNI. 2004. Cara Uji Timbal (Pb) Secara Destruksi Asam dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional
- SNI. 2009. Cara Uji Timbal (Pb) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) - Nyala. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional
- SNI. 2011. Cara Uji Kimia-bagian 5: Penentuan Kadar Logam Berat Timbal dan Kadmium pada produk perikanan. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional
- Suendar, Sachoemar & Kristijono, A. 2005. Evaluasi Kondisi Lingkungan Perairan Estuaria Teluk Kelabat, Bangka pada Musim Timur. *J. Tek. Ling.* 6(3):438-445
- Supriyantini, E., & Endrawati, H. 2015. Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Pada Air, Sedimen, Dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) Di Perairan Tanjung Emas Semarang. *J. Kel. Trop.* 18(1):38–45
- Triana, L., Nurjazuli & Endah, N. 2012. Analisis cemaran logam berat merkuri pada air dan udang di sungai Mandor kecamatan Mandor kabupaten Landak. *J. Kes. Ling. Ind.* 11(2):144-152.
- Yayu, G., & Permanawati, Y. 2015. Kandungan Logam Berat (Cd, Cu, Pb, dan Zn) dalam Air Laut Di Perairan Pantai Timur Pulau Rote. *Geologi Kel.* 13(2):99-107
- Zhang, C. 2007. *Fundamental of Environmental Sampling and Analysis.* United Statet of America: John Wiley Publication