

**BIOAKUMULASI Pb, Cd DAN Zn  
DI LOKASI PENAMBANGAN TIMAH LEPAS PANTAI  
PERAIRAN PESISIR BATU BELUBANG  
KABUPATEN BANGKA TENGAH**



**Tesis  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Mencapai derajat Sarjana S2 pada  
Program Studi Ilmu Lingkungan**

**HASTI WAHYUNI  
30000212410022**

**PROGRAM MAGISTER ILMU LINGKUNGAN  
PROGRAM PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2013**

**TESIS**

**BIOAKUMULASI Pb, Cd DAN Zn  
DI LOKASI PENAMBANGAN TIMAH LEPAS PANTAI  
PERAIRAN PESISIR BATU BELUBANG  
KABUPATEN BANGKA TENGAH**

**Disusun oleh**

**HASTI WAHYUNI  
30000212410022**

**Mengetahui,  
Komisi Pembimbing**

**Pembimbing Utama**

**Pembimbing Kedua**

**Dr. Ir. Setia Budi Sasongko, DEA**

**Dr. Drs. Dwi P. Sasongko, M.Si**

**Ketua Program Studi  
Magister Ilmu Lingkungan**

**Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**BIOAKUMULASI Pb, Cd DAN Zn**  
**DI LOKASI PENAMBANGAN TIMAH LEPAS PANTAI**  
**PERAIRAN PESISIR BATU BELUBANG**  
**KABUPATEN BANGKA TENGAH**

Disusun oleh

**HASTI WAHYUNI**  
**30000212410022**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada Tanggal 18 November 2013  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Ketua

Tanda Tangan

**Dr. Ir. Setia Budi Sasongko, DEA**

.....

Anggota,

**1. Dr. Drs. Dwi P. Sasongko, M.Si**

.....

**2. Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA**

.....

**3. Dr. Dra. Nur Kusuma Dewi, M.Si**

.....

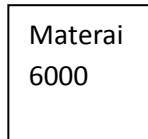
## **PERNYATAAN**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister dari Program Magister Ilmu Lingkungan seluruhnya merupakan hasil karya sendiri.

Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang yang berlaku.

Semarang, 19 November 2013



Hasti Wahyuni

## RIWAYAT HIDUP



Penulis (Hasti Wahyuni) dilahirkan di Desa Kemuja pada tanggal 11 April 1986. Penulis merupakan anak pertama dari enam bersaudara dari ayah Risman Sayuti (Alm) dan Ibu Hasiah Bajuri. Penulis menikah dengan Azwar pada tahun 2009 dan telah dikaruniai seorang putra bernama Hisyam Al-Bariq Abidin.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di MIS Al-Islam Kemuja tahun 1997, Pendidikan selanjutnya di MTs Al-Islam Kemuja tahun 2000 dan pendidikan tingkat atas di SMA Negeri 4 Pangkal Pinang tahun 2003 serta menyelesaikan S1 di Universitas Sriwijaya pada tahun 2008.

Penulis merupakan Pegawai Negeri Sipil pada Pemerintah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung yang ditempatkan pada Dinas Kelautan dan Perikanan sejak tahun 2009. Tahun 2012 penulis diterima di Pasca Sarjana program studi Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro melalui program Beasiswa dari Pusat Pembinaan, Pendidikan, Pelatihan Perencana Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Pusbindiklatren BAPPENAS).

Tulisan yang pernah dipublikasikan diantaranya berjudul “Kandungan Logam Berat pada Air dan Sedimen di Dearah Penambangan Masyarakat Desa Batu Belubang Kabupaten Bangka Tengah” yang diseminarkan pada seminar nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan lingkungan 2013. Penulis juga telah menuliskan pada Jurnal Metana yang berjudul “Konsentrasi Logam Berat di Perairan, Sedimen dan Biota dengan Faktor Konsentrasinya di Perairan Batu Belubang Kabupaten Bangka Tengah”.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji hanya bagi Allah SWT atas taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulisan tesis yang berjudul “**Bioakumulasi Pb, Cd dan Zn di Lokasi Penambangan Timah Lepas Pantai di Perairan Pesisir Batu Belumbang Kabupaten Bangka Tengah**” dapat diselesaikan dengan baik.

Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang tinggi kepada semua pihak yang telah banyak membantu dan turut serta dalam penyusunan Tesis ini, yaitu :

1. Pusat Pembinaan, Pendidikan, Pelatihan Perencana Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Pusbindiklatren BAPPENAS) selaku instansi yang memberikan beasiswa kuliah dan dana penelitian;
2. Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA dan Dr. Dra. Hartuti Purnaweni, MPA, selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro;
3. Dr. Setia Budi Sasongko, DEA dan Dr. Drs. Dwi P. Sasongko, M.Si atas semua hal yang berharga demi kesempurnaan penyusunan tesis;
4. Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA dan Dr. Dra. Nur Kusuma Dewi, M.Si, selaku penguji. Terima kasih untuk semua arahan dan masukan dalam penyempurnaan tesis ini.
5. Dosen dan staf administrasi Program studi Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro yang telah dengan sabar memberikan ilmu yang tak ternilai demi kemajuan sebuah bangsa;
6. Rianawati, Tiko Pajri dan Marwazi. Terima kasih atas bantuannya dalam pengambilan sampel di lapangan;
7. Orang tua penulis, alm. Risman Sayuti atas semua pengorbanan untuk pendidikan penulis, Hasiah Baijuri dan Zailah untuk semua do'a yang terus mengalir demi kesuksesan penulis;

8. Suami penulis Azwar dan anak hamba Hisyam Al-Bariq Abidin yang selalu mengajarkan hal yang tak terduga dalam menjalani kehidupan. Terima kasih untuk kasih sayang dan kesetiaannya.
9. Masyarakat Desa Batu Belubang atas bantuannya dalam penelitian ini.
10. Teman-teman MIL 35 Bappenas Bacth 7, atas semua hal yang tak terlupakan.
11. Semua pihak yang turut serta berjuang untuk memudahkanku mendapatkan gelar magister.

Akhirnya, semoga tesis ini dapat bermanfaat dan semoga semua kebaikan Bapak, Ibu dan Saudara sekalian menjadi amal ibadah untuk menggapai jannah-Nya.

Semarang, 19 November 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
RIWAYAT HIDUP .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
ABSTRAK .....	xix
ABSTRACT .....	xx
RINGKASAN .....	xxi
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	7
1.4 Manfaat Penelitian .....	8
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	8
1.6 Keaslian Penelitian .....	11
1.7 Kerangka Pemikiran .....	14
1.8 Definisi Operasional .....	15
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>17</b>
2.1 Penambangan Timah Lepas Pantai .....	17
2.2 Faktor Fisika dan Kimia Perairan .....	20
2.3 Spesifikasi Biota di Perairan Pesisir Batu Belubang .....	28
2.3.1 Kerang Darah .....	28
2.3.2 Ikan Teri .....	29



2.3.3 Cumi-cumi .....	30
2.4 Pencemaran Penambangan Timah Lepas Pantai .....	34
2.5 Bioakumulasi Logam Berat .....	43
2.6 Perpindahan Logam Berat pada Organisme .....	46
III. METODE PENELITIAN .....	51
3.1 Tipe Penelitian .....	51
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	51
3.3 Variabel Penelitian .....	53
3.4 Alat dan Bahan .....	54
3.5 Prosedur Penelitian .....	55
3.5.1 Teknik Sampling Kualitas Air .....	56
3.5.2 Teknik Sampling Sedimen .....	57
3.5.3 Teknik Sampling Biota .....	58
3.5.4 Analisis Kandungan Logam Berat .....	59
3.8 Analisis dengan Baku Mutu.....	60
3.9 Analisis Biokonsentrasi Faktor (BCF).....	61
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	63
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	63
4.2 Potesi Perikanan Desa Batu Belubang .....	65
4.3 Tipe Penambangan Timah Apung (TI Apung) Masyarakat .....	66
4.4 Parameter Lingkungan Perairan Batu Belubang .....	68
4.4.1 Kecerahan .....	69
4.4.2 <i>Disolved Oxygen</i> (DO) .....	69
4.4.3 Suhu .....	70
4.4.4 Salinitas .....	70
4.4.5 Derajat Keasaman .....	71
4.4.6 <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) .....	71
4.4.7 Pasang Surut .....	73
4.4.8 Arus .....	75

4.4.9 Angin .....	79
4.4.10 Batimetri .....	83
4.5 Kondisi Logam di Air dan Sedimen .....	86
4.5.1 Logam Berat Pb di Air dan Sedimen .....	86
4.5.2 Logam Berat Cd di Air dan Sedimen .....	89
4.5.3 Logam Berat Zn di Air dan Sedimen .....	90
4.5.4 Hubungan Kandungan Logam Berat Pb, Cd dan Zn di air dan Sedimen .....	91
4.6 Kandungan Logam di Biota .....	92
4.6.1 Kandungan Logam Berat di Plankton .....	92
4.6.2 Kandungan Logam di Biota Konsumsi .....	94
4.6.3 Perbandingan Kandungan Logam Berat Pb, Cd dan Zn Dengan Penelitian terdahulu .....	97
4.7 Biokonsentrasi Logam di Sedimen dan Air .....	100
4.8 Bioakumulasi Logam di Sedimen dan Biota .....	101
4.7.1 Bioakumulasi Logam di Plankton .....	102
4.7.2 Bioakumulasi Logam di Biota Konsumsi .....	104
4.9 Penyerapan Logam Berat di Kawasan Penambangan Masyarakat.....	106
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	109
5.1 Kesimpulan .....	109
5.2 Saran .....	110
DAFTAR PUSTAKA .....	113
LAMPIRAN .....	125



## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Penelitian terdahulu .....	11
2. Perbedaan berat jenis, sifat listrik dan sifat magnet beberapa logam pada pencucian timah .....	16
3. Kesesuaian perairan untuk kepentingan Perikanan berdasarkan Nilai Padatan Tersuspensi (TSS) .....	23
4. Pengelompokan Tipe Pasut .....	25
5. Derajat Kecepatan angin Beaufort berdasarkan dampaknya terhadap kondisi permukaan laut .....	26
6. Nilai Ksp Senyawa Cd, Pb dan Zn .....	42
7. Keterangan Peta Stasiun Penelitian .....	53
8. Variabel Penelitian yang dianalisis .....	53
9. Peralatan Penelitian di Lapangan .....	54
10. Peralatan Penelitian di Laboratorium .....	55
11. Bahan yang digunakan untuk penelitian .....	55
12. Baku mutu logam berat di air laut untuk biota laut (Kep. 51/MENLH/2004) .....	60
13. Klasifikasi kualitas lingkungan dan tingkat polusi di Norwegia (IADC/CEDA, 1997) .....	60
14. Pedoman konsentrasi logam program penelitian di muara Irlandia .....	61
15. Batas Cemaran Kandungan Logam di Biota (SNI 2731.1:2010) .....	61
16. Produksi perikanan laut menurut jenis ikan di Kecamatan Pangkalan Baru (dalam ton) .....	65
17. Parameter Lingkungan di Perairan Batu Belubang .....	68
18. Data Primer Kandungan Logam Berat di Air dan Sedimen di Daerah Penambangan Timah Masyarakat .....	87
19. Data Primer Kandungan Logam Berat di Plankton (mg/kg) .....	93
20. Kandungan Logam Berat di Biota Konsumsi .....	94
21. Kisaran konsentrasi logam berat Pb, Cd dan Zn (mg/l) yang terlarut pada air di Perairan Bangka .....	98

22. Nilai Faktor Biokonsentrasi (BCFs-w) Logam Pb .....	100
23. Nilai Faktor Biokonsentrasi (BCFo-s) Logam Zn pada plankton.....	102
24. Nilai Faktor Biokonsentrasi (BCFo-s) Logam Pb pada plankton .....	103
25. Nilai Faktor Biokonsentrasi (BCFo-w) Logam Pb pada plankton.....	104
26. Nilai Faktor Biokonsentrasi (BCFo-s) Logam Zn pada biota.....	105

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Peta Sebaran Pembangunan Kecamatan Pangkalan Baru .....	10
2. Diagram Alir Penelitian .....	14
3. Kerang darah ( <i>Anadara granosa</i> L.) .....	28
4. Ikan teri ( <i>Stolephorus</i> spp.) .....	30
5. Cumi-cumi (Loliginidae) .....	31
6. Tingkat trofik perairan .....	32
7. Rantai makanan pada cumi-cumi .....	33
8. Model Akumulasi bagi organisme akuatik .....	43
9. Sebaran Hg, Cd dan Pb dalam Perairan hingga biota laut .....	49
di Muara Sungai Kahayan dan Katingan	
10. Peta Lokasi Penelitian .....	52
11. Grafik Ramalan Pasut Bulan Juni Tahun 2013 lokasi stasiun .....	74
Tanjung Pesona (Bangka)	
12. Grafik pasut harian pada tanggal 11 dan 12 Juni 2013 .....	75
13. Peta Pergerakan arus Musiman Bangka Tengah .....	78
14. Distribusi Frekuensi Angin Bulanan (2000-2009) .....	81
15. Peta Bathimetri Bangka Tengah .....	85
16. Sebaran Pb, Cd dan Zn dalam Perairan hingga biota laut .....	108
Perairan Batu Belubang	



**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
1. Data Hasil Perhitungan Laboratorium .....	125
2. Modifikasi TI Apung dan TI Apung yang terdapat di Batu Belubang .....	129
3. Data Ramalan Pasut Juni 2013 Stasiun Tanjung Pesona .....	131
Sungailiat Kab. Bangka	
4. Dokumentasi Penelitian .....	133
5. Jumlah pemilik usaha penambangan Timah di Kecamatan .....	137
Pangkalan Baru Tahun 2012	
6. Kerusakan Pantai di Pantai Siangau Desa Pala akibat Penambangan .....	139
Masyarakat	
7. Data Iklim 2012 .....	141
8. Surat Keterangan Penelitian .....	143





## ABSTRAK

Berkurangnya lahan pada penambangan darat menyebabkan masyarakat beralih pada penambangan lepas pantai yang biasanya dinamakan Tambang Inkonvensional (TI) Apung. Penambangan ini menyebabkan penurunan kualitas perairan. Beberapa logam ikutan dalam fase mineral sekunder antara lain Pb, Cd dan Zn yang mungkin dilepaskan ke lingkungan. Desa Batu Belubang merupakan kawasan perikanan memerlukan kualitas perairan yang baik untuk keberlangsungannya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan logam berat Pb, Cd dan Zn di air, sedimen dan biota di lokasi TI Apung sehingga dapat dilakukan analisa nilai faktor bioakumulasinya.

Penentuan lokasi pengambilan sampel menggunakan GPS Garmin 60 dengan cara *purposive random sampling* pada bulan Juni 2013. Pengambilan sampel air laut menggunakan *water sampler*, sampel sedimen diambil menggunakan pipa paralon, sampel plankton menggunakan planktonet, sampel kerang didapatkan dari nelayan pengumpul kerang dan sampel ikan teri dan cumi-cumi didapatkan di bagan tancap di perairan Pulau Panjang. Analisis logam berat di air dan sedimen berdasarkan *prosedur standard method* (APHA, 2005) sedangkan analisis logam berat di plankton dan jaringan biota berdasarkan SNI 2354.5:2011. Kandungan logam berat dibandingkan dengan baku mutu yang telah ditetapkan.

Kandungan logam berat Cd dan Zn di air masih berada di bawah baku mutu air laut untuk biota laut. Logam Pb di perairan telah melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh Kepmen LH no. 51 Tahun 2004. Kandungan logam Pb, Cd dan Zn pada sedimen jauh lebih rendah dari baku mutu yang ditetapkan oleh Norwegia dan Irlandia. Kandungan logam berat pada kerang darah (*Anadara granosa*), Ikan Teri (*Stolephorus, sp*) dan Cumi-cumi (*Loligo chinensis, gray*) yang tertangkap di perairan Batu Belubang masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan secara nasional (SNI 2731.1:2010). Nilai faktor biokonsentrasi (BCFs-w) menunjukkan bahwa kemampuan sedimen dalam mengakumulasi logam Pb tertinggi pada stasiun 2 yaitu 10,037 l/kg. Nilai faktor biokonsentrasi (BCFo-s) menunjukkan kemampuan plankton dalam mengakumulasi logam Pb di sedimen (1,26) lebih tinggi dari pada kemampuan plankton dalam mengakumulasi logam Zn di sedimen (1,22), sedangkan kemampuan Plankton dalam mengakumulasi logam di air (BCFo-w) sebesar 8,275 pada stasiun 2. Nilai faktor biokonsentrasi (BCFo-s) menunjukkan kemampuan kerang, ikan teri dan cumi dalam mengakumulasi logam di sedimen sebesar 0,713; 0,564 dan 0,703. Nilai bioakumulasi kerang terhadap sedimen lebih tinggi dikarenakan sedimen merupakan habitat kerang.

TI Apung berkontribusi dalam menyebarkan logam berat yang terkandung dalam tanah terlepas ke perairan. Kondisi ini memerlukan pengawasan terhadap berkembangnya TI Apung di lokasi tersebut sehingga dapat mencemari perairan tersebut.

**Kata kunci :** Faktor Biokonsentrasi (BCF), Logam berat, Kualitas Perairan, Batu Belubang, TI Apung

## ABSTRACT

The reduction of land that used for land-based mining caused the shift of mining from land-based mining to off-shore mining, that used to named Floating Inkonvensional Mining. This type of mining caused waters quality degradation. Some metal included in secondary mineral phases such as Pb, Cd and Zn were probably released into the environment. Batu Belubang village as fisheries area require good quality water for sustainability. This research aimed to analyze Pb, Cd, and Zn content in water, sediment and biota so that the value of the bio-accumulation factor can be analyzed.

The locations determination was conducted by using purposive random sampling method and the implementation was using GPS Garmin 60 in June 2013. The sea water sampling was using the water sampler, the sediment sampling was using paralon pipe, the plankton sampling was using the plankton-net, the shellfishes sample was collected from the fishermen, and the anchovy and squids sample was got from Bagan in the waters of Pulau Panjang. The analysis of heavy metal in water and sediment was refer to the *prosedur standard method* (APHA, 2005), while the analysis of the heavy metal in the planktons and the tissue of the biota was refer to SNI 2354.5:2011. The content of metal was compared with the quality standard that have been determined.

Cd and Zn content in water was under the sea water quality standard for marine biota. The Pb in the waters have been exceeded the quality standard that have been determined in Kepmen LH no. 51 Tahun 2004. Pb, Cd, and Zn content in sediment was lower and far away from the quality sandard that have been determined by Norwegia and Irlandia. The heavy metal content in *Anadara granosa*, *Stolephorus*, *sp*, and *Loligo chinensis*, gray which were got chaught in the waters of Batu Belubang was lower than the national quality standard (SNI 2731.1:2010). The value of bio-concentration factor (BCFs-w) showed that the highest ability of sediment to accumulate Pb was existed in station number 2, i.e. 10,037 l/kg. The value of bio-concentration factor (BCFo-s) showed the plankton ability to accumulate Pb in sediment (1,26) was higher than its ability to accumulate Zn in sediment (1,22), while its ability to accumulate metal in water (BCFo-w) was as high as 8,275 in station number 2. The value of bio-concentration factor (BCFo-s) showed that the shellfish, chavies, and squid ability in accumulating heavy metal in sediment was as high as 0,713; 0,564 and 0,703. The value of bio-accumulation of shellfish in sediment was higher because sediment was the habitat of shellfish.

Floating Inkonvensional Mining have contribution in spreading heavy metal, that was contained in the soil, to the waters. This condition needs supervision to control TI Apung growth in this location so that does not pollute the waters.

**Key word :** Bio-concentration Factor (BCF), Heavy Metal, Water Quality, Batu Belubang, Floating Inkonvensional Mining,

## RINGKASAN

Perubahan kontrol terhadap timah semenjak dikeluarkannya Kep. Menperindag No. 146/MPP/Kep/4/1999 tanggal 22 April 1999 berimplikasi bahwa siapapun berhak memasarkan timah. Hal ini kemudian diikuti dengan dikeluarkannya Perda No. 6 tahun 2001 yang memberi akses pada masyarakat Bangka untuk menambang. Akhirnya penambangan yang dilakukan oleh masyarakat dan perizinan penambangan tumbuh tanpa terkendali yang akhirnya berimplikasi pada kerusakan lingkungan di darat dan laut. Kabupaten Bangka Tengah yang berpusat di Koba mengalami hal sama dimana penggunaan lahan untuk aktivitas penambangan terus mengalami kenaikan setiap tahunnya.

Penambangan yang dilakukan oleh masyarakat baik legal ataupun illegal telah merambah pada penambangan lepas pantai. Hal ini akan meningkatkan produktivitas timah namun dampak ini juga akan meningkatkan beban pencemaran di laut terutama di daerah pesisir yang merupakan kawasan yang rentan terhadap perubahan lingkungan. Pemberitaan Bangka Pos tanggal 24 Oktober 2012 terdapat 6.230 unit Tambang Inkonvensional (TI) apung masyarakat di kawasan laut Bangka Belitung. Kondisi ini juga terlihat di Desa Batu Belubang dimana nelayan beralih profesi menjadi penambang dikarenakan penghasilan yang didapatkan lebih tinggi.

Sebagai implikasi dari maraknya penambangan tersebut adalah menurunnya kualitas lingkungan salah satunya adalah pencemaran logam berat. Penambangan logam dasar yang melakukan pembuangan tailing akan menyebabkan perairan tercemar logam Pb. Kandungan logam Pb, Cd dan Cr di air laut pesisir Kabupaten Bangka telah tercemar. Akumulasi logam Pb dan Zn pada ikan yang dibudidaya di kolong bekas penambangan tinggi dibandingkan dengan logam yang lain. Tercemarnya perairan ini akan berdampak pada terakumulasinya logam tersebut pada ikan maupun biota lain yang berada di wilayah tersebut. Perairan Pesisir Batu Belubang yang merupakan kawasan penangkapan ikan dan berdekatan dengan Kawasan Konservasi Laut Daerah (KKLD) menjadi hal yang akan menambah kerentanan wilayah tersebut terhadap berkembangnya TI Apung masyarakat yang berada di wilayah tersebut. Hal ini menjadi penting untuk mengkaji dampak penambangan masyarakat tersebut terhadap kandungan logam berat di air, sedimen dan biota dengan faktor biokonsentrasinya.

Penentuan lokasi pengambilan sampel dengan menggunakan GPS Garmin 60 dengan cara *purposive random sampling* pada bulan Juni 2013. Pengambilan sampel air laut menggunakan *water sampler*, sampel sedimen diambil menggunakan pipa paralon, sampel plankton menggunakan planktonet, sampel kerang didapatkan dari nelayan pengumpul kerang dan sampel ikan teri dan cumi-cumi didapatkan di bagan tancap di perairan Pulau Panjang. Analisis logam di air dan sedimen berdasarkan *prosedur standard method* (APHA, 2005) sedangkan analisis logam berat di plankton dan jaringan biota berdasarkan SNI 2354.5:2011. Kandungan logam dibandingkan dengan baku mutu yang telah ditetapkan. Kandungan logam Cd dan Zn di air masih berada di bawah baku mutu air laut untuk biota laut. Logam Pb di perairan telah melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh Kepmen LH no. 51 Tahun 2004. Kandungan logam Pb, Cd dan Zn pada

sedimen jauh lebih rendah dari baku mutu yang ditetapkan oleh Norwegia dan Irlandia. Penentuan Faktor Biokonsentrasi dengan membandingkan kandungan logam berat yang terdapat di biota dengan kandungan logam berat yang terdapat di lingkungan (sedimen dan air).

Kandungan logam Cd dan Zn di air masih berada di bawah baku mutu air laut untuk biota laut. Logam Pb di perairan telah melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh Kepmen LH no. 51 Tahun 2004 yaitu pada stasiun 1 dan 2. Stasiun 1 merupakan muara sungai Batu Belubang yang mendapat pengaruh dari penambangan darat yang membuang tailing ke badan sungai. Stasiun 2 merupakan tambat labuh perahu nelayan. Hal ini memperlihatkan bahwa TI Apung masyarakat yang berjumlah 60 ponton belum mencemari perairan dengan kandungan logam beratnya. Namun hal ini tetap harus menjadi perhatian dimana jumlah mencapai ribuan pada tahun 2010 menyebabkan perairan tersebut tercemar oleh logam Zn. Kandungan logam Pb, Cd dan Zn pada sedimen jauh lebih rendah dari baku mutu yang ditetapkan oleh Norwegia dan Irlandia. Kandungan logam berat pada kerang darah (*Anadara granosa*), Ikan Teri (*Stolephorus, sp*) dan Cumi-cumi (*Loligo chinensis, Gray*) yang tertangkap di perairan Batu Belubang masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan secara nasional (SNI 2731.1:2010).

Nilai faktor biokonsentrasi (BCFs-w) menunjukkan bahwa kemampuan sedimen dalam mengakumulasi logam Pb tertinggi pada stasiun 2 yaitu 10,037 l/kg. Nilai faktor biokonsentrasi (BCFo-s) menunjukkan kemampuan plankton dalam mengakumulasi logam Pb di sedimen (1,26) lebih tinggi dari pada kemampuan plankton dalam mengakumulasi logam Zn di sedimen (1,22), sedangkan kemampuan Plankton dalam mengakumulasi logam di air (BCFo-w) sebesar 8,275 pada stasiun 2. Hal ini menunjukkan bahwa plankton merupakan organisme yang mampu menyerap logam berat lebih besar dari perairan. kemampuan organisme menyerap logam yang terdapat di sedimen jauh lebih kecil dari kemampuan organisme menyerap dari air. Kondisi ini menunjukkan bahwa organisme laut cenderung mengakumulasi logam berat dari perairan dimana melalui rantai makanan tidak memberi dampak yang besar. Hal ini dikarenakan mobilitas biota laut sangat tinggi sehingga rantai makanan organisme sulit untuk dijelaskan. Nilai faktor biokonsentrasi (BCFo-s) menunjukkan kemampuan kerang, ikan teri dan cumi dalam mengakumulasi logam di sedimen sebesar 0,713; 0,564 dan 0,703. Nilai bioakumulasi kerang terhadap sedimen lebih tinggi dikarenakan sedimen merupakan habitat kerang.

TI Apung berkontribusi dalam menyebarkan logam berat yang terkandung dalam tanah terlepas ke perairan. Kondisi ini memerlukan pengawasan terhadap berkembangnya TI Apung di lokasi tersebut sehingga dapat mencemari perairan tersebut. Adanya pembatasan dalam jumlah penambang di perairan dan pembatasan wilayah yang jelas akan mengurangi beban pencemaran di perairan pesisir Batu Belubang.