

**KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN SENGG (Zn) PADA
CANGKANG, INSANG DAN DAGING KERANG SIMPING *Placuna placenta* DI
PERAIRAN KECAMATAN GRESIK KABUPATEN GRESIK**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Oleh:

**RAHMAN ARIF MURTADHO
NIM. 115080601111080**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

**KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN SENGG (Zn) PADA
CANGKANG, INSANG DAN DAGING KERANG SIMPING *Placuna placenta* DI
PERAIRAN KECAMATAN GRESIK**

**SKRIPSI
PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Brawijaya**

Oleh:

**RAHMAN ARIF MURTADHO
NIM. 115080601111080**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

SKRIPSI
KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN SENGG (Zn) PADA
CANGKANG, INSANG DAN DAGING KERANG SIMPING *Placuna placenta* DI
PERAIRAN KECAMATAN GRESIK KABUPATEN GRESIK

Oleh:
RAHMAN ARIF MURTADHO
NIM. 115080601111080

telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 25 Mei 2016
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Penguji I

Defri Yona, S.Pi., M.Sc.Stud., D.Sc
NIP. 19781229 200312 2 001
Tanggal : 16 JUN 2016

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Mulyanto, M.Si
NIP. 19600317 198602 1 001
Tanggal : 16 JUN 2016

Dosen Penguji II

an

Rarasrum Dyah K, S.Kel, M.Sc
NIK. 2013048609152001
Tanggal : 16 JUN 2016

Dosen Pembimbing II

Syarifah Hikmah J.S., S.Pi, M.Sc
NIP. 19840720 201404 2 002
Tanggal : 16 JUN 2016

Mengetahui,
Ketua Jurusan PSPK



(Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP)
NIP. 19630608 198703 1 003
Tanggal : 16 JUN 2016

PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : **Rahman Arif Murtadho**

NIM : **115080601111080**

Program Studi : **Ilmu Kelautan**

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenar benarnya bahwa dalam Skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri yang dibimbing oleh dosen pembimbing di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis, pendapat, atau dibentuk orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan laporan ini adalah hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 25 Mei 2016

Penulis,

Rahaman Arif Murtadho

NIM. 115080601111080

UCAPAN TERIMAKASIH

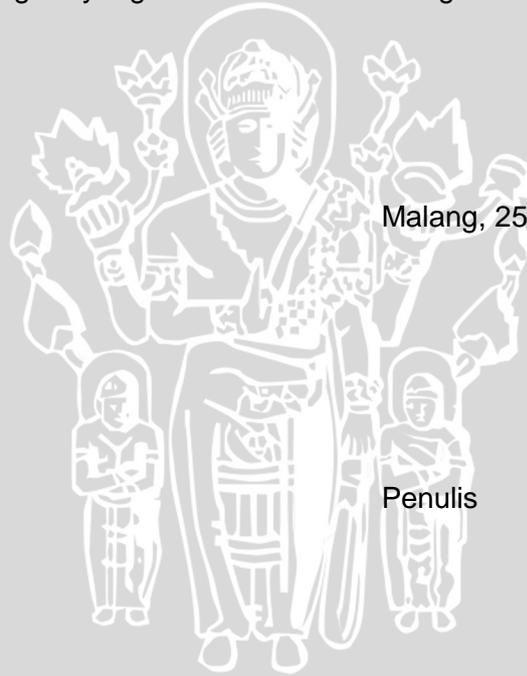
Dengan selesainya laporan skripsi ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesempatan dan rahmat-Nya sehingga saya dapat melaksanakan dan menyelesaikan Laporan Skripsi
2. Dr. Ir. Mulyanto, M.Si, sebagai Dosen Pembimbing I Skripsi yang memberi masukan, dan bimbingan mulai penyusunan usulan Skripsi sampai dengan selesainya laporan Skripsi
3. Ibu Syarifah Hikmah J.S., S.Pi, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing II atas semua ilmu dan bimbingan mulai penyusunan usulan Skripsi sampai dengan selesainya laporan Skripsi
4. Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP, sebagai Ketua Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang.
5. Feni Iranawati, S.Pi, M.Si, Ph.D sebagai Ketua Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.
6. Kedua Orang Tua saya tercinta, terimakasih yang sangat besar atas doa dan dukungannya selama ini.
7. Nisa Susnada Hidiar yang senantiasa memberikan motivasi, Doa dan Dukungan selama pengerjaan laporan penelitian
8. Fifi Widyan Aulia, rekan saya pada Penelitian kali ini, Yang menjadi rekan dari awal sampai terselesainya laporan ini
9. Teman-teman Fisheries Choir yang memberiiikan dorongan, motivasi dan do'a untuk menyelesaikan laporan ini.

10. Teman-teman Fisheries Choir Unofficial Mas Tio, Mbak Riris, Mas Alvin, Mas Indra, Hadju, Oka, Dico, Azka, Aris yang memberikan dorongan, motivasi dan do'a untuk menyelesaikan laporan ini
11. Teman-teman penghuni asrama D2-14, Bos Way, KKC, Wibi, Geky, Pras, Fauzi, Tio, Kevin dan Aldo yang memberikan dorongan, motivasi dan do'a untuk menyelesaikan laporan ini
12. Teman-teman kontrakan Moeslim Sigit, Agung, Gogo, Kakanda, Burhan yang tak lelah memberi semangat dan candaan khasnya saat pengerjaan laporan
13. Teman-teman Ilmu Kelautan, khususnya angkatan 2011 dan umumnya kakak tingkat dan adik tingkat yang telah memberi dorongan dan semangat serta satu visi dan misi.

Malang, 25 Mei 2016

Penulis



RINGKASAN

RAHMAN ARIF MURTADHO. Kandungan Logam berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada Cangkang, insang dan Daging Kerang Simpson (*Placuna placenta*) di Perairan Kecamatan Gresik.(dibawah bimbingan **Dr. Ir. Mulyanto, M.Si** dan **Syarifah Hikmah J.S, S.Pi, M.Sc**)

Perairan Kecamatan Gresik merupakan kawasan pesisir yang banyak berdiri industri-industri dan pelabuhan besar untuk mendukung kegiatan industri tersebut. Kegiatan tersebut berpotensi menyebabkan pencemaran logam berat yang dapat terakumulasi pada organisme seperti kerang. Kerang yang dominan ditemukan dan menjadi kerang konsumsi masyarakat setempat adalah kerang simping (*Placuna placenta*). Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis rata-rata konsentrasi logam berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada cangkang, insang dan daging kerang simping di Perairan Kecamatan Gresik; Mengetahui organ apakah yang mempunyai biokonsentrasi paling tinggi dalam mengakumulasi logam berat Pb dan Zn serta melihat korelasi logam berat Pb dan Zn pada Cangkang, insang dan daging kerang simping

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terbagi atas dua tahapan utama yaitu pengukuran kualitas perairan (*in situ*); analisis sampel logam berat (*ex situ*). Parameter yang diukur pada pengukuran kualitas air secara *insitu* adalah suhu, salinitas, pH dan oksigen terlarut. Parameter yang diukur pada pengukuran logam berat adalah Timbal (Pb) dan Seng (Zn). Metode statistik korelasi digunakan untuk mengetahui korelasi logam berat Pb dan Zn pada cangkang, insang dan daging kerang simping. Terdapat 3 titik pengambilan sampel dalam penelitian ini, titik A dengan koordinat S = 07°08'51.81" E = 112°39'28.60" yang berdekatan dengan industri pengolahan pupuk, titik B dengan koordinat S = 07°08'36.72" E = 112°39'27.80" yang berdekatan dengan industri pengolahan tembaga serta titik C dengan koordinat S = 07°08'15.72" E = 112°39'11.76" sebagai perairan lepas serta dekat dengan induitri pembuatan peralatan rumah tangga.

Hasil penelitian menunjukkan Rata-rata konsentrasi logam berat Pb dan Zn pada Cangkang masing-masing adalah 0.116 ppm dan 0.214 ppm, pada insang masing-masing 0.074 ppm dan 0.116 ppm sedangkan pada daging masing-masing adalah 0.035 ppm dan 0.062 ppm. Cangkang adalah organ yang mempunyai daya akumulasi tertinggi dalam mengakumulasi logam berat. Dalam mengakumulasi logam berat Pb, cangkang dengan daging berkorelasi positif dengan nilai signifikan sebesar 0,028 dan untuk logam berat Zn yang berkorelasi positif adalah cangkang dengan insang dengan nilai signifikan sebesar 0,019.

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Panyayang, kami panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul “Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada Cangkang, Insang dan Daging Kerang Simpson (*Placuna placenta*) di perairan Kecamatan Gresik” dengan baik.

Laporan ini menjelaskan keadaan perairan lokasi penelitian yang bertempat di Kecamatan Gresik dan hasilnya akan dianalisa dengan data yang diterima untuk mengetahui kondisi logam berat Pb dan Zn yang ada pada perairan Kecamatan Gresik

Namun tidak lepas dari semua itu, saya sebagai penulis menyadari sepenuhnya bahwa ada kekurangan baik dari segi penyusun bahasanya maupun segi lainnya. Oleh karena itu bagi pembaca yang ingin memberi saran dan kritik kepada saya sehingga saya dapat memperbaiki laporan ini sehingga laporan ini dapat diambil hikmah dan manfaatnya sehingga memberikan inspirasi terhadap pembaca.

Malang, 25 Mei 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Waktu dan Tempat.....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Logam Berat Timbal	6
2.1.1 Definisi Logam Berat	6
2.1.2 Sumber Logam Berat	6
2.1.3 Masuknya Logam Berat di Perairan.....	7
2.1.4 Masuknya Logam Berat pada Organisme.....	8
2.2 Logam Berat Seng	9
2.2.1 Definisi Logam Berat	9
2.2.2 Sumber Logam berat.....	9
2.2.3 Masuknya Logam berat di Perairan	10
2.2.4 Masuknya Logam Berat di Organisme.....	10
2.5 Kerang Semping	12
2.5.1 Morfologi Kerang Semping	12
2.5.2 Habitat Kerang Semping.....	13
2.5.3 Akumulasi Logam berat pada Kerang.....	14
2.6 Parameter Lingkungan	15
2.6.1 Suhu.....	15
2.6.2 Salinitas.....	15
2.6.3 Derajat Keasaman.....	16
2.6.4 Oksigen Terlarut.....	16
3. METODOLOGI	18
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	18
3.2 Alat dan Bahan.....	18
3.1 Prosedur Kerja.....	19
3.1.1 Survei Lapang	19

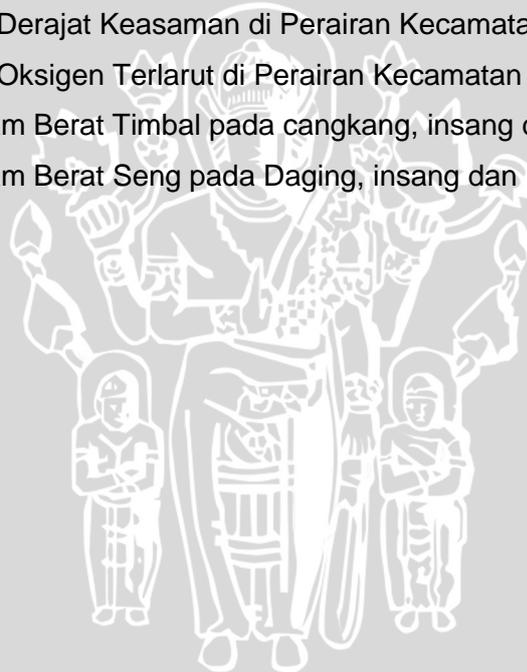


3.2.2	Penentuan Titik Pengambilan Sampel	20
3.3	Teknik Pengambilan Sampel.....	22
3.3.1	Teknik Pengambilan Sampel Kerang Simping	23
3.3.2	Parameter Fisika dan Kimia.....	24
3.3	Analisis Data	25
3.3.1	Analisis Deskriptif	25
3.3.2	Analisis Statistik	26
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1	Kondisi Umum Lokasi Penelitian	27
4.2	Parameter Lingkungan.....	27
4.2.1	Suhu.....	28
4.2.2	Salinitas.....	30
4.2.3	Derajat Keasaman (pH).....	32
4.2.4	Oksigen Terlarut (DO)	33
4.3	Timbal dan Seng pada Cangkang, Insang dan Daging Kerang Simping	35
4.4	Perbandingan Hasil Penelitian dengan Beberapa Penelitian pada Bivalvia di Perairan Indonesia.....	38
4.5	Perbedaan Akumulasi Logam Berat Timbal dan Seng pada Bagian Tubuh Kerang Simping yang Berbeda.....	41
4.6	Korelasi Logam Berat Timbal dan Seng pada Bagian Tubuh Kerang Simping	43
5	KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.4	Kesimpulan	46
5.5	Saran.....	46
	DAFTAR PUSTAKA	47
	LAMPIRAN	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Proses Akumulasi Logam Berat di Perairan Laut	11
2. Kerang Sipping	13
3. Lokasi Penelitian.....	18
4. Lokasi Pengambilan Sampel Titik A.....	21
5. Lokasi Pengambilan sampel Titik B	21
6. Lokasi Pengambilan Sampel Titik C.....	22
7. Skema Kerja Pengambilan Sampel.....	23
8. Hasil Pengukuran Suhu di Perairan Kecamatan Gresik	29
9. Hasil Pengukuran Salinitas di Perairan Kecamatan Gresik	30
10. Hasil Pengukuran Derajat Keasaman di Perairan Kecamatan Gresik	32
11. Hasil Pengukuran Oksigen Terlarut di Perairan Kecamatan Gresik	34
12.. Konsentrasi Logam Berat Timbal pada cangkang, insang dan.....	42
13. Konsentrasi Logam Berat Seng pada Daging, insang dan Daging	42



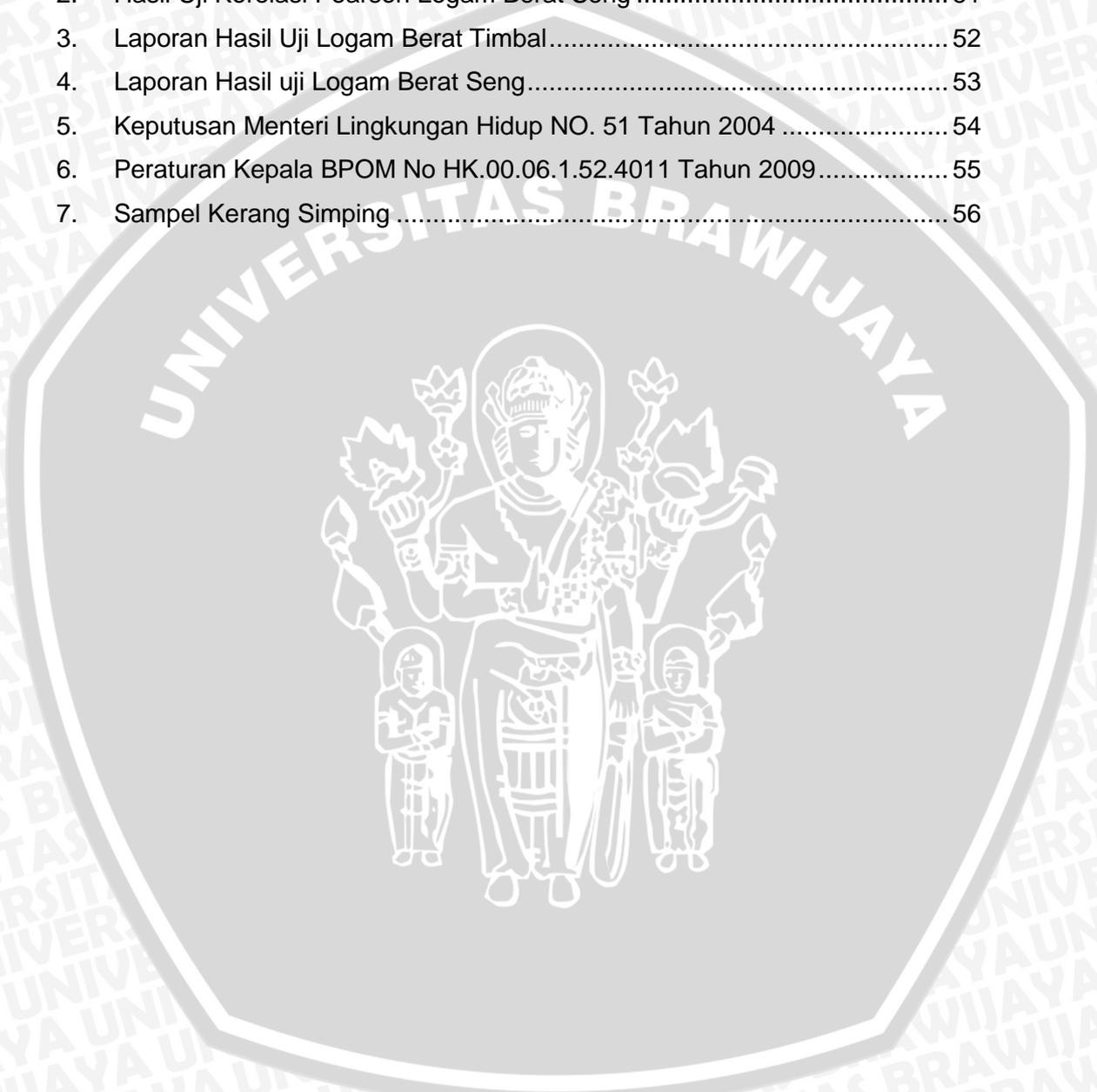
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jadwal Penelitian.....	5
2. Alat dan Bahan Penelitian.....	19
3. Titik koordinat stasiun pengambilan sampel.....	20
4. Parameter lingkungan beserta metode pengukurannya.....	25
5. Hasil Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia	28
6. Rata-rata Konsentrasi Logam Berat Timbal dan Seng	36
7. Perbandingan Konsentrasi Logam Berat Timbal dan Seng dengan Bivalvia di Beberapa Perairan Indonesia.....	39
8. Uji Korelasi pada Cangkang, Daging dan Insang	44
9. Uji Korelasi Zn pada Cangkang, Insang dan Daging Kerang.....	44



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil uji Korelasi Pearson Logam Berat Timbal.....	51
2. Hasil Uji Korelasi Pearson Logam Berat Seng	51
3. Laporan Hasil Uji Logam Berat Timbal.....	52
4. Laporan Hasil uji Logam Berat Seng.....	53
5. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup NO. 51 Tahun 2004	54
6. Peraturan Kepala BPOM No HK.00.06.1.52.4011 Tahun 2009.....	55
7. Sampel Kerang Simpson	56



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wilayah pesisir merupakan zona interaksi antara daratan dan lautan yang luasnya mencapai 15% dari luas daratan bumi. Banyak aktifitas manusia yang memanfaatkan wilayah pesisir, diantaranya adalah sektor perdagangan, transportasi, perikanan tangkap, budidaya perairan, industri, pertambangan dan pariwisata.. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kondisi lingkungan pesisir adalah pertumbuhan penduduk, kegiatan-kegiatan manusia, sedimentasi, ketersediaan air bersih dan pencemaran (Nontji, 2002).

Gresik merupakan Sub Wilayah Pengembangan Bagian (SWPB) yang tidak terlepas dari kegiatan sub wilayah pengembangan Gerbang Kertosusilo (Gresik, Bangkalan, Mojokerto, Surabaya, Sidoarjo, Lamongan). Saat ini Gresik telah menjadi kawasan industri dari skala rumah tangga hingga skala multinasional. Industri-industri tersebut antara lain bergerak di bidang semen, pengolahan kayu, cat, tekstil, alat-alat rumah tangga, pupuk, peleburan baja dan pembangkit listrik. Terdapat empat pelabuhan yang didarati kapal-kapal besar, yakni pelabuhan PT Semen Gresik, Pelindo III Gresik, PT Petrokimia Gresik dan PT Maspion. Aktivitas pelabuhan tersebut tentu akan menghasilkan limbah yang dibuang ke perairan sekitarnya (Muchyidin dan Purnomo, 2007).

Senyawa logam berat biasanya banyak terdapat dalam limbah industri. Keberadaan logam berat di perairan laut dapat berasal dari berbagai sumber, antara lain dari kegiatan pertambangan, rumah tangga, limbah pertanian dan buangan industri. Keempat jenis limbah tersebut, limbah yang umumnya paling banyak mengandung logam berat adalah limbah industri. Hal ini disebabkan senyawa logam berat sering digunakan dalam industri, baik sebagai bahan baku, bahan tambahan maupun katalis. Peningkatan kadar logam berat pada air laut

repository.ub.ac.id

akan mengakibatkan logam berat yang semula dibutuhkan untuk berbagai proses metabolisme dapat berubah menjadi racun bagi organisme laut. Selain bersifat racun, logam berat juga akan terakumulasi dalam sedimen dan biota melalui proses gravitasi (Rochyatun et al., 2006).

Salah satu kerang yang dominan ditemukan di wilayah pesisir Kabupaten Gresik adalah kerang simping (*Placuna placenta*) (Linnaeus, 1758). Simping merupakan salah satu organisme benthos dari kelompok kerang yang punya nilai ekonomi tinggi. Biota ini dijadikan sebagai bahan pangan oleh masyarakat di Pesisir Gresik dan kulit luarnya dapat dijual untuk dijadikan perhiasan. Logam berat yang terkandung dalam limbah akan mengendap di sedimen dan terakumulasi dalam tubuh kerang simping, sehingga akan berpengaruh terhadap kesehatan masyarakat yang mengkonsumsinya (Simbolon et al., 2014). Kerang simping hidup di atas lumpur atau dasar lumpur berpasir diteluk perairan dangkal. Ukuran yang paling besar terkubur dalam lumpur paling dalam (Allan, 1962).

Menurut penelitian kandungan logam berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada kerang simping di Tangerang yang dilakukan oleh Simbolon et.al. (2014), kandungan Pb pada kerang simping rata-rata berkisar antara 2,611-4,06 mg/kg. Nilai tersebut telah melebihi baku mutu yang ditetapkan BPOM RI No. HK.00.06.1.52.4011 tahun 2009 tentang penetapan batas maksimum cemaran kimia dalam moluska yaitu sebesar 1,5 mg/kg. Berdasarkan baku mutu maka simping di Pesisir Tangerang tidak layak konsumsi karena telah melampaui baku mutu. Konsentrasi Zn pada simping masih sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan WHO, batas Zn dalam makanan yang boleh dikonsumsi manusia yaitu 1000 mg/kg.

Monitoring terhadap biota laut seperti kerang sangat perlu dilakukan untuk mengetahui jumlah konsentrasi sebagai bioindikator pada logam berat guna memperhatikan keperluan perlindungan kesehatan manusia karena kerang merupakan salah satu biota yang dikonsumsi oleh manusia (Amriani, 2011). Penelitian mengenai kandungan logam berat Pb dan Zn pada simping di perairan pesisir Gresik juga belum pernah dilakukan, sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai status pencemaran dan kandungan logam berat Pb dan Zn yang terdapat pada kerang simping.

1.2 Rumusan Masalah

Banyaknya aktifitas industri di perairan Lumpur berupa industri pengolahan pupuk yang air limbah buangnya berpotensi mengandung Logam Berat Pb dan Zn, serta terdapat 4 pelabuhan yang disandari kapal-kapal besar perusahaan PT. Petrokimia Gresik, PT. Smelting dan PT. Maspion juga berpotensi menghasilkan Logam Berat Pb dan Zn dari aktivitas pelabuhan tersebut. Perairan Lumpur adalah area penangkapan perikanan termasuk area penangkapan kerang khususnya kerang simping. Menurut penelitian yang telah dilakukan Lestari dan Budiyanto (2013) konsentrasi logam berat Pb sebesar 1,74-12,7 (4,29) mg/kg dan Zn sebesar 77-405 (133) mg/kg pada sedimen di perairan Gresik telah melebihi ambang baku mutu yang ditetapkan oleh BPOM RI No. HK.00.06.1.52.4011 dan WHO.

Potensi kerang di perairan kecamatan Gresik sangat berlimpah khususnya kerang simping yang sifat makannya adalah (*filter feeder*), yang secara langsung atau tidak langsung bahan pencemar akan masuk ke dalam tubuh kerang dan masuk ke dalam tubuh manusia. Kerang simping merupakan kerang konsumsi masyarakat setempat sehingga perlu adanya sebuah monitoring terhadap kerang simping sebagai bioindikator yang paling tepat

digunakan untuk monitoring konsentrasi logam berat di kawasan pesisir kecamatan Gresik. Berdasarkan beberapa permasalahan diatas dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapa rata-rata konsentrasi logam berat Pb dan Zn pada cangkang, insang dan daging kerang simping di kawasan pesisir perairan Kecamatan Gresik Kabupaten Gresik?
2. Apakah bagian tubuh yang memiliki nilai konsentrasi paling tinggi dalam mengakumulasi logam berat Pb dan Zn pada perairan sekitar Kabupaten Gresik?
3. Bagaimana Korelasi logam berat Pb dan Zn antara cangkang, insang dan daging kerang simping

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah

1. Menganalisis rata-rata konsentrasi logam berat Pb dan Zn pada cangkang, insang dan daging kerang simping di kawasan pesisir perairan Kecamatan Gresik
2. Mengetahui Organ apakah yang memiliki nilai konsentrasi paling tinggi dalam mengakumulasi logam berat Pb dan Zn pada perairan sekitar Kabupaten Gresik
3. Mengetahui Korelasi logam berat Pb dan Zn pada cangkang, insang dan daging kerang simping.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah

1. Bagi Mahasiswa dan Peneliti, dapat digunakan sebagai data awal yang dapat dijadikan sebagai acuan penelitian selanjutnya.

2. Bagi Pemerintah, dapat digunakan sebagai dasar penentuan kebijaksanaan untuk pemantauan dan pencegahan terhadap kondisi lingkungan yang tercemar oleh logam berat.
3. Bagi Masyarakat, dapat digunakan sebagai informasi tentang bahaya logam berat Pb dan Zn yang ada di perairan dan akumulasi logam berat Pb dan Zn pada kerang simping yang sering dikonsumsi sehingga dapat mencegah munculnya efek negatif yang ditimbulkan penyakit akibat logam berat Pb dan Zn

1.5 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2015 di Kecamatan Gresik. Pengujian sampel dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Brawijaya. Berikut penjelasan jadwal kegiatan penelitian yang akan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Agustus				September				Oktober			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Survey Lapang												
2.	Pengerjaan Proposal												
3.	Pengambilan Data												
4.	Analisis Laboratorium												
5.	Penyusunan Laporan												

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Logam Berat Timbal

2.1.1 Definisi Logam Berat

Pb atau dikenal timah hitam adalah logam berat yang secara alamiah terdapat pada kerak bumi. Pb memiliki titik lebur rendah, mudah dibentuk, memiliki sifat kimia yang aktif, sehingga bisa digunakan untuk melapisi logam agar tidak timbul perkaratan (korosi). Pb adalah logam lunak berwarna abu-abu (*gray*) kebiruan mengkilat serta mudah dimurnikan dari pertambangan. Pb dapat meleleh pada suhu 328°C, titik didih 1740°C dan memiliki gravitasi 11,34 dengan berat atom 207,20 (Rompas, 2010).

Pb memiliki nomor atom 82, jari-jari atom 1,75 Å dan jari-jari ion ($4 \pm 0,76$) Å. Pb mudah larut dalam asam nitrat dan menghasilkan senyawa timbal nitrat dan air. Partikel Pb mempunyai ukuran 0,045-0,33 µm. Aerosol Pb yang mempunyai ukuran 0,05 µm mempunyai kecepatan pengendapan $8,71 \times 10^{-5}$ cm/s (Cornell, 1995). Pb merupakan salah satu logam berat non esensial yang sangat berbahaya dan dapat menyebabkan keracunan (toksisitas) pada makhluk hidup. Racun ini bersifat kumulatif, artinya sifat racunnya akan timbul apabila terakumulasi dalam jumlah yang cukup besar dalam tubuh makhluk hidup (Ulfin, 1995).

2.1.2 Sumber Logam Berat

Kandungan Pb bisa berasal dari tanah, udara dan perairan. Menurut beberapa penelitian kandungan Pb dalam tanah sebanyak 2-200 ppm bisa lebih besar jika berdekatan dengan daerah yang mengandung deposit Pb dan akan lebih besar bila ada limbah dari berbagai sumber seperti industri dan vulkano. Logam ini terbesar ditemui pada produksi baterai (mobil, lampu, senter dan sebagainya) yang kesemuanya menggunakan Pb metalik dan komponen-

komponennya. Logam ini dipakai sebagai pewarna cat karena kelarutannya di dalam air rendah, dapat berfungsi sebagai pelindung dan terdapat dalam berbagai warna (Rompas, 2010).

Logam berat merupakan unsur bahan pencemar yang bersifat toksik dan harus diwaspadai keberadaannya. Penyebab utama logam berat menjadi bahan pencemar adalah sifatnya yang tidak dapat dihancurkan (non degradable) oleh organisme hidup dilingkungan dan terakumulasi ke dalam lingkungan. Limbah yang berasal dari kegiatan industri merupakan sumber pencemar yang potensial bagi perairan. Logam biasanya ditemukan sangat sedikit dalam air secara ilmiah, bila terjadi erosi alamiah, kandungan logam berat dapat meningkat (Palar, 2004).

2.1.3 Masuknya Logam Berat di Perairan

Menurut Wardhani et al., (2013), pemanfaatan logam Pb dalam perindustrian sangat banyak, bahkan sebagai bahan bakar mesin motor kapal yang digunakan para nelayan untuk mencari ikan, sehingga tidak menutup kemungkinan logam ini dapat masuk ke perairan melalui sumber alamiah ataupun aktivitas yang dilakukan manusia. Menurut Samuel dan Osman dalam Rompal (2010), kelarutan Pb dalam perairan sangat rendah, biasanya Pb berikatan dengan bahan organik dan organisme perairan menyerap bahan polutan yang kemudian akan terakumulasi pada organisme yang tingkatannya lebih tinggi.

Secara alamiah, Pb dapat masuk ke perairan melalui pengkristalan Pb di udara dengan bantuan air hujan serta proses korosifikasi dari batuan mineral akibat hempasan gelombang dan angin. Pb yang masuk perairan sebagai dampak aktivitas manusia diantaranya adalah berasal dari limbah industri yang berkaitan dengan Pb, air limbah pertambangan biji timah, limbah sisa industri

baterai. Limbah umumnya dibuang pada jalur-jalur perairan seperti anak sungai kemudian dibawa terus menuju lautan, dan limbah dari industri yang menggunakan Pb akan merusak lingkungan perairan yang dimasukinya. Pb dengan kadar melebihi 188 mg/l dapat membunuh ikan-ikan dan jika konsentrasi Pb terlarut berkisar 2,75-49 mg/l dalam waktu 245 jam akan membunuh crustacea (Palar, 2012).

2.1.4 Masuknya Logam Berat pada Organisme

Logam berat yang ada dalam badan perairan akan mengalami proses pengendapan dan terakumulasi dalam sedimen, kemudian terakumulasi dalam tubuh biota laut yang ada dalam perairan (termasuk kerang yang bersifat sessil dan sebagai bioindikator) baik melalui insang maupun melalui rantai makanan dan akhirnya akan sampai pada manusia. Fenomena ini dikenal sebagai bioakumulasi atau biomagnifikasi (Dahuri dkk., 1996).

Pb merupakan ion logam yang masuk kelas B dan mempunyai daya racun tinggi dan bersifat kronis. Pb bila terakumulasi pada kerang, maka akan menimbulkan gangguan pada faktor-faktor genetik, pola pemijahan, tingkah laku, kemampuan untuk berorientasi, menghindari dari musuh, migrasi dan persaingan menurun. Manusia juga akan mendapatkan dampak negatif apabila mengkonsumsi kerang yang tercemar Pb seperti gangguan pada sistem syaraf, kerusakan sistem pernafasan, fungsi hati dan ginjal, pendaharan, gangguan pertumbuhan sel, gangguan terhadap pertumbuhan tulang, gangguan terhadap fungsi normal enzimatis dan kerusakan pada kulit (Amnan, 1994).

2.2 Logam Berat Seng

2.2.1 Definisi Logam Berat

Zn termasuk dalam kelompok logam berat. Zn mempunyai nomor atom 30, berat atom 65,37 dan seng memiliki valensi +2. Titik lebur Zn berada pada suhu 419,6°C dan titik didihnya pada suhu 906°C (Sanusi, 2006). Menurut Rompas (2010), logam Zn merupakan logam yang reaktif, berwarna putih kebiruan dan pudar bila terkena uap udara. Zn dapat bereaksi dengan asam basa dan senyawa nir-logam. Zn di alam tidak berada dalam keadaan bebas, tetapi dalam bentuk terikat dengan unsur lain berupa mineral.

Zn adalah komponen alam yang terdapat di kerak bumi. Zn adalah logam yang memiliki karakteristik cukup reaktif, berwarna putih-kebiruan, pudar bila terkena uap udara, dan terbakar bila terkena udara dengan api hijau terang. Zn dapat bereaksi dengan asam, basa dan senyawa non logam. Seng (Zn) di alam tidak berada dalam keadaan bebas, tetapi dalam bentuk terikat dengan unsur lain berupa mineral. Mineral yang mengandung Zn di alam bebas antara lain kalaminit, franklinite, smitkosit, willenit, dan zinkit (Widowati et al., 2008).

2.2.2 Sumber Logam berat

Zn di bumi sangat melimpah, satu kubik mil air laut diperkirakan mengandung Zn sebesar 1 ton, sedang 1 mil kerak bumi dibawah tanah mengandung 224 milyar ton Zn. Dasar laut terkandung lebih dari 15 juta ton Zn, dipermukaan perairan laut Pasifik ditemui 0,00005 ppm dan dilaut dalam di samudera Pasifik terdapat konsentrasik 0,000052 ppm (Barbalance dalam Rompas, 2010).

Sumber logam berat Zn terbagi dua yaitu: (1) secara alamiah dapat berasal dari batu dan lumpur lahar, (2) berasal dari aktivitas manusia seperti: proses produksi elektroda, baterai kimia, dan juga dalam air buangan

penambangan logam berat serta industri baja besi. Logam berat seng dimanfaatkan dalam produksi cat, bahan keramik, gelas, lampu dan pestisida (Sanusi, 2006).

2.2.3 Masuknya Logam Berat di Perairan

Logam Zn alaminya berasal dari batu dan lumpur lahar, tetapi banyak aktifitas manusia yang dapat meningkatkan konsentrasi Zn di alam, seperti industri biji besi dan logam. Hal tersebut memungkinkan bahwa bahan pencemar yang mengandung Zn yang berasal dari darat cukup tinggi dan terbawa oleh air hujan kemudian mengalir ke laut melalui sungai (Rochyatun et al., 2006).

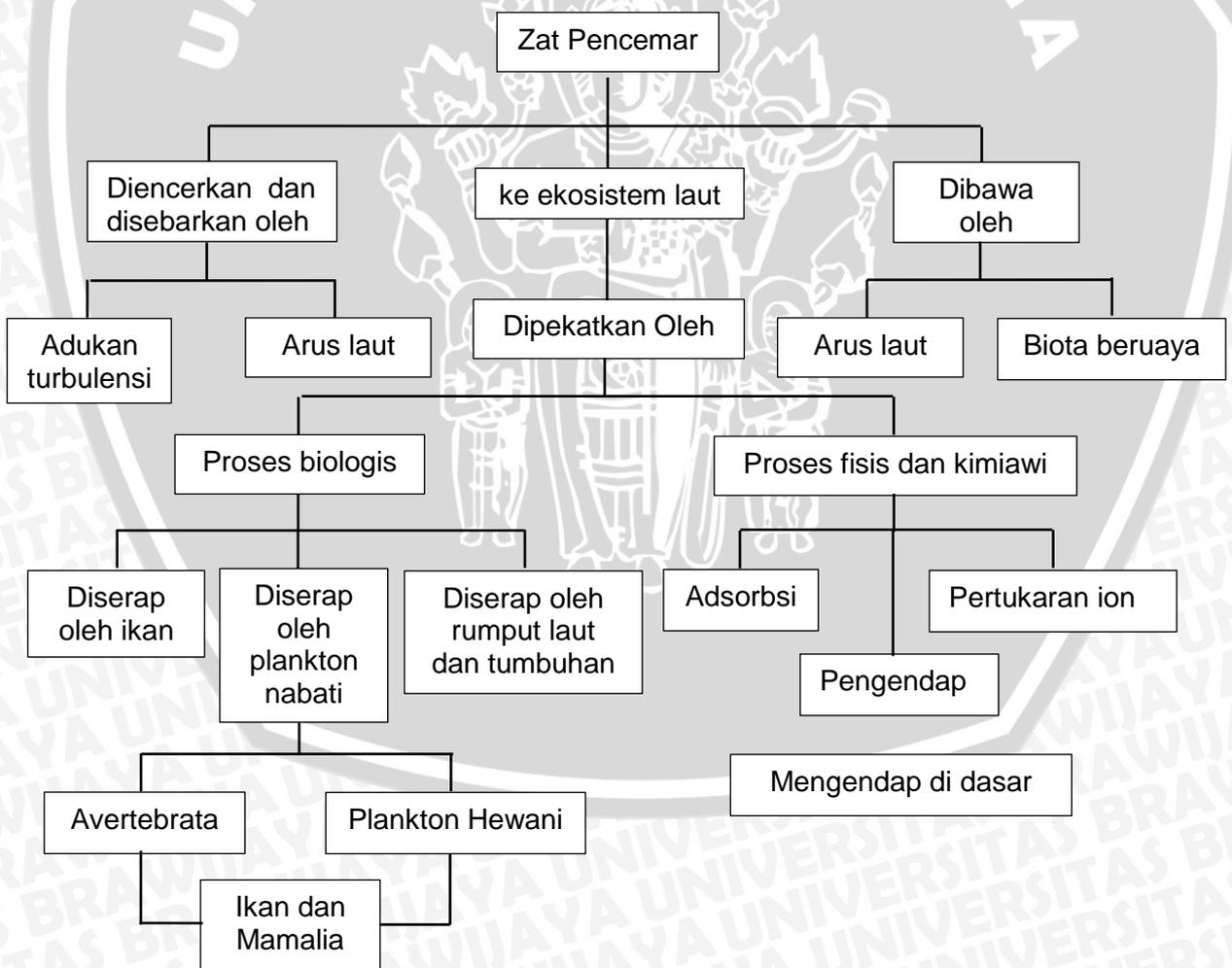
Polutan logam mencemari lingkungan, baik dilingkungan udara, air dan tanah yang berasal dari proses alamiah dan kegiatan industri. Proses alamiah antara lain siklus alamiah sehingga bebatuan gunung berapi bisa memberikan kontribusi ke lingkungan, sedangkan kegiatan manusia yang bisa menambah polutan bagi lingkungan adalah kegiatan industri, pertambangan, pembakaran bahan bakar serta kegiatan domestik (antropogenik) lain yang mampu meningkatkan kandungan logam dilingkungan yang semuanya akhirnya sampai kesungai yang selanjutnya ke laut (Rompas, 2010).

2.2.4 Masuknya Logam Berat di Organisme

Masing-masing organisme mempunyai kemampuan menyerap logam berat di perairan berbeda-beda. Umumnya logam berat sampai ke organisme melalui absorpsi, rantai makanan, dan melalui insang tergantung pada jenis organismenya. Adapun cara penyerapan logam berat oleh berbagai organisme adalah sebagai berikut : Fitoplankton menyerap logam berat terbesar di perairan melalui adsorpsi dan umumnya dalam bentuk anorganik, kemudian zooplankton menyerap logam berat melalui makanan. Benthos menyerap logam berat melalui makanan dan dihancurkan dalam usus, kemudian diserap dan ditransfer ke hati

serta disimpan dalam ginjal dan terakhir Ikan menyerap logam berat melalui insang, kemudian ditransfer melalui darah ke ginjal. Logam berat anorganik dalam ginjal diekskresikan, sedangkan logam berat organik tetap terakumulasi dalam jaringan (Irwansyah, 1995).

Tingginya kandungan logam berat di suatu perairan dapat menyebabkan kontaminasi, akumulasi bahan pencemaran terhadap lingkungan akan mengalami tiga macam proses akumulasi biota, sedimen, air dan sebagainya (Lu, 1995). Bahan cemar ini akan mengalami tiga macam proses akumulasi yaitu proses fisik, kimia dan biologi yang akan dijelaskan melalui Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Proses Akumulasi Logam Berat di Perairan Laut (EPA, 1973 dalam Destiany, 2007)

2.5 Kerang Sumping

2.5.1 Morfologi Kerang Sumping

Kerang Sumping, *Placuna placenta* (Linnaeus, 1758), atau juga dikenal dengan nama Window-pane oyster, atau Kapis (Phillipina), dan Methy (India), termasuk dalam Filum Mollusca, Kelas Pelecypoda, serta Famili Placunidae. Kerang Sumping memiliki dua cangkang yang bundar, halus, tipis, pipih, serta sedikit transparan. Diameter cangkang dari spesies ini dapat mencapai 150 mm. Mereka hidup di perairan dangkal dengan substrat berlumpur. Kerang ini memiliki jenis kelamin terpisah (dioecious) dimana jantan dan betina dapat dibedakan dengan melihat warna dari gonad (Campbell, 2006).

Kebanyakan bivalvia mengalami kematangan seksual tergantung pada ukuran dan umur, selain itu ukuran kematangan seksual tergantung dari spesies dan distribusi geografi (Helm dan Bourne, 2004). Menurut Dharmaraj dkk. (2004), kerang sumping akan mencapai dewasa ketika berukuran 70-100 mm. Namun menurut Williams dan Babcock (2005), kerang sumping mulai mencapai kematangan pada ukuran 6 cm. Periode pemijahan secara alami berbeda-beda. Pemijahan sangat dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia perairan terutama temperatur. Beberapa spesies didaerah tropis melakukan pemijahan sepanjang tahun (Helm dan Bourn, 2004).

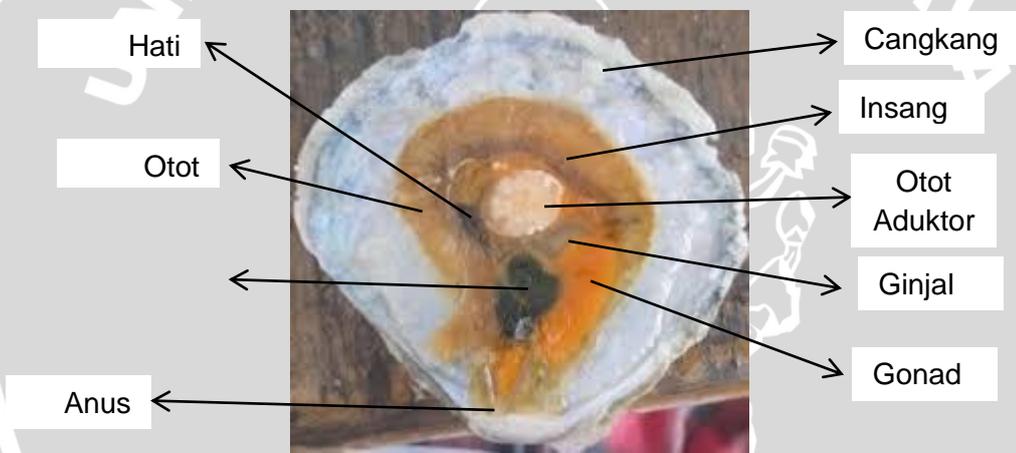
Menurut Swennen (2001), klasifikasi kerang sumping adalah sebagai berikut:

Filum : Mollusca
Kelas : Pelecypoda
Subkelas : Pteriomorphia
Ordo : Ostreoida
Famili : Placunidae
Genus : Placuna

Species : *Placuna placenta*

Nama umum : Window-pane shells, Window-pane oyster

Nama lokal : Siping (Indonesia), Kapis (Filipina), Methy (India)



Gambar 2. Kerang Siping (Simbolon et.al., 2014)

2.5.2 Habitat Kerang Siping

Kerang siping merupakan jenis bivalvia yang menggali lubang pada substrat dengan menggunakan kaki yang sangat panjang (Dharmaraj dkk., 2004). Kerang siping merupakan hewan infauna yaitu hewan yang hidupnya dengan cara menggali lubang pada substrat yang lunak dan halus butirannya. Kerang siping mendiami zona litoral, hidup di atas lumpur atau dasar lumpur berpasir di teluk perairan dangkal. Ukuran yang besar terdapat di air yang paling dalam terkubur dalam lumpur (Allan, 1962).

Kerang ini dapat tumbuh secara optimal pada suhu 24,5 - 30 °C, salinitas 18-38 ppt, pH 6,4 - 7,7 dan oksigen terlarut 2,5 - 5ppm (Campbell, 2006). Mereka hidup di perairan dangkal dengan kedalaman maksimum 80 meter, tetapi ada juga yang hidup pada kedalaman 50 meter. Di daerah *eustaria* ada juga ditemukan pada kedalaman 1-2 meter pada saat air pasang atau surut air terendah (Swennen, 2001). Kerang simping seringkali ditemukan lokasi penyebaran simping pada perairan dangkal di pantai yang masih memiliki hutan mangrove.

2.5.3 Akumulasi Logam berat pada Kerang

Umumnya logam berat sampai ke organisme melalui adsorpsi, rantai makanan dan insang, tergantung pada jenis organismenya. Umumnya organisme menyerap logam berat dengan tahapan sebagai berikut, Fitoplankton menyerap logam berat terbesar di perairan melalui adsorpsi dan umumnya dalam bentuk anorganik. Zooplankton menyerap logam berat melalui makanan. Benthos menyerap logam berat melalui makanan dan dihancurkan dalam usus, kemudian diserap dan ditransfer ke hati serta disimpan dalam ginjal. Kerang menyerap logam berat melalui insang, kemudian ditransfer melalui darah ke ginjal. Logam berat anorganik dalam ginjal diekskresikan, sedangkan logam berat organik tetap terakumulasi dalam jaringan (Irwansyah, 1995).

Logam berat dapat masuk kedalam tubuh kerang melalui saluran pernafasan dan saluran pencernaan. Penyerapan logam pada saluran pernafasan biasanya lebih besar daripada penyerapan logam pada saluran pencernaan, tetapi jumlah logam yang masuk melalui saluran pencernaan biasanya cukup besar, meskipun penyerapannya relatif kecil (Darmono, 2001).

2.6 Parameter Lingkungan

2.6.1 Suhu

Sebagian besar suhu dalam perairan dipengaruhi oleh musim, lintang (*latitude*), ketinggian dari permukaan laut (*altitude*), waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan, serta aliran dan kedalaman air (Effendi, 2003). Suhu perairan mempengaruhi proses akumulasi logam berat yang masuk ke perairan. Semakin tinggi suhu perairan maka kelarutan logam berat akan semakin tinggi pula (Wardhana, 2004).

Kenaikan suhu perairan dapat menimbulkan beberapa masalah diantaranya dapat menurunkan jumlah oksigen dalam perairan, terganggunya kehidupan ikan, kerang dan biota lainnya, kecepatan reaksi kimia menjadi meningkat. Bahkan jika kenaikan suhu telah melebihi batas kemungkinan akan mengakibatkan kematian pada ikan, kerang dan biota lainnya (Fardiaz, 1992).

2.6.2 Salinitas

Menurut Irawan *et al.* (2009), salinitas diartikan sebagai ukuran yang menggambarkan tingkat keasinan (NaCl) dari suatu perairan. Satuan salinitas dapat dinyatakan dalam bentuk promil (‰) atau satu per seribu. Misalnya 35 gr dalam 1 L air (1000 ml) maka salinitasnya adalah 35 ‰ atau dalam istilah lainnya disebut *Partical Salinity Unit*. Nilai salinitas untuk air tawar adalah 0‰, air payau (1‰-30‰), air laut diatas 30‰.

Menurut Yani (2003), semakin jauh dari daratan, maka salinitas air laut akan semakin meningkat. Tidak semua biota laut memiliki toleransi terhadap perubahan salinitas. Salinitas juga dapat mempengaruhi keberadaan konsentrasi logam berat yang ada di perairan, bila salinitas tersebut menurun maka akan menyebabkan peningkatan daya akumulasi logam berat semakin besar.

2.6.3 Derajat Keasaman

Nilai Derajat keasaman (pH) berpengaruh terhadap toksisitas suatu senyawa kimia. Nilai pH berkaitan erat dengan karbondioksida dan alkalinitas. pH <5, alkalinitasnya dapat mencapai nol. Nilai pH tinggi nilai alkalinitasnya juga tinggi dan nilai karbondioksida bebasnya rendah. Biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH. Biasanya biota akuatik menyukai pH 7-8,5. pH berpengaruh terhadap biokimia suatu perairan (Effendi, 2003).

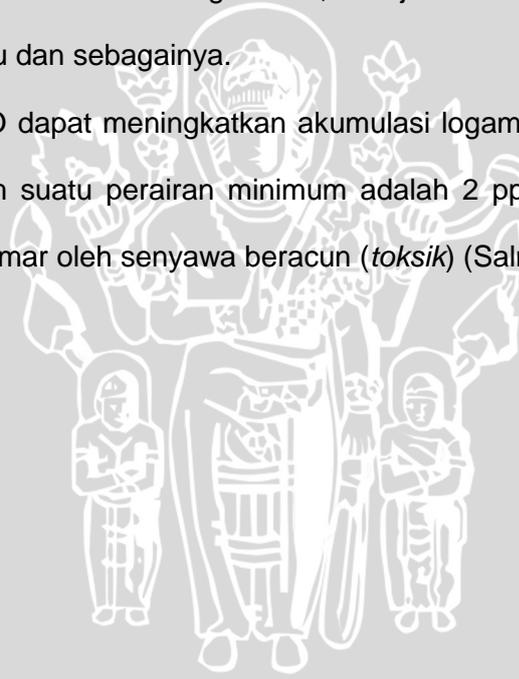
Umumnya air laut mempunyai nilai pH lebih besar dari 7 yang cenderung bersifat basa, namun dalam kondisi tertentu nilainya dapat menjadi lebih rendah dari 7 sehingga menjadi bersifat asam. pH suatu perairan merupakan salah satu parameter kimia yang cukup penting dalam memantau kestabilan perairan. Nilai pH yang rendah dan tergolong asam akan memberi dampak bagi biota laut. Efek yang ditimbulkan jika pH air laut tergolong asam antara lain penurunan nilai keanekaragaman plankton dan bentos, bertambahnya jenis algae hijau yang berfilamen, proses nitrifikasi terhambat, dan penurunan kelimpahan total dan biomassa zooplankton dan bentos. Perairan yang bersifat asam tergolong tidak sehat. Perairan yang menerima limbah organik dalam jumlah yang besar berpotensi memiliki tingkat keasaman yang tinggi (Irawan et al., 2009).

2.6.4 Oksigen Terlarut

Salah satu parameter penting dalam analisis kualitas air adalah Oksigen Terlarut (DO) karena nilai DO yang biasanya diukur dalam bentuk konsentrasi ini menunjukkan jumlah oksigen yang tersedia dalam badan air. Semakin besar nilai DO pada air, menunjukkan air tersebut dalam kualitas yang bagus. Sebaliknya jika nilai DO rendah, dapat diketahui bahwa air tersebut telah tercemar (Eshmat et al., 2014).

Konsentrasi DO menunjukkan besarnya kandungan oksigen yang terlarut dalam suatu perairan. Konsentrasi DO dipengaruhi oleh suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer. Konsentrasinya bersifat berfluktuasi secara harian dan musiman tergantung pada pencampuran (*mixing*) dan pergerakan massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi, dan limbah yang masuk perairan (Effendi, 2003). Menurut Sastrawijaya (1991) dalam Mubin (2014), DO merupakan gas yang tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau dan sedikit larut dalam air. Dalam bertahan hidup organisme kerang sangat bergantung pada ketersediaan DO dengan kehidupan di air kurang lebih sekitar 5 mg/l oksigen terlarut selebihnya dari ketahanan organisme, derajat keaktifannya, kehadiran bahan pencemar, suhu dan sebagainya.

Rendahnya DO dapat meningkatkan akumulasi logam berat. Kandungan DO untuk biota dalam suatu perairan minimum adalah 2 ppm dalam keadaan normal dan tidak tercemar oleh senyawa beracun (*toksik*) (Salmin, 2005).



3. METODOLOGI

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus hingga Oktober 2015. Penelitian ini dilaksanakan di Perairan Kecamatan Gresik Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Sampel yang diambil di kecamatan Gresik, kemudian dianalisis di Laboratorium Lingkungan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Lokasi Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi penggunaan di lapang dan laboratorium. Pengukuran parameter lingkungan suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut (DO) menggunakan peralatan laboratorium Ilmu Kelautan FPIK UB. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi penggunaan bahan di lapang dan di laboratorium, untuk analisa laboratorium

dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Brawijaya Malang Berikut adalah alat dan bahan yang digunakan dalam peneletian ini akan disajikan pada tabel 2

Tabel 2. Alat dan Bahan Penelitian

No	Parameter	Alat	Bahan
Lapang			
1	Salinitas (ppt)	Salinometer	Air Sampel, aquades, tissue
2	Suhu (°C)	<i>Thermometer Dekko Lutron</i>	Air sampel, aquades, tissue
3	pH	<i>pH meter Atago Pocket</i>	Air Sampel, aquades, tissue
4	Oksigen Terlarut (mg/l)	DO Meter (YSI SSO)	Air Sampel, aquades, tissue
5	Titik Koordinat	GPS Garmin 60C	
6	Pengambilan Sampel Kerang	Garuk (Alat nelayan)	Kerang, HNO ₃ , kertas label, Plastik, Es batu
Laboratorium			
1	Logam Berat Pb dan Zn pada Cangkang, insang, daging.	Erlenmeyer Pyrex, Labu Ukur 100 ml, <i>Beaker Glass</i> , Timbangan Analitik, Gelas ukur, <i>Hotplate</i> , Pipet tetes, mortar alu, Gelas Ukur 1000 ml, <i>Washing Bottle</i> , Pisau Cutter, AAS Flame Spectrophotometer Model AA-6800	Kerang, sarung tangan, masker, gas AAS

3.1 Prosedur Kerja

3.1.1 Survei Lapang

Survei lapang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kondisi lapang dan juga dapat membantu untuk menentukan rumusan masalah penelitian yang akan dilaksanakan. Stasiun pengambilan sampel ditetapkan ada 3 stasiun yang

mewakili kondisi lingkungan yang ada di perairan kecamatan gresik Kabupaten Gresik.

3.2.2 Penentuan Titik Pengambilan Sampel

Penentuan titik pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Titik pengambilan sampel ditetapkan 3 titik. Pemilihan titik pengambilan sampel berdasarkan pada sumber sumber logam berat Pb dan Zn di perairan Kecamatan gresik. Titik koordinat pengambilan sampel dapat dilihat di Tabel 3

Tabel 3. Titik koordinat stasiun pengambilan sampel

Titik	Koordinat		Lokasi
A	S = 07°08'51.81"	E = 112°39'28.60"	Dekat dengan industri pupuk
B	S = 07°08'36.72"	E = 112°39'27.80"	Dekat dengan industri pengolahan tembaga
C	S = 07°08'15.72"	E = 112°39'11.76"	Perairan lepas

A. Lokasi pengambilan sampel titik A dengan titik koordinat S = 07°08'51.81" E = 112°39'28.60". berdekatan dengan perusahaan yang bergerak disektor pembuatan pupuk. Titik A juga berdekatan dengan area pembuangan air limbah olahan industri pupuk tersebut yang dibuang ke laut. Pada titik A juga berdekatan dengan pelabuhan industri tersebut. Berikut adalah lokasi penelitian pada titik A yang akan disajikan pada Gambar 4



Gambar 4. Lokasi Pengambilan Sampel Titik A

- B. Lokasi pengambilan sampel titik B terletak pada titik koordinat $S = 07^{\circ}08'36.72''$ $E = 112^{\circ}39'27.80''$. Titik B berdekatan dengan industri yang bergerak dibidang pengolahan Tembaga (Cu). Pelabuhan kapal industri tersebut juga berdekatan dengan lokasi penelitian pada titik B. Berikut adalah lokasi penelitian pada titik B yang akan disajikan pada Gambar 5



Gambar 5. Lokasi Pengambilan sampel Titik B

- C. Lokasi pengambilan sampel titik C terletak pada titik koordinat $S = 07^{\circ}08'15.72''$ $E = 112^{\circ}39'11.76''$. Titik C adalah lokasi penelitian yang

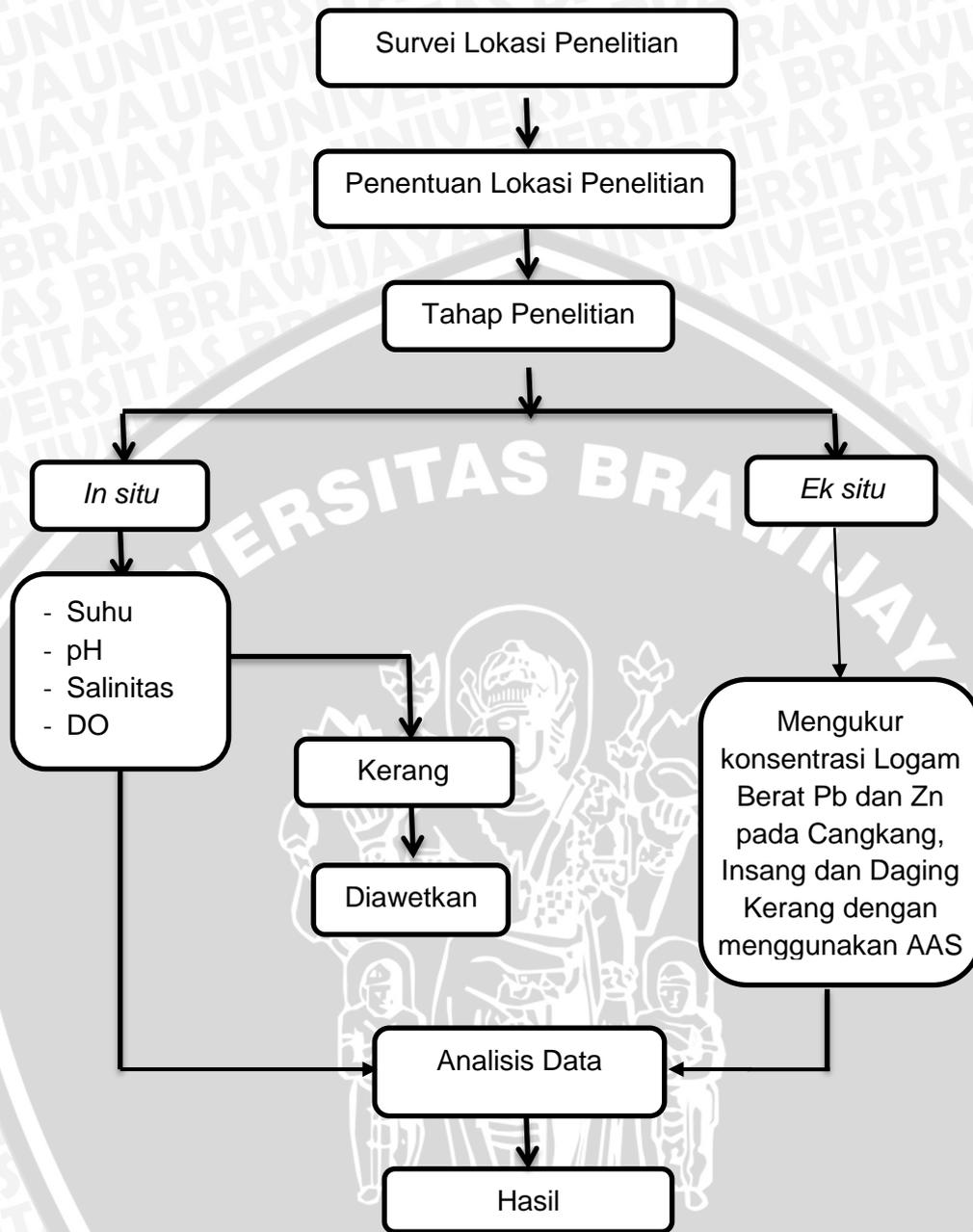
tepatnya berada di perairan lepas. Berikut adalah lokasi penelitian pada titik C yang akan disajikan pada Gambar 6



Gambar 6. Lokasi Pengambilan Sampel Titik C

3.3 Prosedur Kerja Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan mengambil sampel berupa cangkang, insang dan daging kerang simping untuk dianalisa konsentrasi Pb dan Zn yang ada di perairan sekitar kecamatan Gresik Kabupaten Gresik. Berikut adalah skema kerja penelitian yang disajikan pada gambar 7



Gambar 7. Skema Kerja Penelitian

3.3.1 Teknik Pengambilan Sampel Kerang Sumping

Pengambilan sampel kerang dilakukan dengan cara mengambil secara langsung dari alat pengumpul kerang milik nelayan pada setiap pengambilan sampel kerang. Kerang yang diambil dalam penelitian ini berjumlah 5-10 individu dengan diameter sekitar 7-11 cm (ukuran besar) dan dilakukan pengulangan 2 kali dalam satu titik pengambilan sampel.

Sampel kerang simping yang teridentifikasi dan didapatkan kemudian dimasukkan kedalam kantong plastik dan ditetesi HNO_3 sebanyak 3 – 5 tetes yang berfungsi untuk mengikat konsentrasi logam berat yang ada di sampel Kerang simping. Sampel kerang simping yang telah terkumpul diberi label dengan kertas label kemudian diberi identitas. Sampel dimasukkan kedalam *coolbox* yang telah diisi es balok Sampel dimasukan kedalam kulkas sebelum diujikan konsentrasi logam berat Timbal pada cangkang, insang dan daging kerang simping di Laboratorium Kimia FMIPA UB.

3.3.2 Parameter Fisika dan Kimia

Pengukuran parameter lingkungan dilakukan secara langsung pada perairan atau *In – situ*. Pengukuran parameter lingkungan yang ada di perairan bertujuan untuk mengetahui parameter lingkungan yang dapat mempengaruhi konsentrasi logam berat Pb dan Zn yang ada di sampel kerang simping.

Parameter lingkungan perairan yang diukur dalam penelitian ini tergolong menjadi 3 jenis : Parameter Fisika berupa suhu, Parameter Kimia berupa Salinitas, pH, DO yang semuanya diukur secara *in situ* dan Parameter Logam Berat Pb dan Zn pada cangkang, insang dan daging Kerang simping yang diukur secara *ek situ* pada Laboratorium Kimia FMIPA UB. Uraian tentang parameter perairan yang diukur dalam penelitian ini, lebih jelas dapat dilihat secara langsung pada Tabel 4

Tabel 4. Parameter lingkungan beserta metode pengukurannya

No.	Parameter	Satuan	Alat	Tempat
Parameter Dasar Perairan				
Fisika				
1.	Suhu	°C	Thermometer digital	<i>In situ</i>
Kimia				
2.	Salinitas	‰	Salinometer	<i>In situ</i>
3.	pH	-	pH meter	<i>In situ</i>
4.	DO	mg/L	DO meter	<i>In situ</i>
Parameter logam berat di Kerang Semping				
1.	Pb	mg/L	AAS (Atomic Absorption Spectrofotometry)	Laboratorium
2.	Zn	mg/L	AAS (Atomic Absorption Spectrofotometry)	Laboratorium

Analisis pengujian logam berat Pb dan Zn dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya Malang. Pengujian logam berat Pb dan Zn pada sampel kerang pada cangkang, insang dan daging kerang semping dilakukan dengan metode AAS.

3.3 Analisis Data

3.3.1 Analisis Deskriptif

Menurut Kemas, (2011), statistik deskriptif adalah bagian dari analisis statistik yang menggunakan data dan menyajikan data sehingga mudah difahami. Analisis deskriptif hanya berhubungan dengan menguraikan atau memberi keterangan suatu data atau keadaan untuk menjelaskan atau menarik suatu kesimpulan. Pada penelitian ini, data yang diperoleh baik dari pengukuran secara *in situ* maupun *ek situ* selanjutnya akan dianalisis secara

deskriptif dengan membandingkan hasil yang didapat dengan baku mutu air laut berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 serta kepala badan pengawas obat dan makanan (BPOM) RI No. HK.00.06.1.52.4011 tahun 2009 tentang penetapan batas maksimum cemaran kimia dalam moluska untuk logam berat timbal (Pb) dan standart baku mutu cemaran Zn maksimal pada makanan yang boleh dikonsumsi manusia yang ditetapkan oleh WHO.

3.3.2 Analisis Statistik

Analisa statistik yang digunakan untuk mengetahui perbedaan konsentrasi logam berat pada perairan dengan logam berat pada cangkang, insang dan daging kerang simping (*Placuna placenta*) yaitu uji Korelasi. Metode statistik Korelasi melihat hubungan konsentrasi logam berat pada organ kerang simping (cangkang, insang dan daging).



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Perairan Kecamatan Gresik yang merupakan salah satu bagian dari Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Secara administratif Kecamatan Gresik adalah dataran rendah dengan ketinggian 2-12 meter di atas permukaan laut dengan suhu rata-rata berkisar antara 23-24 °C. Curah hujan rata-rata sebesar 1597 mm/tahun. Daerah Gresik memiliki 2 musim yaitu musim hujan pada bulan Oktober-Maret dan musim kemarau pada bulan April-September

Selain padat penduduk, Kabupaten Gresik juga merupakan kawasan industri. Industri yang ada antara lain industri semen, pengolahan kayu, cat, industri tekstil, alat-alat rumah tangga, pupuk, peleburan baja dan pembangkit listrik. Terdapat empat pelabuhan yang di darati kapal-kapal besar untuk menunjang aktifitas industri tersebut, satu diantaranya pelabuhan milik pemerintah kabupaten Gresik, dan tiga lainnya adalah milik perusahaan PT Petrokimia Gresik, PT. Smelting dan PT. Maspion.

4.2 Parameter Lingkungan

Parameter yang diukur pada penelitian kali ini meliputi parameter fisika dan parameter kimia. Parameter fisika meliputi suhu sedangkan untuk parameter kimia meliputi salinitas, DO serta pH. Pengukuran parameter ini dilakukan dengan cara *In-situ* lalu data yang didapat kemudian akan dianalisa dengan standar baku mutu Kementerian Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut dan biota laut.

Hasil pengukuran parameter fisika dan kimia air laut di Kecamatan Gresik menunjukkan bahwa kondisi suhu perairan sedikit melebihi standart baku mutu yang ditetapkan, begitupun dengan nilai pH juga tidak sesuai dengan standart

baku mutu yang ditetapkan. Parameter lingkungan berupa salinitas dan DO masih dalam kondisi normal atau tidak melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004, tetapi kondisi kualitas air di perairan Kecamatan Gresik masih mendukung untuk kehidupan biota kerang. Analisa pengukuran parameter fisika berupa suhu dan parameter kimia berupa, pH dan salinitas didapatkan rata-rata nilai suhu adalah 32.4 °C, nilai rata-rata salinitas adalah 18,04 ‰, sedangkan nilai rata-rata pH adalah 6.87 dan hasil rata-rata pengukuran DO adalah 5.3 mg/l. Berikut adalah hasil pengamatan kualitas air di Kecamatan Gresik yang akan disajikan dalam tabel 5

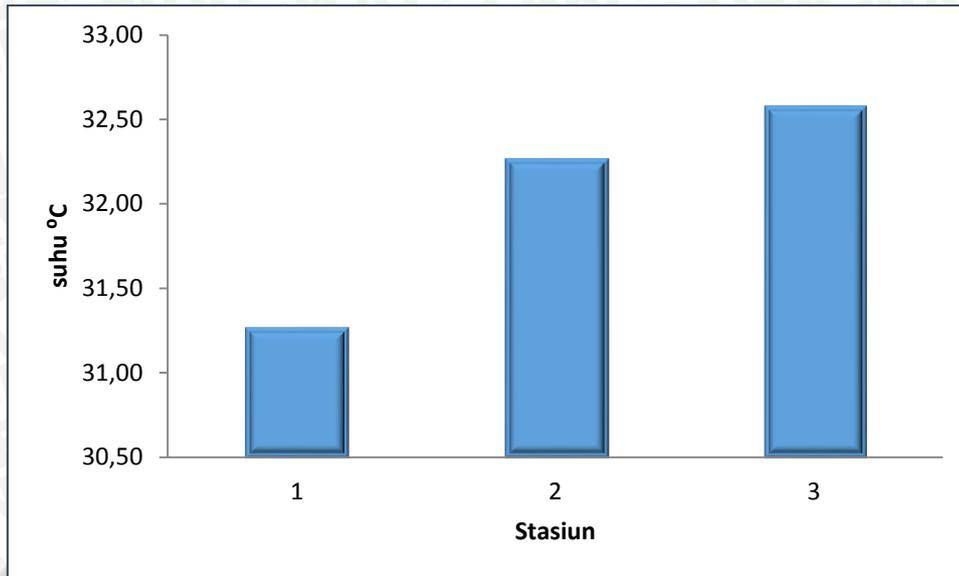
Tabel 5. Hasil Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia

No	Stasiun	Parameter Fisika dan Kimia			
		Suhu (°C)	Salinitas (‰)	pH	DO (mg/l)
1.	1	31,28	15,36	6.93	5.43
2.	2	32,27	18.36	6.82	5.27
3.	3	32,58	20.40	6.86	5.20
	<i>High</i>	32.58	20.40	6.93	5.43
	<i>Low</i>	31,28	15.36	6.82	5.20
	Rata-Rata	32.04	18.04	6.87	5.3
	Baku Mutu	28-32	<34	7-8,5	>5

Sumber : Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004, Tentang Baku Mutu Untuk Biota Laut.

4.2.1 Suhu

Mengingat kegunaannya suhu dalam mempelajari proses fisika, kimia dan biologi laut, suhu air laut merupakan parameter yang sering diukur. Suhu juga dapat dijadikan parameter untuk mempelajari polutan yang masuk dalam lingkungan laut. Menurut Wardhana (2004), akumulasi logam berat dapat dipengaruhi oleh suhu pada perairan tersebut. Hasil pengukuran suhu di perairan Kecamatan Gresik dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Pengukuran Suhu di Perairan Kecamatan Gresik

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rata-rata nilai suhu pada perairan Kecamatan Gresik di stasiun 1 adalah 31,28°C, di stasiun 2 adalah 32,27°C sedangkan pada stasiun 3 adalah 32,58°C. Suhu perairan tertinggi terdapat pada stasiun 3 yaitu sebesar 32,58 °C dan terendah adalah stasiun 1 yaitu 31,28 °C.

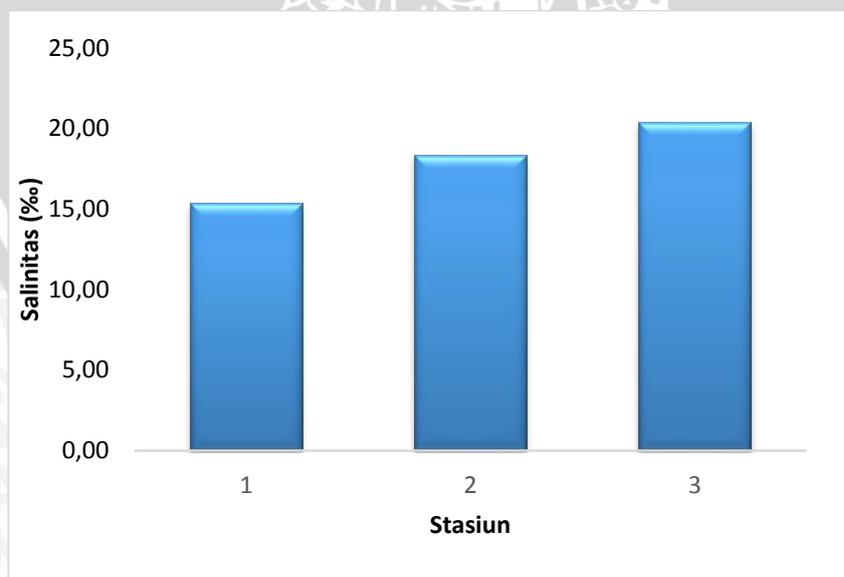
Data yang didapat menunjukkan bahwa rata-rata suhu di perairan Gresik adalah 32,04 °C, dari rata-rata tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran suhu di perairan Gresik sedikit diatas baku mutu yang ditetapkan oleh Menteri Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 yaitu 28-32 °C. Tidak ada perbedaan yang terlalu jauh antara suhu pada tiap-tiap stasiun, untuk nilai suhu tertinggi didapatkan pada stasiun 3 yaitu sebesar 32,58 °C. Hal ini dikarenakan pada saat pengukuran suhu pada stasiun 3 dilakukan menjelang siang hari sehingga tingkat penetrasi sinar matahari ke permukaan air lebih maksimal dan meningkatkan suhu permukaan air laut. Suhu terendah didapatkan pada stasiun 1 yaitu 31,28 °C. Hal ini dikarenakan pada saat pengukuran suhu di stasiun 1 dilakukan pada pagi hari sehingga penetrasi matahari ke permukaan laut kurang maksimal untuk bisa meningkatkan suhu permukaan. Cuaca yang sedikit mendung juga mengakibatkan penetrasi matahari ke permukaan laut menjadi

kurang maksimal dan mengakibatkan suhu distasiun ini lebih rendah dibandingkan dengan suhu pada stasiun yang lainnya.

Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51 (2004), yang memprasayratakan nilai suhu pada air laut yang baik untuk pertumbuhan biota adalah 27-32 °C, maka dapat disimpulkan rata-rata nilai suhu pada perairan Kecamatan Gresik yang besarnya 32,4 °C sedikit diatas batas maksimal suhu perairan yang baik untuk biota laut, tetapi kisaran rata-rata nilai suhu masih dapat ditolerir oleh kerang sebagai habitat hidupnya, sebab kisaran suhu yang optimal untuk pertumbuhan kerang adalah berkisar pada suhu 28,0-32,0 °C (Ghufron, 2007). Menurut Apriadi (2005), peningkatan suhu air laut dapat menurunkan daya larut oksigen dan dapat meningkatkan daya racun bahan-bahan tertentu.

4.2.2 Salinitas

Salinitas adalah banyaknya kadar garam yang terdapat dalam setiap 1 kg air laut (Irawan *et al.* 2009). Rata-rata hasil pengukuran salinitas pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil Pengukuran Salinitas di Perairan Kecamatan Gresik

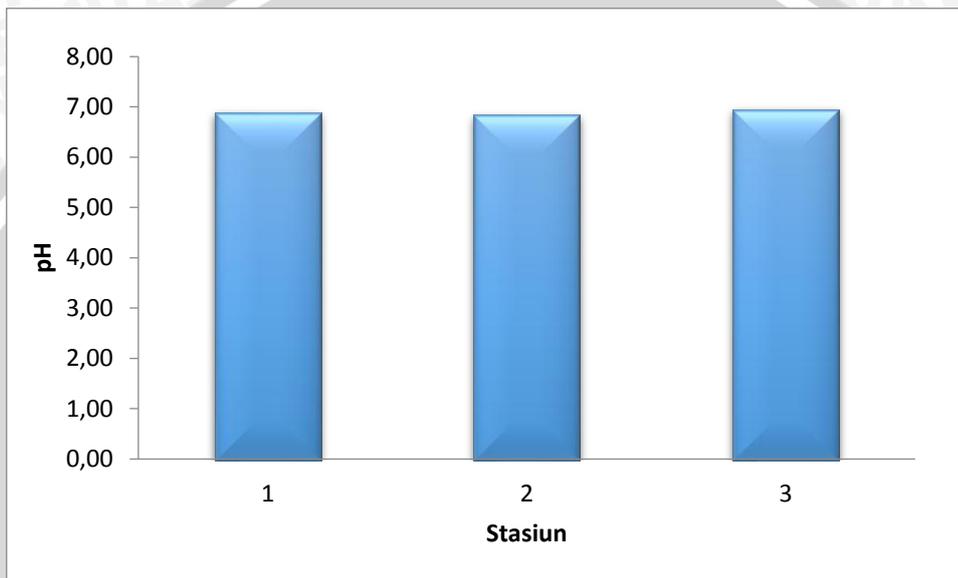
Penelitian kali ini didapat nilai salinitas pada perairan Gresik adalah sebesar 18,04 ‰. Nilai salinitas pada stasiun 1 adalah 15,36 ‰, di stasiun 2 adalah 18,36 ‰ dan nilai salinitas pada stasiun 3 adalah 20,40 ‰. Data yang didapatkan menunjukkan bahwa nilai salinitas tertinggi terletak pada stasiun 3 dengan nilai salinitas sebesar 20,40 ‰, sedangkan untuk salinitas terendah didapatkan pada stasiun 1 yaitu sebesar 15,36 ‰.

Salinitas yang didapat dari ketiga stasiun hasilnya bervariasi berkisar antara 15,36-20,40 ‰. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa nilai salinitas pada stasiun 1, 2 dan 3 cenderung meningkat sejalan dengan lokasi pengambilan sampel pada stasiun 1 dekat dengan daratan dan stasiun 3 semakin jauh dari daratan, apabila semakin dekat dengan daratan maka nilai salinitas akan semakin kecil dan begitupun sebaliknya jika semakin jauh dari daratan maka nilai salinitas semakin tinggi. Menurut Yani (2003), semakin jauh dari daratan, maka salinitas air laut akan semakin meningkat.

Keputusan menteri Lingkungan Hidup No.51 (2004), mempersyaratkan nilai salinitas di suatu perairan adalah kurang dari 34 ‰, jika dibandingkan dengan nilai salinitas yang didapat di perairan Gresik maka perairan Gresik dikategorikan dalam kondisi baik karena nilai salinitas di perairan Gresik sebesar 18 ‰. Menurut Cappenberg (2008), kerang dapat tumbuh optimal dengan nilai salinitas yang berkisar antara 21,00 ‰ – 33,00 ‰. Salinitas di perairan dapat mempengaruhi tingkat akumulasi logam berat dalam perairan. Besar kecilnya nilai akumulasi disebabkan oleh salinitas, semakin besar salinitas di perairan akumulasi logam berat di perairan akan semakin kecil. Bila terjadi penurunan salinitas maka akan menyebabkan peningkatan akumulasi logam berat (Wardani et al, 2014).

4.2.3 Derajat Keasaman (pH)

Menurut Wardhana (2010), derajat keasaman atau pH merupakan indeks kadar ion hidrogen (H^+) yang mencirikan keseimbangan asam dan basa. Derajat keasaman sering dijadikan sebagai petunjuk untuk menyatakan baik buruknya suatu perairan. Hasil rata-rata nilai pH pada tiap-tiap stasiun pengambilan sampel dapat dilihat pada gambar 10



Gambar 10. Hasil Pengukuran Derajat Keasaman di Perairan Kecamatan Gresik

Didapat nilai rata-rata pengukuran parameter kimia berupa pH pada perairan Gresik adalah sebesar 6,87, dengan rincian pada stasiun 1 nilai pH adalah sebesar 6,93, pH pada stasiun 2 adalah 6,82 dan pH pada stasiun 3 adalah sebesar 6,86. Pada lokasi penelitian di Perairan sekitar Kecamatan Gresik didapatkan Nilai pH tertinggi sebesar 6,93 yang didapat pada stasiun 1, sedangkan untuk pH terendah ditunjukkan pada stasiun 2 dengan nilai pH sebesar 6,82.

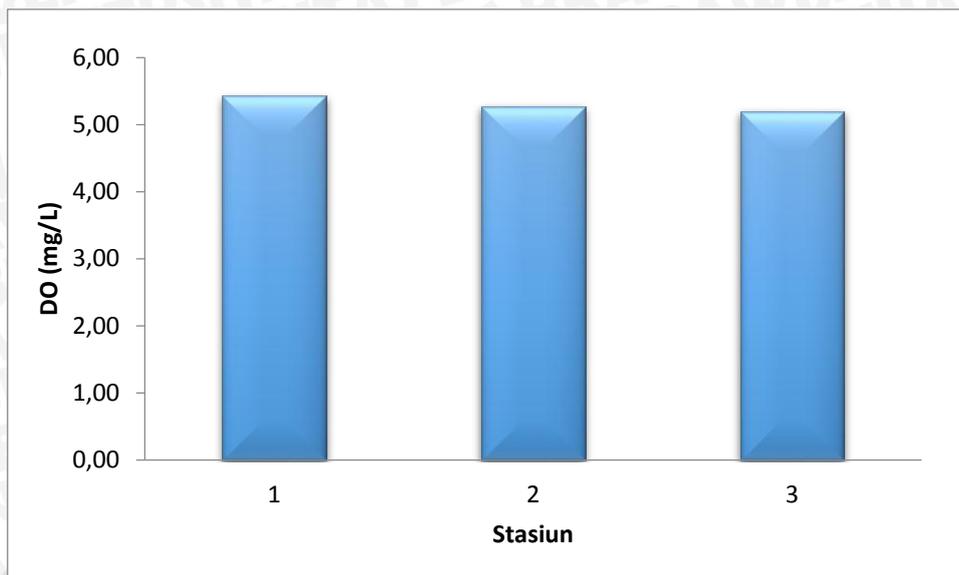
Data yang didapat, menunjukkan bahwa nilai pH di perairan Gresik berkisar di angka 6. Nilai pH yang didapat pada perairan Gresik tidak menunjukkan perbedaan yang jauh pada tiap-tiap stasiun, hanya terdapat perbedaan pada angka dibelakang koma. Nilai pH berkisar pada angka 6 yang

berarti pH pada masing-masing stasiun bersifat asam. Hal tersebut dikarenakan semua lokasi pengambilan sampel dekat dengan area pembuangan limbah industri yang bergerak dibidang pupuk dan pengolahan tembaga yang kemungkinan sifat limbahnya masih bersifat asam sehingga menyebabkan pH pada semua stasiun bersifat asam. Buangan limbah kedalam air dapat mengubah ion hidrogen (pH) didalam air menjadi lebih asam atau pun lebih basa tergantung dari jenis limbah dan zat kimia yang terkandung didalamnya (Wardhana WA 2001). Perubahan pH pada perairan, baik kearah basa (pH naik) maupun kearah asam (pH menurun) dapat mengganggu kehidupan ikan dan hewan air di sekitarnya (Fardiaz, 1992). Kelarutan logam berat akan semakin besar jika pH pada suatu perairan berubah kearah asam (Palar, 1994).

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51 (2004), nilai pH pada perairan kecamatan Gresik tidak pada baku mutu yang ditetapkan yaitu 7-8,5 karena pH pada perairan gresik menunjukkan nilai pH yang berkisar antara 6,82-6,93, akan tetapi nilai tersebut masih ideal untuk perkembangan biota kerang-kerangan, karena menurut Sastrawijaya (2009), kerang-kerangan akan berkembang optimal dengan pH 6,0-8,6.

4.2.4 Oksigen Terlarut (DO)

Semua jasad hidup membutuhkan oksigen untuk proses metabolismenya atau pertukaran zat yang akan menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan. Proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme perairan merupakan sumber utama oksigen di perairan tersebut. Kecepatan difusi oksigen dari udara bergantung pada beberapa faktor diantaranya adalah kekeruhan air, suhu, salinitas serta pergerakan massa air dan udara seperti arus, gelombang dan pasang surut. Hasil pengukuran DO di perairan sekitar Kecamatan Gresik dapat dilihat pada Gambar 11



Gambar 11. Hasil Pengukuran Oksigen Terlarut di Perairan Kecamatan Gresik

Pengukuran parameter kimia berupa DO dengan dua kali pengulangan, didapatkan nilai rata-rata DO secara umum pada perairan Gresik adalah sebesar 5,30 mg/l. Didapatkan nilai DO pada stasiun 1 adalah sebesar 5,34 mg/l, pada stasiun 2 adalah sebesar 5,27 mg/l dan pada stasiun 3 adalah 5,20 mg/l, dengan DO tertinggi terdapat pada stasiun 1 yaitu sebesar 5,43 mg/l dan DO terendah terdapat pada stasiun pengamatan 3 yaitu sebesar 5,20 mg/l.

Berdasarkan data yang didapat, semua nilai DO disetiap stasiun tidak jauh berbeda dengan stasiun pengambilan sampel lainnya, yaitu hanya berkisar pada angka 5. Nilai DO tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan nilai DO sebesar 5,43 mg/l. Hasil pengukuran suhu yang rendah pada stasiun 1 diduga merupakan penyebab tingginya kadar oksigen terlarut pada stasiun 1. Effendi (2003) mengatakan bahwa DO pada suatu perairan dipengaruhi oleh suhu, semakin tinggi suhu maka DO pada suatu perairan akan semakin rendah, karena pada suhu yang tinggi aktivitas metabolisme suatu organisme perairan akan meningkat sedangkan peningkatan aktivitas metabolisme akan membutuhkan banyak oksigen sehingga kadar oksigennya menjadi berkurang/rendah.

Nilai DO terendah terletak pada stasiun 3 yaitu sebesar 5,20 mg/L. Hal ini berhubungan dengan asamnya pH pada stasiun 3. pH yang rendah disebabkan oleh meningkatnya aktivitas respirasi organisme perairan banyak membutuhkan oksigen dan akan menghasilkan banyak karbondioksida, sedangkan karbondioksida akan membentuk asam ringan ketika dilarutkan dalam air yang mengakibatkan pH pada perairan tersebut rendah. Akan tetapi DO tidak berhubungan langsung dengan pH. Keberadaan oksigen terlarut erat hubungannya dengan proses respirasi dan fotosintesa. Dimana proses respirasi menghasilkan CO₂ sedangkan proses fotosintesa membutuhkan CO₂. Senyawa ini yang secara langsung mempengaruhi pH (Effendi,2003). Menurut Saputri et al (2013), pH terendah biasanya terkait dengan tingkat oksigen yang rendah. pH yang rendah mengakibatkan penurunan DO.

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51 (2004) nilai oksigen terlarut pada masing-masing stasiun sudah memenuhi standart baku mutu yang ditetapkan yaitu <5 mg/L karena nilai oksigen terlarut pada semua stasiun <5 mg/L, maka dapat disimpulkan bahwa nilai DO pada lokasi penelitian baik untuk pertumbuhan biota laut termasuk kerang-kerangan. Menurut Musthofa (2008), kerang simping dapat tumbuh dengan baik pada kadar oksigen terlarut antara 2.5-5 mg/l

4.3 Timbal dan Seng pada Cangkang, Insang dan Daging Kerang Simping

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran konsentrasi logam berat Pb dan Zn yang dilakukan di Laboratorium MIPA Universitas Brawijaya dengan menggunakan analisis hasil pembacaan alat AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*). Hasil analisis logam berat dilakukan pada cangkang, insang dan daging kerang simping yang kemudian hasil analisis tersebut dibandingkan

dengan standart baku mutu logam berat untuk biota air dan perairan dan kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) RI No. HK.00.06.1.52.4011 tahun 2009 tentang penetapan batas maksimum cemaran kimia dalam moluska untuk logam berat Pb dan standart baku mutu cemaran Zn maksimal pada makanan yang boleh dikonsumsi manusia yang ditetapkan oleh WHO (2011). Berikut hasil rata-rata pengukuran parameter logam berat Pb dan Zn pada cangkang, insang dan daging kerang simping yang disajikan pada Tabel 6

Tabel 6. Rata-rata Konsentrasi Logam Berat Timbal dan Seng

Stasiun	Bagian Tubuh					
	Konsentrasi Logam Berat (ppm)					
	Cangkang		Insang		Daging	
	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)
1	0,124	0,212	0,074	0,116	0,039	0,064
2	0,092	0,191	0,058	0,099	0,025	0,047
3	0,134	0,24	0,091	0,135	0,043	0,075
Rata-rata	0,116	0,214	0,074	0,116	0,035	0,062

Berdasarkan Tabel 6 didapat rata-rata konsentrasi Pb pada cangkang di stasiun 1 adalah sebesar 0,124 ppm, pada stasiun 2 sebesar 0,092 ppm dan konsentrasi Pb di cangkang pada stasiun 3 adalah 0,134 ppm, dengan demikian didapat rata-rata nilai Pb pada cangkang kerang simping disemua stasiun adalah 0,116 ppm. Rata-rata konsentrasi Pb di insang pada stasiun 1 sebesar 0,074 ppm, rata-rata konsentrasi Pb di insang pada stasiun 2 sebesar 0,058 ppm dan rata-rata konsentrasi logam berat Pb di insang pada stasiun 3 sebesar 0,091 ppm. Rata-rata konsentrasi Pb pada daging kerang simping di stasiun 1 adalah sebesar 0,039 ppm, sedangkan pada stasiun 2 adalah sebesar 0,025 ppm dan

pada stasiun 3 didapatkan nilai Pb pada daging kerang simping sebesar 0,043 ppm.

Nilai konsentrasi rata-rata logam berat Zn pada cangkang di stasiun 1 sebesar 0,212 ppm, sedangkan pada stasiun 2 sebesar 0,191 ppm dan konsentrasi Zn di cangkang pada stasiun 3 adalah 0,24 ppm. Nilai rata-rata logam berat Zn pada insang adalah sebesar 0,116 ppm, pada stasiun 1 sebesar 0,074 ppm, pada stasiun 3 sebesar 0,099 ppm dan pada stasiun 3 adalah 0,135 ppm. Kisaran konsentrasi Logam berat Zn pada daging adalah 0,047-0,075 ppm, pada stasiun 1 sebesar 0,064 ppm sedangkan nilai Zn pada daging di stasiun 2 adalah 0,047 dan distasiun 3 nilai Zn pada daging sebesar 0,075 ppm

Rata-rata konsentrasi logam berat tertinggi terdapat pada stasiun 3 dimana nilai rata-rata konsentrasi Pb dan Zn di cangkang masing-masing adalah sebesar 0,134 dan 0,24 ppm, nilai rata-rata konsentrasi Pb dan Zn di insang masing-masing sebesar 0,091 ppm dan 0,135 dan nilai rata-rata konsentrasi Pb dan Zn pada daging kerang masing-masing sebesar 0,035 ppm dan 0,075 ppm. Hal ini didukung pada saat pengambilan sampel kerang dan pengukuran parameter suhu di stasiun 3 dilaksanakan pada waktu siang hari sehingga hasil pengukuran suhu distasiun 3 menunjukkan angka yang paling tinggi (32,58) °C dibandingkan dengan hasil pengukuran suhu di stasiun yang lain. Peningkatan suhu perairan cenderung meningkatkan akumulasi logam berat, karena semakin tinggi suhu maka semakin tinggi pula metabolisme pada suatu organisme perairan. Hal ini sejalan dengan pendapat Amriani (2011), yang menyatakan bahwa peranan suhu terhadap akumulasi logam di jaringan sangat besar karena meningkatnya suhu dapat meningkatkan laju metabolisme pada kerang, sehingga bioakumulasi pada kerang lebih besar.

Berdasarkan rata-rata nilai konsentrasi logam berat Pb yang didapatkan pada daging kerang simping di semua stasiun yang berkisar antara 0,025-0,043 ppm dan jika dikonversikan ke mg/kg menjadi 0,025-0,043 mg/kg, konsentrasi Pb pada kerang diperairan Gresik masih aman untuk dikonsumsi menurut baku mutu yang ditetapkan oleh kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) RI No. HK.00.06.1.52.4011 tahun 2009 tentang penetapan batas maksimum cemaran kimia dalam moluska yaitu sebesar 1.5 mg/kg (BPOM RI, 2009).

Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) di Indonesia tidak memasukkan logam berat Zn dalam cemaran logam berat pada makanan, sehingga baku mutu Zn dimakanan tidak ditetapkan. WHO menetapkan baku mutu Zn untuk makanan yang dikonsumsi sebesar 1000mg/kg (Bhupander dan Mukherjee, 2011). Konsentrasi Zn pada insang dan daging kerang simping yang didapat selama penelitian berkisar antara 0,047-0,135 ppm yang jika dikonversikan ke mg/kg menjadi 0,047-0,135 mg/kg.

4.4 Perbandingan Hasil Penelitian dengan Beberapa Penelitian pada Bivalvia di Perairan Indonesia

Dilakukan perbandingan data antara konsentrasi logam berat Pb dan Zn pada cangkang, insang dan daging di perairan Gresik dengan konsentrasi logam berat Pb dan Zn pada Bivalvia di beberapa perairan Indonesia. Berikut adalah tabel berupa perbandingan data logam berat Pb dan Zn pada cangkang, insang dan daging di beberapa perairan Indonesia yang dapat dilihat pada Tabel 7

Tabel 7. Perbandingan Konsentrasi Logam Berat Timbal dan Seng dengan Bivalvia di Beberapa Perairan Indonesia

Lokasi	Bagian Tubuh						Peneliti
	Kisaran dan Rata-rata Konsentrasi Logam Berat (ppm)						
	Cangkang		Insang		Daging		
	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Pb (ppm)	Zn (ppm)	
Pesisir Kabupaten Tangerang	-	-	<0,03-9,15 (2,971)	6,9-95,37 (39,635)	<0,03-7,89 (2,454)	3,79-4,73 (18,081)	Simbolon A.R et al., (2014)
Perairan Tanjung Balai Asahan Pekanbaru	8,25-10,10 (9,28)	497,63-680,95 (592,10)	-	-	0,81-1,17 (1,04)	240,09-295,93 (266,01)	Efriyeldi et al., (2014)
Perairan Teluk Kendari	-	-	-	-	0,774-1,750 (1,400)	5,631-9,792 (8,428)	Amriani, (2011)
Perairan Pantai Lekok Pasuruan	-	-	-	-	1,571-1,665 (1,606)	-	Fitriyah. K.R, (2007)
Perairan Ngemboh Kabupaten Gresik	-	-	-	-	0,162-0,871 (0,41)	-	Eshmat M.A, (2014)
Perairan Kecamatan Gresik	0,092-0,134 (0,116)	0,191-0,24 (0,214)	0,058-0,074 (0,074)	0,099-0,135 (0,116)	0,025-0,043 (0,035)	0,047-0,075 (0,062)	



Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa hasil analisa konsentrasi logam berat Pb dan Zn pada cangkang Kerang di perairan Gresik jauh lebih kecil dibandingkan dengan hasil analisa konsentrasi logam berat Pb pada cangkang bivalvia di perairan Tanjung Balai Asahan Pekanbaru Riau yang rata-rata konsentrasi logam berat Pb dan Zn masing masing adalah sebesar 9,28 ppm dan 592,10 ppm. Hal ini dikarenakan disepanjang perairan Tanjung Balai Asahan Pekanbaru Riau terdapat banyak aktivitas manusia antara lain PLTU Asahan, pariwisata, pemukiman, pabrik es, pabrik kapur, industri tapioka, pelabuhan dan lalu lintas kapal yang mempunyai potensi membuang limbah khususnya logam berat, salah satunya Pb, Cu dan Zn (Andrew ST.OT, 2014).

Berdasarkan data di atas dapat dikatakan bahwa konsentrasi logam berat Pb dan Zn pada insang dan daging kerang di perairan Gresik jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan konsentrasi Pb dan Zn pada insang dan daging kerang di pesisir Kabupaten Tangerang yang masing-masing rata-rata konsentrasinya adalah sebesar 2,971 dan 39,635 ppm pada insang serta 2,454 dan 18,081 pada daging. Menurut Simbolon A.R. (2014), terdapat beberapa industri rumah tangga dan industri skala besar yang beroperasi di Tangerang, diantaranya industri logam, percetakan, tekstil, batu baterai, perkapalan hingga aktivitas kendaraan bermotor yang menghasilkan limbah yang mengandung logam berat yang belum diolah dengan baik lalu dibuang kesungai yang bermuara ke pantai. Pemerintah dan masyarakat pesisir Kabupaten tangerang diduga kurang maksimal dalam pengendalian dan pengolahan limbah.

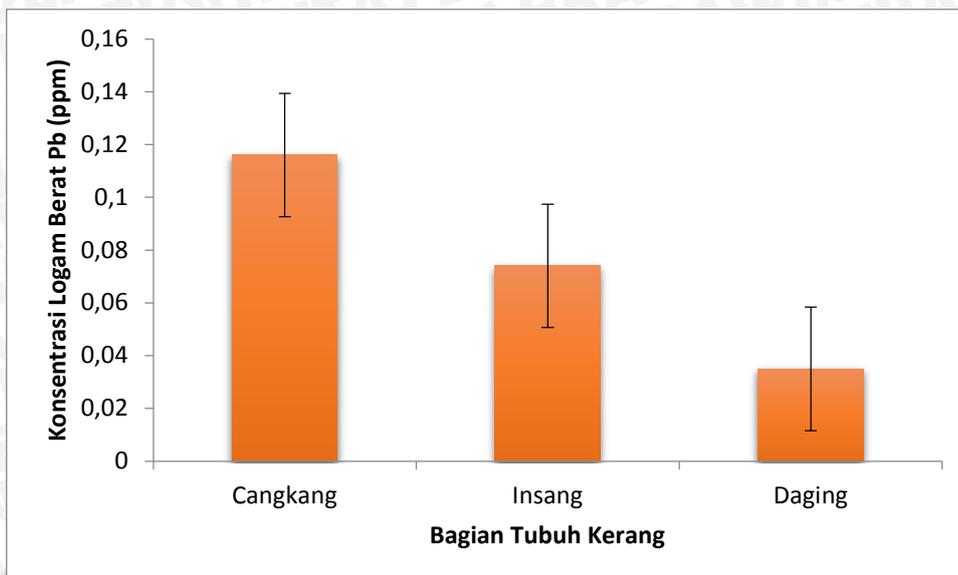
Rata-rata konsentrasi Pb pada kerang di Pesisir Kabupaten Tangerang dan Perairan Pantai Lekok sudah melampaui baku mutu dan sudah tidak layak konsumsi, tetapi Konsentrasi Pb pada kerang di perairan Tanjung Balai Asahan, perairan Teluk Kendari perairan ngemboh Kabupaten Gresik serta Perairan

Kecamatan Gresik masih dibawah baku mutu yang ditetapkan oleh kepala badan pengawas obat dan makanan (BPOM) RI No. HK.00.06.1.52.4011 tahun 2009 tentang penetapan batas maksimum cemaran kimia dalam moluska yaitu sebesar 1.5 mg/kg (BPOM RI, 2009). baku mutu untuk rata-rata konsentrasi Zn di semua perairan diatas masih memenuhi standart baku mutu yang ditetapkan oleh WHO. WHO menetapkan baku mutu Zn untuk makanan yang dikonsumsi sebesar 1000mg/kg (Bhupander dan Mukkherjee, 2011).

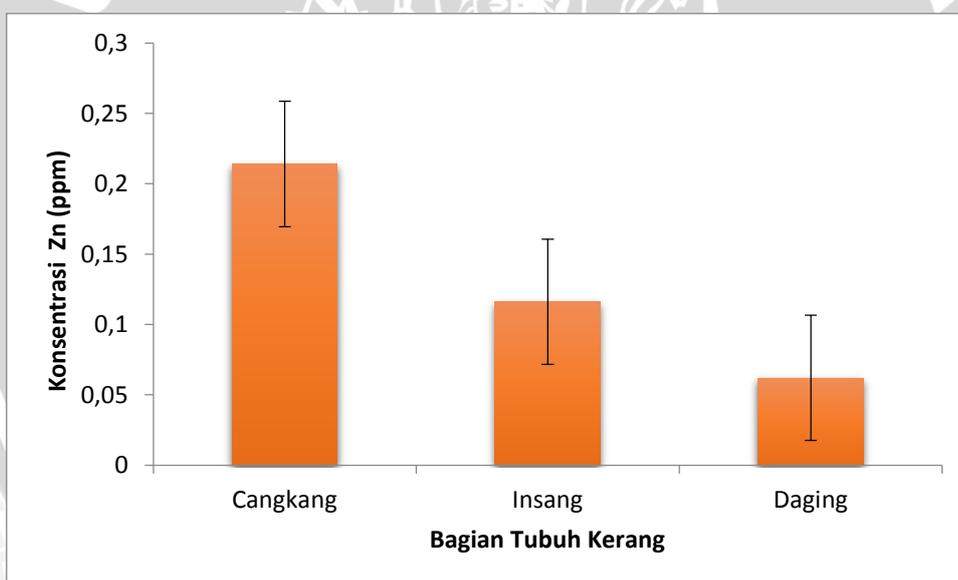
Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa Konsentrasi Pb dan Zn pada cangkang, insang dan daging kerang di Perairan Gresik lebih kecil jika dibandingkan dengan Konsentrasi Pb dan Zn pada cangkang, insang dan daging kerang di beberapa Perairan Indonesia. Hal ini dapat disebabkan oleh masuknya jenis limbah yang dihasilkan oleh kegiatan antropogenik yang berbeda pada tiap lokasi (Lestari dan Budiyanto, 2013). Menurut Darmono (2001), daya toksisitas logam berat terhadap makhluk hidup sangat berbeda-beda tergantung pada spesies, lokasi, umur (fase siklus hidup), daya tahan (detoksikasi) dan kemampuan individu untuk menghindarkan diri dari pengaruh polusi. (Darmono, 2011).

4.5 Perbedaan Akumulasi Logam Berat Timbal dan Seng pada Bagian Tubuh Kerang Semping yang Berbeda

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan konsentrasi logam berat Pb dan Zn pada Cangkang, insang dan daging kerang semping. Hasil perbandingan konsentrasi logam berat Pb dan Zn pada bagian tubuh yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 12 dan Gambar 13



Gambar 12. Konsentrasi Logam Berat Timbal pada cangkang, insang dan Daging



Gambar 13. Konsentrasi Logam Berat Seng pada Daging, insang dan Daging

Berdasarkan Gambar 12 dan 13, menunjukkan bahwa rata-rata konsentrasi Pb dan Zn pada bagian tubuh cangkang kerang masing-masing adalah sebesar 0,116 dan 0,214 ppm. Untuk rata-rata konsentrasi logam berat Pb dan Zn pada insang masing-masing adalah 0,074 dan 0,116 ppm, sedangkan

untuk bagian tubuh kerang berupa daging konsentrasi Pb dan Zn masing adalah 0,035 dan 0,062 ppm.

Bagian tubuh yang paling tinggi mengakumulasi logam berat adalah cangkang kerang. Hal ini dikarenakan sampel kerang yang diambil pada saat penelitian adalah kerang yang berukuran besar (7-11 cm) dan semakin besar cangkang maka umur spesies juga diperkirakan lebih tua, sehingga waktu untuk mengakumulasi akumulasi logam berat tersebut akan lebih lama. Seperti apa yang dikemukakan oleh Riget, et al (1996), bahwa pada *Mytilus edulis* ditemukan korelasi positif antara ukuran cangkang dengan kemampuan mengakumulasi logam berat, dapat juga dikatakan bahwa selama spesies tersebut mengalami pertumbuhan, maka kemampuannya untuk mengakumulasi logam juga meningkat.

Nilai konsentrasi Pb dan Zn pada bagian tubuh kerang simping di perairan Kecamatan Gresik menunjukkan bahwa insang mempunyai kemampuan mengakumulasi logam berat lebih tinggi dibandingkan dengan daging dikarenakan sistem makan kerang yang *filter feeder* maka insang merupakan pintu masuk air dalam upaya kerang mencari makanan. Hal tersebut menunjukkan bahwa logam berat teradsorpsi lebih besar di sistem pernapasan pada simping (Simbolon R.A et al., 2014). Lares dan Orians (2001), menyatakan daging merupakan jaringan yang biasanya paling rendah kandungan logam.

4.6 Korelasi Logam Berat Timbal dan Seng pada Bagian Tubuh Kerang Simpung

Untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi logam berat Pb dan Zn pada cangkang, insang dan daging kerang simping maka digunakan analisis korelasi pearson. Hasil perhitungan analisis statistik korelasi pearson logam berat

Pb dan Zn pada cangkang, insang dan daging dapat dilihat pada Tabel 8 dan Tabel 9

Tabel 8. Uji Korelasi pada Cangkang, Daging dan Insang

	Pb Cangkang	Pb Insang	Pb Daging
Pb Cangkang	1	.701	.859'
Sig. (2-tailed)		.121	.028
N	6	6	6

**** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)**

Tabel 9. Uji Korelasi Zn pada Cangkang, Insang dan Daging Kerang

	Zn Cangkang	Zn Insang	Zn Daging
Zn Cangkang	1	.884	.518
Sig. (2-tailed)		.019	.293
N	6	6	6

**** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)**

Pada Kedua tabel diatas dapat dilihat bahwa yang berkorelasi positif (<0,05) pada bagian tubuh kerang untuk logam berat Pb adalah Cangkang dengan daging dengan nilai signifikan sebesar 0,028 dan untuk logam berat Zn yang berkorelasi positif adalah cangkang dengan insang dengan nilai signifikan sebesar 0,019. Secara teoritis organ tubuh kerang yang biasanya berkorelasi positif adalah insang dengan daging karena dimungkinkan terkait erat dengan cara makan kerang yaitu filter feeder. Barnes (1968), menyatakan bahwa proses penyaringan pada bivalvia masuk melalui sifon inkuren dan tersaring di insang.

Penyusun utama lapisan membran adalah epitel pipih selapis dan berhubungan langsung dengan sistem pembuluh, dan logam berat dialirkan ke jaringan tubuh organ yang lain .

Tan dalam Suwigno et al., (1984), juga mengatakan kerang dapat memilih (selektif) makanannya dimana yang bukan makanannya dikeluarkan dalam bentuk pseudofeces yang terbungkus dengan lendir. Hal ini diduga merupakan salah satu faktor kenapa pada logam berat Zn ditemukan korelasi di cangkang dan insang, sedangkan pada logam berat Pb ditemukan korelasi positif pada cangkang dengan daging. Azhar et al., (2012), juga mengatakan kerang dapat mengalami proses eliminasi logam berat dengan cara ekskresi lewat feses atau urin.



5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.4 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini yaitu :

1. Rata-rata konsentrasi logam berat Pb dan Zn pada Cangkang masing-masing adalah 0.116 ppm dan 0.214 ppm, pada insang masing-masing 0.074 ppm dan 0.116 ppm sedangkan pada daging masing-masing adalah 0.035 ppm dan 0.062 ppm
2. Urutan organ kerang simping yang mempunyai tingkat akumulasi logam berat yang paling tinggi ke yang paling rendah adalah : Cangkang, insang, daging.
3. Dalam mengakumulasi logam berat Pb cangkang dengan daging berkorelasi positif dan untuk logam berat Seng (Zn) yang berkorelasi positif adalah cangkang dengan insang

5.5 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah dengan mengukur jumlah spesies kerang yang lebih banyak dan stasiun yang lebih luas agar dapat mengetahui pola persebaran kandungan Pb dan Zn pada kerang di perairan Kecamatan Gresik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amnan, m. 1994. Evaluasi kandungan logam berat Hg dan Pb pada keran *Polymesida sp*, pada ekosistem sungai dikawasan industri (studi kasus sungai Donan, Cilacap). Post Graduate Program. Universitas Indonesia. Jakarta. <http://www.digilib.ui.ac.id/> diakses tanggal 12 Agustus 2015
- Apriadi D. 2005. Kadar Logam Berat Hg, Pb dan Cr Pada Air, Sedimen dan Kerang Hijau (*Perna Viridis L*) Di Perairan Kamal Muara, Teluk Jakarta (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Azhar H., I. Widowati dan J. Suprijanto. 2012. Studi Kandungan Logam Berat Pb, Cu, Cr, Cd Pada Kerang Simpson (*Amusium pleuronectes*), Air dan Sedimen di Perairan Wedung Demak serta Analisis Maximum Tolerable Intake pada Manusia. *Journal of Marine Research*. Vol. II (2) 2012, hlm 35-44.
- Barbalance, K.L. 2006 Unsur Zinn-Zn. *Environmental Chemistry*. KLB Production
- Cornell, D. W. Gregory, J. Miller. Koestoer, Yanti (Editor). 1995. *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Dahuri, R. 1998. Pengaruh Pencemaran Limbah Industri Terhadap Potensi Sumber Daya Laut. Makalah pada Seminar Teknologi Pengelolaan Limbah Industri dan Pencemaran Laut. Agustus 1998. SPPT. Jakarta.
- Effendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius: Yogyakarta.
- Efriyeldi et al., 2014. Jurnal kandungan logam berat Pb, Cu dan Zn pada daging dan cangkang kerang hijau perairan tanjung balai asahan
- Eshmat, M Ervany, Gunanti Mahasri dan Boedi Setya Rahardja. 2014. *Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Dan Cadmium (Cd) Pada Kerang Hijau (Perna viridis L.) Di Perairan Ngemboh Kabupaten Gresik Jawa Timur*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* Vol. 6 No. 1, April 2014. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fitriyah, Anita Wardah, Yudhi Utomo dan Irma K. Kusumaningrum, 2013. *Analisis Kandungan Tembaga (Cu) Dalam Air Dan Sedimen Di Sungai Surabaya*. Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang 5 Malang.
- Ghufran M. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Hutagalung, H.P. 1991. *Pencemaran Laut Oleh Logam Berat dalam Beberapa Perairan Indonesia*. Puslitbang. Oseanografi LIPI. Jakarta.

- Hutagalung, H. P. 1984. *Logam Berat Dalam Lingkungan Laut*. Pewarta Oceana IX (1):12-19.
- Irawan, F., M. J. Geor., S. Murni. 2009. *Faktor – Faktor Penting Dalam Proses Pembesaran Ikan Di Fasilitas Nursery Dan Pembesaran*. Bidang Kosentrasi Aquaculture Program Alih Jenjang Diploma Iv. Itb-Seamolec-Vedca.
- Irwansyah, 1995. Efektifitas Khitin Sebagai Bahan Pengabsorpsi Residu Logam Berat Raksa (Hg) pada Kerang Hijau (*Mytilus viridis*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan. IPB. Bogor. 65 hal
- Kemas Ali Hanafi, 2011. Rancangan Percobaan edisi ketiga. Jakarta : Rajawali press
- Lares, M. L. dan K. J. Orians, 2001. Differences in Cd Elimination From *Mytilus californianus* and *Mytilus trossulus* Soft Tissuses. Environmental Pollution. 112: 201-207.
- Lestari dan Budiyanto, 2013. Konsentrasi Hg, Cd, Cu, Pb, dan Zn dalam sedimen di perairan gresik. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, Vol. 5, No. 1, Hlm. 182-191, Juni 2013. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI Jl. Pasir Putih I Ancol Timur, Jakarta Utara-Indonesia
- Muchyidin dan Purnomo, 2007. *Analisis Kandungan Timbal (Pb) pada Ikan Bandeng (Chanos chanos Forsk.) di Tambak Kecamatan Gresik*. Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, Jl.Ketintang Surabaya.
- Musthofa, H.M. 2008. *Distribusi Kerang Simping, Placuna placenta (Linnaeus, 1758) (Mollusca:Pelecypoda:Placunidae) di Perairan Kronjo Kabupaten Tangerang Banten*. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan Isntitut Pertanian Bogor.
- Nontji, A. 2002. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta Cetakan ke-3. 367hlm.
- Palar, H. 1994. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta: Rineka Cipta.
- Palar, H. 2014. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. PT. Rineka Cipta. Jakarta
- Riget. F., P. Johansen and G. Asmund. (1996). Influence of length on element concentrations in blue mussels (*Mytilus edulis*). Marine Pollution Bulletin 32(10)
- Rompas, R.M. 2010. *Toksikologi Kelautan*. Jakarta: Walaw Bengkulen.
- Rochyatun et al., 2006. Distribusi Logam Berat dalam Air dan Sedimen di Perairan Muara Sungai Cisadane. Kelompok penelitian Pencemaran Laut, Bidang Dinamika Luat, Pusat Penelitian

Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Vol. 10, No. 1 April 2006 : 35-40

- Salmin, 2005. *Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan*. Oseanografi LIPI: Jakarta
- Samuel, D.F dan Osman M. Aly. 1981. *Chemistry on Natural Waters*. Ann Arbor Science Pub. Michigan US of America. 400 h.
- Sanusi, H. S. 2006. *Kimia Laut. Proses Fisik Kimia dan Interaksinya dengan Lingkungan*. Prartono T, Supriyono E, editor. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor : 188
- Saputri, A, Johnny MTS dan Dian Rahayu .2013. *Analisis Sebaran Oksigen Terlarut Pada Sungai Raya*. Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Sastrawijaya, A. Tresna. 1991. *Pencemara Lingkungan*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Sastrawijaya AT. 2009. *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Simbolon. R.A, Riani. E, Wardianto. Y, 2014. Status pencemaran dan kandungan logam berat pada simping (Placuna placenta) di Pesisir Kabupaten Tangerang. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Depik*, 3(2): 91-98 Agustus 2014 ISSN 2089-7790. Institut Pertanian Bogor.
- Suwignyo P.; J. Basmi dan L. B. Djamar. 1984. *Studi Beberapa Aspek Biologi Kerang Hijau Mytilus viridis L., Di Teluk Jakarta*. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor: 101 hlm.
- Ulfin, S. 1995. *Potensi Penyerapan Batang Enceng Gondok (Eichornia crassipes Mart) Terhadap logam Cu dan Pb*. Laporan Penelitian yang tidak dipublikasikan.
- Wardani. D.A.K, Dewi N.K, Utami. N.R, 2014 .*Akumulasi logam Berat Timbal (Pb) pada Daging Kerang Hijau (Perna viridis) di Muara Sungai Banjir Kanal Barat Semarang* . Unnes J Life Sci 3 (1) (2014). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/UnnesJLifeSci>
- Wardhana, W. A. 2004. *Dampak Pencemaran lingkungan*. Andi offset. Yogyakarta
- Waldichuk, M., 1974. *Some Biological Concens in Heavy Metals Pollution In: Pollution and Physicology of Marine Organisme Vernberg & Vernberg (Ed) Academic Press, London*
- Widowati, Wahyu et al., 2008. *Efek Toksik Logam: Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Penerbit Andi. Yogyakarta.

repository.ub.ac.id

Yani, A. 2003. *Hubungan Kualitas Air Dengan Kegiatan Penduduk di Sungai Sumber* [Tesis]. Jakarta. Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana, Universitas Indonesia.

Yuniar, 2009. Toksisitas Merkuri Hidup, Pertumbuhan, Gambaran Darah dan Kerusakan Organ pada Departemen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Toksisitas Merkuri (Hg) Terhadap Tingkat Kelangsungan Pertumbuhan, Gambaran Darah dan Kerusakan Organ Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Institut Pertanian Bogor



LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil uji Korelasi Pearson Logam Berat Timbal

		Correlations		
		CangkangPb	InsangPb	DagingPb
CangkangPb	Pearson Correlation	1	.701	.859*
	Sig. (2-tailed)		.121	.028
	N	6	6	6
InsangPb	Pearson Correlation	.701	1	.795
	Sig. (2-tailed)	.121		.059
	N	6	6	6
DagingPb	Pearson Correlation	.859*	.795	1
	Sig. (2-tailed)	.028	.059	
	N	6	6	6

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Lampiran 2. Hasil Uji Korelasi Pearson Logam Berat Seng

		Correlations		
		CangkangZn	InsangZn	DagingZn
CangkangZn	Pearson Correlation	1	.884*	.518
	Sig. (2-tailed)		.019	.293
	N	6	6	6
InsangZn	Pearson Correlation	.884*	1	.144
	Sig. (2-tailed)	.019		.785
	N	6	6	6
DagingZn	Pearson Correlation	.518	.144	1
	Sig. (2-tailed)	.293	.785	
	N	6	6	6

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Lampiran 3. Laporan Hasil Uji Logam Berat Timbal



- KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA

Jl. Veteran - Malang 65145, Telp. (0341) 375838, 353611 - 353615, Pcs.311, Fx (0341) 375839
 Email : kimia_UB@ub.ac.id, Website : http://kimia.ub.ac.id

LAPORAN HASIL ANALISA

NO : A.416/RT.5/T.1/R.0/TT.150904/2015

- 1 Data Konsumen
 Nama Konsumen : Rahman Arif Mortadho
 Instansi : Ilmu Kelautan - FPIK UB
 Alamat : Jl. Veteran 6B Griya Brawijaya D2-14
 Telepon : 85646410594
 Status : Mahasiswa
 Keperluan analisis : Uji Konsentrasi Pb
 2 Sampling Dilakukan : Oleh Konsumen
 3 Identifikasi Sampel
 Nama Sampel : Kerang (Cangkang, Insang dan Daging)
 Wujud : Padatan
 Warna : -
 Bentuk : Padatan
 4 Prosedur Analisa : Dari lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA-
 Universitas Brawijaya Malang
 5 Penyampaian Laporan Hasil Analisis : Diambil sendiri oleh konsumen
 6 Tanggal terima Sampel : 04 September 2015
 7 Data Hasil Analisa :

Stasiun	Konsentrasi Pb Kerang			Metode Analisa	
	Cangkang	Insang	Daging	Pereaksi	Metode
1	0,131	0,07	0,042	Aquaregia	AAS
	0,117	0,078	0,036		
2	0,089	0,064	0,022		
	0,095	0,053	0,028		
3	0,126	0,098	0,047		
	0,142	0,084	0,039		

- Catatan :
 1 Hasil analisa ini adalah nilai rata-rata pengerjaan analisis secara duplo
 2 Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel yang kami terima dengan kondisi sampel saat ini.

Mengetahui :
 Ketua,

 Dr. Fidi Priyo Utomo, M.S.
 NIP. 195712271986031003

Malang, 14 September 2015
 Kalah, OPI. Layanan Analisa &
 Pengaturan

 Dra. Sriwardhani, M.S.
 NIP. 196802261992032001

Lampiran 4. Laporan Hasil Uji Logam Berat Seng



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
 FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA

Jl. Veteran - Malang 65145, Telp. (0341) 575838, 575811 - 575815, Fax (0341) 575839
 Email : kimia_UB@ub.ac.id, Website : http://kimia.ub.ac.id

LAPORAN HASIL ANALISA

NO : A.416/RT.5/T.1/R.0/TT.150904/2015

1 Data Konsumen

Nama Konsumen : Rahman Arif Murtadho
 Instansi : Ilmu Kelautan - FPIK UB
 Alamat : Jl. Veteran 6B Griya Brawijaya D2-14
 Telepon : 85646410594
 Status : Mahasiswa
 Keperluan analisis : Uji Konsentrasi Zn
 Oleh Konsumen

2 Sampling Dilakukan

3 Identifikasi Sampel

Nama Sampel : Kerang (Cangkang, Insang dan Daging)
 Wujud : Padatan
 Warna : -
 Bentuk : Padatan

4 Prosedur Analisa

: Dari lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA-
 Universitas Brawijaya Malang

5 Penyampaian Laporan Hasil Analisis

: Diambil sendiri oleh konsumen

6 Tanggal terima Sampel

: 04 September 2015

7 Data Hasil Analisa

Stasiun	Konsentrasi Zn Kerang			Metode Analisa	
	Cangkang	Insang	Daging	Pereaksi	Metode
1	0,226	0,129	0,059	Aquaregia	AAS
	0,198	0,104	0,07		
2	0,181	0,094	0,042		
	0,202	0,104	0,052		
3	0,254	0,132	0,08		
	0,226	0,139	0,07		

Catatan :

- Hasil analisa ini adalah nilai rata-rata pengerjaan analisis secara duplo
- Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel yang kami terima dengan kondisi sampel saat ini.

Mengetahui :

 Dr. Idris Priyo Utomo, M.S.
 NIP. 195712271986031003

Malang, 14 September 2015
 Kepala LDT Lingkungan Analisa B.

 Dr. Ariwardhani, M.S.
 NIP. 196802261992032001

Lampiran 5. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup NO. 51 Tahun 2004

Lampiran III: Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup

Nomor : 51 Tahun 2004

Tanggal : 8 April 2004

BAKU MUTU AIR LAUT UNTUK BIOTA LAUT

No.	Parameter	Satuan	Baku mutu
FISIKA			
1.	Kecerahan ^a	m	coral: >5 mangrove: - lamun: >3
2.	Kebauan	-	alami ¹
3.	Kekeruhan ^a	NTU	<5
4.	Padatan tersuspensi total ^b	mg/l	coral: 20 mangrove: 80 lamun: 20
5.	Sampah	-	nihi ^{1(a)}
6.	Suhu ^c	°C	alami ^{2(c)} coral: 28-30 ^(c) mangrove: 28-32 ^(c) lamun: 28-30 ^(c)
7.	Lapisan minyak ⁵	-	nihi ^{1(b)}
KIMIA			
1.	pH ^d	-	7 - 8,5 ^(d)
2.	Salinitas ^e	‰	alami ^{2(e)} coral: 33-34 ^(e) mangrove: s/d 34 ^(e) lamun: 33-34 ^(e)
3.	Oksigen terlarut (DO)	mg/l	>5
4.	BOD5	mg/l	20
5.	Ammonia total (NH ₃ -N)	mg/l	0,3
6.	Fosfat (PO ₄ -P)	mg/l	0,015
7.	Nitrat (NO ₃ -N)	mg/l	0,008
8.	Sianida (CN)	mg/l	0,5
9.	Sulfida (H ₂ S)	mg/l	0,01
10.	PAH (Poliaromatik hidrokarbon)	mg/l	0,003
11.	Senyawa Fenol total	mg/l	0,002
12.	PCB total (poliklor bifenil)	µg/l	0,01
13.	Surfaktan (deterjen)	mg/l MBAS	1
14.	Minyak & lemak	mg/l	1
15.	Pestisida ^f	µg/l	0,01
16.	TBT (tributil tin) ⁷	µg/l	0,01
Logam terlarut:			
17.	Raksa (Hg)	mg/l	0,001
18.	Kromium heksavalen (Cr(VI))	mg/l	0,005
19.	Arsen (As)	mg/l	0,012

No.	Parameter	Satuan	Baku mutu
20.	Kadmium (Cd)	mg/l	0,001
21.	Tembaga (Cu)	mg/l	0,008
22.	Timbal (Pb)	mg/l	0,008
23.	Seng (Zn)	mg/l	0,05
24.	Nikel (Ni)	mg/l	0,05
BIOLOGI			
1.	Coliform (total) ^g	MPN/100 ml	1000 ^(g)
2.	Patogen	sel/100 ml	nihi ¹
3.	Plankton	sel/100 ml	tidak bloom ⁶
RADIO NUKLIDA			
1.	Komposisi yang tidak diketahui	Bq/l	4

Lampiran 6. Peraturan Kepala BPOM No. HK.00.06.1.52.4011 Tahun 2009

5. Timbal (Pb)

No.	Jenis makanan	Batas maksimum (ppm atau mg/kg)
1	Susu olahan	0,02 (dihitung terhadap produk siap konsumsi)
2	Lemak dan minyak nabati	0,1
3	Lemak dan minyak hewani	0,1
4	Mentega	0,1
5	Margarin	0,1
6	Minarin	0,1
7	Buah olahan dan sayur olahan	0,5
8	Pasta tomat	1,0
9	Kembang gula/permen dan coklat	1,0
10	Sereal dan produk sereal	0,3
11	Tepung terigu	1,0
12	Produk bakeri	0,5
13	Daging olahan	1,0
14	Ikan olahan	0,3
15	Ikan predator olahan misalnya cucut, tuna, marlin dll	0,4
16	Kekerangan (<i>bivalve</i>) moluska olahan dan teripang olahan	1,5
17	Udang olahan dan krustasea olahan lainnya	0,5

Jalan Percetakan Negara 23, Jakarta 10580 Indonesia
Telephone : 62-21 – 4244888, Fax.: 62-21 - 4250764

23



BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
REPUBLIK INDONESIA

No.	Jenis makanan	Batas maksimum (ppm atau mg/kg)
18	Terasi	1,0
19	Madu	2,0
20	Garam	10,0

Lampiran 7. Sampel Kerang Simping (*Placuna placenta*)

