

SKRIPSI

**STUDI KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA KERANG
KAMPAK (*Atrina pectinata*) HASIL TANGKAPAN NELAYAN
KENJERAN, SURABAYA**



Oleh:

TRI SUDARSONO
KLATEN – JAWA TENGAH

**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2018**

Surat Pernyataan Keaslian Karya Tulis Skripsi

Yang bertanda tangan di bawah ini :

N a m a : Tri Sudarsono
N I M : 141111105
Tempat, tanggal lahir : Klaten, 03 Juli 1993
Alamat : Permata Alam Permai Blok AA2 No. 4 Gedangan Sidoarjo
Telp./HP 082231620054
Judul Skripsi : Studi Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Kerang Kampak (*Atrina pectinata*) Hasil Tangkapan Nelayan Kenjeran Surabaya
Pembimbing : 1. Boedi Setya Rahardja, Ir., MP.
2. Kustiawan Tri Pursetyo, S.Pi., M.Vet.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa hasil tulisan laporan Skripsi yang saya buat adalah murni hasil karya saya sendiri (bukan plagiat) yang berasal dari Dana Penelitian : Mandiri / Proyek Dosen / Hibah / PKM (*coret yang tidak perlu*).

Di dalam skripsi / karya tulis ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan atau gagasan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya, serta kami bersedia :

1. Dipublikasikan dalam Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga;
2. Memberikan ijin untuk mengganti susunan penulis pada hasil tulisan skripsi / karya tulis saya ini sesuai dengan peranan pembimbing skripsi;
3. Diberikan sanksi akademik yang berlaku di Universitas Airlangga, termasuk pencabutan gelar kesarjanaan yang telah saya peroleh (sebagaimana diatur di dalam Pedoman Pendidikan Unair 2010/2011 Bab XI pasal 38 – 42), apabila dikemudian hari terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain yang seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri

Demikian surat pernyataan yang saya buat ini tanpa ada unsur paksaan dari siapapun dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 04 Mei 2018

Yang membuat pernyataan,



Tri Sudarsono
NIM. 141111105

SKRIPSI

STUDI KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA KERANG
KAMPAK (*Atrina pectinata*) HASIL TANGKAPAN NELAYAN
KENJERAN, SURABAYA

Study of Heavy Metal Content of Lead (Pb) In *Atrina pectinata* the catch of
fisherman In Kenjeran, Surabaya

Skrripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Perikanan pada Program Studi Budidaya Perairan
Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga

Oleh:

TRI SUDARSONO
KLATEN – JAWA TENGAH

Menyetujui,

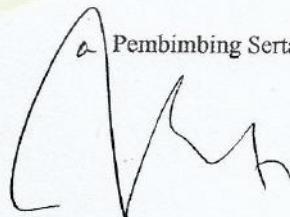
Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama



Boedi Setya Rahardja, Ir., MP.
NIP. 19580117 198601 1 001

Pembimbing Serta



Kustiawan Tri Pursetyo, S.Pi., M.Vet.
NIP. 19831106 201012 1 003

SKRIPSI

**STUDI KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA KERANG
KAMPAK (*Atrina pectinata*) HASIL TANGKAPAN NELAYAN
KENJERAN, SURABAYA**

**Study of Heavy Metal Content of Lead (Pb) In *Atrina pectinata* the catch of
fisherman In Kenjeran, Surabaya**

Oleh :

**TRI SUDARSONO
NIM. 141111105**

Telah diujikan pada
Tanggal : 18 April 2018

KOMISI PENGUJI SKRIPSI

Ketua : Dr. Adriana Monica Sahidu, Ir., M.Kes.
Anggota : Agustono, Ir., M.Kes.
Prayogo, S.Pi., MP.
Boedi Setya Rahardja, Ir., MP.
Kustiawan Tri Pursetyo, S.Pi., M.Vet.

Surabaya, 24 April 2018
Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Airlangga
Dekan



Dr. Mimi Farid, drh., MP.
NIP. 19620116 199203 2 001

RINGKASAN

TRI SUDARSONO. Studi Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Kerang Kampak (*Atrina pectinata*) Hasil Tangkapan Nelayan Kenjeran, Surabaya. Dosen Pembimbing Boedi Setya Rahardja, Ir., MP. dan Kustiawan Tri Pursetyo, S. Pi., M.Vet.

Kerang kampak (*Atrina pectinata*) menjadi salah satu produk ekspor yang dapat diandalkan. Banyaknya industri dan bertambahnya aktivitas manusia di berbagai sektor kehidupan mengakibatkan pencemaran lingkungan terhadap perairan semakin meningkat. Jenis limbah seperti limbah organik, dan anorganik (sampah) inilah yang menyebabkan sistem perairan menjadi tercemar. Pencemaran perairan akan mengakibatkan biota di perairan terkontaminasi logam berat terutama kerang. Ukuran kerang dapat mempengaruhi konsentrasi logam berat dalam tubuhnya, ukuran cangkang yang besar berkorelasi positif dengan meningkatnya umur dan meningkatnya umur juga berkorelasi positif dengan meningkatnya konsentrasi logam berat pada tubuh.

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini yaitu Untuk mengetahui kandungan timbal (Pb) pada kerang kampak (*Atrina pectinata*) di perairan kenjeran. Untuk mengetahui korelasi antara ukuran kerang kampak (*Atrina pectinata*) dengan kandungan timbal (Pb) pada kerang kampak (*Atrina pectinata*) di perairan kenjeran Surabaya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode observasi yang dilakukan di perairan Kenjeran, Surabaya dengan melakukan pengambilan sampel yang selanjutnya akan diperiksa di laboratorium berdasarkan ukuran kerang yaitu ukuran kecil (panjang < 26 cm), sedang (panjang = 26-37 cm) dan besar (panjang > 37 cm). Kandungan timbal pada kerang kampak dari perairan Kenjeran, Surabaya disajikan secara deskriptif dan data yang didapatkan dibandingkan dengan nilai batas maksimum cemaran logam berat pada kerang.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat kandungan timbal (Pb) pada kerang kampak (*Atrina pectinata*) di perairan Kenjeran, Surabaya berdasarkan ukuran yang berbeda yaitu Besar 1,147 mg/kg, Sedang 0,133 mg/kg, kecil 0,084 mg/kg. Hasil perhitungan hubungan kandungan timbal (Pb) pada kerang kampak dengan ukuran yang berbeda memiliki nilai korelasi sebesar 0,618 atau memiliki hubungan yang kuat antara ukuran yang berbeda pada kerang dengan kandungna logam berat pada kerang tersebut.

SUMMARY

TRI SUDARSONO. Study of Heavy Metal Content of Lead (Pb) In *Atrina pectinata* the catch of fisherman In Kenjeran, Surabaya. Academic Advisors: Boedi Setya Rahardja, Ir., MP. dan Kustiawan Tri Pursetyo, S. Pi., M.Vet.

Atrina pectinata become one of the reliable export products. Many industries and increasing human activities in various sectors of life resulted in environmental pollution to the waters increased. Types of wastes such as organic and inorganic wastes (garbage) cause water systems to become polluted. Water pollution will lead to biota in the contaminated waters of heavy metals, especially shellfish. Shell size can affect the concentration of heavy metals in the body, large shell size is positively correlated with increasing age and increasing age is also positively correlated with increasing concentration of heavy metals in the body.

The expected goal of this research is to know the content of lead (Pb) on *Atrina pectinata* in the kenjeran waters. To determine the correlation between the size of *Atrina pectinata* with the content of lead (Pb) in *Atrina pectinata* in the waters of Kenjeran Surabaya. The method used is the method of observation in the waters Kenjeran, Surabaya take samples which will then be examined in the laboratory by size of the shells are small size (length <26 cm), medium (length = 26-37 cm) and large (length > 37 cm). The lead content of *Atrina pectinata* in the waters of Kenjeran, Surabaya is presented descriptively and the data obtained are compared with the maximum limit value of heavy metal contamination on shellfish.

The results showed that there was lead content (Pb) in *Atrina pectinata* in Kenjeran waters, Surabaya based on different size, large 1.147 mg/kg, medium 0.133 mg/kg, small 0.084 mg/kg. The result of calculation of the relationship of lead content (Pb) in different size shells has correlation value of 0.618 or have strong relation between different size of the shell with heavy metal coat on the shell.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan terhadap kehadiran Allah SWT atas rahmat serta karunia-Nya. Sehingga penulis berhasil menyelesaikan penulisan skripsi tentang studi kandungan logam berat timbal (Pb) pada kerang kampak (*Atrina pectinata*) hasil tangkapan nelayan Kenjeran, Surabaya. Skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga dan Balai Riset dan Standarisasi Industri Surabaya Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi Baristand Industri Surabaya pada bulan November 2017 sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi S-1 Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih sangat jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dan kesempurnaan Skripsi ini lebih lanjut. Akhirnya penulis berharap semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat dan informasi bagi semua pihak, khususnya bagi mahasiswa Program Studi S-1 Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya demi kemajuan serta perkembangan ilmu dan teknologi dalam bidang perikanan.

Surabaya, 17 April 2018

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat serta ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Mirni Lamid, drh., MP. selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga yang telah memberi dukungan dan semangat dalam pelaksanaan skripsi serta penyusunan laporan.
2. Bapak Boedi Setya Rahardja, Ir., MP. dan Kustiawan Tri Pursetyo, S.Pi., M.Vet., selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu serta membagi ilmunya kepada penulis dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi.
3. Ibu Dr. Adriana Monica Sahidu, Ir., M.Kes., Bapak Agustono, Ir., M.Kes. dan Bapak Prayogo, S.Pi., MP. selaku Komisi Penguji yang telah banyak memberikan saran dan kritik dalam penyempurnaan laporan Skripsi ini.
4. Seluruh staff pengajar dan staff kependidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga atas segala ilmu dan bantuan yang diberikan sejak penyusunan usulan hingga selesainya penyusunan Skripsi ini.
5. Kedua Orang Tua Saya serta keluarga besar tercinta yang telah memberikan dukungan dan semangat serta motivasi untuk menjadi orang yang lebih berguna dan bermanfaat.
6. Agustina Bkti Pertiwi, A.Md. Keb. yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi hingga selesainya penyusunan Skripsi ini.

7. Achmad Choiri Alfian, Ahmad Ainun Najib, Risang Adiwiyono, Rulita Amalia, dan Teman-teman Octopus 2011 UNAIR Surabaya yang selalu memberikan motivasi, semangat dan inspirasi.
8. Semua pihak yang telah membantu sehingga Skripsi ini bisa terselesaikan. Semoga Tuhan Yang Maha Esa melimpahkan rahmat-Nya dan membalas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMAKASIH	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kerang Kampak (<i>Atrina pectinata</i>)	4
2.1.1 Klasifikasi Kerang Kampak (<i>Atrina pectinata</i>)	4
2.1.2 Habitat dan Penyebaran Kerang Kampak.	5
2.2 Logam Berat (Pb)	6
2.2.1 Definisi Timbal (Pb)	6
2.2.2 Sumber Timbal (Pb)	7
2.2.3 Sifat Timbal (Pb)	8
2.2.4 Bioakumulasi Timbal (Pb) pada biota air	9
2.2.5 Toksisitas Timbal (Pb)	10
III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS	13

3.1 Kerangka Konseptual	13
3.2 Hipotesis	15
IV METODOLOGI PENELITIAN	17
4.1 Tempat dan Waktu	17
4.2 Materi Penelitian	17
4.2.1 Bahan Penelitian	17
4.2.2 Peralatan Penelitian	17
4.3 Metode Penelitian	18
4.4 Prosedur Penelitian	18
4.4.1 Penentuan Pengambilan Sampel	18
4.4.2 Sampel kerang kampak (<i>Atrina pectinata</i>)	18
4.4.3 Metode Pengujian Logam Berat Timbal (Pb)	19
4.5 Parameter Penelitian	19
4.6 Analisis Data	20
V HASIL DAN PEMBAHASAN	21
5.1 Hasil	21
5.1.1 Kandungan Logam Berat Timbal Pada Kerang Kampak	21
5.1.2 Hubungan Kandungan Timbal (Pb) pada Kerang kampak	21
5.2 Pembahasan	23
VI SIMPULAN DAN SARAN	25
6.1 Kesimpulan.....	25
6.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi Kerang Kampak (<i>Atrina pectinata</i>)	4
2. Bagan Kerangka Konseptual	16
3. Bagan Diagram Alir Penelitian.....	20
4. Grafik Hubungan Hasil Timbal Kerang Kampak	22



DAFTAR TABEL

Gambar	Halaman
1. Hasil rata-rata kandungan logam berat timbal (Pb)	21



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Uji Laboratorium	29
2. dokumentasi	30
3. Perhitungan Data	31



I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan mempunyai potensi yang besar pada sumberdaya perikanan dan kekerangan (Arifin dan Setyono, 1992). Sektor perikanan sampai saat ini masih melakukan eksplorasi pada hasil laut yaitu tuna, udang, rumput laut dan berbagai jenis moluska yang diminati untuk dikembangkan. Salah satu contoh moluska (kerang) merupakan hasil perikanan yang melimpah di daerah tropis dan sumber protein hewani yang baik dan murah bagi masyarakat. Kerang dapat pula dikembangkan menjadi salah satu produk ekspor yang dapat diandalkan (Chairunisah, 2011).

Salah satu contoh jenis kerang yang termasuk sumber protein hewani dan komoditi ekspor adalah kerang kampak atau yang disebut kerang manuk. Kerang kampak (*Atrina pectinata*) didistribusikan secara luas disepanjang wilayah Indo-Pasifik Barat, Afrika, Malaysia, Selandia Baru dan Jepang. Kerang kampak (*Atrina pectinata*) menarik bagi dunia perikanan karena merupakan sumber makanan populer yang mempunyai nilai ekonomis tinggi di negara Asia-Pasifik, termasuk Indonesia (An, *et al.*, 2012).

Banyaknya industri dan bertambahnya aktivitas manusia di berbagai sektor kehidupan mengakibatkan tekanan lingkungan terhadap perairan semakin meningkat. Limbah dari industri dan aktivitas manusia ini akan mengalir ke sungai dan akhirnya akan masuk ke perairan laut. Jenis limbah seperti limbah organik dan anorganik (sampah) inilah yang menyebabkan sistem perairan menjadi tercemar. Air laut adalah suatu komponen yang berinteraksi dengan

lingkungan daratan, dimana buangan limbah dari daratan akan bermuara ke laut, limbah yang mengandung polutan tersebut akan masuk ke dalam ekosistem perairan pantai dan laut, sebagian larut dalam air, sebagian tenggelam ke dasar dan terkonsentrasi ke sedimen, dan sebagian masuk ke dalam jaringan tubuh organisme laut (Ika dkk., 2012).

Ukuran kerang juga dapat mempengaruhi konsentrasi logam berat dalam tubuhnya, ukuran cangkang yang besar berkorelasi positif dengan meningkatnya umur. Meningkatnya umur juga berkorelasi positif dengan meningkatnya konsentrasi logam berat pada tubuh (Aunurohim dkk, 2009). Dengan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan logam berat timbal (Pb) pada kerang kampak dan korelasi ukuran kerang kampak (*Atrina pectinata*) dengan kandungan logam berat timbal (Pb) di perairan Kenjeran, Surabaya, sehingga dapat digunakan dalam monitoring pencemaran lingkungan perairan dan keamanan pangan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah ada maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu:

1. Apakah terdapat kandungan timbal (Pb) pada kerang kampak (*Atrina pectinata*) di perairan Kenjeran, Surabaya?
2. Apakah ada korelasi antara ukuran kerang kampak (*Atrina pectinata*) dengan kandungan timbal (Pb) kerang kampak di perairan Kenjeran, Surabaya?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari Penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui kandungan timbal (Pb) pada kerang kampak (*Atrina pectinata*) di perairan Kenjeran, Surabaya.
2. Untuk mengetahui korelasi antara ukuran kerang kampak (*Atrina pectinata*) dengan kandungan timbal (Pb) kerang kampak (*Atrina pectinata*) di perairan Kenjeran, Surabaya.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan mengenai kandungan logam berat timbal (Pb) pada kerang kampak (*Atrina pectinata*) di perairan Kenjeran Surabaya dan dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya.

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kerang Kampak (*Atrina pectinata*)

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Kerang Kampak (*Atrina pectinata*)

Menurut Hayward *et al.* (1990) klasifikasi *Atrina pectinata* adalah sebagai berikut:

Filum	: Mollusca
Kelas	: Bivalvia
Subkelas	: Pteromorpha
Ordo	: Mytilidae
Famili	: Pinnidae
Genus	: <i>Atrina</i>
Spesies	: <i>Atrina pectinata</i>



Gambar 1. Morfologi Kerang Kampak
(Sumber: Kuijver, 2015)

Atrina pectinata atau kerang kampak termasuk anggota famili pinnidae yang memiliki ciri khusus cangkang berbentuk trigonal, agak memanjang, memiliki ukuran sampai 37 cm x 20 cm, berwarna kuning namun bagian pangkal

berwarna kecoklatan, dan sangat tipis pada bagian periostracum. Bagian posterior cangkang kerang bertekstur kasar atau berambut, terdiri atas relief konsentris yang kurang jelas, kaki mengalami reduksi atau tidak ada (Dura, 1997). Morfologi kerang kampak terdapat pada Gambar 1. Kedua keping cangkang kerang dihubungkan oleh hinge ligamen, yakni semacam pita elastis dari bahan organik seperti zat tanduk. Kedua bagian dalam cangkang tersebut ditautkan oleh sepasang otot aduktor yang serupa, yakni pada bagian anterior dan posterior. Otot aduktor berguna untuk membuka dan menutup cangkang. Bila otot aduktor berelaksasi maka hinge ligamen berkerut dan kedua cangkang akan terbuka. Sebaliknya, cangkang akan menutup apabila otot aduktor berkontraksi (Niswari, 2004).

Menurut Barnes (1974), susunan cangkang kerang terdiri dari tiga lapisan yaitu, *periostracum* (lapisan terluar) yang terdiri dari protein, *lostracum* (lapisan tengah) yaitu lapisan prismatic paling tebal yang tersusun dari lapisan kalsium, dan *hypostracum* (lapisan dalam) yang terdiri dari lembaran-lembaran cochiolin dan kalsium karbonat yang umumnya tipis dan mengkilat, lapisan ini biasanya disebut *nacre*.

2.1.2 Habitat dan Penyebaran Kerang Kampak (*Atrina pectinata*)

Kerang kampak (*Atrina pectinata*) umumnya hidup subur pada pantai berpasir atau berbatu dengan perantaraan *byssal thread* atau diantara rumput laut dengan cahaya dan pergerakan air yang cukup, kadar garam yang tidak terlalu tinggi dan biasanya menempel pada batu-batu karang dengan hidup bergerombol (Setyobudiandi, 1977).

Kerang kampak (*Atrina pectinata*) merupakan spesies di Benua Asia yang didistribusikan secara luas di sepanjang wilayah Indo-Pasifik Barat, Afrika, Malaysia, Selandia Baru, Jepang dan Indonesia (An *et al.*, 2012). Moluska dengan ordo mytilidae sangat potensial dibudidayakan di perairan-perairan pantai utara Jawa dan pantai timur Sumatera (LON LIPI, 1987 *dalam* Niswari, 2004).

2.2 Logam Berat Timbal (Pb)

2.2.1 Definisi Timbal (Pb)

Timbal atau dalam keseharian lebih dikenal dengan nama timah hitam, dalam bahasa ilmiahnya dinamakan *plumbum* dan disimbolkan dengan Pb. Timbal adalah jenis logam lunak berwarna biru atau silver abu-abu dengan kilau logam. Timbal banyak digunakan dalam industri misalnya sebagai zat tambahan bahan bakar. Kandungan timbal dalam cat merupakan penyebab utama peningkatan kadar Pb di lingkungan. Logam timbal lebih tersebar luas dibanding kebanyakan logam toksik lainnya dan secara alamiah terdapat pada batu-batuan serta lapisan kerak bumi, dalam pertambangan logam ini berbentuk sulfida logam (PbS) yang sering disebut *galena* (Darmono, 1995).

Timbal (Pb) merupakan salah satu logam berat yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia serta merupakan unsur logam berat yang tidak dapat terurai oleh proses alam (Zhang., et al, 2007). Putra (2002) menyatakan bahwa Logam Pb secara alamiah dapat masuk ke dalam badan perairan melalui pengkristalan diudara dengan bantuan air hujan, melalui proses modifikasi dari batuan mineral akibat hempasan gelombang dan angin.

2.2.2 Sumber Timbal (Pb)

Timbal mempunyai berat atom 207,21; berat jenis 11,34; nomor atom 82 mempunyai titik leleh 327,4° C dan titik didih 1.620° C (Fardiaz, 1995). Timbal di lingkungan perairan bisa bersumber dari alam itu sendiri, dari industri dan dari transportasi.

A. Sumber timbal dari alam

Timbal secara alami berasal dari pertambangan berbentuk sulfide logam (PbS), yang sering disebut galena (Darmono, 1995). Logam berat timbal yang berasal dari tambang tersebut bercampur dengan Zn (seng) dengan kontribusi 70%, kandungan timbal murni sekitar 20% dan sisanya 10% terdiri dari campuran seng dan tembaga (Sudarmaji dkk., 2006).

Sudarmaji dkk (2006) menjelaskan bahwa kadar timbal secara alami dapat ditemukan dalam bebatuan sekitar 13 mg/kg. Timbal yang terdapat di tanah berkadar sekitar 5-25 mg/kg dan di air bawah tanah (*ground water*) berkisar antara 1-60 µg/liter. Secara alami timbal di perairan bersumber dari partikel udara berupa asap kendaraan yang dibawa hujan dan secara non alami akibat aktivitas manusia berupa buangan limbah cair dan padat (Joyeux dkk., 2004 *dalam* Emiyarti dkk., 2013).

B. Sumber timbal dari industri

Industri yang berpotensi sebagai sumber unsur timbal adalah semua industri yang menggunakan timbal sebagai bahan baku maupun bahan penolong, misalnya industri pengecoran maupun pemurnian logam, industri *battery*, industri bahan bakar, industri kabel, industri kimia yang menggunakan bahan pewarna.

Timbal juga digunakan sebagai campuran dalam pembuatan pelapis keramik yang disebut dengan *glaze* (Fardiaz, 1995).

C. Sumber timbal dari transportasi

Buchari dkk., (2001) menjelaskan tingginya kadar timbal di atmosfer disebabkan oleh banyaknya penggunaan dalam bensin, berupa tetrametil timbal dan tetraetil timbal yang ditambahkan dikloro etan dan dibromo etan. Setelah pembakaran dalam mesin, timbal akan keluar sebagai partikulat halida timbal dalam jumlah besar. Timbal halida-halida ini akan keluar dari knalpot dan menguap, kemudian di atmosfer terkondensasi menjadi partikel-partikel. Partikel pencemar ini masuk melalui sungai yang bermuara di laut maupun dari air hujan yang akan mengabsorpsi partikel pencemar yang berada di udara bebas (Khaisar, 2006).

2.2.3 Sifat Timbal

Timbal adalah sebuah unsur yang biasanya ditemukan di dalam batu-batuan, tanah, tumbuhan dan hewan. Timbal 95% bersifat anorganik dan pada umumnya dalam bentuk garam anorganik yang umumnya kurang larut dalam air, selebihnya berbentuk timbal organik. Timbal organik ditemukan dalam bentuk senyawa *Tetra Ethyl Lead* (TEL) dan *Tetra Methyl Lead* (TML). Waktu keberadaan timbal dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti arus angin dan curah hujan, timbal tidak mengalami penguapan, tetapi dapat ditemukan di udara sebagai partikel. Timbal merupakan sebuah unsur maka tidak mengalami degradasi (penguraian) dan sebagai polutan berat dalam lingkungan, hal ini

disebabkan karena bersifat akumulatif dan sifat toksisitasnya terhadap organisme (Palar, 2004).

Sifat-sifat khusus logam berat timbal (Pb) yaitu merupakan logam yang lunak, sehingga dapat dipotong dengan menggunakan pisau atau dengan tangan dan dapat di bentuk dengan mudah, logam yang tahan terhadap peristiwa korosi atau karat sehingga logam Pb dapat digunakan sebagai bahan coating, timbal mempunyai kerapatan yang lebih besar dibandingkan dengan logam biasa kecuali emas dan merkuri, dan mempunyai titik lebur yang rendah, $327,5^{\circ}\text{C}$ (Palar, 2004).

2.2.4 Bioakumulasi timbal pada biota air

Diliyana (2008) mengatakan bioakumulasi adalah peningkatan konsentrasi unsur kimia dalam tubuh makhluk hidup sesuai piramida makanan. Bahan pencemar yang masuk ke dalam perairan akan mengalami tiga macam proses yaitu proses fisika, kimia dan biologi. Proses biologi ini akan berkaitan dengan proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh makhluk hidup sehingga memungkinkan terjadinya akumulasi secara biologis yang disebut bioakumulasi (Khaisar, 2006).

Sarjono (2009) mengatakan bahwa musim juga turut berpengaruh terhadap konsentrasi logam berat, dimana pada musim penghujan konsentrasi logam berat cenderung lebih rendah karena terencerkan oleh air hujan. Faktor-faktor yang mempengaruhi logam berat dalam perairan adalah pH, salinitas dan suhu. Kenaikan pH akan menurunkan kelarutan logam berat dalam air karena kenaikan pH mengubah kestabilan dari bentuk karbonat menjadi hidroksida yang

membentuk ikatan dengan partikel pada badan air sehingga akan mengendap membentuk lumpur (Palar, 2004).

Erlangga (2007) mengatakan salinitas juga dapat mempengaruhi keberadaan logam berat di perairan, jika terjadi penurunan salinitas maka akan menyebabkan peningkatan daya toksik logam berat dan tingkat bioakumulasi logam berat semakin besar. Kenaikan suhu juga dapat menyebabkan peningkatan akumulasi logam berat timbal dalam jaringan. Logam berat yang masuk ke sistem perairan dapat terakumulasi dalam tubuh biota perairan termasuk kerang, ikan serta terakumulasi di sedimen.

Logam berat yang berada di air mudah terserap dan tertimbun dalam fitoplankton/tumbuhan air yang merupakan titik awal dari rantai makanan, selanjutnya melalui rantai makanan sampai ke organisme lainnya (Fardiaz, 1992). Berdasarkan SNI 7387:2009 Tentang Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan, batas maksimum kandungan timbal pada kerang sebesar 1,5 mg/kg. Ikan atau kerang yang mengandung timbal pada dagingnya apabila dikonsumsi oleh manusia akan berdampak buruk bagi kesehatan manusia tersebut (Shindu, 2005).

2.2.5 Toksisitas Timbal

Timbal merupakan pencemar kimiawi utama terhadap lingkungan, dan sangat beracun bagi tumbuhan, hewan, dan manusia. Logam berat dalam konsentrasi yang tinggi dapat mengakibatkan kematian beberapa jenis biota perairan. Disamping itu, dalam konsentrasi yang rendah logam berat dapat membunuh organisme hidup dan proses ini diawali dengan penumpukan logam

berat dalam tubuh biota, lama kelamaan penumpukan yang terjadi pada organ target dari logam berat akan melebihi daya toleransi dari biotanya dan hal ini menjadi penyebab dari kematian biota air (Palar, 2004).

Toksisitas logam berat terhadap biota air meliputi toksisitas secara fisika, toksisitas secara kimia dan toksisitas secara fisiologis. Toksisitas secara fisika cenderung menimbulkan efek penghancuran sel-sel dermatitis. Penyebab utama hal tersebut adalah karena faktor radiasi, dimana dalam intensitas tinggi dapat menyebabkan penghancuran lapisan mukosa kulit. Contoh dari efek toksisitas fisika adalah kulit kering, kulit pecah-pecah dan iritasi (Palar, 2004).

Bentuk serangan secara kimia memiliki variasi yang lebih luas. Sebagai contoh, asam-asam kuat yang berhubungan langsung dengan mata, kulit, atau saluran pencernaan dapat menyebabkan kerusakan jaringan bahkan kematian sel. Sedangkan, bentuk serangan secara fisiologis terkait dengan keberadaan logam berat yang mensubstitusikan keberadaan gugus logam yang berfungsi sebagai ko-faktor enzim dalam fungsi fisiologis tubuh. Hal ini menyebabkan proses fisiologis tubuh yang mengatur keseimbangan metabolisme tubuh agar suatu makhluk hidup bertahan hidup dalam lingkungannya menjadi terganggu (Palar, 2004).

Kerusakan jaringan oleh logam berat terdapat pada beberapa lokasi baik tempat masuknya maupun tempat penimbunannya. Akibat yang ditimbulkan dari toksisitas logam berat ini dapat berupa kerusakan fisik (erosi, degenerasi, nekrosis) dan dapat berupa gangguan fisiologik (gangguan fungsi enzim dan gangguan metabolisme) (Fitriyah, 2007). Salah satu jaringan yang paling peka terhadap pengaruh logam berat adalah insang, organ lainnya yang juga akan

mengalami gangguan akibat pengaruh logam berat adalah alat pencernaan dan ginjal (Khaisar, 2006).

Akumulasi timbal pada tubuh manusia akan menimbulkan berbagai dampak yang merugikan bagi kesehatan, diantaranya timbulnya kerusakan jaringan, terutama jaringan detoksikasi dan ekskresi (hati dan ginjal), kerapuhan tulang, rusaknya kelenjar reproduksi, kerusakan otak, dan keracunan akut pada sistem saraf pusat (Darmono, 1995).



III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konseptual Penelitian

Banyaknya industri dan bertambahnya aktivitas manusia di berbagai sektor kehidupan mengakibatkan tekanan lingkungan terhadap perairan semakin meningkat. Limbah dari industri ini akan mengalir ke sungai dan akhirnya akan masuk ke perairan laut. Masuknya limbah ke perairan laut dapat menimbulkan pencemaran terhadap perairan. Salah satu pencemaran yang dikhawatirkan terjadi di wilayah perairan surabaya timur (kenjeran) adalah pencemaran logam berat seperti timbal (Pb). Unsur logam berat umumnya berasal dari kegiatan industri atau limbah bahan pencemar yang berasal dari aktivitas masyarakat yang berada di sekitar perairan. Kontaminasi logam berat di perairan sangat berbahaya baik secara langsung terhadap kehidupan organisme perairan, maupun efeknya secara tidak langsung terhadap kesehatan manusia (Sarjono, 2009).

Limbah dari industri dan aktivitas manusia ini akan mengalir ke sungai dan akhirnya akan masuk ke perairan laut. Jenis limbah seperti limbah organik, dan anorganik (sampah) inilah yang menyebabkan sistem perairan menjadi tercemar. Air laut adalah suatu komponen yang berinteraksi dengan lingkungan daratan, dimana buangan limbah dari daratan akan bermuara ke laut, limbah yang mengandung polutan tersebut akan masuk ke dalam ekosistem perairan pantai dan laut, sebagian larut dalam air, sebagian tenggelam ke dasar dan terkonsentrasi ke sedimen dan sebagian masuk ke dalam jaringan tubuh organisme laut (Ika dkk., 2012).

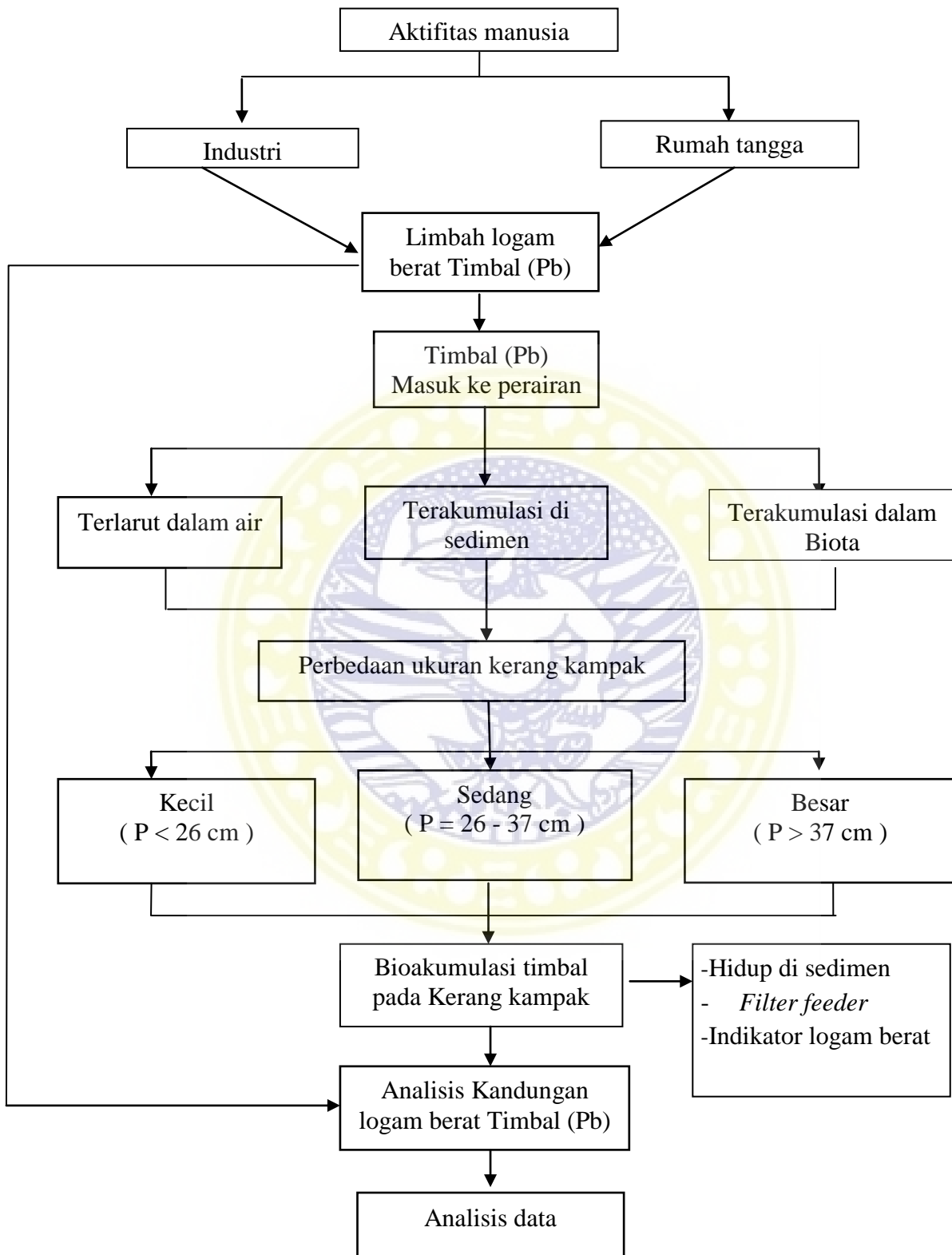
Timbal merupakan jenis logam lunak berwarna biru atau silver abu-abu dengan kilau logam dan banyak digunakan dalam industri misalnya sebagai zat tambahan bahan bakar, pigmen timbal dalam cat yang merupakan penyebab utama peningkatan kadar timbal di lingkungan. Kerang kampak (*Atrina pectinata*) menarik bagi dunia perikanan karena merupakan sumber makanan populer yang secara komersial penting di sejumlah negara Asia-Pasifik, termasuk Indonesia (An, *et al.*, 2012). Ukuran kerang dapat mempengaruhi konsentrasi logam berat dalam tubuhnya, ukuran cangkang yang besar berkorelasi positif dengan meningkatnya umur dan meningkatnya umur juga berkorelasi positif dengan meningkatnya konsentrasi logam berat pada tubuh (Aunurohim dkk, 2009). Dengan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan logam berat timbal (Pb) pada kerang kampak dan korelasi ukuran kerang kampak (*Atrina pectinata*) dengan kandungan logam berat timbal (Pb) di perairan Kenjeran, Surabaya, sehingga dapat digunakan dalam monitoring pencemaran lingkungan perairan dan keamanan pangan.

3.2 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka hipotesis yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Terdapat kandungan timbal (Pb) pada kerang kampak (*Atrina pectinata*) di perairan Kenjeran Surabaya.
2. Terdapat korelasi antara ukuran kerang dengan kandungan timbal (Pb) kerang kampak (*Atrina pectinata*) di perairan Kenjeran Surabaya.





Gambar 2. Bagan Kerangka Konseptual Penelitian

IV METODOLOGI

4.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel kerang kampak (*Atrina pectinata*) akan dilakukan di Kenjeran, Surabaya pada bulan November 2017. Analisis logam berat timbal (Pb) pada kerang kampak dilakukan di Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi Baristand Industri Surabaya.

4.2 Materi Penelitian

4.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel kerang kampak (*Atrina pectinata*) dan es batu. Pada sampel kerang diambil beberapa kerang yang tertangkap, kemudian dikelompokkan berdasarkan ukuran kerang yaitu ukuran kecil (panjang < 26 cm), sedang (panjang = 26-37 cm) dan besar (panjang > 37 cm) (wwf-Indonesia, 2015) yang diambil dari setiap nelayan. Bahan untuk analisis logam berat timbal dalam kerang kampak meliputi bahan pelarut HNO₃ pekat, aquades dan bahan bakar asetilen.

4.2.2 Peralatan Penelitian

Peralatan penelitian yang digunakan untuk pengambilan sampel adalah *cool box*, kantong plastik 5 kg. Peralatan untuk analisis logam berat timbal pada sampel air, sedimen dan kerang kampak adalah timbangan analitik (ketelitian 0,0001 g), *beker glass* 50 ml, labutakar 50 ml, pisau, lemariasam, desikator, oven, mikropipet, dan satu perangkat alat *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS).

4.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode observasi yang dilakukan di perairan Kenjeran, Surabaya dengan pengambilan sampel dan hasilnya akan diperiksa di laboratorium. Metode observasi merupakan metode yang dilaksanakan dengan melakukan pengamatan terhadap suatu obyek yang diteliti baik secara langsung maupun tak langsung untuk memperoleh data yang harus dikumpulkan dalam penelitian (Satori dkk., 2009).

4.4 Prosedur Kerja

4.4.1 Penentuan Pengambilan Sampel

Penentuan pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling yaitu berdasarkan hasil tangkapan nelayan yang ada pada beberapa pedagang dengan ukuran panjang kerang yang berbeda-beda. Penentuan pengambilan sampel dipilih berdasarkan tempat atau sentra-sentra penjualan kerang bagi penduduk setempat.

4.4.2. Sampel Kerang Kampak

Pengambilan sampel kerang kampak dilakukan dengan menggunakan tangan (Amriani dkk., 2011). Pada setiap pedagang dilakukan pengambilan sampel dengan tiga ukuran kerang yang berbeda. Pada setiap pedagang pengambilan sampel yang diambil sebanyak ± 50 ekor kerang (Amriani dkk., 2011), kemudian kerang kampak yang telah diperoleh dikelompokkan terlebih dahulu ke dalam 3 ukuran yaitu kecil (panjang < 26 cm), sedang (panjang = 26-37 cm) dan besar (panjang > 37 cm) (wwf-Indonesia, 2015).

Sampel kerang kampak yang sudah dikelompokkan dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi tanda untuk masing-masing stasiun dan selanjutnya disimpan di dalam *cool box* untuk kemudian dilakukan pengamatan kandungan timbal di laboratorium. Sampel yang akan diuji di laboratorium akan diberi keterangan sebagai berikut:

A = Ukuran besar kerang kampak
B = Ukuran sedang kerang kampak
C = Ukuran kecil kerang kampak

4.4.3 Metode Pengujian Logam Berat Timbal pada Kerang kampak

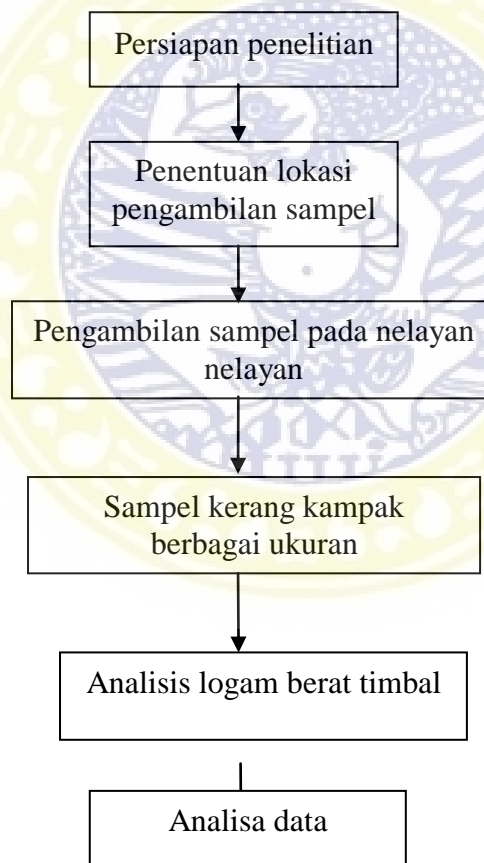
Pengujian logam berat timbal pada sampel air, sedimen dan kerang kampak menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) dengan menggunakan prinsip Hukum Lambert-Beert yaitu banyaknya sinar yang diserap berbanding lurus dengan kadar zat (Erlangga, 2007). Kondisi optimum analisis unsur timbal pada alat AAS diperoleh dengan mengukur serapan pada panjang gelombang 283,3 nm.

4.5 Parameter Penelitian

Parameter penelitian yang diukur meliputi parameter utama dan parameter penunjang. Parameter utama yang diamati adalah kandungan timbal pada kerang kampak (*Atrina pectinata*) di Kenjeran Surabaya. Parameter penunjang meliputi kualitas air yaitu suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO) dan kecerahan. Kualitas air diukur dengan menggunakan refraktometer, thermometer, DO kit, pH *paper* dan *secchi disk*.

4.6 Analisa Data

Data parameter kualitas air dan kandungan timbal pada kerang kampak dari perairan Kenjeran, Surabaya disajikan secara deskriptif. Data yang didapatkan dibandingkan dengan nilai baku mutu air maupun untuk biota. Analisa data ini dilakukan untuk mengetahui kandungan logam berat timbal (Pb) pada air, sedimen dan kerang kampak serta dianalisis statistik untuk mengetahui korelasi antara kandungan logam berat timbal (Pb) dengan ukuran kerang kampak (*Atrina pectinata*). Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir penelitian

V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil

5.1.1 Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Kerang Kampak (*Atrina pectinata*)

Berdasarkan hasil pemeriksaan kandungan logam berat timbal (Pb) yang dilakukan di Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi Baristand Industri Surabaya diperoleh data tentang kandungan logam berat timbal pada kerang kampak (*Atrina pectinata*) hasil tangkapan nelayan kenjeran surabaya. Hasil rata-rata kandungan logam berat timbal pada kerang kampak (*Atrina pectinata*) yang diambil dari setiap nelayan berdasarkan ukuran yang berbeda disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil rata-rata kandungan logam berat timbal (Pb)

Kerang kampak (mg/Kg)		
Besar	Sedang	Kecil
1,1474 ± 2,699	0,133 ± 0,077	0,084 ± 0,700

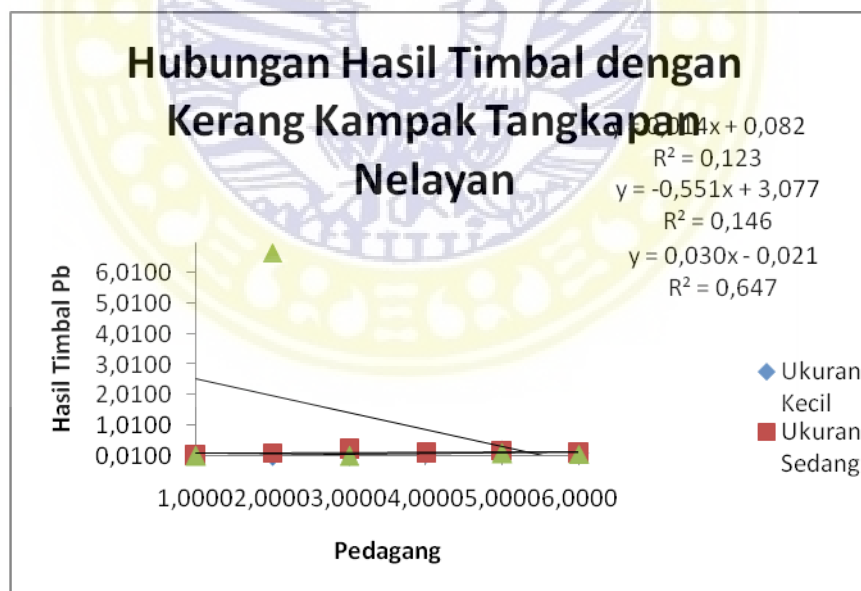
5.1.2 Hubungan Kandungan Timbal (Pb) pada Kerang kampak Hasil Tangkapan Nelayan Kenjeran Surabaya

Ukuran kerang kampak mempengaruhi besarnya kandungan timbal (Pb) pada kerang kampak. Hal ini disebabkan karena sifat makan kerang kampak yang *filter feeder*, sehingga semakin besar kerang kampak dan semakin lama usianya maka akan meningkat kandungan timbal pada kerang. Kerang kampak mendapatkan makanan dengan cara menyaring air yang masuk ke dalam tubuhnya. Berdasarkan perhitungan regresi-korelasi diketahui koefisien korelasi adalah 0,618. R^2 yang merupakan koefisien determinasi didapat hasil $R^2 = 0,382$ yang artinya kontribusi variabel X terhadap variabel Y sebesar 38,2%.

Persamaan regresi hubungan ukuran kerang kampak dengan hasil kandungan timbal (Pb) yang terbentuk yaitu $y = 1,108-908X_1+7,249X_2+0,004X_3$. Tanda positif (+) pada ukuran kerang besar menunjukkan searah, sehingga apabila ukuran kerang naik atau ukuran kerang semakin besar maka kandungan logam berat timbal (Pb) kerang akan naik, begitu juga sebaliknya.

Tanda positif (+) pada ukuran kerang sedang menunjukkan searah, sehingga apabila ukuran kerang sedang semakin besar maka kandungan logam berat timbal (Pb) kerang akan semakin tinggi, begitu juga sebaliknya.

Tanda negatif (-) pada ukuran kerang kecil menunjukkan arah yang berlawanan, sehingga apabila ukuran kerang semakin kecil maka kandungan logam berat timbal (Pb) kerang akan semakin berkurang, begitu juga sebaliknya.



Gambar 4. Grafik hubungan hasil timbal dengan kerang kampak tangkapan nelayan kenjeran surabaya

5.2 Pembahasan

Kerang kampak dapat mengakumulasi logam lebih besar daripada hewan air lainnya karena sifatnya yang menetap dan menyaring makanannya (*filter feeder*) serta lambat untuk dapat menghindarkan diri dari pengaruh polusi. Diketahui bahwa zat beracun yang mencemari perairan salah satunya dari logam berat (Aditya, 2005). Terjadinya kontaminasi zat beracun pada organisme perairan dapat melalui 3 cara: (1) melalui permukaan organisme (2) melalui respirasi atau ingesti dari air dan (3) melalui pengambilan makanan (zooplankton, fitoplankton) yang mengandung bahan pencemar kimia (Jardine, 1993).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa Kerang kampak (*Atrina pectinata*) memiliki kandungan logam berat timbal (Pb) yang belum melebihi standar baku mutu. Kandungan logam berat timbal (Pb) pada kerang kampak di wilayah perairan Kenjeran, Surabaya dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya terkait dengan cara makan kerang kampak yang *filter feeder*. Dalam proses *filter feeder*, kerang menyaring makanan yang masuk ke dalam tubuhnya. Saat makanan tersebut masuk ke dalam tubuh kerang kampak, maka partikel logam berat akan ikut terserap ke dalam tubuh, sehingga semakin banyak makanan yang disaring maka semakin banyak pula logam berat dalam tubuh kerang kampak.

Kandungan timbal pada kerang kampak yang berbeda ukuran belum melampaui standar baku mutu yang diperbolehkan untuk Pb sebesar 1,5 mg/kg (SNI 7387:2009). Tetapi kerang kampak pada perairan Kenjeran, Surabaya telah terkontaminasi oleh timbal Pb, hal ini disebabkan karena tingginya pencemaran

logam berat Pb dari sungai yang terkontaminasi oleh limbah pencemar yang bermuara di Perairan Kenjeran. Selain itu, disebabkan oleh limbah yang berasal dari buangan industri sekitar pantai Kenjeran, Surabaya pada perairan selat Madura, yang dapat mempengaruhi perairan Kenjeran. Kerang kampak memiliki kandungan timbal (Pb) yang berbeda pada tiap ukuran karena dipengaruhi beberapa faktor yaitu usia, pergerakan air yang terus-menerus. Meskipun logam berat bersifat mengendap dalam perairan, pengaruh arah dan kecepatan arus cukup berpengaruh terhadap kandungan logam berat pada air yang akan diakumulasi oleh kerang.

Berdasarkan perhitungan, hubungan kandungan timbal (Pb) pada kerang kampak dengan ukuran yang berbeda memiliki R sebesar 0,618. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan X dan Y merupakan hubungan yang kuat dan positif, artinya kenaikan kandungan timbal (Pb) pada ukuran kerang yang berbeda dapat menaikkan kandungan timbal (Pb) pada kerang kampak tersebut. Parameter X dikatakan mempengaruhi parameter Y, jika berubahnya parameter X akan menyebabkan perubahan parameter Y. Koefisien korelasi antara ukuran kerang yang berbeda dengan kandungan timbal kerang kampak, hal ini dapat disebabkan karena banyaknya kandungan timbal yang terbawa dari sungai akibat aktivitas manusia dan industri sehingga kandungan timbal kerang kampak meningkat. Banyaknya timbal dalam kerang ukuran yang berbeda akan mempengaruhi banyaknya timbal dalam kerang tersebut. Berdasarkan perhitungan juga disebutkan bahwa R^2 sebesar 0,382 atau 38,2%, artinya sumbangan kandungan

timbal air laut terhadap variasi Y (kandungan Pb pada kerang) adalah sebesar 38,2% sedangkan sisanya (61,8 %) merupakan dipengaruhi oleh faktor lain.



VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa :

1. Terdapat kandungan timbal (Pb) pada kerang kampak (*Atrina pectinata*) di perairan Kenjeran, Surabaya berdasarkan ukuran yang berbeda dengan rata-rata besar 1,147 mg/kg, sedang 0,133 mg/kg, kecil 0,084 mg/kg. Hal ini menunjukkan rata-rata kandungan timbal pada kerang kampak (*Atrina pectinata*) berdasarkan ukuran yang berbeda tidak ada yang telah melampaui standar baku mutu yang diperbolehkan untuk Pb sebesar 1,5 mg/kg (SNI 7387:2009).
2. Hasil perhitungan hubungan kandungan timbal (Pb) pada kerang kampak dengan ukuran yang berbeda memiliki R atau korelasi sebesar 0,618. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan X dan Y merupakan hubungan yang kuat.

6.2 Saran

Sebaiknya masyarakat berhati-hati dalam mengkonsumsi kerang kampak (*Atrina pectinata*) karena kerang kampak di perairan kenjeran surabaya terdapat kandungan timbal (Pb). Selain itu perlu dilakukan penelitian mulai dari hulu (sungai) hingga ke hilir, sehingga dapat menduga secara tepat sumber pencemaran logam berat berasal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z., Setyono. 1992. Potensi sumberdaya kekerangan dan prospek pengembangannya di Maluku. Prosiding Lokakarya Ilmiah Potensi Sumberdaya Perikanan Maluku, No. 8. Balitbang Perikanan Budidaya Pantai, Maros : 77–86.
- An, H. S., Lee, J. W., & Dong, C. M. 2012. Population genetic structure of Korean pen shell (*Atrina pectinata*) in Korea inferred from microsatellite marker analysis. *Genes & Genomics*, 34(6), 681-688.
- Aunurohim, N., Abdulgani, A dan Wijaya. 2009. Konsentrasi Kadmium (Cd) Pada Kerang Hijau (*Perna Viridis*) Di Surabaya dan Madura. FMIPA-ITS. Surabaya.
- Barnes, R.D. 1974. Invertebrate Zoology, 3rd ed. W.B. Saunders Co. Philadelphia. London.
- Buchari, I.W., Arka, K.G.D dan Putra, I.G.A. 2001. Buku Ajar Kimia Lingkungan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Udayana. Bali. 238 hal.
- Chairunisah. 2011. Karakteristik Asam Amino Daging Kerang Tahu (*Meretrix meretrix*), Kerang Salju (*Pholas dactylus*), dan Keong Macan (*Babylonia spirata*). Skripsi. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Darmono. 1995. Logam dalam Sistem Biologi MakhluK Hidup. Universitas Indonesia. Press. Jakarta. 137 hal.
- Diliyana, Y.F. 2008. Studi Kandungan Merkuri (Hg) pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) di Tambak Sekitar Perairan Rejoso Kabupaten Pasuruan. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Malang. Malang. 77 hal.
- Dura, 1997. Studi Komunitas Bivalvia di Daerah Interdal Pantai Krakal Gunung Kidul. Skripsi Fakultas Biologi. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta
- Emiyarti., Deri dan Alirman, L, O. 2013. Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada Akar Mangrove *Avicennia marina* di Perairan Teluk Kendari. Jurnal Mina Laut Indonesia. Universitas Haluoleo. Vol 1(1) : 38-48.
- Erlangga. 2007. Efek Pencemaran Perairan Sungai Kampar di Provinsi Riau Terhadap Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). Tesis. Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 98 hal

- Fardiaz, S. 1995. Polusi Air dan Udara. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 192 hal.
- Fitriyah, K. R. 2007. Studi Pencemaran Logam Berat Kadmium (Cd), Merkuri (Hg) dan Timbal (Pb) pada Air Laut, Sedimen dan Kerang Bulu (*Anadara antiquata*) di Perairan Pantai Lekok Pasuruan. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Malang. Malang. 122 hal.
- Frank, C. Lu. 1995. Toksikologi Dasar Asas, Organ Sasaran, dan Penilaian Resiko. Edisi II. Penerjemah Edi nugroho. 358. UI-Press. Jakarta.
- Hayward, P.J., Wigham, G.D. & N. Yonow. 1990. Mollusca I: Polyplacophora, Scaphopoda, and Gastropoda. In: The Marine Fauna of the British Isles and North-West Europe. (ed. P.J. Hayward & J.S. Ryland). Clarendon Press, Oxford: 628-730. www. species-identification.org. 30 Januari 2016. 1 hal.
- Ika, Tahril dan Said, I. 2012. Analisis Logam Timbal (Pb) Dan Besi (Fe) Dalam Air Laut Di Wilayah Pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara Jurnal Ilmiah. Universitas Tadulako. Palu. 6 hal.
- Khaisar, O. 2006. Kandungan Timah Hitam (Pb) dan Kadmium (Cd) dalam Air, Sedimen, dan Bioakumulasi serta Respon Histopatologis Organ Ikan AluAlu (*Sphyraena barracuda*) di Perairan Teluk Jakarta. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 89 hal.
- Kuijver, M. J., S.S Ingalsuo dan R.H. de Bruyne. 2015. Mollusca of the North Sea. www. species-identification.org. 13 Januari 2016. 1 hal.
- Niswari, A. P. 2004. Studi Morfometrik Kerang Hijau (*Perna viridis*, L.) di Perairan Cilincing, Jakarta Utara. Skripsi. Program Studi Ilmu Kelautan. FPIK. IPB. Bogor. 6 hal.
- Palar, H. 2004. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Rineka Cipta. Jakarta. 152 hal.
- Putra, E. A. 2002. Analisis Limbah Industri Logam Terhadap Kualitas Air Sungai Deli (Ditinjau Dari Aspek Fisika dan Kimia). Tesis. Usu Repository. Medan.
- Sarjono, A. 2009. Analisis Kandungan Logam Berat Cd, Pb, dan Hg pada Air dan Sedimen di Perairan Kamal Muara, Jakarta Utara. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 67 hal.

- Satori, Djam'an dan Komariah, Aan. 2009. Metodologi Penelitian Kualitatif. Bandung. Alfabeta.
- Setyobudiandi. 1977. Sumberdaya Hayati Moluska Kerang Mytilidae. Laboratorium Manajemen Sumberdaya Perikanan. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. FPIK. IPB. Bogor. 88 hal.
- Sudarmaji, J. Mukono dan Corie. 2006. Toksikologi Logam Berat B3 dan Dampaknya Terhadap Kesehatan. Jurnal Kesehatan Lingkungan. Vol 2(2) : 129-142.
- Shindu, S.F. 2005. Kandungan Logam Berat Cu, Zn, dan Pb dalam Air, Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) dalam Keramba Jaring Apung, Waduk Saguling. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 59 hal.
- WWF-Indonesia. 2015. Perikanan Kerang Panduan Penangkapan dan Penanganan. Edisi I. WWF-Indonesia. Jakarta.
- Zhang, F. Q., Wang, Y. S., Lou, Z. P., Dong, J. D., 2007. Effect of heavy metal stress on antioxidative enzymes and lipid peroxidation in leaves and roots of two mangrove plant seedlings (*Kandelia candel* and *Bruguiera gymnorrhiza*). *Chesmosphere*, 67(1): 44-50.

LAMPIRAN

**Lampiran 1. Hasil uji laboratorium kandungan logam berat timbal (pb)
pada
kerang kampak hasil tangkapan nelayan kenjeran surabaya**



**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI SURABAYA
LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI
BARISTAND INDUSTRI SURABAYA**
Jl. Jagir Wonokromo No. 360 Surabaya (60244), Telp. (031) 8410054, Fax. (031) 8410480
<http://baristandsurabaya.kemenperin.go.id/>

No. LHU : 7721 - 7729/17/LHU/1/II/2018
No. Analisa : P7721 s/d P7729
Jenis Sampel : Daging Kerang Kampak
Parameter Uji : Timbal (Pb)
Metode Uji : AAS
Hasil Uji :

No	Nomor Analisa	Kode	Satuan	Hasil Uji
1	P 7721	A1	mg/kg	<0.0019
2	P 7722	B1	mg/kg	0.107
3	P 7723	C1	mg/kg	0.098
4	P 7724	A2	mg/kg	0.110
5	P 7725	B2	mg/kg	0.203
6	P 7726	C2	mg/kg	0.197
7	P 7727	A3	mg/kg	0.083
8	P 7728	B3	mg/kg	0.103
9	P 7729	C3	mg/kg	0.128

Catatan: Parameter uji sesuai permintaan

Surabaya, 03 Januari 2018



Halaman 2 dari 2
Page 2 of 2

Perhatian :
Laporan Hasil Uji hanya berlaku untuk contoh diatas
Laporan Hasil Uji ini tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya
Kode Dok : FM - 7.09.02 - 1/0

Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian		
		
Hasil tangkapan nelayan	Hasil tangkapan nelayan	Ukuran cangkang kerang
		
Kerang kampak	Isi kerang kampak	Pengukuran kerang kampak
		

Sortasi kerang kampak

Lampiran 3. Perhitungan Data Regression

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
Pedagang	2.000	.8944	6
Hasil Timbal Kerang Ukuran Kecil	.084333	.0700133	6
Hasil Timbal Kerang Ukuran Sedang	.133000	.0776067	6
Hasil Timbal Kerang Ukuran Besar	1.147483E0	2.6994421	6

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.618 ^a	.382	-.544	1.1115

a. Predictors: (Constant), Hasil Timbal Kerang Ukuran Besar, Hasil Timbal Kerang Ukuran Sedang, Hasil Timbal Kerang Ukuran Kecil

ANOVA^p

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.529	3	.510	.413	.764 ^a
	Residual	2.471	2	1.235		
	Total	4.000	5			

a. Predictors: (Constant), Hasil Timbal Kerang Ukuran Besar, Hasil Timbal Kerang Ukuran Sedang, Hasil Timbal Kerang Ukuran Kecil

b. Dependent Variable: Pedagang

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.108	1.154		.960	.438
	Hasil Timbal Kerang Ukuran Kecil	-.908	7.897	-.071	-.115	.919
	Hasil Timbal Kerang Ukuran Sedang	7.249	6.550	.629	1.107	.384
	Hasil Timbal Kerang Ukuran Besar	.004	.201	.012	.019	.986

a. Dependent Variable: Pedagang