

**HUBUNGAN KONSENTRASI LOGAM BERAT Cu PADA SEDIMEN DENGAN  
KERANG SIMPING (*Placuna placenta*) DI PERAIRAN KECAMATAN GRESIK**

**SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN**

**JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Oleh :

**FIFI WIDYAN YULIA**

**NIM. 115080602111002**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2016**

**HUBUNGAN KONSENTRASI LOGAM BERAT Cu PADA SEDIMEN DENGAN  
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 Kelautan**

**Di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan**

**Universitas Brawijaya**

**Oleh:**

**FIFI WIDYAN YULIA**

**NIM. 115080602111002**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2016**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI  
HUBUNGAN KONSENTRASI LOGAM BERAT Cu PADA SEDIMEN DENGAN  
KERANG SIMPING (*Placuna placenta*) DI PERAIRAN KECAMATAN GRESEK

Oleh:

FIFI WIDYAN YULIA  
NIM. 115080602111002

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

Dosen Penguji I



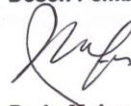
Defri Yona, S.PI, M.Sc. Stud., D.Sc  
NIP. 19781229 200312 2 001  
Tanggal: 16 JUN 2016

Dosen Penguji II



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

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Mulyanto, M.Si  
NIP. 19600317 198602 1 001  
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** : Fifi Widyan Yulia

**NIM** : 115080602111002

**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

Mahasiswa,

Fifi Widyan Yulia  
NIM. 115080602111002

## UCAPAN TERIMA KASIH

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

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya berupa kesehatan dan kesempatan sehingga terselesainya Laporan Skripsi ini.
2. Orang tua saya Bapak Widodo dan Ibu Sampiryani yang selalu mendo'akan, memotivasi, dan memberi bantuan materi selama penulis duduk di bangku perkuliahan.
3. Dr. Ir. Mulyanto, M.Si, sebagai Dosen Pembimbing I Skripsi yang memberi masukan, dan bimbingan selama proses penyusunan laporan.
4. Syarifah Hikmah J. S., S.Pi, M.Sc, sebagai Dosen Pembimbing II Skripsi yang memberi masukan, pengarahan, dan bimbingan selama proses penyusunan laporan.
5. Ibu Defri Yona, S.Pi, M.Sc. Stud, D.Sc dan Rarasrum Dyah K., S.Kel, M.Sc selaku dosen penguji yang membantu terselesainya laporan ini.
6. Mas Mardianto yang selalu menemani, menyemangati dan mendo'akan hingga terselesainya laporan ini.
7. Rahman Arif Mutadho sebagai partner penelitian yang selalu memberikan semangat selama penyusunan laporan.
8. Teman – teman Ilmu Kelautan 2011 dan teman – teman kost yang selalu memberikan semangat.

Malang, 25 Mei 2016

Penulis

## RINGKASAN

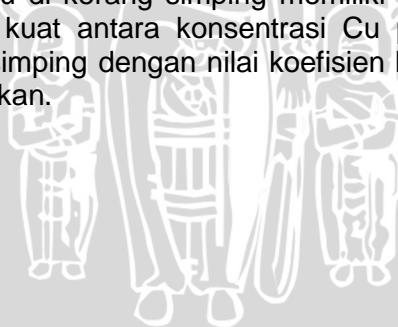
**FIFI WIDYAN YULIA.** Hubungan Konsentrasi Logam Berat Cu Pada Sedimen dengan Kerang Sumping (*Placuna placenta*) di Perairan Kecamatan Gresik. (dibawah bimbingan **Dr.Ir. Mulyanto, M.Si** dan **Syarifah Hikmah J.S, S.Pi, M.Sc**)

---

Perairan Gresik merupakan daerah yang memiliki aktifitas pelabuhan dan industri yang tinggi, sehingga diduga tercemar logam berat. Pencemaran logam berat dapat mengakibatkan biota yang berhabitat di perairan tersebut mengakumulasi logam berat dalam jumlah yang tinggi. Salah satu biota yang diduga mengakumulasi logam berat adalah kerang sumping (*Placuna placenta*). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui rata – rata konsentrasi Cu pada sedimen dan kerang sumping (*Placuna placenta*), serta mengetahui hubungan konsentrasi Cu pada sedimen dengan konsentrasi Cu pada kerang sumping.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2015 di Perairan Kecamatan Gresik. Penentuan stasiun dilakukan dengan cara *purposive sampling*. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun yaitu stasiun 1 terletak di sekitar industri pupuk, stasiun 2 terletak di sekitar industri pengolahan tembaga dan stasiun 3 berada di dekat perairan lepas. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ada dua tahap yaitu pengukuran kualitas perairan (*insitu*) dan analisis logam berat (*exsitu*). Parameter yang diukur pada pengukuran kualitas perairan yaitu suhu, pH, salinitas, oksigen terlarut, dan kecepatan arus. Parameter yang diukur pada pengukuran logam berat adalah Tembaga (Cu). Analisis statistik korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan konsentrasi Cu pada sedimen dengan konsentrasi Cu pada kerang sumping.

Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi logam berat Cu pada sedimen di perairan Kecamatan Gresik memiliki rata – rata 1,077 ppm, sedangkan konsentrasi logam berat Cu di kerang sumping memiliki rata – rata 0,086 ppm. Terdapat hubungan yang kuat antara konsentrasi Cu pada sedimen dengan konsentrasi Cu di kerang sumping dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,715, namun korelasii tidak signifikan.





## 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 dan hidayah-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul “Hubungan Kosentrasi Logam Berat Cu Pada Sedimen dengan Kerang Sipping (*Placuna placenta*) di Perairan Kecamatan Gresik” dengan baik.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi strata 1 (S1) di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang. Skripsi ini menjelaskan tentang konsentrasi logam berat Cu yang di sedimen dan kerang sipping di Perairan Kecamatan Gresik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan atau kesalahan dalam penulisan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini agar bermanfaat bagi semua kalangan.

Malang, 25 Mei 2016

Penulis

DAFTAR ISI

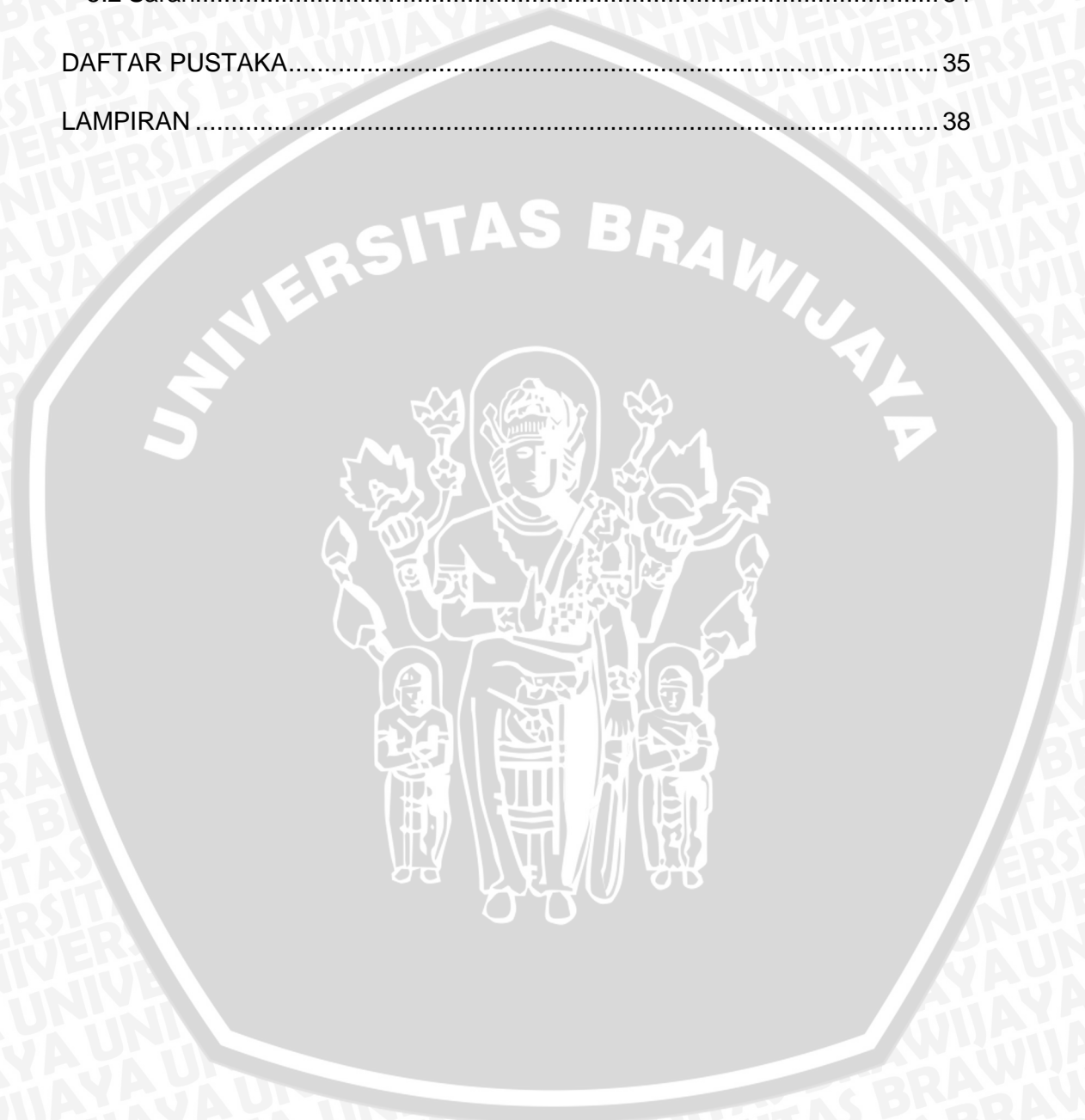
	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERNYATAAN ORISINILITAS .....	ii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iii
RINGKASAN .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
1. PENDAHULUAN.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Kegunaan.....	4
1.5 Tempat dan Waktu Penelitian.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Logam dan Non Logam.....	5
2.2 Logam Berat dan Logam Ringan.....	5
2.3 Logam Berat Esensial dan Nonesensial .....	6
2.4 Transportasi Logam Berat.....	6
2.5 Logam Berat Tembaga (Cu).....	7
2.5.1 Definisi Tembaga (Cu) .....	7
2.5.2 Sumber Tembaga (Cu) .....	8
2.5.3 Kandungan Tembaga (Cu) di Sedimen .....	8
2.5.4 Kandungan Tembaga (Cu) di Kerang .....	9
2.6 Kerang Simping ( <i>Placuna placenta</i> ) .....	10





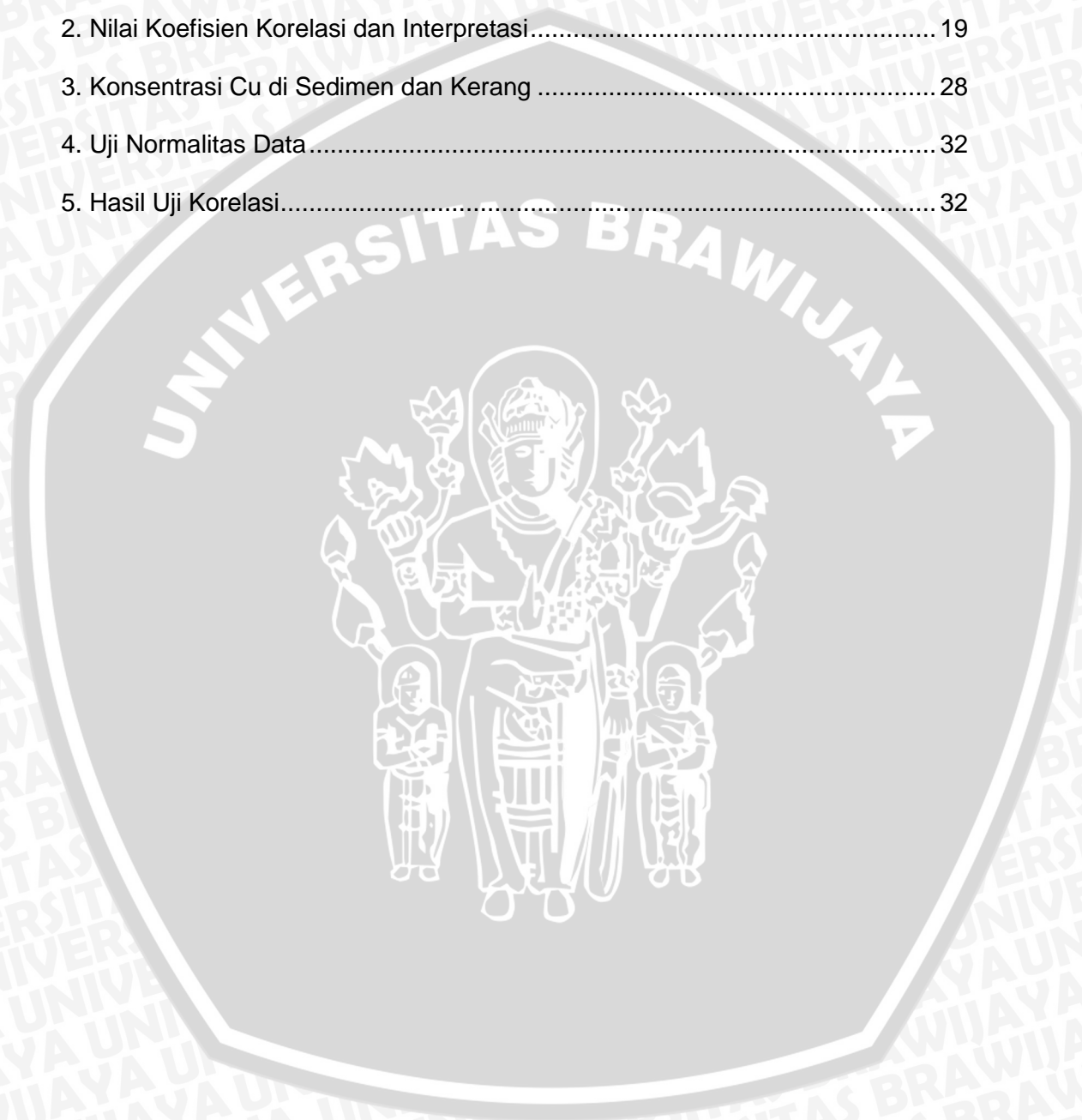
2.6.1 Morfologi.....	10
2.3.2 Habitat .....	11
2.4 Parameter Lingkungan .....	11
2.4.1 Suhu .....	11
2.4.2 Salinitas .....	12
2.4.3 Derajat Keasaman (pH) .....	12
2.4.4 Oksigen Terlarut (DO).....	13
2.4.5 Arus Laut .....	13
<b>3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>14</b>
3.1 Penentuan Stasiun.....	14
3.2.1 Deskripsi Stasiun .....	15
3.3 Alat dan Bahan Penelitian .....	15
3.4 Teknik Pengambilan Sampel.....	16
3.4.1 Pengambilan Sampel Sedimen .....	16
3.4.2 Pengambilan Sampel Kerang .....	17
3.5 Analisis Sampel.....	17
3.5.1 Kandungan Cu pada Sedimen .....	17
3.5.2 Kandungan Cu pada Kerang Sipping .....	18
3.6 Analisis Data .....	18
3.6.1 Analisis Korelasi .....	18
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian.....	20
4.2 Parameter Lingkungan .....	21
4.2.1 Suhu .....	21
4.2.2 Salinitas .....	22
4.2.3 Derajat Keasaman (pH) .....	23
4.2.4 Oksigen Terlarut (DO).....	25
4.2.5 Arus Laut .....	26
4.3 Konsentrasi Logam Berat Tembaga (Cu) .....	28
4.3.1 Konsentrasi Cu pada Sedimen .....	28
4.3.2 Konsentrasi Cu pada Kerang Sipping .....	30

4.5 Hubungan Konsentrasi Cu pada Sedimen dan Kerang Simpson.....	32
5. PENUTUP.....	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN .....	38



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat dan Bahan Penelitian.....	16
2. Nilai Koefisien Korelasi dan Interpretasi.....	19
3. Konsentrasi Cu di Sedimen dan Kerang .....	28
4. Uji Normalitas Data.....	32
5. Hasil Uji Korelasi.....	32





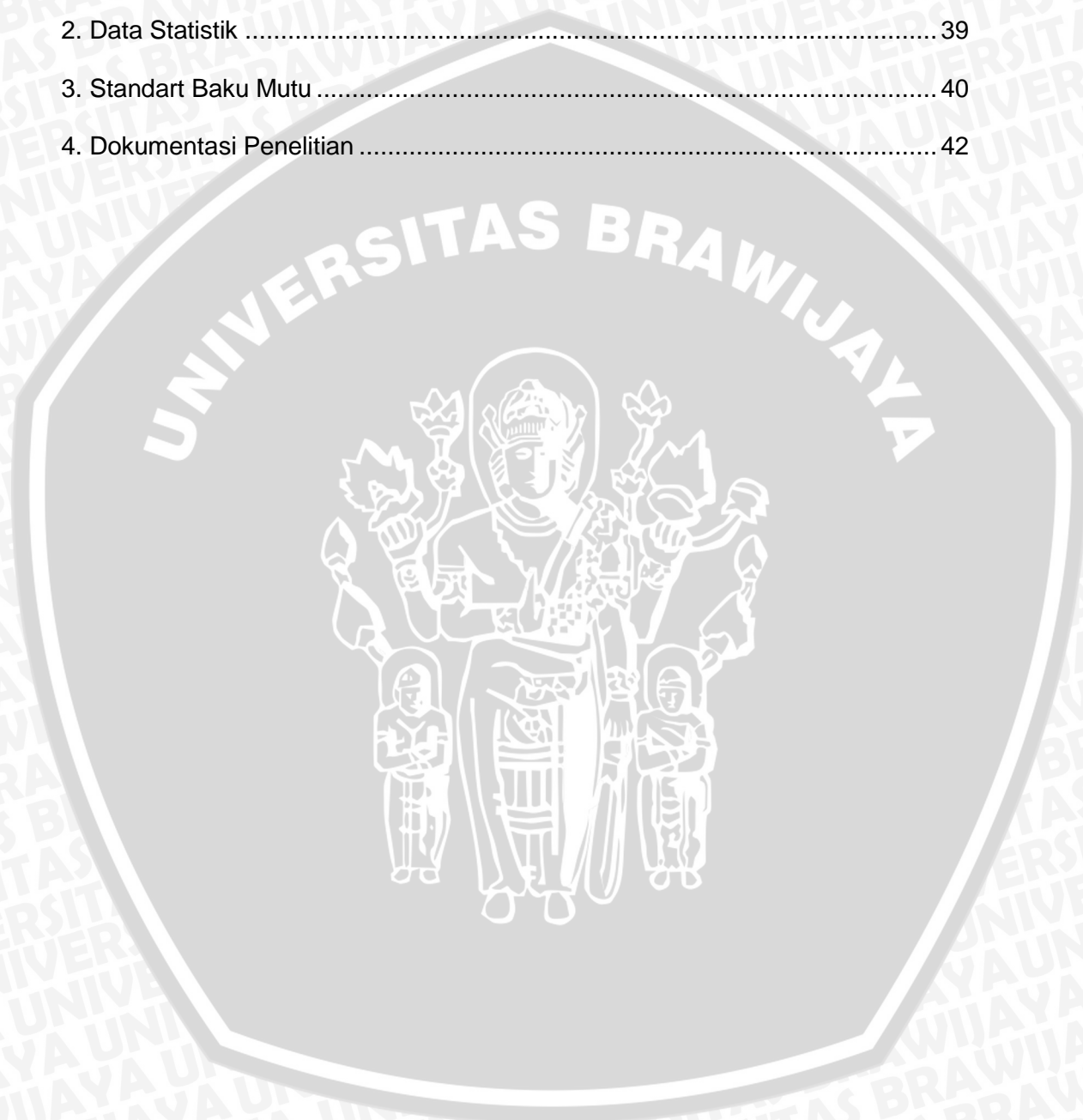
## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerang Sipping ( <i>Placuna placenta</i> ).....	10
2. Peta Lokasi Penelitian .....	14
3. Suhu Perairan Kecamatan Gresik.....	21
4. Salinitas Perairan Kecamatan Gresik.....	22
5. pH Perairan Kecamatan Gresik .....	24
6. Oksigen Terlarut (DO) Perairan Kecamatan Gresik .....	25
7. Kecepatan Arus Perairan Kecamatan Gresik.....	27
8. Konsentrasi Cu di Sedimen.....	29
9. Konsentrasi Cu di Kerang Sipping .....	31



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Konsetrasi Logam Berat .....	38
2. Data Statistik .....	39
3. Standart Baku Mutu .....	40
4. Dokumentasi Penelitian .....	42



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kabupaten Gresik berada diantara 7'LS – 8'LS dan 112'BT – 133'BT yang memiliki perairan seluas 5.773,80 km<sup>2</sup> sehingga sangat potensial dari subsektor perikanan laut. Periode tahun 2003 – 2011 terdapat 626 industri kecil dan 706 industri menengah dan besar dengan beragam jenis kegiatan, tetapi pada tahun 2009 hanya 22 industri yang memiliki dokumen AMDAL dan 226 industri yang memiliki dokumen RKL/RPL (Pemerintah Kabupaten Gresik 2012). Industri – industri yang ada di Kabupaten Gresik antara lain industri semen, pengolahan kayu, tekstil, cat, rumah tangga, peleburan baja, pupuk dan pembangkit listrik. Gresik juga memiliki empat pelabuhan yang menjadi jalur transportasi kapal – kapal besar, yakni pelabuhan PT Semen Gresik, Pelindo III Gresik, PT Petrokimia Gresik dan PT Maspion (Muchyidin, 2007). Melihat tingginya aktivitas industri dan pelabuhan memungkinkan perairan Kabupaten Gresik tercemar logam berat. Menurut Darmono (2001) logam berat yang masuk ke dalam perairan dapat menimbulkan pencemaran air dan mengendap di dasar perairan yang mempunyai waktu tinggal sampai ribuan tahun kemudian logam berat akan terkonsentrasi ke dalam tubuh makhluk hidup dengan proses bioakumulasi dan biomagnifikasi melalui beberapa jalan meliputi saluran pernapasan, makanan dan kulit.

Logam berat yang diduga mencemari perairan Gresik adalah Cu. Hal tersebut dibuktikan oleh hasil penelitian yang dilakukan Lestari dan Budiyanto (2013) konsentrasi Cu pada sedimen di perairan Gresik sebesar 23,7-234 (85,5) mg/kg. Menurut Rompas (2010) aktivitas manusia seperti buangan industri, galangan kapal, dan industri pengolahan tembaga lebih banyak menyumbang



logam berat Cu dibandingkan dengan proses alam. Pengikisan batuan mineral, debu – debu dan partikulat – partikulat Cu dalam lapisan udara yang dibawa turun oleh air hujan merupakan proses alam dan diperkirakan memasok logam berat Cu sebesar 325.000 ton/tahun ke perairan laut.

Logam berat Cu merupakan logam berat esensial artinya dalam jumlah tertentu logam berat ini sangat dibutuhkan oleh biota perairan namun dalam jumlah berlebihan dapat menimbulkan efek racun (Yudo, 2006). Menurut Palar (2010) toksisitas Cu baru akan bekerja dan memperlihatkan pengaruhnya apabila logam berat ini telah masuk ke tubuh organisme dengan jumlah yang besar atau melebihi nilai toleransi, sehingga Kementerian Lingkungan Hidup menetapkan bahwa konsentrasi Cu yang baik untuk kehidupan biota laut yaitu tidak lebih dari 0,008 mg/l (Kementerian Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004).

Biota perairan yang diduga mengakumulasi logam berat Cu adalah kerang. Biota ini mudah mengakumulasi logam berat karena hidupnya menetap dan menyaring makanan (*filter feeder*) (Mukhtasor, 2007). Di samping itu, kerang juga membutuhkan Cu yang tinggi untuk kehidupannya. Kerang membutuhkan Cu untuk cairan tubuhnya yang berfungsi sebagai pertumbuhan. Apabila tubuhnya telah terakumulasi Cu dalam jumlah yang tinggi melebihi batas toleransi maka bagian otot tubuhnya akan memperlihatkan warna kehijauan (Palar, 2010).

Jenis kerang – kerangan yang dominan di perairan Kecamatan Gresik adalah kerang simping (*Placuna placenta*). Daging kerang ini sering dikonsumsi masyarakat sekitar dan cangkangnya dapat dijadikan hiasan. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Lestari dan Budiyanto (2013) sedimen di perairan Gresik mengandung logam berat Cu, besar kemungkinan kerang simping yang berhabitat di perairan tersebut juga mengandung logam berat Cu sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui hubungan konsentrasi logam berat Cu

pada sedimen dengan kerang simping yang berhabitat di sedimen perairan Kecamatan Gresik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Tingginya aktivitas pelabuhan dan industri di Kabupaten Gresik memungkinkan perairan Gresik tercemar logam berat. Berdasarkan penelitian Lestari dan Budiyanto sedimen perairan Gresik terbukti mengandung Cu. Keberadaan Cu di sedimen ini dapat mengakibatkan biota yang berhabitat di sedimen akan mengakumulasi Cu. Biota yang diduga mengakumulasi Cu adalah kerang karena hidupnya menetap dan menyaring makanan (*filter feeder*). Jenis kerang yang dominan di perairan Kecamatan Gresik adalah kerang simping (*Placuna placenta*). Kerang simping ini dikonsumsi oleh masyarakat sekitar karena rasanya yang enak. Selain rasanya yang enak, kerang simping juga memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Menurut Yudiati (2002) kandungan gizi pada otot kerang simping mengandung protein 72,4%, karbohidrat 12,1% dan lemak 6,1% sedangkan pada gonad mengandung protein 61,6%, karbohidrat 19,5%, dan lemak 10,8%. Kerang simping ini berhabitat di sedimen yang mengandung Cu, dikhawatirkan kerang simping yang ada di perairan Kecamatan Gresik dan dikonsumsi masyarakat ini juga mengandung Cu, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui konsentrasi Cu yang ada pada kerang simping ini. Berdasarkan permasalahan tersebut dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapakah rata-rata konsentrasi logam berat Cu pada sedimen dan kerang simping di Perairan Kecamatan Gresik?
2. Bagaimana hubungan konsentrasi Cu pada sedimen dengan konsentrasi Cu pada kerang simping?

### 1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui rata-rata konsentrasi logam berat Cu pada sedimen dan kerang simping di Perairan Kecamatan Gresik.
2. Mengetahui hubungan konsentrasi Cu pada sedimen dengan konsentrasi Cu pada kerang simping.

### 1.4 Kegunaan

Adapun kegunaan dari penelitian ini yakni:

1. Dapat memberikan pengetahuan dan wawasan mengenai status pencemaran logam berat pada sedimen dan kerang simping di perairan Kecamatan Gresik.
2. Menambah referensi dan mengembangkan ide untk penelitian lebih lanjut.

### 1.5 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 04 – 14 September 2015 di Perairan Kecamatan Gresik dan analisis logam berat Cu pada kerang simping dan sedimen dilaksanakan di Laboratorium MIPA Universitas Brawijaya Malang.



## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Logam dan Non Logam

Berdasarkan daya hantar panas dan listriknya, semua unsur – unsur kimia yang terdapat dalam susunan berkala dibagi menjadi dua golongan yaitu golongan logam dan non logam. Golongan logam mempunyai daya hantar panas dan listrik yang tinggi, sedangkan unsur – unsur non logam mempunyai daya hantar panas dan listrik rendah (Hutagalung, 1984).

Logam merupakan unsur alam yang diperoleh dari laut, erosi batuan, vulkanisme dan sebagainya. Golongan logam pada umumnya mempunyai daya hantar dan daya panas yang tinggi. Berdasarkan densitasnya, golongan logam dibagi menjadi dua golongan, yaitu golongan logam ringan (*light metals*) dan logam berat (*heavy metals*) (Hutagalung et al., 1997).

### 2.2 Logam Berat dan Logam Ringan

Berdasarkan densitasnya, unsur – unsur logam dibagi menjadi dua golongan, yaitu golongan logam ringan dan logam berat. Unsur – unsur logam ringan (*light metals*) mempunyai densitas lebih kecil dari 5, sedangkan unsur – unsur logam berat (*heavy metals*) mempunyai densitas lebih besar dari 5 (Hutagalung, 1984).

Logam berat adalah unsur logam yang mempunyai densitas  $> 5\text{g/cm}^3$  dalam air laut, logam berat terdapat dalam bentuk terlarut dan tersuspensi. Dalam kondisi alami logam berat dibutuhkan oleh organisme untuk pertumbuhan dan perkembangan hidupnya (Philips dan Efendi *dalam* Yudo, 2006).

### 2.3 Logam Berat Esensial dan Nonesensial

Berdasarkan kegunaannya dalam aktivitas kehidupan, mineral (logam) dibagi menjadi dua golongan, yaitu mineral logam esensial dan nonesensial. Logam esensial diperlukan dalam proses fisiologis hewan, sehingga logam golongan ini merupakan unsur nutrisi penting yang jika kekurangan dapat menyebabkan kelainan proses fisiologis atau disebut dengan penyakit defisiensi mineral. Mineral ini biasanya terikat protein, termasuk enzim untuk proses metabolisme tubuh, yaitu kalsium, fosforus, kalium, natrium, klorin, sulfur, magnesium, besi, tembaga, seng, mangan, kobalt, iodin, dan selenium. Logam nonesensial adalah golongan logam yang tidak berguna atau belum diketahui kegunaannya dalam tubuh hewan, sehingga hadirnya unsur tersebut lebih dari normal dapat menyebabkan keracunan. Unsur tersebut meliputi timbal, merkuri, arsenik, kadmium, dan aluminium (Arifin, 2008).

Logam berat esensial yaitu logam yang keberadaannya dalam jumlah tertentu dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek racun. Contoh logam berat ini adalah Zn, Cu, Fe, Co, Mn, Ni dan sebagainya, sedangkan logam berat tidak esensial adalah logam berat yang keberadaannya dalam tubuh masih belum diketahui manfaatnya atau bahkan bersifat racun, seperti Hg, Cd, Pb, Cr, dan lainnya (Yudo, 2006).

### 2.4 Transportasi Logam Berat

Toksikan logam berat dapat masuk ke dalam jaringan tubuh biota bisa melalui beberapa jalan, yaitu saluran pernafasan, pencernaan dan penetrasi kulit. Serapan logam melalui saluran pernafasan biasanya cukup besar, seperti biota air yang masuk melalui insang. Serapan melalui saluran pencernaan biasanya hanya sedikit, tetapi jumlah logam yang masuk dari saluran pencernaan cukup



besar, sedangkan logam yang masuk melalui kulit jumlah dan absorpsinya relatif kecil (Rompas, 2010).

Proses masuknya logam berat melalui tiga tahap yaitu biokonsentrasi, biomagnifikasi, dan bioakumulasi. Logam berat yang masuk ke dalam perairan, akan mengalami interaksi dengan sedimen dan partikel – partikel yang tersuspensi dalam air. Dalam keadaan terlarut, logam berat dapat diserap oleh organisme dan akan mengalami proses biokonsentrasi sedangkan biomagnifikasi adalah proses dimana logam berat melalui rantai makanan dengan proses transfer trofik, berada pada konsentrasi yang lebih tinggi pada tubuh organisme pada tingkatan tingkatan trofik yang lebih tinggi. Bioakumulasi mencakup biokonsentrasi dan biomagnifikasi sekaligus. Bioakumulasi dapat terjadi apabila tingkat pengambilan logam berat oleh organisme lebih besar dari tingkat hilangnya logam berat dari tubuh organisme (Mukhtasor, 2007).

## **2.5 Logam Berat Tembaga (Cu)**

### **2.5.1 Definisi Tembaga (Cu)**

Logam berat Cu merupakan logam berat berwarna merah, tetapi mudah berubah warna karena memiliki sistem kristal yang secara fisik berwarna kuning kemerahan dan apabila dilihat menggunakan mikroskop akan berwarna pink kecoklatan sampai keabuan. Logam berat Cu digolongkan ke dalam logam – logam penghantar listrik yang baik. Cu merupakan penghantar listrik terbaik setelah perak (Ag), oleh karenanya Cu banyak digunakan dalam bidang elektronika (Rompas, 2010)

Tembaga (Cu) merupakan mineral mikro karena keberadaannya dalam tubuh sangat sedikit namun diperlukan dalam proses fisiologis. Di alam, Cu ditemukan dalam bentuk senyawa Sulfida (CuS). Walaupun dibutuhkan tubuh



dalam jumlah sedikit, bila kelebihan dapat mengganggu kesehatan atau mengakibatkan keracunan (Arifin 2008).

### **2.5.2 Sumber Tembaga (Cu)**

Tembaga masuk ke lingkungan melalui jalur alamiah dan nir - alamiah. Pada jalur alamiah, logam mengalami siklus perputaran dari kerak bumi ke lapisan tanah, masuk ke makhluk hidup, ke dalam kolom air, mengendap, dan akhirnya kembali lagi ke dalam kerak bumi. Namun kandungan alamiah logam berubah-ubah tergantung pada kadar pencemaran yang dihasilkan oleh manusia maupun karena erosi alamiah. Pencemaran akibat aktivitas manusia lebih banyak berpengaruh dibandingkan pencemaran secara alam (Rompas, 2010).

Secara alamiah, Cu dapat masuk ke tatanan lingkungan melalui peristiwa alam. Unsur ini dapat bersumber dari peristiwa pengikisan (erosi) dari batuan mineral. Sumber lain adalah debu-debu dan partikulat-partikulat Cu yang ada dalam lapisan udara, yang dibawa turun oleh air hujan. Dalam badan perairan laut diperkirakan proses alamiah ini memasok Cu sebesar 325.000 ton per tahun. Melalui jalur non-alamiah, Cu masuk ke dalam suatu tatanan lingkungan sebagai akibat dari aktivitas manusia. Sebagai contoh adalah buangan industri yang memakai Cu dalam proses produksinya, industri galangan kapal karena digunakannya Cu sebagai campuran bahan pengawet, industri pengelolaan kayu, buangan rumah tangga, dan lain sebagainya (Palar, 2012).

### **2.5.3 Kandungan Tembaga (Cu) di Sedimen**

Logam berat Cu yang terlarut dalam air akan berpindah ke dalam sedimen, lalu berikatan dengan materi organik bebas atau materi organik yang melapisi permukaan sedimen. Materi organik dalam sedimen dan kapasitas

penyerapan logam sangat berhubungan dengan ukuran partikel dan luas permukaan penyerapan sehingga konsentrasi logam dalam sedimen biasanya dipengaruhi oleh ukuran partikel dalam sedimen (Rompas, 2010).

Logam berat yang ada di perairan dapat masuk dalam sedimen dengan cara absorpsi. Adanya logam berat yang terendap dalam sedimen akan memberikan dampak negatif bagi organisme yang hidup di dasar sungai seperti kerang dan udang dan apabila dikonsumsi dapat berbahaya bagi kesehatan (Palar *dalam* fadirubun dkk, 2012).

#### **2.5.4 Kandungan Tembaga (Cu) di Kerang**

Cu merupakan salah satu logam berat yang dibutuhkan oleh organisme untuk hidup. Mulai dari tumbuh-tumbuhan sampai pada hewan darat ataupun biota perairan. Kerang membutuhkan Cu untuk kehidupannya. Biota tersebut membutuhkan Cu untuk cairan tubuhnya. Di samping itu, kerang juga mempunyai toleransi yang sangat tinggi terhadap akumulasi Cu dalam tubuhnya (Palar, 2010).

Dalam keadaan normal, Jumlah tembaga (Cu) yang diperlukan untuk proses enzimatik biasanya sangat sedikit. Dalam keadaan lingkungan yang tercemar dapat menghambat sistem enzim (enzim inhibitor). Pada binatang lunak (moluska) sel leokositi sangat berperan dalam sistem translokasi dan detoksikasi logam sehingga kerang yang terkontaminasi tembaga (Cu) dan terikat sel leokositi akan menyebabkan kerang berwarna kehijau – hijauan (Supriyanto, 2007).



## 2.6 Kerang Simpson ( *Placuna placenta* )

### 2.6.1 Morfologi

*Placuna placenta* termasuk dalam kelompok bivalvia. Biota avertebrata ini memiliki cangkang yang simetris dengan panjang maksimal 140 mm. Kedua cangkangnya datar dan berbentuk bundar. *Placuna placenta* yang masih muda bercangkang tipis dan transparan sedangkan yang berumur tua bercangkang tebal (Swennen, 2001).

Menurut Swennen (2001) klasifikasi dari kerang simping (*Placuna placenta*) adalah sebagai berikut:

Filum : Mollusca

Kelas : Pelecypoda

Sub Kelas : Pteriomorphia

Ordo : Ostreoida

Famili : Placunidae

Genus : *Placuna*

Spesies : *Placuna placenta* (Linnaeus, 1758)



Gambar 1 Kerang Simpson (*Placuna placenta*)



### 2.3.2 Habitat

Kerang simping 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).

*Placuna Placenta* hidup di perairan dengan kedalaman maksimum 80 meter, tetapi ada juga yang hidup pada kedalaman 50 meter. Di daerah estuaria ada juga yang ditemukan pada kedalaman 1-2 meter pada saat air pasang atau air surut terendah (Swennen, 2001).

## 2.4 Parameter Lingkungan

### 2.4.1 Suhu

Suhu air laut biasanya berkisar antara  $-2$  sampai  $30^{\circ}\text{C}$ . Suhu air merupakan salah satu parameter yang sering diukur mengingat kegunaannya dalam mempelajari proses – proses fisika, kimia, dan biologi laut. Transportasi penyebaran suhu di laut terutama disebabkan oleh gerakan – gerakan air, seperti arus dan turbulensi. Suhu merupakan salah satu parameter untuk mempelajari transportasi dan penyebaran polutan yang masuk ke lingkungan laut (Mukhtasor, 2007).

Dalam suatu perairan suhu merupakan parameter yang sangat penting. Kenaikan suhu dapat mengakibatkan jumlah oksigen di perairan menurun dan meningkatkan toksisitas polutan, sehingga dapat mengganggu kehidupan biota perairan seperti ikan dan kerang. Apabila kenaikan suhu melebihi batas akan mengakibatkan kematian pada ikan, kerang dan biota lainnya (Fardiaz, 1992).

### 2.4.2 Salinitas

Salinitas merupakan jumlah gram garam yang terlarut dalam satu kilogram air laut. Konsentrasi garam dikontrol oleh batuan alami yang mengalami pelapukan, tipe tanah, dan komposisi kimia dasar perairan. Salinitas merupakan indikator utama untuk mengetahui penyebaran massa air lautan sehingga penyebaran nilai – nilai salinitas secara langsung menunjukkan penyebaran dan peredaran massa air dari satu tempat ke tempat lainnya. Penyebaran salinitas secara alamiah dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain curah hujan, pengaliran air tawar ke laut secara langsung maupun lewat sungai dan gletser, penguapan, arus laut, turbulensi pencampuran, dan aksi gelombang (Huboyo dan Zaman, 2007).

Menurut Nyabakken (1998), salinitas biasanya dinyatakan dalam ppt atau promil. Salinitas berhubungan dengan perbedaan tekanan lingkungan sehingga organisme berada pada kondisi yang seimbang dengan tempat hidupnya. Perubahan salinitas mengakibatkan tekanan terhadap organisme kerang dan dapat mengakibatkan kematian. Perubahan salinitas terjadi karena adanya pasang surut, aliran air dari daratan, penguapan air bersalinitas maupun adanya air hujan.

### 2.4.3 Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan kadar konsentrasi ion hydrogen dalam larutan. Air dapat dikatakan asam atau basa tergantung dari nilai pH air atau konsentrasi ion hydrogen yang terkandung dalam air tersebut. Air dengan pH lebih kecil dari pH normal akan bersifat asam, sedangkan pH lebih besar dari pH normal akan bersifat basa (Wardhana, 2004).

Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan karena nilai tersebut dapat mempengaruhi toksisitas suatu senyawa kimia. Kelarutan logam



berat dapat ditunjukkan dengan peningkatan pada pH rendah dan berkurang seiring dengan meningkatnya pH. Sebagian besar biota akuatik seperti kerang sensitif terhadap perubahan pH dan rata-rata berada pada nilai pH 7 – 8,5 (Effendi, 2003).

#### **2.4.4 Oksigen Terlarut (DO)**

Oksigen terlarut dalam laut dimanfaatkan oleh organisme perairan untuk respirasi dan penguraian zat – zat organik oleh mikroorganisme. Sumber utama oksigen dalam air laut adalah udara melalui proses difusi dan dari proses fotosintesis fitoplankton. Oksigen terlarut merupakan salah satu penunjang utama kehidupan di laut dan indikator kesuburan perairan. Kadar oksigen terlarut semakin menurun seiring dengan semakin meningkatnya limbah organik di perairan. Hal ini disebabkan oksigen yang ada dibutuhkan oleh bakteri untuk menguraikan zat organik menjadi zat anorganik (Simanjatak, 2012).

Menurut Sastrawijaya (1991) dalam Mubin (2014) oksigen terlarut (DO) merupakan gas yang tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau dan sedikit larut dalam air. Organisme seperti kerang sangat bergantung pada ketersediaan oksigen terlarut untuk bertahan hidup.

#### **2.4.5 Arus Laut**

Arus di permukaan laut disebabkan oleh angin yang bertiup di atasnya. Namun prosesnya tidak semudah itu, selain dipengaruhi oleh angin, arus juga dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu bentuk dasar perairan, letak geografi, dan tekanan udara. Sehingga terjadinya arus di permukaan lautan di sebabkan oleh hasil gabungan dari ketiga faktor tersebut (Hutabarat, 2001).

Arus merupakan gerakan mengalir massa air yang disebabkan oleh tiupan angin, perbedaan densitas air laut, serta disebabkan oleh gerakan bergelombang panjang (Nontji, 2007).



### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Penentuan Stasiun

Stasiun penelitian di tentukan dengan metode *purposive sampling* yaitu menentukan titik pengambilan sampel dengan melihat berdasarkan karakteristik stasiunnya. Penentuan titik pengambilan sampel di lokasi penelitian menggunakan alat *Global Positioning Systems* (GPS) untuk mengetahui posisi koordinat. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun yaitu stasiun 1 terletak di sekitar industri pupuk, stasiun 2 terletak di sekitar industri pengolahan tembaga dan stasiun 3 berada di dekat perairan lepas dan berjarak 1 km dari industri elektronik. Dari ketiga stasiun tersebut masing-masing stasiun dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali. Sampel yang diambil yakni sedimen dan kerang simping (*Placuna placenta*). Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 2 berikut:



Gambar 2 Peta Lokasi Penelitian

### 3.2.1 Deskripsi Stasiun

1. Stasiun 1 dengan titik koordinat S 07.12471° E 112.64210° terletak sekitar industri pembuatan pupuk. Dibandingkan dengan stasiun 2 dan 3, stasiun 1 merupakan perairan yang paling dekat dengan daratan dan muara sungai. Kondisi perairan pada stasiun 1 cenderung bergelombang, keruh dan berwarna coklat kehijauan dan berbau tidak enak.
2. Stasiun 2 dengan titik koordinat S 07.13092° E 112.64.771° berada di sekitar industri pengolahan tembaga. Para nelayan biasanya mencari kerang simping di area stasiun 2 karena keberadaan kerang simping di lokasi ini sangat banyak. Kondisi perairan di stasiun 2 cenderung bergelombang dan berwarna biru kecoklatan .
3. Stasiun 3 terletak pada titik koordinat S 07.12472 ° E 112.642090°. Stasiun ini berada di dekat perairan lepas, namun berjarak kurang lebih 1 km dari industri elektronik . Kondisi perairan pada stasiun ini hampir sama dengan stasiun 2 yakni bergelombang dan berwarna biru kecoklatan.

### 3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1 berikut:



Tabel 1. Alat dan Bahan Penelitian

No	Parameter	Alat	Bahan
1	Kecepatan arus (m/s)	Botol plastik dan tali	Air sampel
2	Kedalaman (m)	Meteran	Air sampel
3	Salinitas (ppt)	Refraktometer Atago Pocket	Air sampel
4	Suhu (°C)	Thermometer Dekko Lutron	Air sampel
5	pH	pH meter Atago Pocket	Air sampel
6	Oksigen terlarut (mg/l)	DO meter (YSI 550 A)	Air sampel
7	Cu pada sedimen (ppm)	AAS Flame Spectrophotometer Model AA-6800	Sedimen
8	Cu pada kerang (ppm)	AAS Flame Flame Spectrophotometer Model AA-6800	Kerang simping
9	Titik koordinat	GPS <i>Global Positioning Sistem</i> ) Garmin 600x	-
10	Pengambilan sedimen	Garuk	Sedimen
11	Pengambilan kerang	Garuk	Kerang simping
12	Dokumentasi	Kamera digital	-
13	Wadah sampel sedimen	Plastik klip	Sedimen dan kerang simping
14	Wadah sementara	Coolbox	Sedimen dan kerang simping

### 3.4 Teknik Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan 2 sampel di setiap stasiun. Sampel yang diambil yaitu sedimen dan kerang simping (*Placuna placenta*) dengan dua kali pengulangan agar mendapatkan sampel yang akurat dan valid.

#### 3.4.1 Pengambilan Sampel Sedimen

Sampel sedimen diambil dari 3 stasiun dengan melakukan pengulangan 2 kali di setiap stasiun. Sebelum melakukan pengambilan sampel, terlebih dahulu disiapkan plastik klip dan diberi label identitas agar sampel tidak tertukar dan mudah dibedakan dari ketiga stasiun, kemudian dilakukan pengambilan sampel.



Sedimen diambil menggunakan alat milik nelayan yaitu garuk dengan kedalaman 5-10 meter. Sampel dimasukkan kedalam plastik klip yang sudah diberi label identitas dan dimasukkan dalam *cool box* dengan suhu 4-5°C.

### 3.4.2 Pengambilan Sampel Kerang

Sampel Kerang diambil dari 3 stasiun dengan menggunakan garuk milik nelayan. Sampel kerang diambil sebanyak 2 kali pengulangan di setiap stasiun dengan ukuran 5-7 cm. Sampel kerang yang diambil sebanyak 6 individu di setiap stasiun sehingga kerang yang terkumpul dari 3 stasiun sebanyak 18 individu. Sampel kerang di masukkan ke plastik klip yang sudah diberi label lalu disimpan di *cool box* dengan suhu 4-5°C.

## 3.5 Analisis Sampel

### 3.5.1 Kandungan Cu pada Sedimen

Sampel sedimen ditimbang sebanyak  $\pm 5$ gr dan memasukkan ke dalam wadah erlenmeyer 50mL, lalu sampel tersebut dimasukkan ke dalam tanur dan dipanaskan dengan suhu  $\pm 700^\circ\text{C}$  hingga menjadi abu selama  $\pm 2$  jam kemudian dinginkan abu tersebut. Setelah dingin, menambahkan larutan aquaregia sebanyak 10mL dengan perbandingan 3HCL dan 1 HNO<sub>3</sub>. Memanaskan larutan sampel dengan menggunakan kompor listrik hingga asat, lalu mendinginkan kembali dan tambahkan larutan encer dari HNO<sub>3</sub> (2,5N) sebanyak 10mL yang dipanaskan menggunakan kompor listrik sambil diaduk secara perlahan dengan menggunakan pengaduk gelas selama  $\pm 5$  menit. Saring dengan menggunakan kertas saring yang diletakkan diatas labu ukur 100mL. Larutan yang sudah tersaring ditambahkan aquadest sampai tanda batas dan kocok larutan hingga homogen. Larutan homogen tersebut dibaca dengan AAS dengan menggunakan katode (lampu) yang sesuai dan catat absorbansinya.

### 3.5.2 Kandungan Cu pada Kerang Simpson

Di laboratorium, contoh kerang ditimbang  $\pm 2$ gr dan dimasukkan dalam cawan porselen. Lalu memasukkan sampel kerang dalam tanur dan memanaskannya pada suhu  $700^{\circ}\text{C}$  selama 2 jam, kemudian mendinginkan sampel dan menambahkan 5 mL larutan aquaregia ( $3\text{HCl} : 1 \text{HNO}_3$ ) lalu memanaskan sampel diatas kompor listrik hingga asat setelah itu didinginkan. Menambahkan larutan  $\text{HNO}_3$  encer (2,5N) sebanyak 10mL dan memanaskan larutan tersebut diatas kompor listrik dengan perlahan-lahan diaduk dengan menggunakan pengaduk gelas selama  $\pm 5$  menit dan saring ke labu sebanyak 100mL dengan menambahkan aquadest hingga mencapai tanda batas. Kocok campuran larutan tersebut hingga menjadi homogen, kemudian dibaca dengan AAS dengan memakai lampu atau katode yang sesuai, lalu catat absorbansinya.

## 3.6 Analisis Data

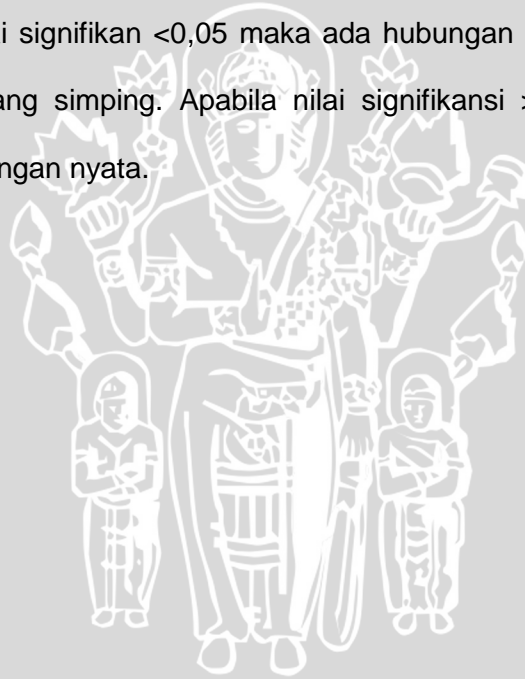
### 3.6.1 Analisis Korelasi

Analisa statistik yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis korelasi. Analisis ini digunakan untuk mengetahui adanya hubungan antara lebih dari dua variabel biasanya menggunakan analisis korelasi sederhana, sehingga dapat terlihat trend pengaruh antar variabel tersebut. Analisis ini biasanya menggunakan suatu persamaan garis lurus yaitu  $Y = a + bx$ . Pada analisis korelasi ini selain mencari nilai a dan b, hasil dari analisis ini menghasilkan suatu koefisien korelasi (r) dan koefisien determinasi ( $R^2$ ) (Rachmawati *et al.*, 2009). Pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi menurut Sugiyono (2010) dapat dilihat pada tabel 3 berikut :

Tabel 2. Nilai Koefisien Korelasi dan Interpretasi

R	Interpretasi
0.00-0.199	Sangat Rendah
0.20-0.399	Rendah
0.40-0.599	Sedang
0.60-0.799	Kuat
0.80-1.000	Sangat Kuat

Analisis korelasi dilakukan dengan menggunakan software SPSS 16. Korelasi digunakan untuk mengetahui apakah antara variabel ada hubungan atau tidak ada hubungan. Hasil korelasi dapat dilihat dari nilai signifikan yang terbentuk, apabila nilai signifikan  $<0,05$  maka ada hubungan yang nyata antara sedimen dengan kerang simping. Apabila nilai signifikansi  $>0,05$  maka antar variabel tidak berhubungan nyata.





## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

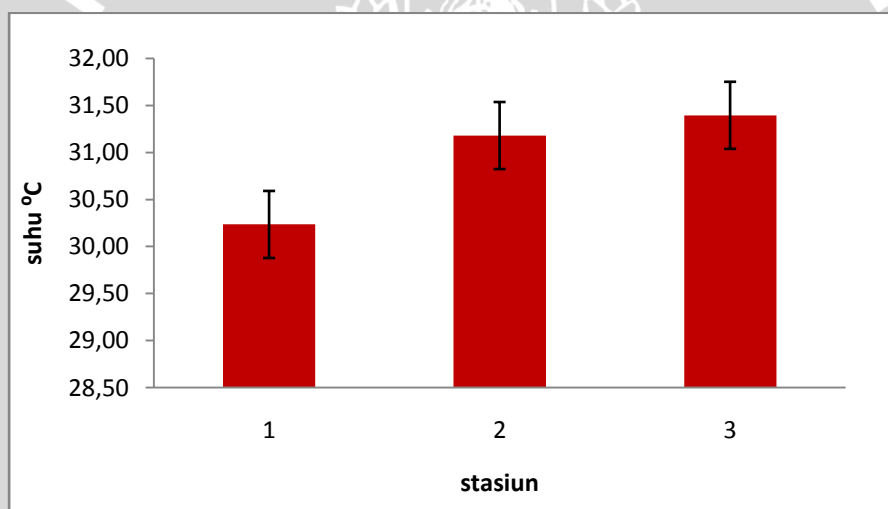
Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Kabupaten Gresik merupakan daerah dataran rendah yang padat penduduk serta banyak kegiatan industri. Industri-industri di Kabupaten Gresik antara lain bergerak di bidang semen, industri pengolahan kayu, industri tekstil, industri cat, industri rumah tangga, industri peleburan baja, industri pupuk dan pembangkit listrik. Selain perusahaan-perusahaan tersebut Gresik juga memiliki empat pelabuhan yang menjadi jalur transportasi kapal-kapal besar, yakni pelabuhan PT Semen Gresik, Pelindo III Gresik, PT Petrokimia Gresik dan PT Maspion (Muchyidin, 2007). Secara geografis Kabupaten Gresik berada antara 7' LS – 8' LS dan 112' BT – 133'BT dan mempunyai wilayah kepulauan yaitu pulau Bawean. Luas wilayah perairan adalah 5.773,80 Km<sup>2</sup> (Pemerintah Kabupaten Gresik, 2012).

Perairan Kabupaten Gresik sangat luas sehingga sangat potensial dari subsektor laut. Salah satu daerah yang potensial dari hasil laut yaitu Kecamatan Gresik. Perairan Kecamatan Gresik merupakan salah satu daerah penghasil kerang simping (*Placuna placenta*). Simping merupakan salah satu organisme benthos dari kelompok kerang yang ekonomi tinggi. Biota ini dijadikan sebagai bahan pangan oleh masyarakat Gresik serta cangkangnya yang berbentuk pipih dijadikan sebagai hiasan.

## 4.2 Parameter Lingkungan

### 4.2.1 Suhu

Suhu merupakan salah satu parameter untuk mempelajari transportasi dan penyebaran polutan yang masuk ke lingkungan laut. Suhu sering diukur dalam suatu penelitian mengingat kegunaannya dalam mempelajari proses – proses fisika, kimia, dan biologi laut (Mukhtasor, 2007). Berdasarkan hasil pengukuran suhu di Perairan Kecamatan Gresik didapatkan rata – rata yaitu sebesar 31,40°C. Pada stasiun 1 suhu rata – rata 30,24°C, di stasiun 2 yakni 31,18°C, dan stasiun 3 sebesar 31,40°C. Hasil pengukuran suhu di perairan Kecamatan Gresik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Suhu Perairan Kecamatan Gresik

Nilai suhu tertinggi pada stasiun ini adalah stasiun 3 yaitu sebesar 31,40°C. Hal ini dikarenakan pengukuran suhu dilakukan pada siang hari dan intensitas cahaya matahari saat pengukuran di stasiun 3 lebih tinggi daripada stasiun 1 dan 2. Menurut Simanjutak (2009) suhu air laut dipengaruhi oleh kondisi atmosfer, dan intensitas penyinaran matahari yang masuk ke laut.

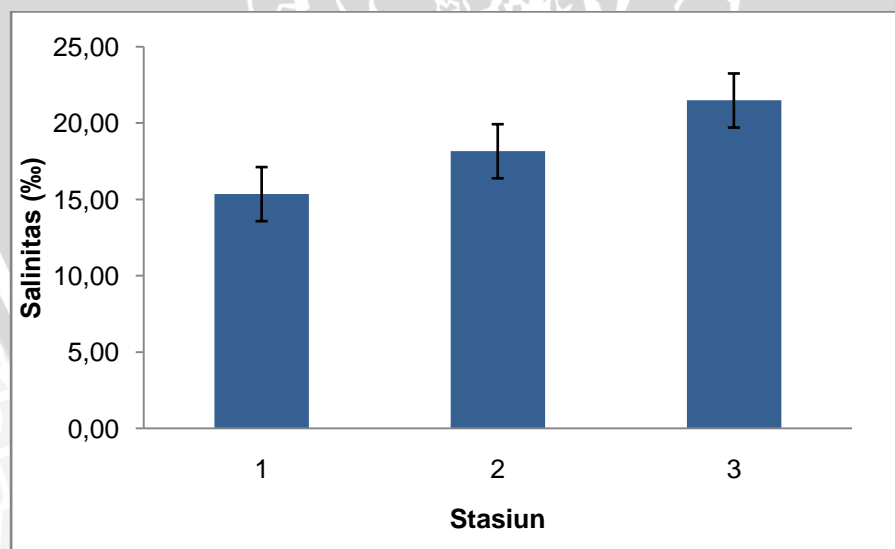
Menurut baku mutu yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup Indonesia Nomor 51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota

laut, nilai suhu yang diijinkan yaitu berkisar antara 28-32 °C. Jika dibandingkan dengan baku mutu, nilai suhu di Perairan Kecamatan Gresik masih sesuai baku mutu.

#### 4.2.2 Salinitas

Salinitas menunjukkan kandungan garam yang ada dalam air laut. Salinitas dipengaruhi oleh evaporasi dan presipitasi yang terjadi. Laut Daerah tropis biasanya mempunyai salinitas yang tinggi dibandingkan dengan laut di daerah kutub, karena banyaknya evaporasi yang terjadi (Mukhtasor, 2007).

Berdasarkan hasil pengukuran salinitas di Perairan Kecamatan Gresik didapatkan rata – rata dari ketiga stasiun yaitu sebesar 18,34‰. Pada stasiun 1 diperoleh nilai salinitas sebesar 15,36‰, di stasiun 2 yaitu 18,17‰, dan stasiun 3 sebesar 21,49‰. Grafik hasil pengukuran salinitas di Perairan Kecamatan Gresik dapat dilihat pada Gambar 4.



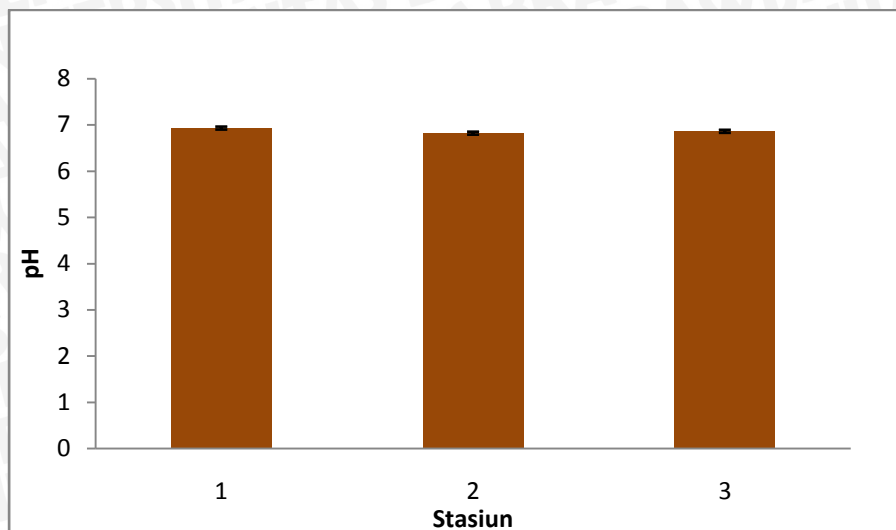
Gambar 4. Salinitas Perairan Kecamatan Gresik



Nilai salinitas dari stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3 cenderung meningkat, hal ini disebabkan perbedaan lokasi dari ketiga stasiun. Salinitas tertinggi terdapat pada stasiun 3 yaitu sebesar 21,49‰ karena stasiun 3 berada paling dekat dengan perairan lepas, sedangkan stasiun 1 memiliki nilai salinitas paling rendah yaitu sebesar 15,36‰ dikarenakan paling dekat dengan muara sungai yang banyak membawa air tawar sehingga berpengaruh terhadap nilai salinitas. Menurut Simanjutak (2009) pola distribusi horizontal salinitas terlihat semakin dekat dengan pantai nilai salinitas akan semakin rendah dan nilai salinitas akan semakin tinggi ke arah lepas pantai. Hal tersebut dikarenakan salinitas air laut yang berada dekat daratan masih memiliki pengaruh dari air darat dan sungai sehingga nilai salinitasnya rendah.

#### **4.2.3 Derajat Keasaman (pH)**

Derajat keasaman suatu perairan merupakan salah satu parameter kimia yang cukup penting dalam memantau kestabilan perairan. pH berpengaruh terhadap toksisitas suatu senyawa kimia. Toksisitas logam berat akan meningkat jika nilai pH rendah, begitu juga sebaliknya toksisitas logam berat menurun jika nilai pH tinggi (Efendi, 2003). Hasil pengukuran pH di Perairan Kecamatan Gresik dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. pH Perairan Kecamatan Gresik

Berdasarkan hasil pengukuran rata – rata pH di Perairan Kecamatan Gresik yaitu 6,84. Pada stasiun 1 nilai pH sebesar 6,93 di stasiun 2 yaitu 6,82 dan di stasiun 3 sebesar 6,86.

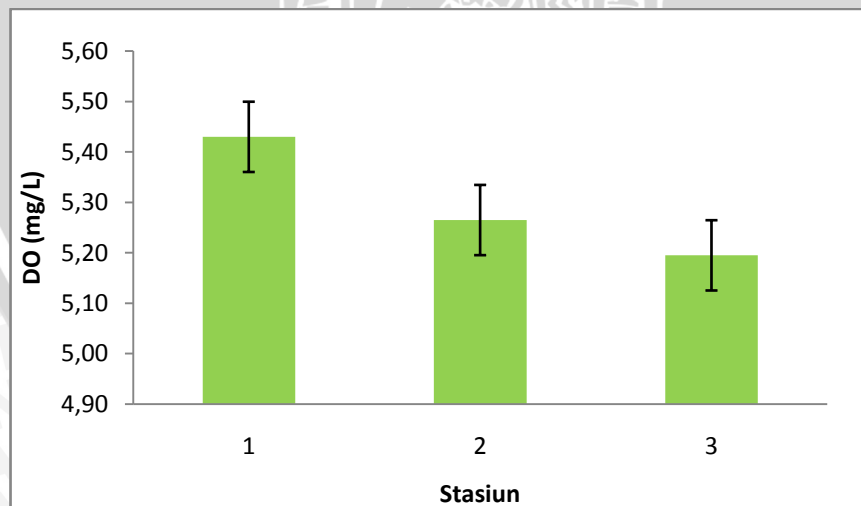
Hasil pengukuran dari ketiga stasiun tidak menunjukkan perbedaan yang jauh. Menurut Wardhana (2004) salah satu faktor yang mempengaruhi pH disuatu perairan adalah masukan air tawar atau air sungai dimana sungai tersebut terdapat air limbah rumah tangga salah satunya berupa deterjen yang memiliki pH yang tinggi. Hal ini diperkuat oleh pendapat Supriyadi (2002) perubahan nilai pH dapat dipengaruhi oleh buangan industri dan rumah tangga. Turunnya pH suatu perairan menandakan bahwa perairan tersebut kurang sehat, penurunan pH akan menyebabkan toksisitas logam berat menjadi semakin besar (Mukhtasor, 2007). Menurut Novotny dan Olem (1984), nilai pH juga dapat mempengaruhi konsentrasi logam berat pada suatu perairan. Rendahnya nilai pH dapat menyebabkan ion logam berat mudah dilepaskan ke perairan sehingga meningkatkan toksisitas logam berat

Rata – rata nilai pH di Perairan Kecamatan Gresik adalah 6,84. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pH tergolong asam dan kondisi perairan yang

kurang baik. Menurut Izzati (2010) apabila pH kurang dari 7 maka menandakan kondisi perairan yang abnormal. Menurut baku mutu yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut yaitu baku mutu pH air laut yang baik untuk biota laut adalah berkisar antara 7-8,5. Berdasarkan hal tersebut, nilai pH di Perairan Kecamatan Gresik tidak sesuai dengan baku mutu karena pH tergolong asam dan berbahaya bagi biota yang berhabitat di perairan tersebut.

#### 4.2.4 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut merupakan salah satu penunjang utama kehidupan di laut dan indikator kesuburan perairan. Kadar oksigen terlarut semakin menurun seiring dengan semakin meningkatnya limbah organik di perairan. Hal ini disebabkan oksigen yang ada dibutuhkan oleh bakteri untuk menguraikan zat organik menjadi zat anorganik (Simanjutak, 2012). Hasil pengukuran DO pada Perairan Kecamatan Gresi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Oksigen Terlarut (DO) Perairan Kecamatan Gresik



Berdasarkan hasil pengukuran rata – rata DO (*Dissolve Oxygent*) di Perairan Kecamatan Gresik yakni 5,30 mg/L. Pada stasiun 1 sebesar 5,43 mg/L, di stasiun 2 yakni 5,27 mg/L, dan di stasiun 3 sebesar 5,20 mg/L.

Nilai DO dari stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3 cenderung menurun. DO tertinggi terdapat pada stasiun 1 yaitu 5,43 mg/L sedangkan DO terendah pada stasiun 3 sebesar 5,20 mg/L. Perbedaan DO ini dipengaruhi oleh perbedaan suhu masing – masing stasiun. Pada saat pengukuran, stasiun 1 memiliki suhu paling rendah sedangkan stasiun 3 memiliki suhu tertinggi. Menurut Efendi (2003) 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. Menurut Ramlal (1987) dalam Maslukah (2006), oksigen terlarut mempengaruhi kelarutan logam di perairan. Kandungan oksigen terlarut yang rendah akan menyebabkan daya larut logam lebih rendah dan mudah mengendap.

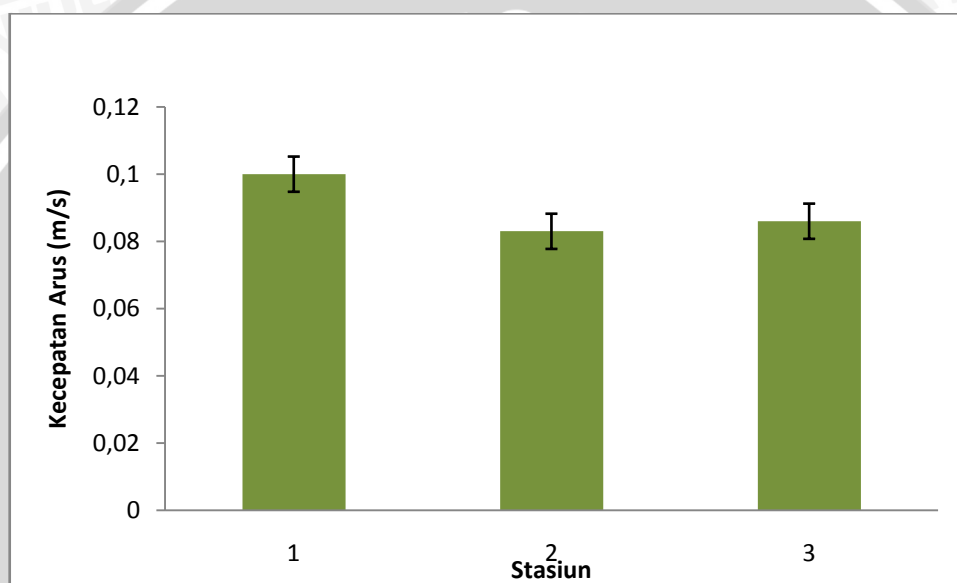
Berdasarkan baku mutu yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut. DO air laut yang baik untuk biota laut adalah >5 mg/L. Nilai rata-rata DO yang didapatkan pada lokasi penelitian sebesar 5,30 mg/L sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa kondisi DO di Perairan Kecamatan Gresik masih dalam kondisi yang baik untuk biota laut.

#### 4.2.5 Arus Laut

Arus merupakan salah satu faktor fisika yang sangat mempengaruhi persebaran logam berat di suatu perairan. Arus lebih efektif sebagai media

penyebaran dan pengenceran polutan yang masuk ke lingkungan laut. Hal ini dapat terjadi karena pergerakan arus menyebabkan transportasi massa yang dikarenakan adanya perbedaan suplai massa dari satu titik ke titik yang lain (Mukhtasor, 2007).

Rata – rata kecepatan arus pada stasiun 1 yaitu sebesar 0,1 m/s, stasiun 2 sebesar 0,083 m/s, dan stasiun 3 yaitu 0,086 m/s. Grafik kecepatan arus dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Kecepatan Arus Perairan Kecamatan Gresik

Stasiun 1 memiliki kecepatan arus yang lebih tinggi daripada stasiun 2 dan 3 karena pada stasiun 1 terletak di dekat muara sungai dan Pelabuhan industri pupuk. Rata – rata kecepatan arus sebesar 0,089 m/s hal ini terjadi karena lokasi penelitian berada di perairan pantai utara yang merupakan perairan semi tertutup sehingga memiliki kecepatan arus yang lebih rendah jika dibandingkan pantai selatan yang berhadapan langsung dengan Samudera Hindia.

### 4.3 Konsentrasi Logam Berat Tembaga (Cu)

Pengukuran dan analisa logam berat Cu pada sedimen dan kerang simping (*Placuna placenta*) dilakukan di Laboratorium MIPA Universitas Brawijaya Malang dengan menggunakan alat AAS (*Atomic Absorbtion Spectrophotometry*). Hasil rata – rata konsentrasi logam berat Cu pada sedimen dan kerang dapat dilihat pada Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Konsentrasi Cu di Sedimen dan Kerang

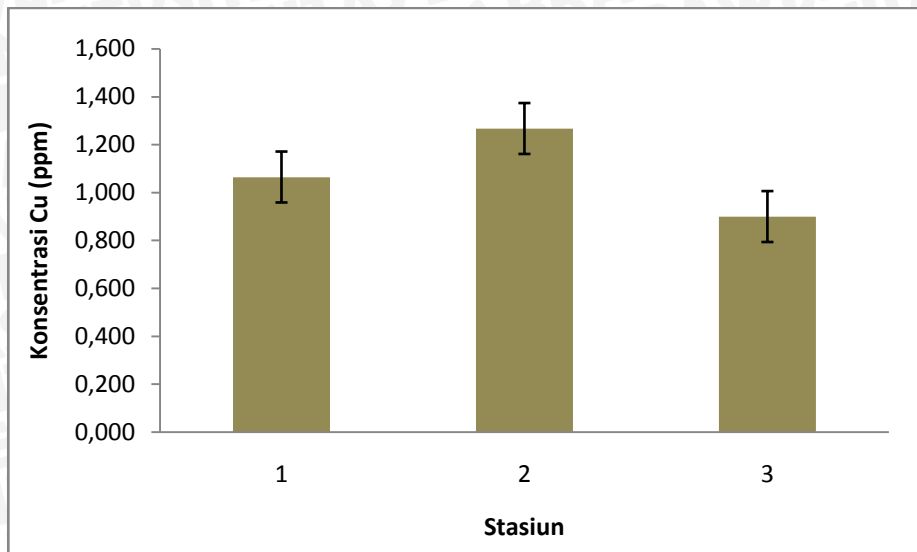
Stasiun	Konsentrasi Cu (ppm)	
	Sedimen	Kerang
1	1,065 ± 0,105	0,076 ± 0,021
2	1,267 ± 0,129	0,122 ± 0,022
3	0,900 ± 0,078	0,061 ± 0,021
Rata-rata	1,077	0,086

#### 4.3.1 Konsentrasi Cu pada Sedimen

Konsentrasi logam berat di sedimen merupakan indikator yang baik pada suatu lingkungan yang tercemar logam berat. Konsentrasi logam berat pada sedimen diperlukan untuk mengetahui tingkat pencemaran logam berat di sedimen. Logam berat yang masuk ke perairan akan segera berasosiasi dengan partikel sedimen dan terakumulasi di dasar perairan (Simbolon, 2014).

Berdasarkan hasil pengukuran konsentrasi logam berat Cu di sedimen didapatkan hasil rata – rata yaitu sebesar 1,077 ppm. Konsentrasi logam berat Cu pada sedimen di stasiun 1 didapatkan rata – rata sebesar 1,065 ± 0,105 ppm di stasiun 2 sebesar 1,267 ± 0,129 ppm dan di stasiun 3 yaitu 0,900 ± 0,078 ppm. Grafik konsentrasi logam berat Cu di sedimen dapat dilihat pada Gambar 8.





Gambar 8. Konsentrasi Cu di Sedimen

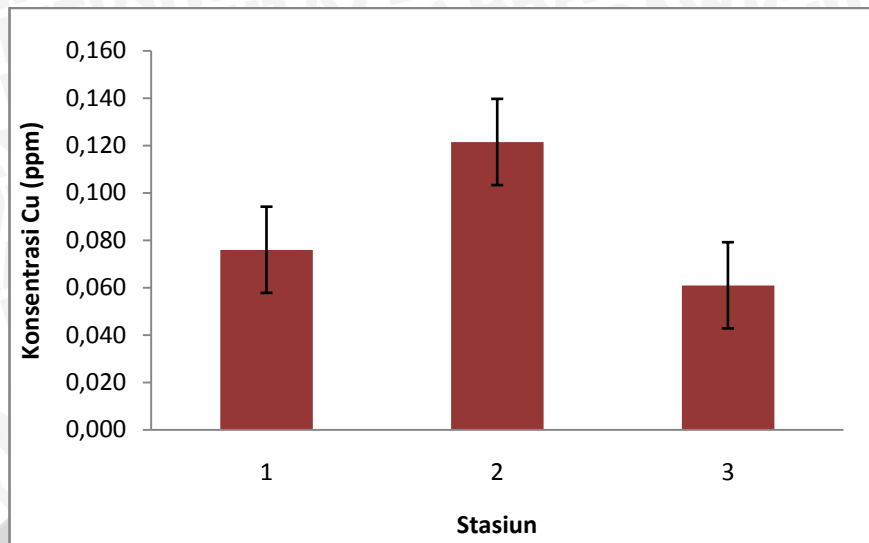
Dari ketiga stasiun penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi logam berat Cu tertinggi terdapat pada stasiun 2. Penyebab tingginya konsentrasi Cu di stasiun 2 ini karena pH perairan yg rendah. Nilai pH dari ketiga stasiun tergolong asam bahkan, di stasiun 2 memiliki nilai pH terendah dibandingkan stasiun lainnya. Nilai pH yang rendah menyebabkan ion logam berat mudah dilepaskan ke dalam suatu perairan. Selain dipengaruhi oleh derajat keasaman (pH), tingginya logam berat Cu di stasiun 2 diduga karena dekatnya stasiun 2 dengan muara sungai yang banyak membawa limbah rumah tangga. Menurut Rompas (2010) yang mengatakan bahwa selain bersumber dari alam pemasok Cu terbesar yaitu dari jalur nir – alamiah. Unsur Cu masuk kedalam perairan laut sebagai akibat dari kegiatan antropogenik misalnya dari buangan industri, galangan kapal, pengolahan industri tembaga. Perbedaan konsentrasi antar stasiun ini juga dipengaruhi oleh faktor fisika seperti kecepatan arus. Arus laut merupakan media yang paling efektif dalam proses penyebaran dan pengenceran polutan yang masuk ke lingkungan laut. Pergerakan arus menyebabkan transportasi massa dikarenakan perbedaan suplai massa dari satu titik ke titik lain (Mukhtasor, 2007). Stasiun 2 memiliki kecepatan arus

terendah jika dibandingkan dengan stasiun 1 dan 3, hal inilah yang menyebabkan konsentrasi logam berat di stasiun 2 paling tinggi dari stasiun lainnya. Menurut Yu *et al* dalam Syahminan (2015), logam di sedimen bisa berada dalam berbagai bentuk dan perikatan, antara lain sebagai ion bebas dan berikatan dengan karbonat, logam bentuk ini disebut sebagai logam yang sangat labil sehingga mudah lepas ke perairan serta mudah diserap oleh organisme (*bioavailable*).

Dibandingkan dengan penelitian lainnya seperti yang terjadi di Perairan Wedung Demak konsentrasi Cu pada sedimen berkisar antara 13,0624 – 17,6040 ppm dengan rata – rata 15,333 ppm (Azhar dkk, 2012). Dibandingkan dengan kasus tersebut, konsentrasi Cu di sedimen Perairan Kecamatan Gresik lebih rendah daripada konsentrasi Cu di Perairan Wedung Demak.

#### 4.3.2 Konsentrasi Cu pada Kerang Semping

Berdasarkan hasil pengukuran konsentrasi logam berat Cu pada daging kerang semping (*Placuna placenta*) didapatkan hasil rata – rata yaitu sebesar 0,086 ppm. Konsentrasi logam berat Cu di kerang pada stasiun 1 didapatkan rata – rata sebesar  $0,076 \pm 0,021$  ppm, di stasiun 2 yakni  $0,122 \pm 0,022$  ppm, dan di stasiun 3 sebesar  $0,061 \pm 0,021$  ppm. Grafik konsentrasi logam berat Cu pada kerang semping (*Placuna placenta*) di perairan Kecamatan Gresik dapat dilihat pada Gambar 9 berikut.



Gambar 9. Konsentrasi Cu di Kerang Sipping

Dilihat dari grafik diatas konsentrasi tertinggi terdapat pada stasiun 2 yaitu 0,122 ppm sedangkan konsentrasi terendah pada stasiun 3 yakni 0,061 ppm. Kerang merupakan biota yang hidupnya menetap didasar perairan dan menyaring makanan (*filter feeder*) sehingga besarnya konsentrasi Cu di sedimen akan terakumulasi ke dalam tubuh kerang. Berdasarkan nilai konsentrasi Cu di sedimen, stasiun 2 memiliki konsentrasi Cu yang paling tinggi jika dibandingkan dengan stasiun lainnya. Diduga hal tersebut yang menjadi salah satu faktor Cu pada kerang sipping memiliki konsentrasi yang tinggi. Apabila dilihat dari kualitas air, nilai pH di stasiun 2 paling rendah daripada stasiun lain. Hal ini juga menjadi faktor tingginya konsentrasi Cu di stasiun 2. Penurunan pH pada perairan laut akan menyebabkan tingkat bioakumulasi polutan pada organisme semakin besar (Palar, 2010).

Kerang sangat membutuhkan Cu untuk cairan tubuhnya namun dalam jumlah yang sedikit. Pada kerang, sel lekositi sangat berperan dalam sistem translokasi dan detoksikasi logam sehingga kerang yang terakumulasi Cu dan terikat oleh sel lekositi akan mengakibatkan kerang berwarna kehijau – hijauan (Supriyanto, 2007). Toksisitas Cu akan memperlihatkan pengaruhnya apabila



logam berat Cu ini masuk ke dalam tubuh organisme dalam jumlah yang besar dan melebihi ambang batas.

#### 4.5 Hubungan Konsentrasi Cu pada Sedimen dan Kerang Simpson

Kerang simping merupakan salah satu biota yang berhabitat di dasar perairan. Tingginya konsentrasi Cu di kerang simping diduga ada hubungannya dengan logam berat Cu yang ada di sedimen, sehingga perlu dilakukan analisis menggunakan korelasi. Analisis Korelasi digunakan untuk mengetahui apakah antara variabel ada hubungan atau tidak ada hubungan. Sebelum melakukan analisis korelasi, terlebih dahulu dipastikan data yang sudah ada diuji normalitas untuk melihat data tersebar normal atau tidak sehingga dapat menentukan jenis uji korelasi yang relevan terhadap data yang diperoleh. Hasil uji normalitas data menggunakan SPSS 16.0 dapat dilihat pada Lampiran 2. Tabel 4.

Tabel 4. Uji Normalitas Data

Uji Normalitas Data	Nilai signifikansi (Sig.)
Sedimen	0.904*
Kerang Simpson	0.958*

\* Berdistribusi normal pada nilai  $(p) > 0.05$

Setelah diketahui data berdistribusi normal maka bisa dilanjutkan ke tahap analisa berikutnya yaitu menggunakan uji korelasi *Pearson*. Hasil Uji korelasi dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Korelasi

Parameter	Koefisien Korelasi	Signifikansi
Cu Sedimen	0,715**	0,110
Cu Kerang Simpson		

\*\*Berkorelasi Kuat

Berdasarkan hasil analisis menggunakan korelasi dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara konsentrasi Cu di sedimen dengan

konsentrasi Cu di kerang simping dengan nilai korelasi kuat yakni 0,715. tetapi tidak signifikan. Hal ini dapat terjadi karena jumlah sampel terlalu sedikit. Menurut Widhiarso (2011) sampel yang terlalu sedikit dapat menyebabkan hasil uji statistik tidak menemukan hubungan yang signifikan. Adanya hubungan antara Cu di sedimen dengan Cu di kerang simping disebabkan karena kerang simping adalah biota yang berhabitat menetap di dasar perairan memiliki pergerakan yang lambat dan menyaring makanan (*filter feeder*) sehingga logam berat Cu yang ada di kerang simping dipengaruhi oleh logam berat yang berasal dari habitat hidupnya yaitu sedimen. Masuknya logam berat Cu ke dalam kerang simping melalui beberapa proses yaitu biomagnifikasi dan bioakumulasi.

Logam berat yang ada di perairan akan mengendap didasar perairan selama ribuan tahun. Biota perairan yang berhabitat di dasar perairan tersebut seperti kerang simping akan mengalami proses biomagnifikasi. Logam berat akan masuk melalui rantai makanan dan akan terjadi perpindahan logam berat dengan proses transfer trofik. Setelah masuk melalui rantai makanan logam berat akan diakumulasi oleh biota dan ditransportasikan ke seluruh jaringan. Akumulasi ini dapat terjadi karena logam berat dalam tubuh organisme cenderung membentuk senyawa kompleks dengan zat – zat organik yang terdapat dalam tubuh organisme (Mukhtasor, 2007).

## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengukuran Cu pada sedimen rata – rata dari ketiga stasiun yaitu 1,077 ppm dan konsentrasi Cu pada daging kerang simping di Perairan Kecamatan gresik yaitu 0,086 ppm.
2. Nilai korelasi antara Cu sedimen dengan Cu kerang simping didapatkan korelasi yang kuat dengan nilai sebesar 0,715 dan signifikansi 0,110. Sehingga dapat disimpulkan antara konsentrasi Cu sedimen dengan Cu di kerang simping memiliki hubungan yang kuat tetapi tidak signifikan.

### 5.2 Saran

Adapun saran yang ditambahkan untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui distribusi dan akumulasi logam berat Cu setiap tahunnya guna memonitoring pencemaran logam berat di perairan Kecamatan Gresik.
2. Perlu dilakukan pengukuran Cu dengan stasiun yang lebih luas dan sampel yang lebih beragam agar mendapatkan data yang akurat.





## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Fahmi. 2009. Tingkat Pencemaran Logam Berat Dalam Lar Laut dan Sedimen di Perairan Pulau Muna, Kabaena, dan Buton Sulawesi Tenggara. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI Ternate 97712. Maluku Utara-Indonesia.
- Allan, J. 1962. *Australian Shells with related animals living in the sea, in freshwater and on the land*. Georgian House, Melbourne. Australia. 487p.
- Arifin, Zainal. 2008. Beberapa Unsur Mineral Esensial Mikro Dalam Sistem Biologi dan Metode Analisisnya. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(3), 99-105.
- Australian and New Zealand Environment and Conservation Council (ANZECC) and Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand (ARMCANZ). 2000. Australian and New Zealand guidelines for fresh and marine water quality. Volume 1, Australian and New Zealand Environment and Conservation Council. Canberra. 29p.
- Association of Official Analytical Chemists. 1980. Official Methods of Analysis Minerals in Feeds by Atomic Absorption Spectrophotometry-Official Final Action. Wasfington D. C.
- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran : Hubungan dengan Toksikologi Senyawa Logam*. UI Press. Jakarta.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius: Yogyakarta.
- Fadirubun, Nadia Azni, Anwar Daud dan Agus Bintara. 2012. Kualitas Air dan Sedimen Ditinjau Dari Parameter Tembaga (Cu) Studi Pada Air Sungai Pangkajene Kabupaten Pangkep. Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, UNHAS. Makasar.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hutagalung, Horas P. 1984. Logam Berat Dalam Lingkungan Laut. *Jurnal Osean* Volume IX Nomor 1 : 11-20
- Hutagalung, H.P, Deddy S. dan S. Hadi Riyono 1997. *Metode Analisis Air Laut, Sedimen Dan Biota Buku 2*. Puslitbang Oseanologi – LIPI Jakarta. Hal 11- 20.
- Izzati, Munifatul. 2010. Perubahan Konsentrasi Oksigen Terlarut dan pH Perairan Tambak Setelah Penambahan Rumput Laut Sargassum Plagyophyllum dan Ekstraknya. *Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA UNDIP*.
- Kepmen LH. 2004. *Baku Mutu Air Laut Untuk Biota (Lampiran III)*. Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 51.

Lestari dan Fitri Budianto, 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.

Muchyiddin, Tarzan Purnomo. 2007. Analisis Kandungan Timbal (Pb) pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos Forsk.*) di Tambak Kecamatan Gresik. Jurnal Jurusan Biologi FMIPA, Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.

Mukhtasor. 2007. Pencemaran Pesisir dan Laut. Penerbit Pradnya Paramita: Jakarta.

Nontji, A. 2007. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan: Jakarta.

Palar, H. 2012. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. PT. Rineka Cipta. Jakarta, Hal : 159.

Pemerintah Kabupaten Gresik, 2012. Profil geografi, <http://www.gresik.go.id/> diakses pada tanggal 24 September 2014.

Rachmawati, Z. Hidayah, I.W. Abiba. 2009. Analisis Konsentrasi Hg dan Cd di Muara Sungai Porong Sebagai Area Buangan Limbah Lumpur Lapindo. Jurnal Kelautan, Volume 2 No. 2. Universitas Trunojoyo. Madura.

Rompas, R.M. 2010. Toksikologi Kelautan. Jakarta: Walaw Bengkulen. Supriyadi, D. S. 2002. Kondisi Perairan Muara Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia di Muara Bengawan Solo Ujung Pangkah Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) Dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. Oseana, Volume XXX, Nomor 3, 2005 : 21-26.

Simanjutak, Marojahan. 2009. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika Terhadap Distribusi Plankton Di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI. Jakarta.

Simanjutak, Marojahan. 2012. Kualitas Air laut Ditinjau Dari Aspek Zat Hara, Oksigen Terlarut dan pH Di Perairan Banggai, Sulawesi Tengah. Penelitian Oseanografi-LIPI. Jakarta.

Simbolon, Anna Rejeki, Ety Riani dan Yusli Wardiatno. 2014. Status Pencemaran dan Kandungan Logam Berat pada Simpung (*Placuna placenta*) di Pesisir Kabupaten Tangerang. Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan IPB. Bogor.

Supriyanto, C, Samin dan Zainul Kamal. 2007. Analisis Cemar Logam Berat Pb, Cu, dan Cd Pada Ikan Air Tawar dengan Metode Spektometri Nyala Serapan Atom (SSA). Pusat Teknologi Aselektor dan Proses Bahan. Yogyakarta.



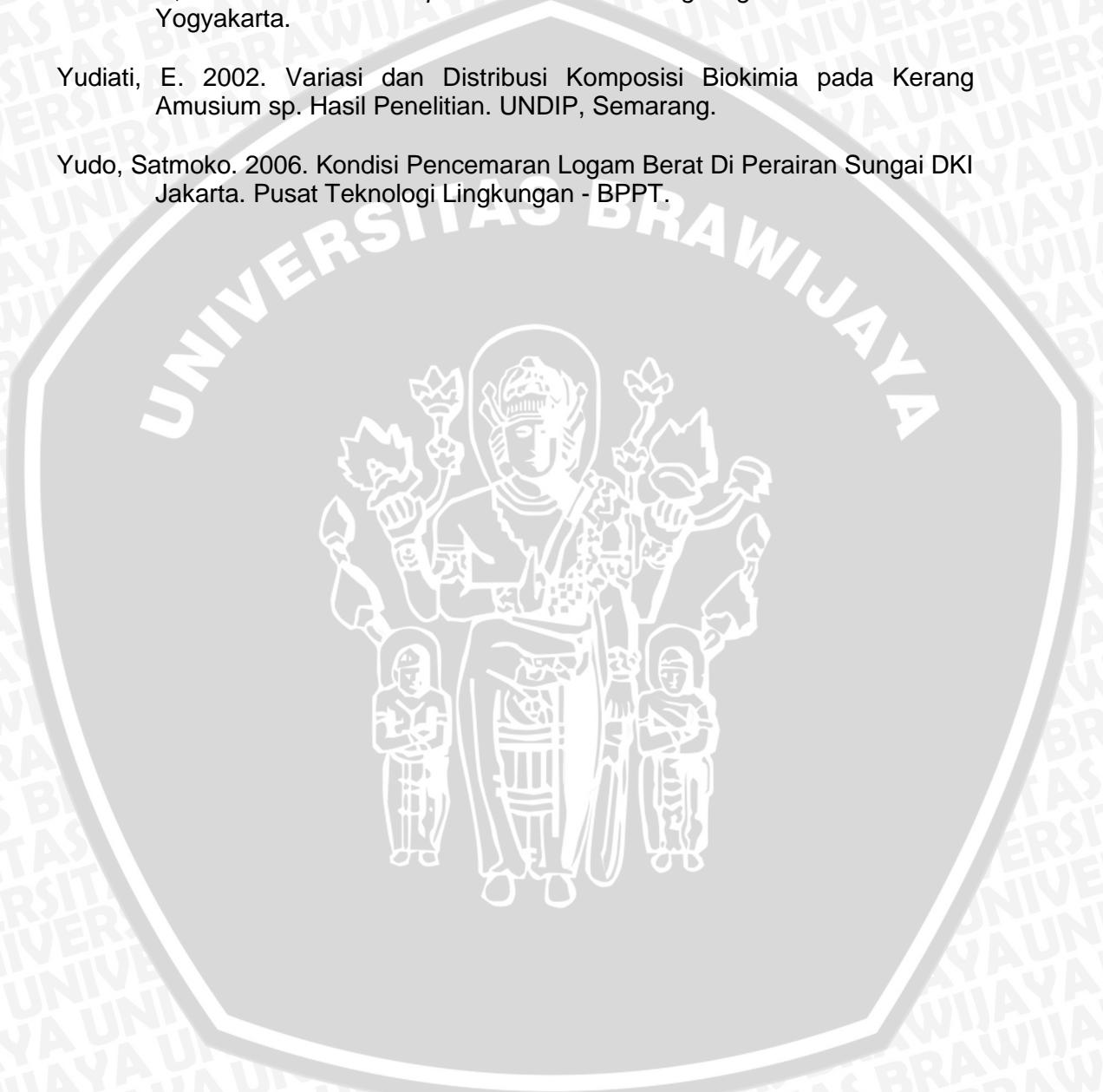
Swennen, C. R. D. 2001. *The Molluscs of The Southern Gulf of Thailand*. Thai Studies in Biodiversity. Bangkok, Thailand. No. 4 : 1-210p.

Syahminan, Riani, Anwar dan Rifardi. 2015. Telaahan Logam Berat Pb dan Cd Pada Sedimen di Perairan Barat Laut Dumai Riau. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan* Vol. 5 No. 2.

Wardhana, W. A. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Penerbit Andi. Yogyakarta.

Yudiati, E. 2002. Variasi dan Distribusi Komposisi Biokimia pada Kerang Amusium sp. Hasil Penelitian. UNDIP, Semarang.

Yudo, Satmoko. 2006. Kondisi Pencemaran Logam Berat Di Perairan Sungai DKI Jakarta. Pusat Teknologi Lingkungan - BPPT.





## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Data Konsetrasi Logam Berat



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
 FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA

Jl. Veteran - Malang 65145, Telp. (0341) 575838, 551611 - 551615, Pcs.311, Fx. (0341) 575839  
 Email : kimia\_UB@ub.ac.id, Website : http://kimia.ub.ac.id

### LAPORAN HASIL ANALISA

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

**1 Data Konsumen**

Nama Konsumen  
 Instansi  
 Alamat  
 Telepon  
 Status  
 Keperluan analisis  
 2 Sampling Dilakukan  
 3 Identifikasi Sampel  
 Nama Sampel  
 Wujud  
 Warna  
 Bentuk  
 4 Prosedur Analisa  
 5 Penyampaian Laporan Hasil Analisis  
 6 Tanggal terima Sampel  
 7 Data Hasil Analisa

Fifi Widyan Yulia  
 : Ilmu Kelautan - FPIK UB  
 Jalan Ciamis dalam No.9A Malang  
 : 85640009450  
 : Mahasiswa  
 : Uji Konsetrasi Cu  
 : Oleh Konsumen

Sedimen dan Kerang  
 : Padatan  
 : -  
 : Padatan  
 : Dari lab. Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA-  
 Unibraw Malang  
 : Diambil sendiri oleh konsumen  
 : 04 September 2015

Stasiun	Konsentrasi Cu		Metode Analisa	
	Sedimen	Kerang	Pereaksi	Metode
1	0,990	0,091	Aquaregia	AAS
	1,139	0,061		
2	1,358	0,137		
	1,176	0,106		
3	0,955	0,046		
	0,844	0,076		

**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 :  
 Ketua  
 DR. Fery Privo Ulomo, M.S.  
 NIP. 195712271986031003

Malang, 14 September 2015  
 Kalab. UPT. Layanan Analisa &  
 Pengukuran  
  
 Dra. Sriwardhani, M.S.  
 NIP. 196802261992032001

## Lampiran 2. Data Statistik

### 1. Uji Normalit

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Sedimen	,182	6	,200*	,972	6	,904

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction



	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kerang	,122	6	,200*	,981	6	,958

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

### 2. Uji Korelasi

Correlations			
	Sedimen	Kerang	
Sedimen	Pearson Correlation	1	,715
	Sig. (2-tailed)		,110
	N	6	6
Kerang	Pearson Correlation	,715	1
	Sig. (2-tailed)	,110	
	N	6	6

Lampiran 3. Standart Baku Mutu

1. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup

**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
<b>FISIKA</b>			
1.	Kecerahan <sup>a</sup>	m	coral: >5 mangrove: - lamun: >3
2.	Kebauan	-	alami <sup>b</sup>
3.	Kekeruhan <sup>a</sup>	-	<5
4.	Padatan tersuspensi total <sup>a</sup>	mg/l	coral: 20 mangrove: 80 lamun: 20
5.	Sampah	-	nihil <sup>10)</sup>
6.	Suhu <sup>a</sup>	°C	alami <sup>10)</sup> coral: 28-30 <sup>10)</sup> mangrove: 28-32 <sup>10)</sup> lamun: 28-30 <sup>10)</sup>
7.	Lapisan minyak <sup>b</sup>	-	nihil <sup>10)</sup>
<b>KIMIA</b>			
1.	pH <sup>a</sup>	-	7 - 8,5 <sup>10)</sup>
2.	Salinitas <sup>a</sup>	‰	alami <sup>10)</sup> coral: 33-34 <sup>10)</sup> mangrove: s/d 34 <sup>10)</sup> lamun: 33-34 <sup>10)</sup>
3.	Oksigen terlarut (DO)	mg/l	>5
4.	BOD5	mg/l	20
5.	Ammonia total (NH <sub>3</sub> -N)	mg/l	0,3
6.	Fosfat (PO <sub>4</sub> -P)	mg/l	0,015
7.	Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	mg/l	0,008
8.	Sianida (CN)	mg/l	0,5
9.	Sulfida (H <sub>2</sub> S)	mg/l	0,01
10.	PAH (Polaromatik hidrokarbon)	mg/l	0,003
11.	Senyawa Fenol total	mg/l	0,002
12.	PCB total (poliklor bifeni)	µg/l	0,01
13.	Surfaktan (deterjen)	mg/l MBAS	1
14.	Minyak & lemak	mg/l	1
15.	Pestisida <sup>a</sup>	µg/l	0,01
16.	TBT (tributil tin) <sup>a</sup>	µg/l	0,01
<b>Logam terlarut:</b>			
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
<b>BIOLOGI</b>			
1.	Coliform (total) <sup>a</sup>	MPN/100 ml	1000 <sup>6)</sup>
2.	Patogen	sel/100 ml	nihil <sup>1</sup>
3.	Plankton	sel/100 ml	tidak bloom <sup>6)</sup>
<b>RADIO NUKLIDA</b>			
1.	Komposisi yang tidak diketahui	Bq/l	4



2. ANZECC Untuk Sedimen

Contaminant	ISQG-Low (Trigger value)	ISQG-High
<b>METALS (mg/kg dry wt)</b>		
Antimony	2	25
Cadmium	1.5	10
Chromium	80	370
Copper	65	270
Lead	50	220
Mercury	0.15	1
Nickel	21	52
Silver	1	3.7
Zinc	200	410
<b>METALLOIDS (mg/kg dry wt)</b>		
Arsenic	20	70
<b>ORGANOMETALLICS</b>		
Tributyltin ( $\mu\text{g Sn/kg dry wt}$ )	5	70
<b>ORGANICS (<math>\mu\text{g/kg dry wt}</math>)<sup>D</sup></b>		
Acenaphthene	16	500
Acenaphthalene	44	640
Anthracene	85	1100
Fluorene	19	540
Naphthalene	160	2100
Phenanthrene	240	1500
Low Molecular Weight PAHs <sup>C</sup>	552	3160
Benzo(a)anthracene	261	1600
Benzo(a)pyrene	430	1600
Dibenzo(a,h)anthracene	63	260
Chrysene	384	2800
Fluoranthene	600	5100
Pyrene	665	2600
High Molecular Weight PAHs <sup>C</sup>	1700	9600
Total PAHs	4000	45000
Total DDT	1.6	46
p,p'-DDE	2.2	27
o,p'- + p,p'-DDD	2	20
Chlordane	0.5	6
Dieldrin	0.02	8
Endrin	0.02	8
Lindane	0.32	1
Total PCBs	23	-

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian

1. Stasiun Penelitian



Stasiun 1



Stasiun 2



Stasiun 3

2. Biota Penelitian



Kerang simping (*Placuna placenta*)

