

**KONSENTRASI LOGAM TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) PADA
BERBAGAI UKURAN KERANG HIJAU (*Perna viridis*) DI PERAIRAN
MANDALLE KABUPATEN PANGKAJENE KEPULAUAN**

SKRIPSI

**NURSYAMSIAH
L211 08 002**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013**

Abstrak

NURSYAMSIAH. Konsentrasi Logam Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Berbagai Ukuran Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Mandalle Kabupaten Pangkajene Kepulauan. Dibimbing oleh Khusnul Yaqin dan Moh. Tauhid Umar.

Perkembangan industri yang semakin pesat menghasilkan macam-macam jenis limbah yang kebanyakan dibuang ke lingkungan perairan yang salah satu dampaknya dapat mengakibatkan pencemaran logam yang berbahaya bagi biota perairan. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan kandungan logam Pb dan Cd pada berbagai ukuran kerang hijau (*Perna viridis*). Kegunaan penelitian ini yaitu sebagai bahan informasi dalam monitoring pencemaran perairan yang menggunakan kerang hijau sebagai organisme target. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2012 - Januari 2013. Kerang hijau 300 ekor masing-masing terdiri dari 100 ekor dikelompokkan berdasarkan ukuran panjang 2-4 cm, 4-6 cm dan 6-8 cm dibagi menjadi 5 sub kelompok disetiap pengelompokan ukuran. Kerang hijau didestruksi kemudian dianalisis menggunakan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*) untuk mengetahui kandungan logam Pb dan Cd dalam kerang hijau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi logam Pb ukuran 2-4 cm yaitu 0,0622 µg/g, ukuran 4-6 cm yaitu 0,1912 µg/g dan ukuran 6-8 cm yaitu 0,4576 µg/g. Sedangkan konsentrasi logam Cd ukuran 2-4 cm yaitu 2,2506 µg/g, ukuran 4-6 cm yaitu 0,332 µg/g dan ukuran 6-8 cm yaitu 0,153 µg/g. Berdasarkan hasil analisis spss didapatkan hasil bahwa konsentrasi logam Pb yang paling tinggi terdapat pada kerang hijau ukuran 6-8 cm sedangkan konsentrasi logam Cd hampir sama disemua ukuran kerang hijau. Kandungan logam Pb dalam perairan masih berada di bawah standar baku mutu perairan yang telah ditetapkan oleh KEPMEN LH No 51 tahun 2004 untuk biota laut. Sedangkan kandungan logam Cd dalam perairan telah melebihi batas ambang baku mutu perairan.

**KONSETRASI LOGAM TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) PADA
BERBAGAI UKURAN KERANG HIJAU (*Perna viridis*) DI PERAIRAN
MANDALLE KABUPATEN PANGKAJENE KEPULAUAN**

**Oleh:
Nursyamsiah**

**Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelas sarjana
Pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2014**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Konsentrasi Logam Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Berbagai Ukuran Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Mandalle Kabupaten Pangkajene Kepulauan

Nama Mahasiswa : Nursyamsiah

Nomor Stambuk : L211 08 002

Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing:

Ketua

Anggota

Dr. Ir. Khusnu Yagin, M.Sc
NIP. 196807261994031002

M. Tauhid Umar, S.Pi, M.P
NIP. 197212182008011010

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan

Ketua Program studi,

Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc
NIP. 196703081440031001

Prof. Dr. Ir. Sharifuddin Bin Andy Omar, M.Sc
NIP. 195902231988111001

Tanggal Lulus :

RIWAYAT HIDUP



Penulis di lahirkan di Masago, Kecamatan Patimpeng Kabupaten Bone pada tanggal 10 Januari 1990. Lahir dari pasangan suami istri Syarkawi, MH dan St. Nursiah, S.Pd. Merupakan anak ketiga dari tujuh bersaudara. Penulis Tamat SD Neg. 260 Masago pada tahun 2002, tamat SMP Neg. 2 Salomekko pada tahun 2005, tamat di SMA Neg. 1 Kahu pada tahun 2008 dan diterima di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tahun 2008.

Selama kuliah, penulis aktif dilembaga internal maupun eksternal Fakultas. Diinternal fakultas penulis pernah menjadi pengurus BEM KELUARGA MAHASISWA PERIKANAN FIKP UNHAS periode 2009/2010 serta pengurus Himpunan Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin periode 2010/2011. Sedangkan dilembaga eksternal fakultas, penulis pernah ikut Basic Training HMI Komisariat Ekonomi tahun 2009, Pengurus UKM Renang Unhas periode 2010/2011 serta aktif di UKM SAR Unhas pada tahun 2010 sampai sekarang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat dan hidayah-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi dengan judul “Konsentrasi Logam Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Berbagai Ukuran Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Mandalle Kabupaten PangkajeneKepulauan”.

Selama pelaksanaan dan penyelesaian skripsi ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, **Syarkawi, MH dan ST. Nursiah, S.Pd** atas bantuan berupa materi dan non materi yang tiada hentinya serta kasih sayang dan kepercayaan yang tiada taranya serta kepada saudara-saudariku, Muh. Akbar, S.Kel, Ahmad Iqbal, S.P, Sahriana, Ummulhadi, Sahriati dan Muh. Ali atas motivasi yang tiada henti-hentinya hingga penulis menyelesaikan skripsi.
2. **Dr. Ir. Khusnul Yaqin, M.Sc** sebagai pembimbing I dan **Moh. Tauhid Umar, S.Pi, M.P** sebagai pembimbing II yang telah memberi banyak arahan, motivasi dan bimbingan kepada penulis.
3. **Ir. Liestiaty Fachruddin, M. Fish, Dr. Sri Wahyuni dan Ir. Bachrianto Bachtiar, M.Si** sebagai penguji yang telah memberi banyak saran dalam kelengkapan skripsi.
4. Kepada teman-teman MSP 08 yang telah banyak meluangkan waktunya dalam memberi motivasi dan arahan selama ini terkhusus kepada sahabatku Guslia Siti Widarma Siregar, Muh. Ansar, Jasmani dan Sugi Raya Aminullah.
5. Teman-teman di posko Gurila SAR Unhas, terkhusus kepada teman-teman yang juga sedang dalam tahap akhir studi yang telah mengisi waktu luang

dengan cerita-cerita lucu dan inspiratif dari balik perjuangan dalam menyelesaikan studi.

6. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada semua pihak yang telah banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuannya selama ini hingga penulis menyelesaikan skripsi.

Keterbatasan pengetahuan yang ada pada penulis membuat skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Namun demikian penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi kita semua. Amin

Penulis,
Nursyamsiah

DAFTAR ISI

	Halaman
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>)	3
B. Pencemaran	5
C. Logam	6
D. Kualitas Air	10
III. METODE PENELITIAN	12
A. Waktu dan Tempat	12
B. Alat dan Bahan	12
C. Hewan Uji	13
D. Prosedur Penelitian	13
E. Analisis Data	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
A. Hasil	16
1. Parameter Kualitas Perairan	16
2. Konsentrasi Logam Pb dan Cd Pada Kerang Hijau	18
B. Pembahasan	21
1. Parameter Kualitas Perairan	21
2. Konsentrasi Logam Pb dan Cd Pada Kerang Hijau	22
V. KESIMPULAN	25
A. Kesimpulan	25
B. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN	28

DAFTAR TABEL

Nomor	Hal
1. Bentuk Senyawa Cd yang digunakan dalam Pabrik	10
2. Kriteria Keeratan Hubungan Korelasi dalam Analisis Regresi	15
3. Kualitas Perairan Mandalle Kabupaten Pangkajene Kepulauan.....	16
4. Kandungan Logam Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Perairan Mandalle Kabupaten Pangkajene Kepulauan.....	16
5. Konsentrasi Logam Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Ukuran Kerang Hijau yang Berbeda	18
6. Hubungan Kandungan Logam Pb dengan Morfologi Kerang Hijau	19
7. Hubungan Kandungan Logam Cd dengan Morfologi Kerang Hijau	20

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Hal
1. Data Ukuran Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>).....	28
2. Timbangan Berat Kering Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>)	31
3. Kandungan Logam Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Ukuran Kerang Hijau (<i>Perna viridis</i>)	34
4. Uji Normlitas Data	35
5. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No1mor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut Biota Laut	40
6. Kualitas Air Optimal untuk Beberapa Biota Air	41

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan industri saat ini semakin pesat. Hal tersebut menimbulkan dampak positif dan dampak negatif. Dampak positif yang ditimbulkan yaitu berupa meluasnya lapangan pekerjaan untuk kesejahteraan masyarakat, sedangkan dampak negatif yang ditimbulkan yaitu berupa perubahan kualitas perairan yang disebabkan oleh buangan air limbah yang telah melampaui ambang batas. Mengingat sekarang ini semakin banyak industri yang berkembang maka limbah yang dihasilkan pun sangat bervariasi begitu pula dengan jumlah limbah yang dihasilkan (Apriadi, 2005).

Umumnya, limbah industri akan dibuang ke laut yang kebanyakan dalam bentuk logam yang dapat masuk ke dalam rantai makanan yang berpotensi membahayakan tubuh hewan laut dan akhirnya membahayakan kesehatan manusia yang mengonsumsinya. Logam dapat membahayakan jika konsentrasinya melebihi ambang batas yang telah ditentukan (Kencono, 2006).

Logam berbahaya yang sering mencemari lingkungan perairan antara lain merkuri (Hg), kadmium (Cd) dan timbal (Pb). Logam tersebut diketahui dapat terakumulasi di dalam tubuh suatu organisme dan tetap tinggal dalam jangka waktu yang lama sebagai racun. Logam tersebut dapat terdistribusi ke bagian tubuh manusia dan sebagian akan terakumulasi melalui berbagai perantara salah satunya adalah melalui makanan yang terkontaminasi oleh logam (Sembiring, 2009).

Jenis kerang-kerangan merupakan bioindikator pencemaran yang efisien untuk menduga pencemaran logam karena merupakan *filter feeder* dan mempunyai toleransi yang besar terhadap tekanan ekologis yang tinggi. Kerang hijau (*Perna viridis*) merupakan salah satu jenis kerang-kerangan (moluska, kelas bivalvia) yang

dapat bertahan hidup dan berkembang biak pada kondisi tekanan ekologis yang tinggi. Kemampuan dalam mengakumulasi logam pada kerang hijau dapat digunakan untuk memperoleh gambaran tingkat pencemaran logam pada lingkungan dimana kerang hijau itu hidup (Apriadi, 2005).

Sampai saat ini masih kurang penelitian yang berkaitan dengan konsentrasi logam Pb dan Cd dalam tubuh kerang hijau (*Perna viridis*) dalam berbagai ukurannya. Oleh karena itu penelitian seperti ini sangat diperlukan dalam upaya membangun lingkungan perairan yang sehat.

B. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk membandingkan tingkat konsentrasi logam Pb dan Cd pada berbagai ukuran kerang hijau (*Perna viridis*) yang berbeda. Sedangkan kegunaan penelitian ini yaitu sebagai bahan informasi untuk monitoring bahan pencemar logam Pb dan Cd yang menggunakan kerang hijau (*Perna viridis*) sebagai organisme target.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerang Hijau (*Perna viridis*)

Kerang hijau merupakan salah satu organisme air yang hidup menetap dan mampu hidup dan berkembang biak pada tekanan ekologis yang tinggi. Tekanan ekologis ini dapat berupa pencemaran air yang biasanya berasal dari alam, pemukiman dan industri. Kerang hijau ini tergolong binatang lunak (Moluska), bercangkang dua (bivalvia) yang bentuknya simetris dan berkaki kecil. Umumnya kerang hijau hidup di laut, bernapas dengan insang yang berlapis-lapis (*lamellibranchia*) dimana antara lapisan terdapat silia (Akbar, 2002).

Menurut Cappenberg (2008), kerang hijau diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Molusca
Class : Bivalvia
Sub class : Lamellibranchia
Ordo : Anisomyria
Superfamily : Mytilacea
Family : Mytilidae
Sub family : Mytilinae
Genus : *Perna*
Species : *Perna viridis* Linnaeus 1758

Kerang hijau atau dikenal sebagai *green mussels* adalah kerang yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Tersebar luas di perairan Indonesia dan ditemukan melimpah pada perairan pesisir, daerah mangrove dan muara sungai. Umumnya hidup menempel dan bergerombol pada dasar substrat yang

keras seperti batu, kayu, bambu beton, dll dengan menggunakan bysus. Kerang hijau tergolong dalam organisme sesil yang hidup bergantung pada ketersediaan zooplankton, fitoplankton dan material yang kaya akan kandungan organik (Cappenberg, 2008).

Dilihat dari cara makan, kerang hijau termasuk dalam kelompok *suspension feeder* yang berarti untuk mendapatkan makanan (fitoplankton, detritus, diatom dan bahan organik lainnya) yang tersuspensi dalam air adalah dengan cara menyaring air tersebut (Cappenberg, 2008).

Makanan kerang hijau yang berupa mikroalga masuk kedalam rongga mulut setelah melalui penyaringan dengan cilia yang terdapat pada *labial palp* sehingga air yang mengandung makanan akan terbawa masuk kedalam rongga mantel. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan kerang sangat dipengaruhi oleh kelimpahan makanan di perairan. Namun akhir-akhir ini, kondisi perairan pesisir semakin tidak menyehatkan karena semakin banyaknya buangan dari sungai yang masuk ke dalam perairan yang mengandung logam berbahaya. Kondisi ini berpengaruh terhadap mikroalga dan kerang hijau sendiri karena hewan ini merupakan bioakumulasi bagi logam sehingga kadar logam dalam kerang hijau ikut meningkat yang menyebabkan terganggunya filtrasi makanan. Kondisi ini dapat mengakibatkan kerang hijau mengalami penurunan pertumbuhan dan bahkan dapat mengalami kematian (Suryono, 2006).

Jenis kerang baik yang masih kecil maupun yang sudah besar merupakan organisme target untuk memonitor suatu pencemaran lingkungan oleh logam. Hal tersebut karena oleh sifat kerang yang menetap dalam suatu habitat tertentu. Dari analisis logam dalam jaringan kerang dapat diketahui kadar pencemaran logam pada daerah dimana kerang ini didapatkan. Jenis kerang juga dapat dipakai untuk memonitor pengaruh konsentrasi logam terhadap

kualitas air, faktor musim, temperatur, kadar garam, diet dan reproduksi (Darmono, 1995).

B. Pencemaran

Pencemaran perairan merupakan masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya (Permen RI No. 82 Tahun 2001).

Pencemaran logam terhadap lingkungan merupakan suatu proses yang erat hubungannya dengan penggunaan logam oleh manusia. Pada awal digunakannya logam sebagai alat, belum diketahui pengaruh pencemaran pada lingkungan. Tanpa diduga, perkembangan ilmu kimia berkembang dengan cepat dan dengan ditemukannya garam-garam logam (HgNO_3 , PbNO_3 , HgCl , CdCl_2 , dll) serta diperjual belikannya garam-garam tersebut untuk industri, maka tanda-tanda pencemaran lingkungan mulai timbul (Darmono, 1995).

Dalam lingkungan perairan, ada tiga media yang dapat dipakai sebagai indikator pencemaran logam, yaitu air, sedimen dan organisme hidup. Pemakaian organisme hidup sebagai indikator pencemaran disebut sebagai bio-indikator. Setiap lingkungan perairan alami terdapat berbagai organisme hidup dan berada pada suatu sistem trofik (*trophic level*). Masuknya bahan pencemar kedalam badan perairan akan membunuh organisme yang paling sensitif. Jika penambahan bahan pencemar ini terus menerus masuk kedalam perairan maka akan membunuh moluska kelompok *filter feeder* (Hutagalung, 1984).

Secara garis besar sumber pencemaran perairan dapat dikelompokkan menjadi tujuh kelas yaitu limbah, industri, limbah cair pemukiman (*sewage*), limbah cair perkotaan (*urban storm water*), pertambangan, pelayaran (*shipping*),

pertanian dan perikanan budidaya. Sedangkan bahan pencemar utama yang terkandung dalam buangan limbah dari ketujuh sumber tersebut berupa sedimen, unsur hara (*nutrient*), logam beracun, pestisida, organisme eksotik, organisme patogen, sampah dan *oxygen depleting substance* (bahan yang menyebabkan kandungan oksigen dalam air berkurang (Dahuri, 1998).

Permasalahan pencemaran perairan merupakan permasalahan yang sangat serius untuk ditangani karena merugikan lingkungan dan ekosistem umum. Sejak kasus merkuri di Minamata Jepang 1953, pencemaran logam semakin sering terjadi dan paling banyak dilaporkan (Dindin, 2006).

C. Logam

Secara fisik, istilah logam mengandung arti bahwa suatu unsur yang merupakan konduktor listrik yang baik dan mempunyai konduktifitas panas, mempunyai rapatan, muatan ditempat, kekerasan dan keelektropositifan yang tinggi (Apriadi, 2005).

Konsentrasi alamiah logam di alam akan berubah-ubah tergantung pada kadar pencemaran oleh ulah manusia atau oleh perubahan alam seperti erosi. Namun ternyata konsentrasi logam dalam lingkungan oleh pengaruh pertambangan masih lebih besar dari pada akibat erosi alamiah (Darmono, 1995)

Logam berasal dari kerak bumi yang berupa bahan-bahan murni, organik dan anorganik yang merupakan bahan pertama yang dikenal oleh manusia dan digunakan sebagai alat-alat yang berperan penting dalam sejarah peradaban manusia. Logam diambil dari pertambangan dibawah tanah kemudian dicairkan dan dimurnikan oleh pabrik agar menjadi logam murni. Dalam proses pemurnian logam yaitu mulai dari pencairan sampai menjadi logam, sebagian akan terbuang ke lingkungan. Secara alami, siklus perputaran logam adalah dari kerak bumi kemudian kelapisan tanah, kemudian kemahluk hidup (tanaman, hewan dan

manusia), kedalam air, mengendap dan akhirnya akan kembali ke kerak bumi. Logam dalam kerak bumi terbagi menjadi dua yaitu logam makro dan mikro, dimana logam makro ditemukan lebih dari 1.000 mg/kg dan logam mikro jumlahnya kurang dari 500 mg/kg (Darmono, 1995)

Dari sudut pandang toksikologi, logam terbagi menjadi dua jenis yaitu logam esensial dan non esensial. Dianggap logam esensial karena dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup. Akan tetapi, jika jumlahnya berlebihan akan menimbulkan efek racun. Jenis logam yang termasuk esensial yaitu Zn, Cu, Fe, Co, Mn, Ni dan sebagainya. Sedangkan logam non esensial atau beracun masih belum diketahui keberadaan dan manfaat bagi tubuh bahkan dapat bersifat racun. Jenis logam yang termasuk dalam logam non esensial yaitu Hg, Cd, Pb, Cr dan lain-lain. Apabila logam mengalami tingkat kepekatan yang tinggi dari yang biasa maka akan mengancam manusia jika memasuki rantai makanan (Yudo, 2006).

a. Timbal (Pb)

Timbal dalam klasifikasi logam lebih dikenal dengan nama timah hitam, dalam bahasa ilmiahnya dinamakan *plumbum* dan logam ini disimbolkan dengan Pb. Timbal merupakan konsentrasi logam yang memiliki sifat toksik yang tinggi. Logam ini berasal dari buangan industri baja/ metal dan juga berasal dari korosi yang terjadi.

Timbal (Pb) dalam susunan unsur merupakan logam yang terdapat secara alami di dalam kerak bumi dan tersebar ke alam dalam jumlah kecil melalui proses alami termasuk letusan gunung merapi dan proses geokimia. Pb merupakan logam lunak yang berwarna kebiru-biruan dan perak keabu-abuan dengan titik leleh pada 327,5⁰C dan titik didih 1740⁰C pada tekanan atmosfer.

Timbal dapat merusak sistem syaraf jika terakumulasi dalam jaringan halus dan tulang untuk waktu yang lama (Kurniawan, 2011).

Pencemaran lingkungan air oleh timbal kebanyakan bersumber dari aktifitas manusia yang mengekstraksi dan mengeksploitasi logam tersebut, seperti hasil buangan limbah pabrik, industri dll. Timbal digunakan untuk berbagai kegunaan, terutama sebagai bahan perpipaan, bahan aktif untuk bensin, baterai, pigmen dan amunisi. Kehadiran logam Pb di perairan tertentu akan membawa dampak negatif terhadap biota atau ikan di perairan dan manusia yang mengkonsumsi ikan di perairan tersebut.

Dampak yang ditimbulkan yaitu merusak fungsi organ tubuh seperti ginjal, sistem saraf dan sistem reproduksi. Selain itu, timbal dapat menyebabkan anemia dan keracunan bagi wanita hamil dan bayi yang terakumulasi dalam ASI (Kurniawan, 2011). Suksmerri (2008) menyatakan bahwa dampak dari kandungan logam ini sangat berbahaya terutama bagi anak-anak. Diantaranya adalah mempengaruhi perilaku dan intelegensi, dapat merusak fungsi organ tubuh seperti ginjal, sistem saraf, sistem reproduksi, meningkatkan tekanan darah dan mempengaruhi perkembangan otak.

Timbal masuk ke perairan melalui pengendapan, jatuhnya debu yang mengandung Pb yaitu dari hasil pembakaran bensin yang mengandung timbal tetraetil, erosi dan limbah industri. Penggunaan dalam jumlah paling besar adalah untuk bahan produksi bensin pada kendaraan bermotor, elektroda dari aki, industri percetakan tinta, pelapis pipa-pipa sebagai anti korosif dan digunakan dalam campuran pembuat cat sebagai bahan pewarna karena daya larutnya yang rendah dalam air (Darmono, 1995).

Menurut Darmono (1995), timbal banyak digunakan untuk berbagai keperluan karena memiliki sifat sebagai berikut:

1. Mempunyai titik lebur rendah, mudah digunakan dan biaya operasionalnya murah.
2. Mudah dibentuk.
3. Sifat kimia yang aktif sehingga dapat digunakan untuk melapisi logam agar tidak karatan.
4. Bila dicampur dengan logam lain akan membentuk logam campuran yang lebih bagus dari pada logam murninya.
5. Kepadatan yang melebihi logam lainnya.

Secara alamiah timbal dapat masuk kedalam perairan melalui pengkristalan Pb di udara dengan menggunakan bantuan air hujan. Disamping itu, proses korofikasi dari batuan mineral akibat pengikisan air dan angin juga merupakan salah satu sumber Pb yang akan masuk kedalam air laut melalui aliran sungai. Sumber utama Pb lainnya berasal dari aktifitas masyarakat seperti transportasi, bahan industri, aktifitas rumah tangga, rumah sakit dan hotel, buangan oli, tumpahan minyak kapal dan terkelupasnya cat kapal (Asis, 2000).

b. Logam Kadmium (Cd)

Sifat logam ini tahan panas dan tahan korosi. Logam ini ditemukan bercampur dengan logam lain terutama pada pertambangan seng dan timbal. Kadmium berwarna putih keperakan menyerupai aluminium digunakan untuk melapisi logam seperti halnya seng, tetapi kualitasnya menjadi lebih baik walau harganya lebih mahal. Logam kadmium juga digunakan sebagai elektrolisis dimana logam ini direndam atau disemprot. Seperti halnya Pb, Cd juga banyak digunakan sebagai bahan pigmen untuk industri cat, enamel dan plastik, biasanya dalam bentuk sulfida yang dapat memberi warna kuning sampai coklat sawo matang. Bentuk garam kadmium dari asam lemah sangat bagus untuk stabilisator pada pembuatan PVC ataupun plastik untuk mencegah radiasi dan

oksidasi. Kadmuin juga digunakan dalam pembuatan aki (baterai)(Darmono, 1985). Tabel 1 memperlihatkan bentuk senyawa Cd yang digunakan dalam beberapa pabrik.

Tabel1. Bentuk senyawa Cd yang digunakan dalam pabrik (Darmono, 1995)

Pabrik	Bentuk
Pelapis Logam	Logam
Cat/Pigmen	Sulfida
PVC/Plastik	Logam
Baterai/Aki	Campuran (Cd/Ni)

Air sungai dan irigasi pertanian yang mengandung kadmium akan terjadi penumpukan pada sedimen dan Lumpur. Sungai dapat membawa kadmium pada jarak sampai dengan 50 km dari sumbernya. Kadmium dalam tanah bersumber dari alam dan sumber antropogenik yang berasal dari endapan penggunaan pupuk dan limbah. Sebagian besar kadmium dalam tanah berpengaruh pada pH, larutan material organik, logam yang megandung oksida, tanah liat dan zat organik maupun anorganik. Rata-rata kadar kadmium alamiah dikerak bumi sebesar 0,1-0,5 ppm (Sudarmaji, 2006).

Pada daerah yang terkontaminasi logam, organisme laut mengabsorpsi Cd lebih dari proporsionalnya, sedangkan pada daerah yang cukup bersih dan tidak terkontaminasi, absorbsinya kurang dari proporsional. Pada krustasea dekapoda (jenis udang) logam esensial seperti Zn, Cu dan Mn, dan absorbsinya dapat diregulasi, tetapi Cd tidak dapat (Darmono, 1995).

D. Kualitas Air

Logam dan mineral lainnya hampir selalu ditemukan dalam air tawar dan air laut, walaupun dalam jumlah yang sedikit. Secara alamiah, beberapa macam

logam baik logam ringan maupun logam jumlahnya sangat sedikit. Beberapa logam tersebut bersifat esensial yang sangat dibutuhkan oleh tubuh dalam proses kehidupan seperti kalsium (Ca), fosfor (P), magnesium (Mg) yang berguna untuk membentuk kutikula/sisik pada ikan dan udang. Sedangkan seng (Zn), tembaga (Cu) dan mangan (Mn) merupakan logam yang sangat bermanfaat dalam pembentukan haemosianin dalam sistem darah dan enzimatik pada hewan air (Darmono, 1995).

Beberapa macam logam biasanya lebih dominan dari pada logam lainnya. Hal ini tergantung dari sumber air (air tanah dan air sungai). Disamping itu, jenis air juga mempengaruhi kandungan logam didalamnya (air tawar, air payau dan air laut). Air sungai di daerah hulu mungkin kandungan logamnya berbeda dengan air sungai dekat muara. Hal ini disebabkan karena dalam perjalanan air mengalami kontaminasi, baik dari erosi maupun dari pencemaran disepanjang tepi sungai. Kandungan logam air juga berbeda-beda, seperti daerah pantai, daerah dekat muara sungai dan daerah laut lepas. Biasanya daerah pantai memiliki kandungan logam yang lebih banyak dibandingkan dengan kandungan logam laut lepas (Darmono, 1995)

Faktor-faktor lain yang mempengaruhi meningkatnya keberadaan konsentrasi logam di perairan adalah pH, suhu dan Oksigen terlarut dimana menunjukkan bahwa kenaikan suhu dan penurunan pH perairan menyebabkan tingkat bioakumulasi semakin besar. Kenaikan pH pada suatu perairan akan diikuti dengan semakin mengecilnya senyawa-senyawa logam dalam hal ini, kelarutan logam akan semakin meninggi pada pH rendah dan akan berkurang kelarutannya dengan peningkatan nilai pH yang kemudian menyebabkan kandungan logam akan terendapkan di dasar perairan (Khomainy, 2010).