



8
UA
SELESAI

LAPORAN PENELITIAN
PENELITI MUDA
TAHUN ANGGARAN 1998/1999

PAMERAN

01 MAR 2000

01 MAR 2000

**PENGARUH LOGAM BERAT Pb DALAM KUPANG
TERHADAP KESEHATAN NELAYAN
DI PANTAI KENJERAN SURABAYA**

Peneliti :

SUDARMAJI
R. AZIZAH
RIRIH YUDHASTUTI

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh : Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Pengetahuan Terapan
DIP Nomor : 314/XXIII/3/--/1998 Tanggal 31 Maret 1998
Kontrak Nomor : 068/P2 IPT/DPPM/98/LITMUD/V/1998
Ditbinlitabmas, Ditjen Dikti, Depdikbud
Nomor Urut : 09

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA

ENVIRONMENTAL HEALTH

IR-PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

KEC

KE

363.1929

Sud

P

PUBLIC HEALTH



LAPORAN PENELITIAN
PENELITI MUDA
TAHUN ANGGARAN 1998/1999

PAMERAN

0-1 MAR 2000

SELESAI

**PENGARUH LOGAM BERAT Pb DALAM KUPANG
TERHADAP KESEHATAN NELAYAN
DI PANTAI KENJERAN SURABAYA**

Peneliti :

**SUDARMAJI
R. AZIZAH
RIRIH YUDHASTUTI**

3000 215993141

MILIK
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

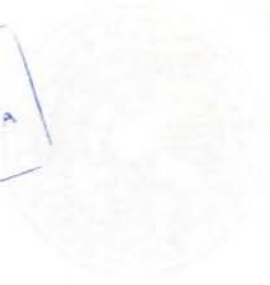
LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh : Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Pengetahuan Terapan
DIP Nomor : 314/XXIII/3/--/1998 Tanggal 31 Maret 1998
Kontrak Nomor : 068/P2 IPT/DPPM/98/LITMUD/V/1998
Ditbinlitabmas, Ditjen Dikti, Depdikbud
Nomor Urut : 09

**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS AIRLANGGA
Januari, 1999**

3000 21599 3141

MILIK
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA



1983

UNIVERSITAS AIRLANGGA
FACULTY OF SCIENCE
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

YOHANES W. HENDRIK
1983

UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA



LAPORAN KEGIATAN

Pengaruh Logam Berat Pb dalam Kupang terhadap Kesehatan Nelayan
di Pantai Tejayan Surabaya

Oleh:

Sudarmaji, SKM
R. Azizah, SH
dih. Rini Yudhastuti, MSc

Dibayai Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Pengetahuan Terapan dengan
Suat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Nomor: 16/P2IPT/1998
Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
Departemen Pendidikan dan Kebudayaan

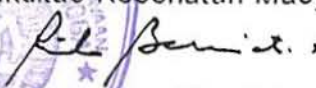
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga
Jember, Tahun 1999

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA

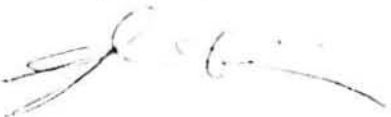
1. a. Judul penelitian : Pengaruh Logam Berat Pb dalam Kupang terhadap Kesehatan Nelayan di Pantai Kenjeran Surabaya
- b. Macam penelitian : () Dasar () Terapan
() Pengembangan
- c. Katagori : I/II/III
2. Ketua peneliti
- a. Nama lengkap dan Gelar : Sudarmaji, SKM
- b. Jenis kelamin : Laki-laki
- c. Pangkat/Golongan/NIP : Penata Muda / III A / 132161194
- d. Jabatan fungsional : Asisten Ahli Madya
- e. Fakultas/jurusan : Kesehatan Masyarakat/Kesehatan Lingkungan
- f. Universitas : Airlangga
- g. Bidang ilmu yang diteliti : Kesehatan Masyarakat
3. Jumlah tim peneliti : 3 (tiga) orang
4. Lokasi penelitian : Surabaya
5. Bila penelitian ini merupakan peningkatan kerjasama kelembagaan sebutkan
- a. Nama Instansi : -
- b. Alamat : -
6. Jangka waktu penelitian : 6 bulan
7. Biaya yang diperlukan : Rp. 4.500.000,-
(empat juta lima ratus ribu rupiah)

Surabaya, 12 April 1999

Mengetahui
Dekan
Fakultas Kesehatan Masyarakat,


(Prof. Dr. dr. Rika Subarniati T., SKM)
NIP. 130359280

Ketua peneliti,



(Sudarmaji, SKM)
NIP. 132161194

Menyetujui
Ketua Lembaga Penelitian,


(Prof. Dr. Noor Cholies Zaini)
NIP. 130355372

**SISTEMATIKA LAPORAN AKHIR HASIL
PENELITIAN DOSEN MUDA**

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN DAN SUMMARY	iv
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	20
IV. METODE PENELITIAN	22
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	

RINGKASAN

Berbagai limbah industri baik padat, cair maupun gas betapapun kecil kandungan bahan pencemarnya, tetaplah merupakan sumber paparan yang secara kumulatif dapat mempengaruhi stabilitas maupun kualitas lingkungan.

Penelitian-penelitian terdahulu menyimpulkan bahwa air sungai Kali Surabaya, Kali Wonokromo dan cabang-cabangnya yang merupakan saluran pematuan telah tercemar oleh logam berat Hg, Cd, dan Pb. Pantai Kenjeran merupakan muara dari beberapa kali/sungai di Surabaya, maka dapat diperkirakan bahwa daerah sepanjang pantai dekat muara sungai tersebut tercemar logam berat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam berat Pb pada kupang yang dikonsumsi nelayan di pantai Kenjeran Surabaya serta mengetahui kandungan Pb dan Hb dalam darah nelayan, serta gangguan kesehatan yang mungkin diakibatkan oleh dampak Pb.

Manfaat dari penelitian ini diharapkan bisa meningkatkan kewaspadaan dini terhadap kondisi kesehatan masyarakat, serta memberikan informasi kepada instansi yang terkait yang berwenang dalam meningkatkan pemantauan lingkungan bagi kegiatan industri dalam pembuangan limbah cair ke perairan permukaan yang nantinya bermuara pada suatu pantai yang berfungsi untuk kehidupan manusia.

Pelaksanaan penelitian ini adalah di lapangan dan laboratorium. Rancangan penelitian adalah cross sectional sedangkan berdasarkan sifat permasalahannya penelitian ini adalah observasional. Lokasi penelitian ini adalah di Pantai Kenjeran Surabaya. Populasinya adalah nelayan penangkap kupang, sedangkan sampel nelayan penangkap kupang dan sekaligus mengkonsumsi kupang di Pantai Kenjeran Surabaya, sedangkan besar sampel diperoleh 30 responden.

Variabel yang diteliti adalah kadar Pb dalam kupang, kadar Pb dalam darah dan karakteristik responden khususnya frekuensi makan kupang dalam seminggu.

Dalam penelitian ini didapatkan hasil bahwa kandungan logam berat Pb dalam darah nelayan pengonsumsi kupang di Pantai Kenjeran Surabaya rata-rata 87,97 $\mu\text{g}/100$ ml. Berdasarkan WHO kadar Pb darah yang tidak mengganggu kesehatan sebesar 70,00 $\mu\text{g}/100$ ml. Variabel penyebab tingginya kadar Pb dalam darah dimungkinkan karena tingkat konsumsi terhadap kupang yang tinggi. Sedangkan kadar Pb dalam kupang mentah rata-rata adalah 1,210 ppm dan kadar Pb rata-rata pada kupang masak adalah 0,851 ppm, dimana kadar tersebut masih dibawah ketentuan FAO/WHO.

Gangguan kesehatan yang dialami responden, umumnya dijumpai adanya keluhan-keluhan seperti pusing, mual, sulit tidur, nafsu makan turun, sakit otot dan tulang, merasa cepat haus, berat badan turun dan keluhan-keluhan lainnya pada sebagian responden seperti faces warna hitam. Keluhan-keluhan tersebut dimungkinkan karena adanya pengaruh dari tingginya kadar Pb dalam darah.

Perairan pantai merupakan muara dari sungai-sungai yang kemungkinan mengandung limbah berbahaya, maka disarankan agar pengawasan pembuangan limbah pada sungai khususnya limbah logam berat dapat diperketat, sehingga pantai dan kehidupannya seperti jenis ikan dan biota air lainnya dapat dengan aman dikonsumsi oleh manusia.

SUMMARY

Various of Industrial waste wheter it is solid, liquid or gas no matter how tiny the pollutant substance is, however it remains the source of explanation which comulatively may effect the enviroment stability or quality.

The previous researches concluded that the effluent of Surabaya and Wonokromo river, also its branches had cntaminated with such heavy metal like Hg, Cd, and Pb. Kenjeran beach make up the mouth of rivers in Surabaya, consequently it is predictable the area along the beach closely to the estuary Impured.

This research aimed to find at the content of Pb in "Kupang" consumed by fisherman, to figure out how much Pb and Hb hold in fisherman's blood, and healthy disordes might caused by the Impact of Pb.

The obvious advantage of this research hoped may raise the early alert upon the condition of social healthiness, and informed to the authorizing institution concerned to increase the monitoring of environment for industrial activities against the industrial sewege draining into the surface ending in seashore wich have beneficial to human life.

This research carried out in field and laboratory. It was using Cross Sectional study, Meanwhile based on its problem's character was observational. The chosen Location was at Kenjeran beach in Surabaya, "Kupang" catcher and "kupang" - Consumer there.

The Observed variable is Pb's value in "kupang", blood's consumer and also responden's characteristic, particularly how often they consume "kupang" in a week.

Result of the observation found that in blood's "kupang" consumer contain aproximately 87,97 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$. Whereas health standart issued by WHO 70,00 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$ is harmless. Caused variable highly of Pb's value in blood resulted

from consume "kupang" in frequent. It is recorded raw "kupang" comprise more or less 1,210 ppm and 0,857 ppm in cooked "kupang". This, however lower than FAO/WHO rules (2,00 ppm).

Generally, healthy disorders experienced by responden are dizziness, nausea, insomnia, pain through muscles and bones, dryness and other complains within part of the respondents are carry faces. They may resulted from the impact of highly Pb's value in blood.

Seashore are the end of rivers might contain dangerous sewage, for this reason proposed to stricthen the waste of water especially heavy metal dump, so what off coast and others life such as fish can consumed safely by human.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Tuhan Yang Maha Esa, sesungguhnya segala puji dan syukur hanya bagi Nya. Karena hanya dengan pertolonganNya penelitian dan penulisan laporan akhir penlitian dosen muda (DP3M) telah selesai dibuat. Penulisan laporan ini dibuat sebagai kewajiban kami telah dibiayai oleh DIKTI, DepDikBud dengan anggaran PUMK-DIK Suplemen Lembaga Penelitian Unair.

Adapun judul penelitian yang kami ambil adalah:

“Pengaruh Logam Berat Pb dalam Kupang terhadap Kesehatan Nelayan di Pantai Kenjeran Surabaya”.

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada:

1. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Airlangga Surabaya
2. Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya
3. Kepala Balai Laboratorium Kesehatan Surabaya, yang telah membantu pelaksanaan penellitian di daerah penellitian.
4. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, yang telah bersedia memeberikan bantuan mulai akan dilakukan penelitian ini hingga selesainya penulisan laporan penelitian ini.

Kami berharap semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak. Kritik dan saran kami harapkan untuk kesempurnaan penulisan laporan ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa menjajikan kita memiliki ilmu yang bermanfaat, yang dapat mengantarkan kita untuk beribadah kepadaNya, amin.

Surabaya, April 1999

Penulis,

DAFTAR TABEL

No.	Judul Tabel	Halaman
Tabel 5.1	Kadar Pb dalam Kupang Mentah di Pantai Kenjeran Surabaya, 1998	25
Tabel 5.2	Kadar Pb dalam Kupang Masak di Pantai Kenjeran Surabaya, 1998	25
Tabel 5.3	Distribusi Frekuensi Menurut Jenis Kelamin Responden, 1998	26
Tabel 5.4	Distribusi Frekuensi Responden menurut Suku Bangsa, 1998	27
Tabel 5.5	Distribusi Frekuensi Responden Menurut Status Perkawinan, 1998	27
Tabel 5.6	Distribusi Frekuensi Responden Menurut kelompok Umur, 1998	28
Tabel 5.7	Distribusi Frekuensi Responden Menurut Kerja di Pabrik, 1998	28
Tabel 5.8	Distribusi Frekuensi Responden Menurut Lama Tingganya, 1998	29
Tabel 5.9	Distribusi Frekuensi Responden Menurut Konsumsi Kupang, 1998	30
Tabel 5.10	Distribusi Frekuensi Responden Menurut Banyaknya Mengonsumsi Kupang Minimal 500 gram dalam Seminggu, 1998	30
Tabel 5.11	Hasil Pemeriksaan Laboratorium terhadap Kadar Logam Berat Pb dan Hb pada Darah Responden, 1998	31
Tabel 5.12	Kadar Pb Darah Responden, 1998	33
Tabel 5.13	Kadar Hb dalam darah Responden, 1998	33
Tabel 5.14	Distribusi Frekuensi Responden Yang Merasakan Gangguan, 1998	34
Tabel 5.15	Distribusi Frekuensi Adanya Gangguan Mual pada Responden, 1998	35
Tabel 5.16	Distribusi Frekuensi Responden yang Merasa Sangat Haus, 1998	35
Tabel 5.17	Distribusi Frekuensi Adanya Penurunan Berat Badan Responden, 1998	36
Tabel 5.18	Distribusi Frekuensi Adanya Faces Warna Hitam pada Responden, 1998	36

Tabel 5.19	Distribusi Frekuensi Adanya Gejala Pusing pada Responden, 1998	37
Tabel 5.20	Distribusi Frekuensi Adanya Gangguan Sulit Tidur pada Responden, 1998	37
Tabel 5.21	Distribusi Frekuensi Adanya Gangguan Sakit Otot dan Tulang pada Responden, 1998	38
Tabel 5.22	Distribusi Frekuensi Adanya Gangguan berupa Merasa Cepat Lelah pada Responden, 1998	38

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Pelaksanaan pembangunan sebagai kegiatan yang makin meningkat mengandung resiko pencemaran dan kerusakan lingkungan, sehingga struktur dan fungsi agar ekosistem yang menjadi penunjang kehidupan dapat pula rusak karenanya. Hal semacam itu akan merupakan beban sosial karena pada akhirnya masyarakatlah yang akan dirugikan dengan beban pencemaran.

Meningkatnya pembangunan industri, akan meningkatkan jumlah limbah yang dihasilkan. Limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) merupakan bahan yang sangat beracun bagi manusia dan bahkan makhluk hidup lainnya. Industri-industri tertentu antara lain: pabrik cat, accu (aki), battery, dan pengecoran logam akan mengeluarkan limbah yang mengandung Pb (timah hitam). Sedangkan Pb adalah salah satu logam berat yang termasuk dalam klasifikasi B3. Apabila tidak dilakukan treatment terhadap limbahnya, maka limbah yang mengandung Pb tersebut akan mencemari lingkungan sekitarnya.

Berbagai limbah industri baik padat, cair maupun gas betapapun kecilnya kandungan bahan pencemar, tetap merupakan sumber paparan yang secara kumulatif dapat mempengaruhi stabilitas maupun kualitas lingkungan.

Dari penelitian yang dilakukan oleh LIPI terhadap DAS (Daerah Aliran Sungai) Brantas dari Seleka hingga hilir di Surabaya dan Porong 1980/1981 menunjukkan adanya rata-rata Hg (tt-0,001), Cr (0,02-0,05), Cu (0,02-0,05), Mn (0,04-0,53), Ni (tt-0,05), Pb (tt-0,08) dan Zn (0,06-0,51) mg/l. (Herman et al, 1980). Sedangkan menurut Hardjana, dkk., 1983, yang menunjukkan adanya logam berat Cd, Hg, Pb, Cu/Mn dan Zn dalam air sungai Kalimas dan dalam tanaman kangkung yang dialiri dengan air sungai itu.



Dari hasil penelitian-penelitian itu dapat disimpulkan bahwa air sungai Kali Surabaya, Kali Wonokromo dan cabang-cabangnya yang merupakan saluran pematusan, telah tercemar logam berat. Karena sungai-sungai itu bermuara di Kenjeran Surabaya tersebut, maka dapat diperkirakan bahwa daerah sepanjang pantai dekat muara sungai itu telah tercemar logam berat di daerah pantai Kenjeran Surabaya yang merupakan daerah penangkapan kupang yang terdiri dari dua jenis yaitu kupang putih (*Corbula faba*) dan kupang merah (*Musculista senhousia*). Mengingat Kali Surabaya dan cabang-cabangnya telah tercemar oleh logam berat, maka perairan di pantai Kenjeran itu pun diduga telah tercemar oleh logam berat pula. Bila dugaan ini benar, maka kupang yang hidup di daerah itu kemungkinan telah tercemar oleh logam berat, sehingga sangat berbahaya untuk dikonsumsi masyarakat.

Logam berat Pb merupakan salah satu dari bahan berbahaya beracun, yang memerlukan perhatian khusus karena dampak yang ditimbulkan terhadap kesehatan manusia dianggap sangat serius.

Logam berat Pb dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui tiga jalur, yaitu melalui saluran pencernaan makanan, melalui saluran pernapasan dan kulit.

1.2. Permasalahan

Dari latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka yang perlu dikaji lebih mendalam lagi adalah:

1. Berapakah kadar logam berat Pb pada Kupang di pantai Kenjeran Surabaya?
2. Berapakah kadar Pb dalam darah nelayan pengonsumsi kupang di pantai Kenjeran Surabaya?
3. Bagaimanakah pengaruh pencemaran logam berat Pb pada kupang terhadap kesehatan nelayan konsumen kupang di pantai Kenjeran Surabaya?

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Deskripsi Kupang

Kupang ialah sejenis kerang kecil yang sangat disukai oleh masyarakat Jawa Timur, terutama yang tinggal di pesisir utara, antara Ujung Pangkah Gresik hingga Probolinggo. Mengingat kali Surabaya, kali Wonokromo dan cabang-cabang tercemar logam berat, maka perairan di pantai Kenjeran tempat penangkapan kupang ikut tercemar juga.

Potensi terjadinya pencemaran logam berat termasuk Pb di Pantai Kenjeran Surabaya adalah akibat dari buangan industri, pertanian dan rumah tangga yang terbawa oleh aliran-aliran sungai yang bermuara di pantai tersebut (Suharno, 1994).

II. 2. Timah Hitam (Pb)

Nama lain : Plumbum

Karakteristik : a. Pb adalah logam yang lunak yang berwarna abu-abu
b. Logam padat dengan permukaan lembek
c. Dapat ditempa, mudah dipotong dan dibentuk
d. Logam yang tahan terhadap peristiwa korosi atau karat

Pb dan bentuk persenyawaannya bersifat racun penyebab pencemaran lingkungan dan berdampak merugikan bagi kesehatan manusia. Sumber dimana manusia bisa terpapar oleh Pb yaitu pada kegiatan pabrik aki, asap kendaraan bermotor, pabrik keramik, radiator mobil, pembuat alat-alat elektronik, pembuat tinta, pembuat lampu pijar, pembuat gelas, pekerja reaktor nuklir, tukang cat, pembuat insektisida, pembuat karet, dan lain-lain.

Sebagai sumber adanya Pb (timah hitam) di lingkungan hidup kita adalah:

a. Batuan

Bumi kita mengandung timah hitam sekitar 13 mg/kg. Menurut study Weaepohl (1961) maka kadar timah hitam pada batuan sekitar 10-20 mg/kg.

b. Tanah

Timah hitam yang terdapat dipermukaan tanah rata-rata jumlahnya 5-25 mg/kg (Swalne, 1955).

c. Air

Analisis air bawah tanah menunjukkan hasil antara 1-60 mikrogram/liter, sedangkan analisis air permukaan, terutama pada sungai dan danau, menunjukkan angka antara 1-10 mikrogram/liter. Kadar timah hitam pada air laut menunjukkan angka lebih rendah dari yang terdapat di air tawar. Di pantai California (USA), kadar timah hitam menunjukkan kadar antara 0,08-0,04 mikrogram/liter.

d. Udara

Dalam keadaan alamiah, menurut studi Patterson (1965), kadar timah hitam di udara sebesar 0,0006 mikrogram/ m³.

e. Tumbuhan

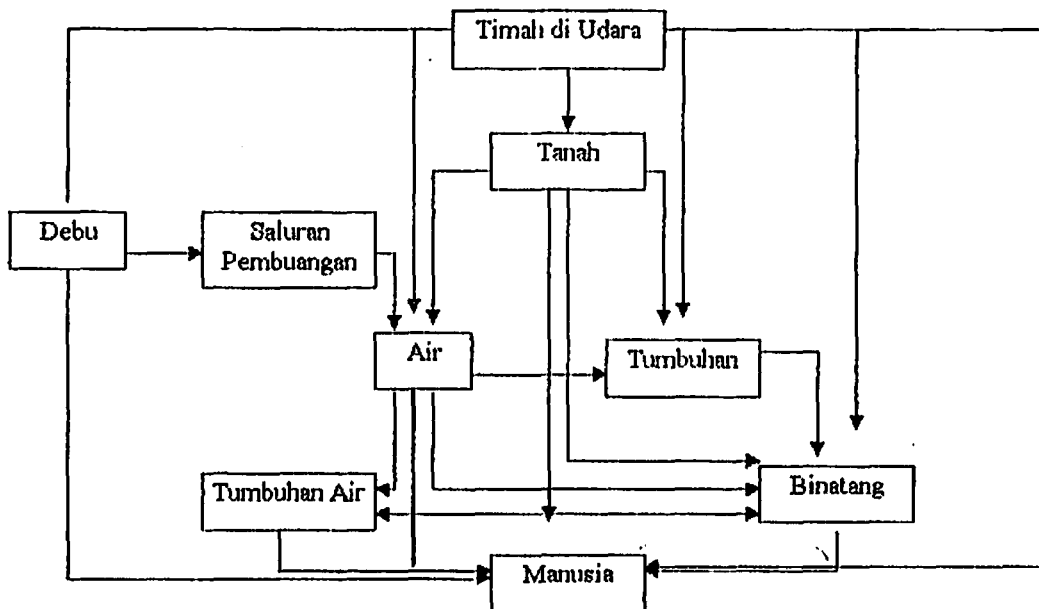
Secara alamiah tumbuhan dapat mengandung timah hitam. Menurut Warren dan Delavault (1962), kadar timah pada dedaunan adalah 2,5 mg/kg berat daun kering (WHO, 1973).

Di alam, timah hitam dapat dihasilkan oleh:

1. Tambang timah hitam
2. Pengecoran dan pemurnian
3. Pencemaran dan pemakaian bahan yang mengandung timah hitam,
Misalnya: a. battery b. bahan bakar (premium) (WHO, 1977)

Debu, udara, dan tanah yang mengandung Pb akan mengkontaminir air minum dan dikonsumsi oleh manusia. Selain itu manusia mendapatkan Pb dari cara yang langsung, yaitu apabila manusia mengkonsumsi tumbuhan/sayur yang terkontaminasi Pb dari air dan tanah. Selain itu manusia juga mengkonsumsi daging binatang yang keracunan Pb.

Gambar 1. Kontribusi timah hitam (Pb) pada "intake" manusia dari HAEM



Sumber : Environmental Health Criteria 3 WHO (1977)

Jalan masuk Pb ke dalam tubuh :

Timah hitam (Pb), masuk tubuh manusia bisa melalui bermacam-macam jalur (WHO, 1977), yaitu :

Melalui udara

Udara ambien di pinggiran kota di negara barat dapat mencapai kadar Pb 0,5 mikrogram/m³ dan di dalam kota bisa mencapai 1 - 10 mikrogram/m³. Dalam keadaan yang sangat ramai dengan kendaraan bermotor kadar di udara ambien bisa mencapai 14-25 mikrogram/m³.

Melalui air

Secara umum pemaparan Pb melalui air lebih rendah apabila dibandingkan pemaparan melalui udara dan makanan. Di Amerika kadar Pb air minum mencapai 50 mikrogram/l. Pada tahun 1972, di Scotlandia telah terjadi keracunan Pb dari konsumen air minum yang mengandung Pb sebanyak 2-3 mikrogram/l. Tingginya kadar Pb ini disebabkan pemakaian tandon dan pipa yang berlapisan Pb.

Walaupun pipa air dipakai bahan plastik, masih ada kemungkinan air minum mengandung Pb. Hal ini disebabkan karena adanya bahan "Pb Stearate" yang dipakai sebagai bahan stabilisator dalam pembuatan "Polyvinyl plastik". Telah diteliti di Amerika bahwa kadar Pb pada air permukaan dan air bawah tanah sekitar 0,1 mikrogram/l. Malahan di daerah yang tanpa pencemaran, kadar Pb pada air permukaan mencapai 1 mikrogram/l.

Melalui makanan

Jenis makanan yang dikonsumsi manusia juga mengandung Pb secara alami. Pada ikan dan binatang laut yang lain, mengandung Pb 0,2-2,5 mg/kg, pada daging atau telur mengandung Pb 0 - 0,37 mg/kg, padi-padian mengandung 0 - 1,39 mg/kg dan sayur-sayuran mengandung Pb 0-1,3 mg/kg. Dengan demikian perlu diperhatikan menu makanan yang dikonsumsi setiap harinya.

Telah diketahui bahwa pada setiap 100 mikrogram Pb yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui mulut, akan menghasilkan Pb darah sebesar 6-10 mikrogram/1000 ml darah.

Persenyawaan-persenyawaan timah hitam anorganik diserap oleh tubuh melalui pernapasan dan pencernaan, sedangkan absorpsi melalui kulit

umumnya dapat diabaikan.

Timah hitam organik misalnya TEL (Tetra Ethyl Lead), Lead Nephthenate dan Lead Stearate dapat diserap melalui kulit.

Timah hitam (Pb) yang berasal dari udara, air minum, dan makanan akan mempengaruhi Pb darah dan pengaruh ini sebanding dengan dosis harian paparan Pb terhadap manusia.

Hasil penelitian dari Isidora Karsini (1990), menunjukkan bahwa kadar Pb darah penduduk di Desa Losari Kecamatan Taman Sidoarjo telah melampaui nilai 80 mikrogram per 100 ml darah, sebanyak 10 orang dari 41 responden atau sebesar kurang lebih 25%.

Timah hitam (Pb) dikeluarkan dari tubuh manusia melalui air kencing (76%), saluran pencernaan makanan (16%) dan sisanya melalui kulit, rambut dan kuku (8%) (WHO, 1977).

Bahan tertentu, misalnya Tetra Ethyl Lead (TEL) dan Tetra Methyl Lead (TML) dapat dipakai sebagai tambahan ("additive") pada bensin untuk meningkatkan "octan number". Dengan demikian, maka pada penambahan TEL/TML berarti akan menambah bahan "Lead" (Timah hitam = Pb) yang mengakibatkan berkurangnya "knock" (Austin, G.T., 1985 ; Miller, T.G.Jr, 1975).

Efek keracunan dari TEL dan TML tidak disebabkan oleh senyawa "tetraethyl", tetapi disebabkan oleh senyawa dalam bentuk derivat "trialkyl" hasil dari proses dealkylasi di dalam liver. Senyawa TML kurang toksik bila dibandingkan dengan TEL. Hal ini disebabkan proses dealkylasi pada TML dalam pembentukan trialkyl berjalan lebih lambat dari pada proses dealkylasi TEL (WHO, 1977).

Timah hitam merupakan bahan organik dan inorganik, yang mempunyai sifat yang berbeda. Pemaparan yang berasal dari industri biasanya berupa timah hitam inorganik. Jalan masuk tubuh yang paling sering adalah melalui saluran pencernaan makanan dan saluran pernafasan. Penimbunan timah hitam dapat terjadi di jaringan tulang dan jaringan lunak.

Keracunan timah hitam telah dikenal sejak abad permulaan. Gejala dini dari keracunan timah hitam adalah: rasa lemah, lelah, gangguan tidur, sakit kepala, nyeri otot dan tulang, sembelit, nyeri perut, dan kehilangan nafsu makan. Sedangkan efek yang khronis dari keracunan timah hitam adalah:

- Gangguan pembentukan sel darah (hematologik)
- Gangguan syaraf (neurologik)
- Gangguan saluran kencing (renal).
- Gangguan pencernaan makanan (gastro intertinal)
- Gangguan kesuburan (reproduktif)

(Frumkin, H., 1983).

Gangguan timah hitam terhadap otak menyebabkan "CNS symptom" yang berakibat irreversibel dan fatal. Hal yang sering terjadi adalah efek "neuropathy perifer" dan dapat menyebabkan terjadinya gangguan motorik.

Kelainan yang spesifik adalah "wristdrop" yang diikuti oleh terganggunya reflek dari syaraf radial. "Lead nephropathy" merupakan manifestasi keracunan timah hitam pada ginjal. Gangguan ginjal dapat irreversibel dan timbul "progresif azotemia".

Pengaruh timah hitam terhadap saluran pencemaran makanan adalah "lead colic", mual, sembelit, kadang-kadang terjadi diarrhae. Efek keracunan timah hitam dapat mempengaruhi kualitas ASI (air susu ibu). Hal ini berarti jika ibu terpapar timah hitam, maka ASI akan mengandung timah hitam pula (Brunt, M. and H Ricko, A., 1983).

Efek akut dari pemaparan timah hitam dapat terjadi dengan menghisap debu timah hitam, uap timah hitam, ataupun bahan organik dari timah hitam. Akibatnya dapat menimbulkan gejala encephalopathy, khususnya pada anak-anak dan terjadi kemunduran fungsi syaraf dan nyeri perut pada orang dewasa. Jika terpapar oleh debu dan uap timah hitam dengan kadar yang cukup tinggi, maka akan terjadi anemia hemolitik akut.

Tanda-tanda/gejala keracunan Pb :**a. Pada saluran pencernaan :**

- Kejang pada usus besar
- Mual
- Muntah
- Nafsu makan kurang
- Sembelit

b. Pada ginjal :

- Peradangan pada ginjal
- Kadar asam urat dalam darah meningkat
- Air seni mengandung glukosa
- Kadar asam-asam amino dalam air seni meningkat
- Kadar urea dalam darah meningkat

c. Pada sistem syaraf pusat :

- Gangguan fungsi otak yang menyerupai peradangan pada selaput otak namun kadar glukosa dalam cairan cerebrospinal adalah normal, ditandai gejala-gejala: demam, sakit kepala, leher terasa kaku, perubahan kepribadian.
- Tremor
- Halusinasi
- Menurunnya kecerdasan
- Akumulasi cairan cerebrospinal dalam otak
- Kebutaan karena atrofi syaraf penglihatan.
- Kejang.

d. Tanda-tanda dan gejala-gejala lain :

- Garis hitam pada gusi
- Kulit menjadi pucat
- Berat badan menurun

- Badan lemah
- Kelumpuhan pada otot-otot ekstensor pergelangan tangan dan kaki

Pemeriksaan Laboratorium

Darah

- Kadar hemoglobin dalam darah menurun (Kurang dari 13 g%).
- Kadar timah hitam dalam darah meningkat (lebih besar dari 60-80 μg / 100 cc darah).
- Jumlah sel darah merah menurun .
- Reticuloytosis dan Basophyllic Stippling.
- Kadar FEP dan ZnPP dalam darah meningkat.

Urine

- Kadar timah hitam dalam air seni meningkat (lebih besar dari 0,15 mg/L).
- Kadar timah hitam dalam air seni meningkat setelah penderita diberi pengobatan dengan Ca-EDTA (lebih besar dari 2 mg dalam waktu 24 jam).
- Kadar Koproporfirin (CP) dalam air seni meningkat (lebih besar dari 80 μg /100 mg Creatinine).
- Kadar delta-Aminolevulenic Acid (ALA) dalam air seni meningkat (lebih besar dari 2,0 mg/100 mg Creatinine).
- Kadar Porphobilinogin dalam air seni meningkat (lebih besar dari 0,15 mg/100 mg Creatinine).

Kadar Timah Hitam dalam Darah

Normal	: Kurang atau sama dengan 40 μg /100 cc darah
Tolerance	: 40-80 μg /100 cc darah
Absorpsi yang berlebihan	: 80-120 μg /100 cc darah
Berbahaya	: > 20 μg /100 cc darah

Timah hitam dicurigai sebagai penyebab kanker di perusahaan dengan paru-paru dan ginjal sebagai target organ. Penurunan terhadap standar yaitu lebih sedikit dari pada $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ udara telah diusulkan oleh NIOSH.

Nilai Ambang Batas : $0,15 \text{ log}/\text{m}^3$ udara.

Diagnosis Keracunan Timah Hitam

- Riwayat pekerjaan.
- Pemeriksaan klinis.
- Kadar timah hitam dalam darah dan atau air seni meningkat.

Catatan : Diagnosis dari keracunan Pb tidak dapat ditemukan /dideteksi pada sumber ditempat kerja selanjutnya, keracunan Pb dengan gejala yang timbul dapat ditemukan dalam tes laboratorium normal.

Tekanan seperti kecelakaan, operasi, radang paru-paru atau infeksi lain, pekerja berat atau peminum alkohol dapat menyebabkan terakumulasinya Pb dalam tubuh dan menimbulkan gejala-gejala pada tenaga kerja dimana metabolisme timah hitam dengan kecocokan yang sulit.

Lead Line

- Garis ini seperti warna kebiru-biruan -hitam dan terlihat diantara garis tepi dari gusi dan biasanya juga terlihat jelas di bawah gigi seri tapi pada beberapa kasus juga terlihat garis-garis pada bagian pipi.
- Garis/bercak timah hitam tidak dapat digosok sampai hilang sejak garis tersebut terletak dalam jaringan.
- Lead line terbentuk dari timah sulfid hitam yang dikarenakan oleh kontak (terabsorpsi) antara timah hitam dengan hidrogen sulfide yang disebabkan oleh rusaknya zat protein diantara gusi yang tidak memelihara giginya dengan baik.
- Lead line tersusun dari granul-granul yang tidak terbentuk dan tidak beraturan yang terdeposit dalam pembuluh darah dan dinding pembuluh darah terdapat dalam jaringan penghubung terutama didalam kapiler yang menuju ke epitel dasar.

- Penting untuk diingat bahwa logam berat akan bergabung (terkombinasi) dengan sulfur dari sulfid hitam dan ini akan menjadikan kekeliruan dalam mendiagnosis.

Kadar Timah Hitam dalam Urine

Dalam mendiagnosis keracunan timah hitam, yang terpenting adalah menegaskan kadar timah hitam dalam urine yang tergantung pada fungsi ginjal di bagiannya.

Jika pada kasus pemaparan timah hitam, pengeluaran timah hitam dilakukan secara lancar dan terus-menerus dengan luas fluktuasi melalui saluran kencing sehari-hari.

Adanya timah hitam (Pb) dalam urine dan darah yang dalam kelebihan dari nilai normal untuk penyerapan timah hitam adalah tidak toksik/racun.

Pemaparan Lead pada bukan Akibat Pekerjaan

Pemaparan kronik pada Pb anorganik dalam hobbies (kegemaran) dapat menyebabkan tanda-tanda dan gejala yang sama dengan keracunan timah akibat kerja. Keadaan dengan pemaparan Pb selain akibat pekerjaan adalah termasuk :

1. Makanan (roti, daging, didapatkan dari makanan dan tumbuhan/sayuran).
2. Hobbies (keramic, barang tembikar).
3. Penggunaan timah - lapisan barang tembikar/barang dari timah.
4. Mainan dari timah
5. Barang seni yang menggunakan cat timah.
6. Debu timah yang ada di tempat latihan menembak.
7. Fume dari baterai/cat mebel.

Kerentanan

- Wanita lebih rentan daripada laki-laki.
- Orang peminum alkohol mempunyai risiko/bahaya kerusakan pada sistem syaraf lebih besar dari pada orang bukan peminum.



- Gangguan pernafasan pada manusia risikonya semakin meningkat semenjak pernafasan mulut mendorong lebih besar partikel-partikel debu masuk ke dalam pernafasan.
- Kekurangan gizi, haemoglobino pathien dan enzymopathien, contohnya seperti pada anemia dan kekurangan Glucose - 6 posphat, dan Pb yang tinggi untuk beban tubuh dari pemaparan yang lebih dahulu akibat kerja dan bukan akibat kerja dapat mempengaruhi kerentanan tubuh.

Tanda-Tanda Awal dan Gejala Penyakit Akibat Keracunan Pb

Tanda-tanda awal dan gejala penyakit akibat keracunan Pb tidak khas melainkan mirip dengan beberapa penyakit lainnya seperti influenza.

Tanda-tanda awal dari gejala-gejalanya adalah:

- Perasaan tidak enak (was-was), lelah.
- Gangguan tidur / sukar tidur.
- Sembelit
- Kram pada perut
- Kekurangan sel darah merah
- Mudah marah
- Nyeri pada urat dan tulang
- Sakit kepala
- Nafsu makan kurang
- Mual dan muntah

Gejala-gejala penyakit ini dapat sembuh jika dilakukan penyembuhan secara sempurna.

Pemeriksaan Kesehatan

- Pemeriksaan awal

Pemeriksaan awal seharusnya untuk mendata riwayat medis dan pemeriksaan fisik dan dititik beratkan pada Haematopoietic, syaraf dan sistem ginjal. Hb darah sebaliknya juga diukur.

- Pemeriksaan berkala

Dalam kwartal medis, pemeriksaan berkala sama dengan pemeriksaan awal. Ini biasanya dilakukan setiap tahun sekali. Disamping digunakan untuk mengetahui dengan pasti tanda-tanda klinis dan gejala-gejala awal dari pemaparan Pb. Tes laboratorium digunakan untuk mengukur sejauh mana Pb yang terserap oleh tubuh dan ini akan memperkuat toxicitas dengan Pb, seharusnya dapat diketahui.

Test Screen / Penyaringan

Konsentrasi dari timah hitam didalam darah dan protoporphyrin dalam sel darah merah (atau Coprptoporphyrin atau asam delta amoho levolinic dalam urine, tergantung dari laboratorium) seharusnya mempunyai kadar dalam interval 3 - 6 bulan. Frekuensi dari test penyaringan tergantung tingkatan/level dari potensial terbuka dan hasil dari pemeriksaan kesehatan awal dan test penyaringan.

Pembatasan Kadar/Pengontrolan Kadar

Perhatian yang sempurna terletak pada semua sumber dari debu atau fume timah hitam dan pengontrolan kadar secara teknik seharusnya penting digunakan. hygiene perusahaan dan kesehatan perorangan adalah sangat penting. Makanan dan minuman seharusnya tidak boleh dibawa ke dalam tempat kerja dan merokok di tempat kerja juga tidak diinginkan.

Batas pemaparan dari timah hitam berbeda tiap negara dari 6,001 mg/m³ sampai dengan 0,15 mg/m³.

Kelompok pelajar menentukan batas pemaparan pekerja untuk Pb di dalam darah yaitu 400 µg/l oleh laki-laki dan oleh wanita usia tua dan 300 µg/l oleh wanita pekerja.

Penimbunan dalam Paru

Banyak partikel timah hitam yang dapat ditimbun dalam paru adalah tergantung dari ukuran partikel. Bila ukuran partikel timah hitam yang dihirup = 1

μm , maka kurang lebih 60% dari partikel-partikel tersebut akan ditimbun dalam paru, dan hanya 40% yang akan ditimbun bila ukuran partikel = 0,1 μm .

Absorpsi (Penyerapan)

Kurang lebih 30 \pm 10% dari timah hitam yang dihirup akan diserap melalui mukosa saluran pencernaan.

Tingkat absorpsi timah hitam oleh mukosa saluran pernafasan antara lain dipengaruhi oleh daya larut (solubility), bentuk dan ukuran partikel (shape and size of the particles), kebiasaan merokok (smoking habit), penyakit saluran pernafasan yang menahun (chronic nonspecific respiratory disease).

Faktor makanan seperti pada defisiensi kalsium, zat besi, dan protein, keadaan ini dapat meningkatkan absorpsi timah hitam melalui saluran pencernaan.

Distribusi

Kurang lebih 95% dari timah hitam yang terdapat dalam darah akan dilikat oleh sel-sel darah merah (erythrocytes).

Timah hitam yang terdapat dalam tubuh dapat digolongkan menjadi:

- Timah hitam yang terdapat dalam darah dan jaringan lunak; terdapat keseimbangan antara kadar timah hitam dalam darah dan dalam jaringan lunak.
- Terdapat dalam tulang dan gigi
- Timah hitam dapat menembus placenta dengan mudah dan kadar timah hitam dalam darah (janinfetal blood) kurang lebih sama dengan maternal blood (darah ibu)
- Timah hitam dapat menembus blood-brain barrier meskipun otak tidak menimbun timah hitam.

Ekskresi/Eliminasi

Eliminasi atau ekskresi timah hitam terutamanya melalui air seni (75%), kurang lebih sebanyak 15% akan dikeluarkan melalui tinja (faeces), selain urine dan faeces, timah hitam dapat pula diekskresi melalui rambut, kuku, dan keringat

(kurang dari 8%). Kandungan timah hitam dalam air susu ibu adalah rendah (beberapa mikrogram per liter).

Waktu paru dari timah hitam adalah sangat sulit diperkirakan. Namun tidak diragukan lagi bahwa Clearance of half the body burden of lead memerlukan waktu yang cukup lama (beberapa tahun).

Kadar Timah Hitam dalam Biological Media Sebagai Suatu Indikator Pememaparan dan Body Burden.

Kadar timah hitam dalam darah merupakan indikator yang paling baik yang menunjukkan current exposure (pemaparan sekarang) dan hal ini hanya berlaku pada steady state conditions yaitu bila pekerja terpapar timah hitam secara terus-menerus. Untuk mencapai steady state tersebut, diperlukan waktu pemaparan selama 2 bulan secara terus-menerus. Setelah pemaparan berakhir, kadar timah hitam dalam darah akan turun secara perlahan-lahan.

Waktu paruh timah hitam dalam darah kurang lebih 2-4 minggu.

Past exposure atau body burden dapat diperkirakan melalui pengukuran kadar timah hitam dalam gigi susu (untuk anak-anak) atau dalam air seni setelah melakukan tes provokasi dengan chelating agent (Ca-EDTA).

Sistem Pembentukan Sel-Sel Darah

- Menghambat sintesis hemoglobin.
- Memperpendek umur sel darah merah.
- Kedua faktor tersebut di atas akan menyebabkan pekerja yang terpapar timah hitam menderita anemia.
- Timah hitam dapat pula menyebabkan gangguan metabolisme zat besi dan tesis globin dalam sel darah merah.
- Menghambat aktivitas berbagai enzim yang diperlukan untuk sintesis misalnya:
 - * Delta-Aminolevulinate Dehidratase (ALAD).
 - * Heme Synthetase (Ferochelatase).
 - * Coproporphyrinogen Decarboxylase.

Inhibisi ketiga enzim di atas akan menyebabkan ekskresi Delta-Aminolevulinic Acid (ALA) dan Koproporphirin III dalam urine meningkat serta terjadi akumulasi porphyrins dalam sel darah merah.

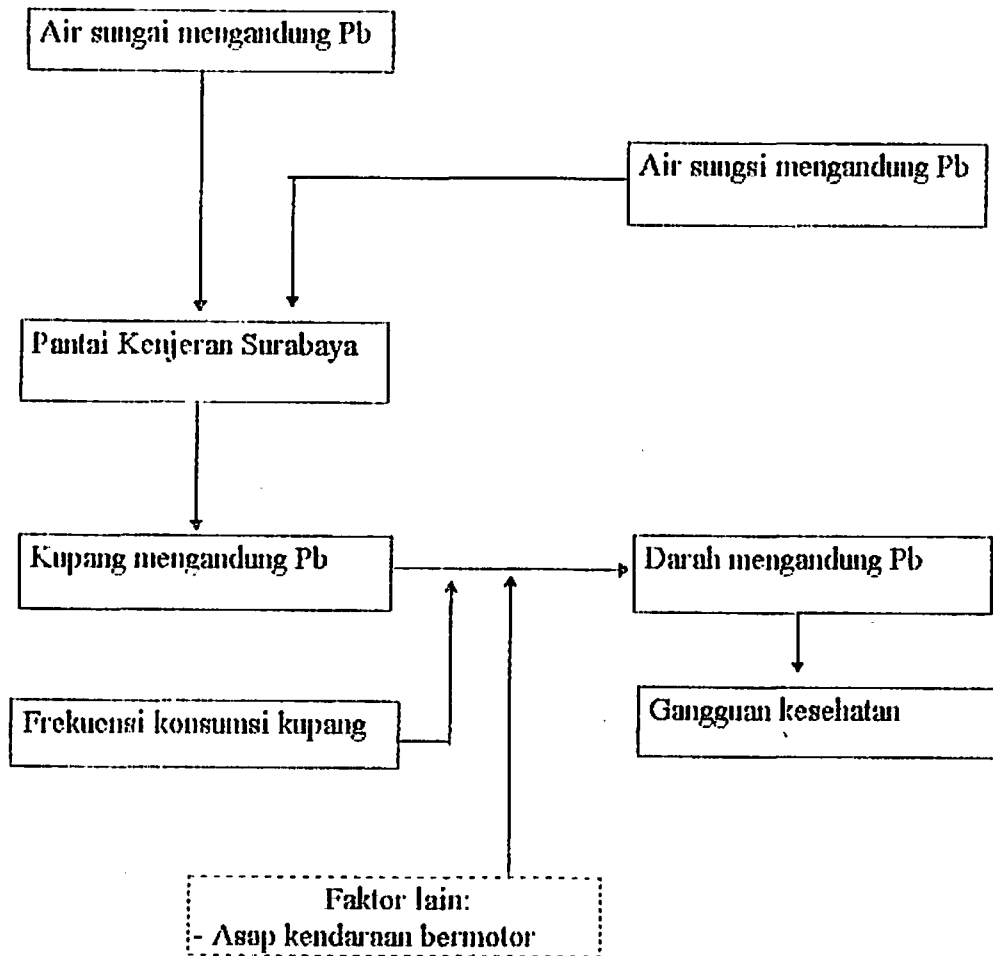
- Pada pemeriksaan darah tepi dapat ditemukan Reticulocytosis (jumlah sel reticulocytes dalam darah tepi meningkat) dan Basophilic Stippling pada sel darah merah. Reticulocytosis dan Basophilic Stippling bukan merupakan fenomena yang spesifik.

Dari hasil penelitian Broto Suwandi M, 1995 dikatakan bahwa keluhan gangguan kesehatan penduduk yaitu keluhan sulit tidur, sakit otot dan tulang serta nafsu makan berkurang ternyata mempunyai hubungan yang erat dengan adanya kadar Pb darah yang tinggi yaitu lebih besar dari 120 mg/100ml ($p=0,0000 < 0,05$).

Keracunan Pb dapat terjadi secara akut dan kronis keracunan kronis Pb disebabkan oleh absorpsi Pb yang cukup lama. Keracunan akut Pb hampir selalu bersifat kecelakaan, tetapi bisa terjadi pada anak-anak akibat memakan bahan-bahan yang mengandung Pb dalam jumlah yang melebihi batas aman.

Berdasarkan hasil penelitian kadar Pb rata-rata dalam daging kupang berdasarkan berat basah 20,7ppm. Jika telah jauh melampaui nilai ambang batas 2,0 ppm yang ditetapkan oleh FAO/WHO (Pikar, Suharno, 1994).

II.3 Kerangka Konseptual



Keterangan:

 : tidak diteliti

Penjelasan Kerangka Pikir:

1. Daerah aliran sungai (Brantas) ditengarai mengandung Pb oleh karena pembuangan limbah industri maupun domestik.
2. Pantai Kenjeran Surabaya merupakan muara dari sungai-sungai yang tercemar limbah Pb, sehingga diperkirakan pula pantai Kenjeran tersebut menjadi tempat akumulasi limbah Pb.
3. Kupang banyak hidup di perairan pantai Kenjeran Surabaya, sehingga kemungkinan kupang tersebut terpapar pula oleh Pb.

kemungkinan kupang tersebut terpapar pula oleh Pb.

4. Nelayan penangkap kupang setiap harinya mengkonsumsi kupang pula, sehingga dimungkinkan dalam darah nelayan mengandung Pb.
5. Dalam kadar tertentu keberadaan Pb dalam darah manusia dapat menimbulkan gangguan kesehatan

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

III.1 Tujuan umum:

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh logam berat Pb dalam kupang terhadap kesehatan nelayan di pantai Kenjeran Surabaya.

III.2 Tujuan khusus:

Secara khusus penelitian ini bertujuan:

1. Mengetahui kadar Pb pada kupang di pantai Kenjeran Surabaya
2. Mengetahui kadar Pb dalam darah nelayan di pantai Kenjeran Surabaya
3. Mengetahui dampak Pb terhadap kesehatan nelayan di Pantai Kenjeran Surabaya

III.3 Manfaat Penelitian:

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berfungsi untuk:

1. Pemanfaatan kewaspadaan dini terhadap kondisi lingkungan dan kondisi kesehatan masyarakat.
2. Memberikan informasi kepada instansi yang terkait yang berwenang dalam meningkatkan pemantauan lingkungan bagi kegiatan industri dalam pembuangan limbah cair ke perairan permukaan yang nantinya bermuara pada suatu pantai yang berfungsi untuk kehidupan manusia.
3. Selain itu untuk mengetahui sampai seberapa jauh hubungan antara kadar Pb darah dengan gangguan terhadap kesehatan nelayan atau masyarakat.

III.4 Hipotesis Penelitian

1. Kandungan logam berat Pb pada kupang di pantai Kenjeran lebih besar dari standard yang ditetapkan WHO.
2. Kandungan logam berat Pb dalam darah responden lebih besar dari standard yang ditetapkan WHO.
3. Tingginya kandungan logam berat Pb dalam darah responden akan menimbulkan gangguan kesehatan.

BAB IV

METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode observasional yang memanfaatkan jasa laboratorium untuk pemeriksaan kadar Pb dalam kupang dan kadar Pb dalam darah. Karena penelitian ini dilakukan pada satu waktu tertentu (hanya pada saat penelitian itu), maka penelitian ini termasuk Cross Sectional.

2. Lokasi penelitian

Lokasi penelitian adalah di pantai Kenjeran Surabaya.

3. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah nelayan penangkap kupang di pantai Kenjeran Surabaya.

4. Unit Sampel

Sebagai unit sampel adalah nelayan penangkap kupang yang sekaligus konsumen kupang, berumur 12 - 60 tahun. Pengambilan sampel dilakukan dengan:

- a. Teknik pengambilan sampel secara purposif, dengan kriteria sebagai berikut:
 - 1) nelayan yang bekerja selama 5 tahun atau lebih
 - 2) nelayan yang berumur 12 - 60 tahun, laki-laki dan wanita
 - 3) tidak sedang menderita penyakit kronis.
- b. Pengambilan sampel kupang mentah dan sampel kupang matang.
- c. Pengambilan sampel darah nelayan.

5. Besar Sampel

Besar sampel ditetapkan sebesar 30 orang, dengan teknik random sampling.

6. Instrumen Penelitian:

a. Alat Pengambilan Sampel Darah

tabung, torniquet, kapas, alkohol, renoject, botol polyethylene, tabung nesler, sentrifus, timbangan anaktik, pipet, labu ukuran 50 cc.

b. AAS (Spektro Fotometer Serapan Atom) untuk analisis logam berat Pb.

c. Kuesioner (daftar pertanyaan), formulir observasi

7. Pengolahan & Analisis Data

Hasil pemeriksaan laboratorium Pb darah dan haemoglobin, laboratorium Pb dalam kupang, dan hasil pengisian kuesioner diolah dengan cara deskriptif.



BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan pada daerah Pantai Kenjeran Surabaya sebagai daerah penelitian, didapatkan hasil yaitu:

- A. Keadaan responden, meliputi karakteristik umum
- B. Kandungan Pb dalam kupang yang dikonsumsi oleh responden
- C. Kandungan Pb dalam darah responden nelayan yang mengkonsumsi kupang.

Responden dalam penelitian ini adalah nelayan penangkap kupang yang sekaligus juga mengkonsumsi kupang. Besar sampel yang diambil sebagai responden adalah 30 orang.

V.1. Daerah Penelitian

Penelitian "Pengaruh Logam Berat Pb dalam Kupang terhadap Kesehatan Nelayan di Pantai Kenjeran Surabaya" ini dilakukan di daerah Pantai Kenjeran Surabaya dimana merupakan salah satu kawasan berkumpulnya para nelayan penangkap kupang.

V.2. Pemeriksaan Kupang

Untuk keperluan pemeriksaan kupang, maka diambil kupang yang berasal dari Pantai Kenjeran Surabaya dengan mengambil lima titik pengambilan. Dari lima titik pengambilan tersebut diperoleh sepuluh sampel kupang, terdiri dari lima sampel kupang mentah dan lima sampel kupang yang sudah dalam bentuk olahan siap untuk dimakan (kupang masak). Adapun kupang masak yang dijadikan sampel yakni diolah/dimasak dengan bumbu: bawang merah, bawang putih, cabe, garam, dan disangrai dengan menggunakan minyak goreng. Berat dari masing-masing sampel adalah 500 gram baik untuk kupang mentah maupun kupang masak.

Dari sampel kupang mentah dan kupang masak tersebut dilakukan pemeriksaan kandungan logam beratnya dalam hal ini adalah Pb.

Adapun hasil pemeriksaan yang diperoleh adalah seperti pada tabel 5.1 dan 5.2 di bawah ini.

Tabel 5.1 : Kadar Pb dalam Kupang Mentah di Pantai Kenjeran Surabaya, 1998

No.	Kupang Mentah	Kadar Pb (ppm)
1	Sampel 1	1,509
2	Sampel 2	0,798
3	Sampel 3	1,247
4	Sampel 4	1,189
5	Sampel 5	1,300
	\bar{x}	1,210
	SD	0,26

Sumber: Data Primer

Rata-rata kadar Pb dalam kupang mentah pada tabel diatas adalah 1,210 ppm dengan SD 0,26. Kandungan Pb dalam kupang mentah ini masih berada di bawah ketentuan FAO/WHO, yakni masih di bawah 2,00 ppm.

Tabel 5.2 : Kadar Pb dalam Kupang Masak di Pantai Kenjeran Surabaya, 1998

No.	Kupang Matang	Kadar Pb (ppm)
1.	Sampel A	1,096
2.	Sampel B	0,532
3.	Sampel C	0,860
4.	Sampel D	0,819
5.	Sampel E	0,948
	\bar{x}	0,851
	SD	0,21

Sumber: Data Primer

Rata-rata kadar Pb dalam kupang masak pada tabel di atas adalah 0,851 ppm dengan SD 0,21. Disini terlihat pula bahwa rata-rata kadar Pb tersebut masih dibawah ketentuan FAO/WHO, yakni di bawah 2,00 ppm.

V.3. Keadaan Umum Responden

Keadaan responden yang didapatkan dari wawancara terhadap 30 orang responden nelayan kupang di Pantai Kenjeran Surabaya adalah sebagai berikut:

a. Jenis Kelamin Responden

Data distribusi jenis kelamin responden penelitian terlihat pada tabel 5.3 di bawah ini.

Tabel 5.3: Distribusi Frekuensi Menurut Jenis Kelamin Responden, 1998

No.	Jenis Kelamin	Jumlah	Persen (%)
1.	Laki-laki	18	60
2.	Perempuan	12	40
	Jumlah	30	100

Sumber: Data Primer

Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa responden laki-laki berjumlah 18 orang (60 %) dan wanita berjumlah 12 orang (40 %). Terdapatnya responden wanita dalam hal ini adalah nelayan penangkap kupang dimungkinkan, sebab untuk pengambilan kupang tidak diperlukan perairan yang terlalu dalam sehingga baik laki-laki ataupun wanita dapat melakukannya.

b. Suku Bangsa Responden

Jika di lihat dari suku bangsa responden, maka dapat di lihat sebagai berikut:

Tabel 5.4: Distribusi Frekuensi Responden Menurut Suku Bangsa, 1998

No.	Suku Bangsa	Jumlah	Persen
1.	Jawa	26	86,7
2.	Lainnya	4	13,3
	Jumlah	30	100

Sumber: Data Primer

Sebagian besar responden yakni 26 orang (86,7%) berasal dari suku Jawa, sedangkan selebihnya yakni 4 orang (13,3%) berasal dari luar suku Jawa.

c. Status Perkawinan Responden

Status perkawinan responden yang mengaku menikah sebanyak 25 orang (83,3%) sedangkan yang belum/tidak kawin sejumlah 5 orang (16,7%).

Tabel 5.5: Distribusi Frekuensi Responden Menurut Status Perkawinan, 1998

No.	Status Perkawinan	Jumlah	Persen (%)
1.	Kawin	25	83,3
2.	Tidak/Belum	5	16,7
	Jumlah	30	100

Sumber: Data Primer

d. Umur Responden

Dari data distribusi umur responden didapatkan bahwa rata-rata umur adalah 34,77 tahun dengan SD 10,31 dimana umur terendah adalah 20 tahun dan umur tertinggi adalah 70 tahun. Sebagian responden berada pada kelompok umur 36 - 40 tahun, yakni 26,7%. Adapun distribusi responden menurut kelompok umur dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. 6: Distribusi Frekuensi Responden Menurut Kelompok Umur, 1998

No.	Kelompok Umur (tahun)	Jumlah	Persen (%)
1.	20 - 25	5	16,7
2.	26 - 30	6	20
3.	31 - 35	3	10
4.	36 - 40	8	26,7
5.	41 - 45	6	20
6.	46 - 50	1	3,3
7.	>=51	1	3,3
	Jumlah	30	100

Sumber: Data Primer

e. Pekerjaan Sampingan Responden

Sebagian dari responden adalah juga pekerja pabrik, hal ini dapat dilihat dari tabel di bawah ini.

Tabel 5.7: Distribusi Frekuensi Responden Menurut Kerja di Pabrik, 1998

No.	Kerja di Pabrik	Jumlah	Persen (%)
1.	Ya	3	10
2.	tidak	27	90
	Jumlah	30	100

Sumber: Data Primer

f. Lama Kerja

Distribusi lama kerja (tahun) responden dapat dilihat seperti tabel di bawah ini.

Tabel 5.8: Distribusi Frekuensi Responden Menurut Lama Tinggalnya, 1998.

No.	Lama Tinggal (tahun)	Jumlah	Persen (%)
1.	<10	3	10
2.	11 - 20	6	20
3.	21 - 30	10	33,3
4.	31 - 40	6	20
5.	41 - 50	5	16,7
6.	>50	0	0
	Jumlah	30	100

Sumber: Data Primer

Sebagian besar responden menekuni pekerjaan sebagai nelayan penangkap kupang sudah berlangsung lama (lebih dari 10 tahun), yakni 90% responden. Hanya 10% yang menekuni pekerjaan tersebut selama kurang dari 10 tahun.

g. Pendidikan Responden

Sebagian besar responden berpendidikan tamat Sekolah Dasar (SD) yakni 14 orang (46,7%). Sedangkan responden lain berpendidikan SMP sebanyak 5 orang (16,7%), SD tidak tamat sebanyak 7 orang (23,3%), dan selebihnya adalah tidak sekolah yakni 4 orang (13,3%);

V.4. Pola Konsumsi

Seluruh responden dalam penelitian ini ternyata mengkonsumsi kupang, hal ini dapat dipahami sebab selain mereka mendapatkan kupang untuk dijual, mereka juga menyisihkan untuk dikonsumsi sendiri (keluarga). Distribusi frekuensi responden menurut konsumsi kupang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.9: Distribusi Frekuensi Responden Menurut Konsumsi Kupang, 1998

No.	Mengonsumsi Kupang	Jumlah	Persen (%)
1.	ya	30	100
2.	tidak	0	0
	Jumlah	30	100

Sumber: Data Primer

Jika ditinjau lebih jauh tentang seberapa sering para responden ini mengonsumsi kupang minimal 500 gram dalam satu minggu, maka dapat terlihat seperti tabel di bawah ini.

Tabel 5.10: Distribusi Frekuensi Responden Menurut Banyaknya Mengonsumsi Kupang Minimal 500 gram dalam Seminggu, 1998

No.	Banyaknya Mengonsumsi Kupang	Jumlah	Persen (%)
1.	1 x per minggu	4	13,3
2.	2- 6 x per minggu	12	40
3.	Tiap hari	14	46,7
	Jumlah	30	100

Sumber: Data Primer

Dari tabel di atas terlihat bahwa responden bisa dikatakan sering mengonsumsi kupang. Sebanyak 14 orang (46,7%) mengonsumsi kupang setiap harinya, sedangkan 12 orang (40%) mengonsumsi kupang antara 2 hingga 6 kali dalam seminggunya, dan 4 orang (13,3%) hanya mengonsumsi kupang sekali dalam seminggu.

Frekuensi dalam mengonsumsi kupang ini tentunya akan berpengaruh pada akumulasi Pb dalam darah responden. Telah diketahui bahwa pada setiap

100 mikrogram Pb yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui mulut, akan menghasilkan Pb darah sebesar 6 - 10 mikrogram/1000 ml darah.

V.5. Hasil Pemeriksaan Kadar Pb dan Hb dalam Darah Responden

Hasil pemeriksaan kadar Pb dan Hb dalam darah responden penelitian terlihat seperti pada tabel di bawah.

Tabel 5.11: Hasil Pemeriksaan Laboratorium terhadap Kadar Logam Berat Pb dan Hb pada Darah Responden, 1998.

No.	Nama	Kadar Pb (ug/100 ml)	Kadar Hb (g/dl)
1.	Responden 1	54	13
2.	Responden 2	115	11
3.	Responden 3	72	12
4.	Responden 4	65	12
5.	Responden 5	100	11
6.	Responden 6	67	12
7.	Responden 7	64	12
8	Responden 8	140	11

No.	Nama	Kadar Pb (ug/100 ml)	Kadar Hb (g/dl)
9.	Responden 9	247	10
10.	Responden 10	67	12
11.	Responden 11	185	10
12.	Responden 12	136	12
13.	Responden 13	178	10
14.	Responden 14	98	11
15.	Responden 15	41	13
16.	Responden 16	39	13
17.	Responden 17	72	12
18.	Responden 18	54	13
19.	Responden 19	85	11
20.	Responden 20	68	12
21.	Responden 21	37	13
22.	Responden 22	67	12
23.	Responden 23	45	13
24.	Responden 24	35	13
25.	Responden 25	72	12
26.	Responden 26	65	12
27.	Responden 27	100	11
28.	Responden 28	67	10
29.	Responden 29	64	12
30.	Responden 30	140	10
	x	87,97	11,7
	SD	49,46	1,02

Sumber: Data Primer

Hasil pengukuran kadar Pb dalam darah responden didapatkan rata-rata sebesar 87,97 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$, dengan SD adalah 49,46. Sedangkan hasil pengukuran kadar Hb dalam darah responden didapatkan rata-rata sebesar 11,7 g/dl dengan SD 1,02.

Sesuai dengan hasil pemeriksaan kadar Pb dan Hb dalam darah responden (seperti terlihat pada Tabel 5.11), maka hasil tersebut masih dapat digolongkan lagi.

Berdasarkan normal tidaknya kadar Pb darah tersebut dengan memperhatikan batas nilai normalnya, maka dapat dikategorikan sebagai berikut.

Tabel 5.12: Kadar Pb Darah Responden, 1998

No.	Kadar Pb	Jumlah	Persen (%)
1.	Normal	16	53,3
2.	Tidak Normal	14	46,7
	Jumlah	30	100

Sumber: Data Primer

Kadar Pb darah responden berkisar antara 35 - 247 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$. Berdasarkan WHO kadar Pb darah yang tidak mengganggu kesehatan sebesar 70,00 $\mu\text{g}/100\text{ ml}$. Didapatkan bahwa kadar Pb darah responden yang melebihi ketentuan WHO sebanyak 14 orang (46,7 %).

Tabel 5.13: Kadar Hb dalam Darah Responden, 1998

No.	Kadar Hb	Jumlah	Persen (%)
1.	Normal	19	63,3
2.	tidak Normal	11	36,7
	Jumlah	30	100

Sumber: Data Primer

Kadar Hb darah responden berkisar antara 10 - 13 g/dl. Sedangkan kadar normalnya rata-rata 12 g/dl (WHO, 1977). Responden yang berkadar Hb di bawah 12 g/dl adalah 11 orang (36,7 %).

V.6. Kondisi Kesehatan

Gangguan kesehatan yang dikeluhkan responden dapat dilihat pada tabel berikut ini.

a. Gangguan Nafsu Makan

Salah satu gangguan kesehatan yang dirasakan/dikeluhkan oleh responden adalah gangguan nafsu makan berupa berkurangnya nafsu makan, seperti terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.14: Distribusi Frekuensi Responden yang Merasakan Gangguan Nafsu Makan, 1998

No.	Gangguan Nafsu Makan	Jumlah	Persen (%)
1.	ya	17	56,7
2.	tidak	13	43,3
	Jumlah	30	100

Sumber: Data Primer

Dari tabel di atas terlihat bahwa sebanyak 17 orang (56,7 %) responden merasakan adanya gangguan menurunnya nafsu makan, sedangkan 13 orang (43,3%) menyatakan tidak mengalami gangguan penurunan nafsu makan.

b. Gangguan Mual

Gangguan kesehatan berupa perut mual terlihat seperti tabel di bawah ini.

Tabel 5.15: Distribusi Frekuensi Adanya Gangguan Mual pada Responden, 1998

No.	Gangguan Mual	Jumlah	Persen (%)
1.	ya	18	60
2.	tidak	12	40
	Jumlah	30	100

Sumber: Data Primer

Dari tabel di atas terlihat bahwa 18 orang (60%) menyatakan mengalami gangguan perut mual, sedangkan 12 orang (40%) merasa tidak mengalaminya.

c. Sering Merasa Sangat Haus

Gangguan kesehatan pada responden berupa keluhan rasa haus yang begitu berat, terlihat seperti tabel di bawah ini.

Tabel 5.16: Distribusi Frekuensi Responden yang Merasa Sangat Haus, 1998

No.	Merasa Sangat Haus	Jumlah	Persen (%)
1	ya	24	80
2.	tidak	6	20
	Jumlah	30	100

Sumber: Data Primer

Dari tabel di atas terlihat bahwa sebanyak 24 orang (80%) menyatakan merasa sangat haus dalam sehari-harinya, sedangkan 6 orang (20%) tidak mengalaminya.

d. Berat Badan Turun

Sejumlah responden menyatakan berat badannya mengalami penurunan, hal ini dapat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.17: Distribusi Frekuensi Adanya Penurunan Berat Badan Responden, 1998

No.	Berat Badan Turun	Jumlah	Persen (%)
1.	ya	19	63,3
2.	tidak	11	36,7
	Jumlah	30	100

Sumber: Data Primer

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa terdapat 19 orang (63,3%) responden yang merasa berat badannya turun, sedangkan 11 orang (36,7%) menyatakan tidak mengalami penurunan berat badan. Penurunan berat badan ini dimungkinkan karena responden juga mengalami gangguan berkurangnya nafsu makan.

e. Faces Warna Hitam

Sebagian responden facesnya berwarna hitam, hal ini dapat dilihat seperti tabel di bawah ini.

Tabel 5.18: Distribusi Frekuensi Adanya Faces Warna Hitam pada Responden, 1998

No.	Faces Warna Hitam	Jumlah	Persen (%)
1.	Ya	9	30
2.	Tidak	21	70
	Jumlah	30	100

Sumber: Data Primer

Dari tabel di atas terlihat bahwa hanya 9 orang (30%) yang facesnya berwarna hitam, sedangkan 21 orang (70%) tidak mengalaminya.

f. Gejala Pusing

Gangguan kesehatan berupa pusing kepala ternyata juga banyak dikeluhkan oleh responden, seperti tampak pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.19: Distribusi Frekuensi Adanya Gejala Pusing pada Responden, 1998

No.	Gejala Pusing	Jumlah	Persen (%)
1.	ya	24	80
2.	tidak	6	20
	Jumlah	30	100

Sumber: Data Primer

Dari tabel di atas terlihat bahwa 24 orang (80%) mengeluhkan gejala pusing kepala, sedangkan 6 orang (20%) tidak mengeluhkannya.

h. Gangguan Sulit Tidur

Gangguan kesehatan lainnya yang juga dialami responden adalah sulit tidur, seperti terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.20: Distribusi Frekuensi Adanya Gangguan Sulit Tidur pada Responden, 1998

No.	Gangguan Sulit Tidur	Jumlah	Persen (%)
1.	ya	15	50
2.	tidak	15	50
	Jumlah	30	100

Sumber: Data Primer

Dari tabel di atas terlihat bahwa sebanyak 15 orang (50%) responden merasakan adanya gangguan sulit tidur, sedangkan responden lainnya yakni 15 orang (50%) tidak merasakan gangguan sulit tidur.

i. Gangguan Sakit Otot dan Tulang

Jumlah responden yang mengalami gangguan sakit otot dan tulang dapat dilihat seperti tabel di bawah ini.

Tabel 5.21: Distribusi Frekuensi Adanya Gangguan Sakit Otot dan Tulang pada Responden, 1998

No.	Gangguan Sakit Otot dan Tulang	Jumlah	Persen (%)
1.	ya	19	63,3
2.	tidak	11	36,7
	Jumlah	30	100

Sumber: Data Primer

Dari tabel di atas terlihat bahwa terdapat 19 responden (63,3%) yang mengalami gangguan sakit otot dan tulang, sedangkan 11 responden lainnya (36,7%) tidak mengalaminya.

j. Merasa Cepat Lelah

Sebagian besar responden juga merasa cepat lelah dalam melakukan aktivitas dimana jumlahnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5.22: Distribusi Frekuensi Adanya Gangguan berupa Merasa Cepat Lelah pada Responden, 1998

No.	Merasa Cepat Lelah	Jumlah	Persen (%)
1.	ya	23	76,7
2.	tidak	7	23,3
	Jumlah	30	100

Sumber: Data Primer

Dari tabel di atas terlihat bahwa 23 responden (76,7%) merasa cepat lelah dalam melakukan aktivitas sehari-hari, sedangkan responden lainnya yakni 7 orang (23,3%) tidak mengeluhkannya.

V.7. Hasil Pemeriksaan Kadar Pb pada Kupang

Sesuai dengan hasil pemeriksaan kupang yang dilakukan peneliti (Tabel 5.1 dan Tabel 5.2), ternyata kupang yang berasal dari Pantai Kenjeran Surabaya mengandung kadar logam berat Pb, namun kandungan Pb tersebut masih di bawah ketentuan dari FAO/WHO.

Ketentuan FAO/WHO menyatakan bahwa berat maksimum kandungan logam berat Pb yang diperbolehkan dalam tubuh ikan yang dikonsumsi oleh manusia adalah 2,0 ppm. Dengan demikian berdasarkan hasil pemeriksaan kadar Pb dalam kupang mentah maupun masak dalam penelitian ini, ternyata kadar Pb tersebut masih dapat ditolerir sebab kurang dari 2,0 ppm.

Sedangkan adanya penurunan kandungan logam berat Pb pada kupang matang dibanding dengan kupang mentah dimungkinkan karena kupang masak telah melalui proses pemasakan dalam hal ini disangrai. Menurut Batan, 1996, menyatakan bahwa suhu, tekanan, dan cara memasak dapat sebagai katalisator penurunan logam berat.

V. 8. Keadaan Responden

Keadaan umum responden yang meliputi karakteristik umum seperti umur, jenis kelamin, pendidikan, dan status perkawinan, belum dapat diduga untuk mempengaruhi nilai kadar logam berat Pb dalam darahnya. Sedangkan faktor lama kerja, frekuensi mengkonsumsi kupang, mempunyai risiko dengan segala konsekuensinya untuk terpapar Pb dalam darahnya.

V.9. Kondisi Kesehatan

Gangguan kesehatan yang dialami responden antara lain berkurangnya nafsu makan, sulit tidur, gangguan mual, merasa haus, faces berwarna hitam,

pusing, sakit otot dan tulang

Telah diketahui bahwa pada setiap 100 mikrogram Pb yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui mulut, akan menghasilkan Pb darah sebesar 6 - 10 mikrogram/1000 ml darah.

Dalam penelitian ini diketahui bahwa responden adalah pengonsumsi kupang, bahkan sebanyak 46,7% responden mengonsumsi kupang setiap hari minimal 500 gram. Frekuensi konsumsi kupang yang mengandung Pb ini tentunya akan menghasilkan Pb dalam darah responden. Semakin tinggi frekuensi mengonsumsi kupang, maka semakin besar pula kadar Pb darahnya. Tingginya kadar Pb darah akan menimbulkan gangguan kesehatan.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

VI.1. Kesimpulan

Dari hasil analisis data serta pembahasan yang telah dilakukan, maka dari hasil penelitian ini dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- A. Kupang yang diperoleh dari Pantai Kenjeran Surabaya telah terkontaminasi logam berat Pb, namun kandungan Pb dalam kupang tersebut masih dapat ditolelir. Rata - rata kadar Pb dalam kupang mentah adalah 1,210 ppm sedangkan rata-rata kadar Pb dalam kupang masak adalah 0,851 ppm. Kadar tersebut ternyata masih dibawah ketentuan FAO/WHO yakni 2,00 ppm.
- B. Responden yang kadar logam berat Pb dalam darahnya melebihi ketentuan WHO adalah 14 orang (46,7%). Tingginya kadar Pb dalam darah responden ini dimungkinkan karena sebagian besar responden yakni 14 orang (46,7%) mengkonsumsi kupang tiap hari dan 12 orang (40%) mengkonsumsi kupang 2 - 6 kali per minggu.
- C. Gangguan kesehatan yang dikeluhkan responden antara lain pusing, nafsu makan turun, sulit tidur, mual, sakit otot dan nyeri tulang,

VI.2. Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan dalam penelitian ini adalah:

- A. Agar penelitian ini lebih sempurna maka perlu adanya kelompok kontrol sehingga dapat diuji kemaknaannya.
- B. Perlu dilakukannya penelitian lanjutan untuk menindaklanjuti hasil dari penelitian ini, seperti pentingnya cara olah dan cara masak dari kupang sebelum dikonsumsi oleh masyarakat sehingga kandungan Pb dalam kupang dapat ditekan seminimal mungkin.
- C. Walaupun kandungan logam berat Pb dalam kupang masih dibawah ketentuan FAO/WHO namun untuk kepentingan jangka panjang hal ini bisa merupakan

"peringatan", sebab dikhawatirkan tingkat pencemaran logam berat Pb di pantai akan semakin meningkat dimasa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

Amsyari, Fuad, Membangun Lingkungan Sehat, Airlangga University, Surabaya, 1996.

Aral F. et al, Blood and Urinary Levels of metals (Pb, Cr, Cd, Mn/Sb, Co and Cu) In Cloisonne Workers, Ind - Health, 1994.

Bourgoin B.P et al, Relationslip Between The Partitioning Of Lead In Sediment and Its Aecumulation In The Marine Mussels Mylittius Edulis Near a Lead Smelter, Water, Air and Soil Pollutions, 1991

Carvalho, CEV, etal, Heavy Metal Contam Ination Of The Marine Biotan Along The Rio de Taaneiro Coast Bratillia ME, water, Air and Soil Pollution, 1991.

Eastaugh J, Shepherd S, Infectious and Toxic Syndromens From Fish and Shellfish Comsumption, Source, 1989.

Mukono J, Studi Pengaruh Industri Peleburan AKI Bekas Terhadap Kesehatan Lingkungan Kerja dan Pemukiman Sekitarnya, Laporan Penelitian, 1998.

Pace V, Iannucci, E, The Importance of Vitamins In Relation To The Presence Of Heavy Metals In Food, Panminerva Medicine, 1994

Pikir, Suharno, Studi Tentang Kandungan Logam Berat Dalam Sedimen dan Dalam Kupang di Daerah Estuari Pantai Timur Surabaya, JPUA. Vol. II No. 1 Juli 1994.

Schita. MA Kudo, Etal, Heavy Metal Distribution and Modikazion, In Sediment From a Driking Water Reservoir Near a mining Areas, Water, Air and Soil Pollution.

World Health Organization (WHO), Lead, Geneva, 1977

PERSONALIA PENELITIAN**1. Kepala Proyek**

- a. Nama lengkap dengan gelar : Sudarmaji, SKM
 b. Golongan pangkat dan NIP : III A, Penata Muda, 132 161 194
 c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli Madya
 d. Jabatan Struktural : -
 e. Fakultas/Program Studi : Kesehatan Masyarakat
 f. Perguruan Tinggi : Universitas Airlangga
 g. Bidang Keahlian : Kesehatan Lingkungan
 h. Waktu untuk Penelitian ini : 10 jam/minggu

2. Tenaga Peneliti I

- a. Nama lengkap dengan gelar : R. Azizah, SH
 b. Golongan pangkat dan NIP : III A, Penata Muda, 132 049 480
 c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli Madya
 d. Jabatan Struktural : -
 e. Fakultas/Program Studi : Kesehatan Masyarakat
 f. Perguruan Tinggi : Universitas Airlangga
 g. Bidang Keahlian : Hukum Kesehatan Lingkungan
 h. Waktu untuk Penelitian ini : 8 jam/minggu

3. Tenaga Peneliti II

- a. Nama lengkap dengan gelar : drh. Ririh Yudhastuti, MSc
 b. Golongan pangkat dan NIP : III B, Ahli Madya, 131 653 422
 c. Jabatan Fungsional : Ahli Madya
 d. Jabatan Struktural : Sekretaris Bagian Kesehatan Lingkungan
 e. Fakultas/Program Studi : Kesehatan Masyarakat
 f. Perguruan Tinggi : Universitas Airlangga
 g. Bidang Keahlian : Kesehatan Lingkungan dan Ekologi Lingkungan
 h. Waktu untuk Penelitian ini : 8 jam/minggu

DEPARTEMEN KESEHATAN RI
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN SURABAYA
 Jl. Karangmenjangan no.18 Surabaya 60285 - Telp. Kepala Lab.5340708 T.U. : 5341451-5341452

Surabaya, 20 Agustus 1998

Nomor : 55/051/Bln/VIII/98
 Diminta oleh : R. Azizah
 Diambil oleh : Yang bersangkutan
 Jenis Bahan : Darah
 Diterima tgl. : 7 Agustus 1998
 Alamat Pengirim : FKM Unair (Jl. Mulyorejo Kampus C, Surabaya)

KEMERAN

No.	Nama	Kadar Pb µg/100 ml	Kadar Hb g/dl
1	Responden 1	54	13
2	Responden 2	115	11
3	Responden 3	72	12
4	Responden 4	65	12
5	Responden 5	100	11
6	Responden 6	67	12
7	Responden 7	64	12
8	Responden 8	140	11
9	Responden 9	247	10
10	Responden 10	67	12
11	Responden 11	185	10
12	Responden 12	136	12
13	Responden 13	178	10
14	Responden 14	98	11
15	Responden 15	41	13
16	Responden 16	39	13
17	Responden 17	72	12
18	Responden 18	54	13
19	Responden 19	85	11
20	Responden 20	68	12
21	Responden 21	37	13
22	Responden 22	67	12
23	Responden 23	45	13
24	Responden 24	35	13
25	Responden 25	72	12
26	Responden 26	65	12
27	Responden 27	100	11
28	Responden 28	67	10
29	Responden 29	64	12
30	Responden 30	140	10

An. KEPALA BALAI LABORATORIUM KESEHATAN
 SURABAYA

Drs. SUDIRMAN, Apt.

Kl. Sts. KIMIA dan IMMUNOLOGI

DEPARTEMEN KESEHATAN R.I
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN SURABAYA

Jl. Karangmenjangan no.15 Surabaya - Telp. Kepala Lab. 5340708 TU 5341451 Fax.5341452

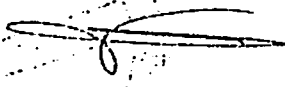
Surabaya, 10 - September - 1998

HASIL PENELITIAN KIMIA

Nomor : 12/051/Bhm/IX/98
 Dibuat oleh : Yang bersangkutan
 Tanggal Pengambilan : 02 - September - 1998
 Diterima di BLK tgl : 02 - September - 1998
 Jenis Bahan : Kupang mentah & Kupang masak
 Diberikan oleh : Sudarmaji
 FKM UNAIR KAMPUS C
 Jl. Mulyorejo, Surabaya.

Kode Bahan	Kadar Pb (ppm) Kupang mentah	Kode Bahan	Kadar Pb (ppm) Kupang masak
1	1,509	A	1,096
2	0,798	B	0,532
3	1,247	C	0,860
4	1,189	D	0,819
5	1,300	E	0,948

BALAI LABORATORIUM KESEHATAN
SURABAYA



Dr. S. UDIRMAN, Apt
Kons. Sp. KIMIA dan IMUNOLOGI

KUESIONER

Kel. / Koc. / Kab.: _____
 Desa : _____

Enumerator : _____

RT/RW : /

No. Responden :

Tgl/Jam : 9 8 /

I. Identitas Responden

1. Nama Responden : NURI

2. Tempat, Tanggal lahir : _____ / /

3. Usia : 48 Th

4. Jenis Kelamin : 1. Laki-laki 2. Perempuan

5. Suku bangsa : 1. Jawa 2. Sunda

3. Batak 4. Lain-lain

6. Status Kawin : 1. Kawin 2. Tidak Kawin

7. Pekerjaan Lainnya : _____

8. Apakah saudara pernah bekerja di Pabrik : 1. Ya 2. Tidak

9. Jika Ya, di pabrik apa ?

1. Pabrik Cat 2. Pabrik logam

3. Pabrik Aki 4. Lainnya

10. Pendidikan Terakhir :

1. Tidak sekolah 2. Tidak tamat SD

3. SD 4. SMP

5. SMA 6. Perguruan Tinggi

II. Tingkat Pemaparan

11. Sudah berapa lama saudara tinggal di tempat ini 15 65

1. < 10 Th 2. 11 - 20 Th

3. 21 - 30 Th 4. 31 - 40 Th

5. 41 - 50 Th 6. > 50 Th

12. Apakah saudara mengkonsumsi kerang ?

1. Ya 2. Tidak

13. Jika ya, berapa kali saudara mengkonsumsi dalam seminggu ?

1. 1 kali sebanyak 2. 2 kali sebanyak

3. 3 kali sebanyak 4. 4 kali sebanyak

5. 5 kali sebanyak 6. 6 kali sebanyak 14x 1kg

III. Kondisi Kesehatan

Gangguan Per cernaan

15. Apakah saudara mengalami gangguan nafsu makan kurang ?
 1. Ya 2. Tidak
16. Berapa hari sekali ?
 1. < 1 minggu 2. 2-4 minggu sekali
 3. 5-6 minggu sekali 4. 7-8 minggu sekali
 5. > 9 minggu
17. Sejak kapan terjadinya ? 1-5 16th sekali
18. Apakah saudara pernah merasa mual ?
 1. Ya 2. Tidak
19. Berapa hari sekali ?
 1. < 1 minggu 2. 2-4 minggu sekali
 3. 5-6 minggu sekali 4. 7-8 minggu sekali
 5. > 9 minggu
20. Sejak kapan terjadinya ? 1-5 > tiap hari
21. Apakah saudara pernah merasa sangat haus ?
 1. Ya 2. Tidak
22. Berapa hari sekali ?
 1. < 1 minggu 2. 2-4 minggu sekali
 3. 5-6 minggu sekali 4. 7-8 minggu sekali
 5. > 9 minggu
23. Sejak kapan terjadinya ? 1/2 + 5
24. Apakah saudara merasa berat badan menurun ?
 1. Ya 2. Tidak 10 kg
25. Sejak kapan terjadinya ?
26. Apakah saudara pernah mengalami muntah berwarna putih ?
 1. Ya 2. Tidak (sering)
27. Sejak kapan terjadinya ?
28. Apakah saudara pernah mengalami faces berwarna hitam ?
 1. Ya 2. Tidak
29. Sejak kapan terjadinya ?

Gangguan Saraf

30. Apakah saudara pernah sakit kepala (pusing) ?
 1. Ya 2. Tidak
31. Berapa hari sekali ?
 1. < 1 minggu 2. 2-4 minggu sekali
 3. 5-6 minggu sekali 4. 7-8 minggu sekali
 5. > 9 minggu
32. Sejak kapan terjadinya ? 1-7 >
33. Apakah saudara pernah mengalami gangguan sulit tidur ?

34. Berapa hari sekali ? (12, 20).

1. < 1 minggu 2. 2-4 minggu sekali
 3. 5-6 minggu sekali 4. 7-8 minggu sekali
 5. > 9 minggu

35. Sejak kapan terjadinya ? 10 + 5

36. Apakah saudara pernah mengalami gangguan sakit otot dan tulang ?
 1. Ya 2. Tidak

37. Berapa hari sekali ?

1. < 1 minggu 2. 2-4 minggu sekali
 3. 5-6 minggu sekali 4. 7-8 minggu sekali
 5. > 9 minggu

38. Sejak kapan terjadinya ? 1/2 + 5

39. Apakah saudara pernah merasa cepat lelah ?

1. Ya 2. Tidak

40. Berapa hari sekali ?

1. < 1 minggu 2. 2-4 minggu sekali
 3. 5-6 minggu sekali 4. 7-8 minggu sekali
 5. > 9 minggu

41. Sejak kapan terjadinya ? 1/2 + 5

42. Apakah saudara pernah merasa badan lemas ?

1. Ya 2. Tidak

43. Berapa hari sekali ?

1. < 1 minggu 2. 2-4 minggu sekali
 3. 5-6 minggu sekali 4. 7-8 minggu sekali
 5. > 9 minggu

44. Sejak kapan terjadinya ? 1/2 + 5

45. Apakah saudara merasa ada gangguan pendengaran ?

1. Ya 2. Tidak

46. Sejak kapan terjadinya ? 1/2 + 5

47. Apakah saudara merasa mengalami gangguan penglihatan ?

1. Ya 2. Tidak

48. Sejak kapan terjadinya ? 5 bln

49. Apakah saudara pernah mengalami diare ?

1. Ya 2. Tidak

50. Sejak kapan terjadinya ? 5 bln

1. Ya 2. Tidak

51. Apakah saudara merasa berat badan anda turun ?

1. Ya 2. Tidak

52. Sejak kapan terjadinya ?

LEMBAR OBSERVASI

	Tanda	Ada	Tidak Ada
1.	Muka Pucat	✓	
2.	Pucat pada dasar mata	✓	
3.	Garis biru pada gusi hitam		✓
4.	Kemerahan pada kulit		✓