

**KONSUMSI IKAN LAUT, KADAR MERCURY DALAM RAMBUT,  
DAN KESEHATAN NELAYAN DI PANTAI KENJERAN SURABAYA**  
*(Sea Fish Consumption, Degree of Mercury Content in Hair, and Fisherman  
Health at Surabaya Kenjeran Beach, Indonesia)*

**Sudarmaji\*, Adi Heru Sutomo\*\*, dan Agus Suwarni\*\*\***

\* Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya

\*\* Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

\*\*\* Akademi Kesehatan Lingkungan Yogyakarta

**Abstrak**

Pantai kenjeran di Surabaya mempunyai banyak fungsi baik sebagai tempat rekreasi, perikanan serta tempat pembuangan limbah dari kota Surabaya. Studi sebelumnya telah menjelaskan bahwa pantai Kenjeran telah tercemar khususnya Hg. Polutan ini telah diindikasikan terdapat dalam ikan yang dikonsumsi masyarakat sekitar. Penelitian ini mengkaji dampak mengkonsumsi ikan dari Kenjeran kaitannya dengan kesehatan masyarakat yang mengkonsumsi ikan. Penelitian ini mengambil sample 70 orang yang mengkonsumsi ikan dan 45 orang sebagai kontrol grup. Dalam penelitian ini rambut responden diambil dan dikaji dengan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS). Penelitian ini menghasilkan bahwa responden yang mengkonsumsi ikan sebanyak rata-rata 99,11 gram/hari mempunyai kadar Hg dalam rambutnya sebesar 0,511 ppb. Penelitian ini mengindikasikan gejala-gejala penyakit yang terjadi pada mereka yang mengkonsumsi ikan antara lain ginjal, pusing-pusing, tumor, pendarahan gusi, dan gangguan penglihatan. Penelitian ini menyimpulkan adanya korelasi yang signifikan antara responden yang mengkonsumsi ikan yang tercemar dengan kadar Hg dalam rambutnya.

Kata kunci: Hg, kesehatan, nelayan, rambut.

**Abstract**

*Surabaya Kenjeran Beach, as a part of Eastern coastal area at East Java, functions as a sea recreation place and fishing. The condition of Surabaya Kenjeran Beach is polluted by Hg as observed by previous researchers. They suggested that water, sediment, and fish from Kenjeran beach were already contaminated by Hg at dangerous level. Fisherman communities is one of the group which have a risk of getting affected by methyl Hg, because they usually consume fish from sea.*

*This research is to study the relationship between consumption of sea fish and degree of Hg in fisherman's hair, to measure the average degree of Hg in their hair and then to compare it with limit value. It is also studying the health disorder that likely appears as a result of Hg poisoning. This research took place at Kenjeran district, Bulak sub district, Surabaya. The number of samples for group who affected by Hg are 70 persons and controlled group are 45 person. Respondent's hair (research subject) was taken and then observed by Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) No Flame.*

*In conclusion, statistically there is a significant relationship between the consumption of sea fish and the degree of Hg in hair: The average degree of Hg in the affected group's hair is higher than that of the controlled group. However, it does not exceed the limit value recommended by the National Research Council (NRC). Also, there is significant relations between degree of Hg in hair and healthy disorder signs (subjective symptoms).*

*Key words: mercury (Hg), health, fishermen, hair.*

## I. PENGANTAR

Surabaya merupakan kota industri yang maju pesat, tidak lepas dari permasalahan lingkungan yang disebabkan oleh aktivitas industri. Kawasan-kawasan industri di Surabaya kebanyakan dilalui oleh sungai atau kali yang sekaligus sebagai saluran pembuangan berbagai limbah industri dan juga sebagai saluran pembuangan limbah rumah tangga yang banyak mengandung bahan berbahaya bagi kesehatan masyarakat ataupun kehidupan hewan dan biota lainnya. Sungai-sungai atau kali tersebut pada akhirnya akan bermuara ke perairan pantai di Surabaya.

Pantai Kenjeran Surabaya, sebagai bagian wilayah pesisir Timur Jawa Timur, selain berfungsi sebagai tempat rekreasi laut (wisata) dan perikanan, juga merupakan muara bagi saluran penduduk dan sungai-sungai dari kota. Di tempat ini juga ditemukan lokasi pembuangan sampah akhir yang karena suatu hal sudah dihentikan pemakaiannya pada tahun 1992. Melihat kondisi yang demikian, maka perairan Pantai Kenjeran secara langsung maupun tidak langsung akan menerima dampak dari aktivitas-aktivitas tersebut, dan dapat mempengaruhi kualitas perairannya.

Mengingat Kali Surabaya, Kali Wonokromo, dan cabang-cabangnya tercemar logam berat, maka perairan di Pantai Kenjeran tempat penangkapan ikan dan kerang-kerangan juga ikut tercemar. Potensi terjadinya pencemaran logam berat di Pantai Kenjeran adalah akibat dari buangan industri, pertanian, dan rumah tangga yang terbawa oleh aliran sungai yang bermuara di pantai tersebut (Pikir, 1994).

Salah satu logam berat yang potensial mencemari sungai maupun pantai atau laut dan berbahaya bagi kesehatan masyarakat ataupun kehidupan hewan juga biota lainnya adalah Hg. Hg (air raksa) merupakan logam berat yang sangat beracun penyebab dari pencemaran lingkungan yang berdampak merugikan kesehatan manusia. Hg yang masuk ke dalam tubuh akan menyebabkan keracunan akut dan kronis. Dampak terhadap kesehatan yang diakibatkan oleh Hg, meliputi: pada kasus yang berat dapat ditemukan penyempitan medan penglihatan, gangguan akomodasi dan keseimbangan otot mata, kemungkinan terjadi ketulian, gangguan pada fungsi alat keseimbangan, kulit pucat, gangguan bicara terutama ditemukan pada keracunan Hg organik,

gangguan koordinasi otot-otot lengan dan tungkai bawah, kepekaan indera perasa dan pembau, dan sebagainya (Fardiaz, 1992).

Keracunan oleh persenyawaan Hg seperti oleh  $HgCl_2$  (sublimat) yang termakan (dari ikan dan kerang-kerangan yang keracunan Hg yang termakan oleh manusia) dan terminum (dari air tercemar Hg) dapat merusak sel-sel jaringan faal dalam tubuh seperti rusak hepar, ginjal, saluran pencernaan atau pertukaran zat-zat kotor (metabolisme) dari jaringan tubuh tidak dapat bekerja sebagaimana mestinya dan akan menyebabkan kematian (WHO) (Anonim, 1990).

Mengingat pemaparan metil Hg terjadi melalui konsumsi ikan laut dan kerang-kerangan yang tercemar Hg, maka anggota masyarakat yang mempunyai kebiasaan makan ikan laut dan kerang-kerangan merupakan individu yang memiliki risiko keracunan yang paling tinggi. Masyarakat nelayan adalah salah satu kelompok yang mempunyai risiko terkena paparan metil Hg karena mempunyai kebiasaan makan ikan yang tercemar Hg dari hasil tangkapannya. Paparan metil Hg pada daerah tertentu bisa berdampak pada terjadinya keracunan. Untuk mengetahui pola konsumsi ikan laut, kandungan Hg dalam rambut kepala, serta keluhan gangguan kesehatan yang mungkin timbul akibat keracunan Hg, maka perlu dilakukan penelitian ini.

## II. CARA PENELITIAN

Rancangan penelitian ini adalah *case control*. Lokasi penelitian untuk kelompok terpapar adalah Kelurahan Kenjeran Kecamatan Bulak Kota Surabaya, sedangkan kelompok kontrol adalah daerah yang berlatar belakang bukan nelayan yang penduduknya tidak ataupun jarang mengonsumsi ikan laut yang berasal dari perairan Pantai Kenjeran Surabaya.

Populasi terpapar dalam penelitian ini adalah nelayan yang mengonsumsi ikan laut (hasil tangkapan dari Pantai Kenjeran), berumur 20-55 tahun. Sebagai populasi kontrol adalah masyarakat yang tidak mengonsumsi atau jarang sekali mengonsumsi ikan laut yang berasal dari Pantai Kenjeran Surabaya, yang berumur 20-55 tahun.

Subyek penelitian yang tidak sesuai dengan kriteria yang diinginkan tidak dimasukkan dalam analisis. Jumlah subyek penelitian kelompok ter-

papar yang diambil dalam penelitian ini adalah 70 orang nelayan Kelurahan Kenjeran.

Subyek penelitian untuk kelompok kontrol diambilkan dari penduduk yang sama sekali tidak atau jarang mengkonsumsi ikan laut hasil tangkapan dari perairan Pantai Kenjeran Surabaya. Jumlah subyek penelitian untuk kelompok kontrol sebanyak 45 orang.

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari subyek penelitian dan tokoh masyarakat melalui teknik wawancara dan daftar pertanyaan, sedangkan data sekunder dikumpulkan dari kantor Kelurahan Kenjeran Kecamatan Bulak Kota Surabaya, Dinas Pemantapan Pangan Surabaya, dan instansi lain yang terkait. Semua subyek penelitian diambil sampel rambut kepala (cuplikan), dan data tentang konsumsi ikan. Data konsumsi ikan laut diambil dengan cara recal selama 3 x 24 jam, yaitu menanyakan ulang (*recall*) konsumsi ikan laut selama 3 hari.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pola makan ikan laut. Pola makan ikan adalah banyaknya ikan laut yang dikonsumsi dalam gram per hari, dengan skala datanya adalah rasio. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar Hg dalam rambut kepala yang dinyatakan dalam satuan berat Hg setiap satuan berat (ppb) dan keluhan kesehatan, skala datanya adalah rasio. Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah variabel subyek penelitian yang meliputi umur, jenis kelamin, lama tinggal, pekerjaan utama dan sampingan, perawatan gigi, dan pemakaian bahan-bahan kosmetik pada rambut. Variabel rangsang dalam penelitian ini adalah variabel lingkungan yang meliputi musim dan keracunan Hg dari sumber lain, serta variabel subyek yang meliputi kebiasaan masing-masing subyek penelitian, misalnya kebiasaan makan dan kesenangan terhadap jenis-jenis makanan tertentu.

Data dianalisis dengan menggunakan *t-test*. Uji ini untuk membandingkan kadar logam berat Hg dalam rambut kepala subyek penelitian pada kelompok terpapar dan kelompok kontrol. Uji  $X^2$  (*Chi-Square*), uji ini untuk membandingkan adanya keluhan kesehatan pada kelompok terpapar dan kelompok kontrol. Bila Uji *Chi-Square* ini tidak memenuhi syarat, maka dilakukan dengan Uji Pasti dari Fisher. Regresi logistik, uji ini digunakan untuk mengetahui hubungan kadar mercury dalam rambut terhadap keluhan kesehatan subyektif.

Alat penelitian yang diperlukan antara lain: kuesioner, gunting, neraca, peralatan laboratorium beserta kelengkapannya. Metode yang dipakai untuk penetapan Hg dalam rambut ini adalah Spektrofotometri Serapan Atm Tanpa Nyala.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tangkapan nelayan meliputi berbagai biota perairan laut yang mempunyai nilai ekonomi. Ada beberapa jenis biota yang biasanya selalu ditangkap nelayan Kelurahan Kenjeran dan tersedia di kawasan perairan Pantai Kenjeran, antara lain: ikan belanak, ikan glamo, ikan keting, ikan kakap, ikan sembilang, dan lain-lain serta udang, gragu (udang kecil), maupun kerang-kerangan.

Selain dikonsumsi secara segar, beberapa hasil tangkapan nelayan ada pula yang diproses dengan pengawetan. Ikan glamo, ikan teri, dan gragu selain dikonsumsi segar juga diawetkan dengan cara penggaraman, sedangkan ikan keting dan ikan sembilang umumnya diawetkan dengan cara pengasapan. Disini terjadi pembagian tugas, bahwa melaut untuk menangkap ikan dilakukan oleh para bapak (kaum lelaki) sedangkan proses pengawetan ikan seperti penggaraman maupun pengasapan dilakukan oleh para ibu (kaum wanita).

Nelayan di Kelurahan Kenjeran mengenal hari libur sekaligus hari yang menurut mereka pantang untuk melaut, yaitu Jum'at. Lebih lanjut, gambaran mengenai jenis tangkapan nelayan beserta alat tangkapnya serta kedalaman daerah tangkapan, seperti terlihat pada tabel 1.

Dari berbagai jenis tangkapan di atas, tangkapan dominan yang dihasilkan oleh nelayan Kelurahan Kenjeran adalah ikan keting, ikan glamo, ikan sembilang, dan gragu.

Keadaan subyek penelitian yang meliputi karakteristik umum seperti umur, lama tinggal, dan pendidikan belum dapat diduga untuk mempengaruhi nilai kadar Hg dalam rambut kepala, sedangkan kebiasaan hidup subyek penelitian seperti tingkat konsumsi makanan yang mengandung Hg lebih mempengaruhi kadar Hg dalam rambut kepala. Akumulasi Hg dalam jaringan tubuh manusia akan sesuai dengan tingkat paparan seiring dengan bertambahnya umur seseorang dan waktu paparan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Friberg dan Elinder (1983) di dalam Yudhastuti *et al.*

(1998), yang menyebutkan bahwa nilai logam berat Hg dalam rambut terutama merupakan indikasi dari paparan dalam waktu yang lama (beberapa bulan). Dikatakan pula bahwa penghilangan Hg dari tubuh manusia sangat lambat sebagai akibat Hg terakumulasi dalam tubuh sesuai meningkatnya umur dan waktu paparan.

Analisis statistik mengenai distribusi golongan umur, tingkat pendidikan, dan pengeluaran per bulan dari subyek penelitian kelompok terpapar dan kelompok kontrol menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Sebagaimana yang dikatakan Nakamura (1988), di dalam Budiono (2002), bahwa nilai Hg dalam rambut merupakan indikasi dari paparan dalam waktu beberapa bulan terakhir, maka lama tinggal antara kelompok terpapar dan kelompok kontrol cukup dapat untuk dibandingkan.

Kebiasaan makan dalam keluarga sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan fisik atau geografinya. Keluarga nelayan merupakan keluarga yang tinggal di daerah pantai dengan mata pencaharian pokok mencari ikan di laut.

Ketersediaan ikan di daerah pantai akan mempengaruhi tingkat konsumsi ikan pada keluarga nelayan.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Mangku-prawiro (1988) yang menyatakan bahwa pola konsumsi masyarakat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan dan geografinya, sehingga masyarakat nelayan cenderung mempunyai tingkat konsumsi yang tinggi terhadap ikan laut.

Untuk meyakinkan bahwa subyek penelitian kelompok terpapar mendapatkan paparan Hg dari ikan yang berasal dari perairan Pantai Kenjeran maka harus dipastikan bahwa ikan yang mereka konsumsi betul-betul berasal dari tempat tersebut. Sesuai dengan hasil pengamatan, bila dilihat dari kapasitas peralatan penangkap serta armada perikanan yang digunakan (berupa perahu tanpa motor dan perahu dengan motor tempel yang berkekuatan  $\pm 5 - 9$  PK), maka pengusaha perikanan penangkapan di Pantai Kenjeran tergolong perikanan dengan skala kecil (*small scale fisheries*). Kegiatan perikanan ini memiliki jangkauan wilayah operasi yang terbatas.

**Tabel 1. Jenis Tangkapan dari Pantai Kenjeran oleh Subyek Penelitian Kelompok Terpapar di Kelurahan Kenjeran, 2003**

No	Jenis Tangkapan	Alat Tangkapan	Kedalaman (meter)	Jumlah Tangkapan (kg)
1.	Ikan keling	Jaring/Pancing	3 - 10	40
2.	Ikan sembilang	Jaring/Pancing	2 - 7	5
3.	Ikan glamo	Jaring/Pancing	2 - 9	40
4.	Ikan kakap putih	Jaring/Pancing	4 - 12	2
5.	Gragu	Jaring	9 - 15	5 - 80
6.	Ikan cakung	Jaring	1 - 8	2
7.	Kerang	Tangan/menyelam	0,5 - 1	3
8.	Kupang	Tangan	4 - 12	3
9.	Krapu	Jaring/Pancing	3 - 6	2
10.	Rajungan	Jaring	4 - 6	3
11.	Teri	Jaring	7 - 9	4
12.	Layur	Jaring	6 - 8	2
13.	Cumi	Jaring	9 - 15	4
14.	Ikan kiper	Jaring	4 - 12	2
15.	Ikan tatengkek	Jaring/Pancing	6 - 8	2
16.	Ikan bawal putih	Jaring	9 - 15	3
17.	Ikan tunang	Pancing	4 - 12	2
18.	Ikan belanak	Jaring	2 - 7	4
19.	Ikan dorang	Jaring	9 - 15	4
20.	Ikan butit	Jaring/Pancing	6 - 8	2
21.	Ikan ilat	Jaring	9 - 15	4
22.	Ikan lepu	Jaring	7 - 9	3

Berdasarkan hasil pengamatan radius jangkauan tangkapan nelayan Pantai Kenjeran tidak lebih dari 7 mil. Kecuali untuk nelayan dengan alat tangkap jaring, mereka memiliki jangkauan yang lebih luas, yaitu sampai radius 10 mil. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada umumnya ikan yang mereka konsumsi berasal dari perairan Pantai Kenjeran Surabaya.

Ketersediaan pangan suatu keluarga sangat dipengaruhi oleh tingkat pendapatan. Akan tetapi konsumsi ikan pada nelayan Kenjeran tidak terlalu dipengaruhi oleh pendapatan. Hal ini terjadi karena tidak semua ikan yang tertangkap akan terjual semua. Ikan yang kualitasnya tidak baik dan ikan yang secara ekonomis harganya murah akan mereka konsumsi sendiri. Disamping itu mereka secara sengaja menyisakan sebagian hasil tangkapannya untuk mereka konsumsi. Mereka sangat suka ikan laut. Ikan yang biasanya mereka konsumsi antara lain sembilang, keting, glamo, belanak, gragu, kerang.

Rata-rata konsumsi ikan laut pada subyek penelitian kelompok terpapar sebesar 99,11 g/hari, cukup tinggi bila dibandingkan dengan rata-rata konsumsi ikan nasional yang diharapkan sebesar 50 g/hari. Tetapi jauh lebih kecil bila dibandingkan dengan rata-rata warga Minamata Jepang dalam mengkonsumsi ikan yaitu sebanyak 286 g/hari selama musim dingin dan 410 g/hari selama musim panas (Thurman, 1984) di dalam (Sjoe'aib,

1999). Banyaknya konsumsi ikan laut pada subyek penelitian di daerah terpapar dapat dilihat seperti pada tabel 3.

Perlu diketahui bahwa konsumsi ikan laut oleh nelayan Petani Kenjeran dalam penelitian ini adalah berupa ikan laut matang atau telah mengalami proses pengolahan dan pemasakan dengan cara perebusan atau penggorengan atau pembakaran, ditambah bumbu. Hal ini berbeda dengan kebiasaan makan ikan laut di Jepang, selain dikonsumsi dengan cara pemasakan (matang), mereka juga mengkonsumsi ikan laut secara mentah. Oleh karena itu perlu penanganan ikan laut tersebut agar logam berat yang terkandung dalam ikan laut bisa diturunkan kadarnya, misalnya pemberian asam acetat (cuka dapur) dengan konsentrasi 25%, cara memasak yaitu dengan merebus, mengukus, ataupun menggoreng, karena suhu bisa mempengaruhi penurunan logam berat dengan cara penguraian. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Sudarmaji *et al.* (1998), didapatkan bahwa kupang (sejening kerang di Pantai Kenjeran) mengalami penurunan kadar logam berat hingga 29,7% setelah mengalami proses pemasakan. Demikian pula menurut Rizal (2003), mengamati penurunan kadar Hg pada beberapa ikan sungai rata-rata 74,57% setelah ikan tersebut dimasak. Hal ini sesuai dengan pernyataan Batan (1996), di dalam Yudhastuti *et al.* (1998) bahwa suhu, tekanan, dan cara memasak dapat sebagai katalisator penurunan logam berat.

**Tabel 2. Distribusi Proporsi Subyek Penelitian Menurut Frekuensi Makan Ikan, 2003**

No	Jenis	Kelompok Terpapar				Kelompok Kontrol			
		A	B	C	D	A	B	C	D
1.	Ikan laut segar	100%	-	-	-	-	-	-	100%
2.	Ikan laut kering	-	20%	50%	30%	-	-	-	100%

Keterangan:

A = hampir setiap hari mengkonsumsi ikan laut

B = 1 sampai 2 kali per minggu

C = 1 sampai 2 kali per bulan

D = lebih dari sebulan

**Tabel 3. Distribusi Frekuensi Subyek Penelitian Menurut Banyaknya Konsumsi Ikan Laut per Hari Di Daerah Terpapar, 2003**

No.	Konsumsi Ikan Laut per Hari (gram)	Jumlah	%
1.	$0 < X \leq 50$	2	2,9
2.	$50 < X \leq 100$	44	62,8
3.	$100 < X \leq 150$	16	22,9
4.	$150 < X \leq 200$	5	7,1
5.	$200 < X \leq 250$	3	4,3
	Jumlah	730	100

Tingkat konsumsi ikan yang tinggi dari subyek penelitian kelompok terpapar ini perlu diperhatikan dalam pemantauan keracunan Hg melalui konsumsi ikan. Tingkat konsumsi ikan beserta kadar Hg dari ikan yang dikonsumsi akan menyumbang pada banyaknya Hg yang diserap oleh setiap individu. Jika suatu makanan yang telah terkontaminasi oleh Hg, dalam hal ini ikan laut, secara kontinyu dikonsumsi oleh manusia maka dapat diperkirakan Hg akan berada di dalam peredaran darahnya dan selanjutnya akan terakumulasi di dalam rambut kepala.

Oleh karena itu walaupun telah ditetapkan Nilai Ambang Batas kadar Hg dalam makanan secara nasional sebesar 0,5 mg/kg (berdasarkan Sk Dirjen POM No: 03725/B/SK/VII/89) tetapi perlu diwaspadai adanya warga masyarakat yang memiliki risiko tinggi mengalami keracunan Hg melalui konsumsi ikan laut seperti pada warga nelayan Pantai Kenjeran Surabaya.

Rerata kadar Hg dalam rambut kepala kelompok terpapar lebih besar daripada kelompok

kontrol. Perbedaan antara kedua rerata tersebut bermakna secara statistik bila diuji dengan uji *t-student*, dengan nilai  $p = 0,000$ .

Bila kadar Hg hasil penelitian ini dibandingkan dengan nilai ambang batas yang direkomendasikan oleh *National Research Council (NRC)* sebesar 12 ppm maka hal ini masih jauh dari nilai tersebut. Walaupun rerata kadar Hg dalam rambut kepala hasil penelitian ini masih dibawah nilai ambang batas, analisis cuplikan rambut secara reguler perlu untuk diupayakan sebagai salah satu usaha pemantauan pencemaran lingkungan.

Analisis secara reguler memiliki nilai penting mengingat bahwa gejala awal keracunan Hg tidak mencirikan suatu keadaan yang khusus. Oleh karena itu diperlukan pengukuran *intake* Hg sebelum timbulnya gejala-gejala tersebut. Analisis rambut merupakan salah satu cara untuk mengetahui *intake* Hg. Dengan demikian individu-individu yang memiliki resiko keracunan Hg dapat diidentifikasi sebelum terjadi kerusakan serius.

**Tabel 4. Distribusi Frekuensi Kadar Hg dalam Rambut Kepala Subyek Penelitian, 2003**

No	Kadar Hg (pph)	Kelompok Terpapar		Kelompok Kontrol	
		Jumlah	%	Jumlah	%
1.	$\leq 100$	-	-	45	100
2.	$100 < X \leq 300$	51	72,9	-	-
3.	$300 < X \leq 600$	13	18,6	-	-
4.	$600 < X \leq 900$	6	8,5	-	-
	Total	70	100	45	100

**Tabel 5. Hasil Uji Statistik dengan *Student t Test* Kadar Hg dalam Rambut Kepala Subyek Penelitian, 2003**

No	Kelompok	Kadar Hg dalam Rambut Kepala ( $\bar{x} \pm SD$ )	T
1.	Kelompok Terpapar (n=70)	265,086 $\pm$ 181,010	12,229
2.	Kelompok Kontrol (n = 45)	0,511 $\pm$ 0,727	

Keluhan kesehatan yang diderita oleh subyek penelitian baik pada kelompok terpapar maupun kelompok kontrol pada dasarnya berupa gejala-gejala umum (*subjective symptoms*).

Keluhan kesehatan seperti gangguan ginjal dan hati didasarkan pada kejadian gangguan penyakit yang pernah dialami subyek penelitian dalam kurun lima tahun terakhir dan dinyatakan oleh dokter. Keluhan kesehatan lainnya seperti sakit

kepala, tremor, dan lain-lain merupakan keluhan subyektif dalam dua bulan terakhir.

Adanya gangguan kesehatan tersebut belum tentu spesifik akibat keracunan Hg sebagaimana ditulis dalam *Fondation Minamata Diseases* (1994), didalam BTKL (Anonim, 1998). Gejala-gejala tersebut masih mungkin disebabkan oleh penyakit lain atau keracunan dari logam berat lain.

**Tabel 6. Harga-harga Tengah Kadar Hg Pada Subyek Penelitian, 2003**

No	Harga-harga Tengah	Kelompok Terpapar	Kelompok Kontrol
1.	Rata-rata Hitung	265,086	0,511
2.	Standar Deviasi	181,010	0,727
3.	Median	208	0
4.	Kisaran	112-810	0 – 3

**Tabel 7. Keluhan Kesehatan pada Daerah Penelitian, 2003**

No	Keluhan Kesehatan	Kel. Terpapar		Kel. Kontrol	
		Jumlah	%	Jumlah	%
1	Ada	35	50,0	19	42,2
2	Tidak	35	50,0	26	57,8
Total		70	100	45	100

**Tabel 8. Hasil Analisis Keseluruhan (Rekapitulasi) Data Subyek Penelitian Pada Kelompok Terpapar dan Kontrol tentang Keluhan Kesehatan, 2003**

No.	Keluhan Gangguan Kesehatan	Analisis	p	Keterangan
1.	Gangguan ginjal	Chi Square	0,370	Tidak Signifikan
2.	Gangguan hati	Chi Square	0,556	Tidak Signifikan
3.	G a n g g u a n penglihatan	Chi Square	0,148	Tidak Signifikan
4.	Sakit Kepala	Chi Square	0,080	Tidak Signifikan
5.	Tremor	Chi Square	0,247	Tidak Signifikan
6.	Gusi berdarah	Chi Square	0,370	Tidak Signifikan

**Tabel 9. Distribusi Frekuensi Subyek Penelitian yang Sakit Menurut Jenis Sarana Penyembuhan, 2003**

No	Sarana Penyembuhan Yang Sakit	Kel. Terpapar		Kel. Kontrol	
		Jumlah	%	Jumlah	%
1	Tidak berobat	1	2,9	1	5,3
2	Dukun	1	2,9	-	-
3	Dokter	5	14,3	3	15,7
4	Perawat/Mantri	3	8,6	1	5,3
5	Puskesmas/RSU	10	28,5	6	31,6
6 Beli obat di toko		15	4,28	8	42,1
Jumlah		35	100	19	100

Umur mempunyai hubungan yang tidak bermakna dengan kadar Hg dalam rambut pada subyek penelitian karena dari perhitungan statistik didapatkan harga  $p > 0,05$ . Dalam hal ini tidak terlihat kecenderungan peningkatan umur terhadap penurunan atau peningkatan kadar Hg dalam rambut, hal ini lebih memungkinkan karena tingkat konsumsi ikan laut merata antara golongan umur. Selain itu umur dalam penelitian ini belum menunjukkan lamanya terjadi kontak pemaparan pada subyek penelitian, sebab tidak akan terjadi pemaparan jika memang seseorang tidak mempunyai risiko untuk terpapar, dalam hal ini risiko utama yang diperkirakan berpotensi untuk terpapar adalah tingkat konsumsi ikan laut.

Lama tinggal mempunyai hubungan yang bermakna dengan kadar Hg dalam rambut pada subyek penelitian karena dari perhitungan statistik didapatkan harga  $p < 0,05$ . Pada kelompok terpapar, didapatkan bahwa subyek penelitian yang memiliki kadar Hg dalam rambut lebih dari 300 ppb adalah ketika lama tinggalnya memasuki 20 tahun lebih. Jadi ada kecenderungan kadar Hg meningkat setelah lama tinggal sekurangnya selama 20 tahun. Sebagian besar dari subyek penelitian (20,0%) mempunyai lama tinggal antara 30 tahun – 34 tahun. Semakin lama subyek penelitian tinggal di daerah terpapar maka kemungkinan terjadinya pemaparan akan semakin tinggi pula. Dalam hal ini nelayan yang lama tinggal di sekitar Pantai Kenjerean akan semakin tinggi kemungkinannya

untuk mengkonsumsi ikan laut, semakin tinggi pula terpapar Hg melalui konsumsi ikan laut, berarti kandungan Hg dalam rambut akan meningkat pula.

Tingkat pendidikan mempunyai hubungan yang bermakna dengan kadar Hg dalam rambut pada subyek penelitian karena dari perhitungan statistik didapatkan harga  $p < 0,05$ . Ada kecenderungan kadar Hg dalam rambut akan tinggi terjadi pada jenjang pendidikan rendah, dalam penelitian ini adalah pada jenjang tidak pernah sekolah dan atau tidak tamat SD serta tamat SD. Makin tinggi tingkat pendidikan seseorang akan meningkatkan pengetahuan dan sikapnya dalam menghadapi suatu ancaman dari bahaya kontaminasi Hg.

Tingkat konsumsi ikan laut mempunyai hubungan yang bermakna dengan kadar Hg dalam rambut pada subyek penelitian, karena dari perhitungan statistik didapatkan harga  $p < 0,05$ . Frekuensi makan ikan laut yang tinggi akan menyebabkan akumulasi Hg dalam tubuh menjadi lebih besar dari pada ekskresinya, sehingga makin lama kandungan Hg dalam tubuh makin besar. Jika dikaitkan dengan hipotesis penelitian yang pertama maka hal ini sesuai, bahwa ada hubungan antara konsumsi ikan laut dengan kadar Hg dalam rambut kepala subyek penelitian.

Kadar Hg dalam rambut mempunyai hubungan yang bermakna dengan keluhan kesehatan pada subyek penelitian, karena dari uji statistik yang dilakukan didapatkan harga  $p < 0,05$ . Hal ini



sesuai dengan hipotesis kedua dari penelitian ini bahwa ada hubungan antara kadar Hg dalam rambut kepala dengan keluhan kesehatan subyek penelitian. Seorang subyek penelitian dalam penelitian ini dapat mengalami lebih dari satu jenis keluhan kesehatan. Ada kecenderungan semakin tinggi kadar Hg dalam rambut maka semakin tinggi terkena keluhan kesehatan dan atau semakin banyak jenis keluhan kesehatan yang timbul.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut (1) Tingkat konsumsi ikan laut yang berasal dari Pantai Kenjeran mempunyai hubungan yang bermakna dengan kadar Hg dalam rambut pada subyek penelitian. Semakin sering dan semakin banyak seseorang mengkonsumsi ikan laut yang berasal dari tangkapan Pantai Kenjeran maka semakin tinggi kadar Hg dalam rambut kepala orang tersebut, (2) Terdapat perbedaan yang bermakna antara rerata kadar Hg kelompok terpapar dengan kelompok kontrol. Kelompok terpapar memiliki rerata kadar Hg dalam rambut kepala sebesar 265,09 ppb sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 0,511 ppb. Hal ini disebabkan adanya perbedaan pemaparan Hg terhadap masing-masing kelompok subyek penelitian. Kelompok terpapar menunjukkan kadar Hg yang lebih tinggi dibanding kelompok kontrol, oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa kelompok terpapar mendapat paparan Hg lebih besar daripada kelompok kontrol. Namun demikian kadar Hg kelompok terpapar masih jauh dibawah nilai ambang batas yang direkomendasikan oleh NRC sebesar 12 ppm, (3) Kadar Hg dalam rambut mempunyai hubungan yang bermakna dengan keluhan kesehatan pada subyek penelitian. Ada kecenderungan semakin tinggi kadar Hg dalam rambut maka semakin tinggi terkena keluhan kesehatan dan atau semakin banyak jenis keluhan kesehatan yang timbul.

Keluhan kesehatan yang diteliti dalam penelitian ini adalah keluhan subyektif dari subyek penelitian, oleh karena itu disarankan untuk perlu dilengkapi dengan penelitian yang juga meneliti keluhan obyektif sehingga lebih menggambarkan kondisi kesehatan yang sebenarnya. Perlu adanya penelitian lebih lanjut dalam kuantitas dan kualitas

yang lebih tinggi guna memperkuat hasil penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1990. *Methyl Mercury*. Environmental health Criteria 101, World Health Organization, Geneva, p. 9-107.
- \_\_\_\_\_. 1998. *Analisis Kandungan Logam Berat Merkuri, dan Timbal pada Ikan dan Kerang serta Pengaruhnya Terhadap Kesehatan*. BTKL Surabaya dan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Dati I Propinsi Jawa Timur.
- Budiono, Achmad. 2002. Pengaruh Pencemaran Hg terhadap Biota Air. *Disertasi*, Program Pascasarjana Institut Pertanian, Bogor.
- Fardiaz, Srikandi. 1992. *Polusi Air dan Polusi Udara*. PAU-IPB, Bogor.
- Mangkuprawiro, Syafri. 1988. *Tingkat Pendapatan Rumah Tangga sebagai Faktor Penentu Pemilihan Aneka Pangan*. Berita LIPI.
- Pikir, Suharno. 1994. Studi Tentang Kandungan Logam Berat dalam Sedimen dan dalam Kupang di Daerah Estuari Pantai Timur Surabaya. *JPUA Vol. II No. 1*, pp. 28-36.
- Rizal, Ayonni. 2003. Kadar Merkuri Rambut, Kepala dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya pada Penduduk Kelurahan Tangkiling Kecamatan Bukit Batu Kotamadia Palangkaraya, *Tesis*, Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sjoe'aib, A.R. 1999. Konsumsi Ikan dan Aras Kadas Raksa dalam Rambut Kepala Nelayan. *Tesis*, Program Studi Ilmu Lingkungan Jurusan Antar Bidang, Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sudarmaji, Azizah, R., Yudahstuti, R. 1999. Laporan Penelitian "Pengaruh Logam Berat Pb dalam Kupang terhadap Kesehatan Nelayan di Pantai Kenjeran Surabaya". Lembaga Penelitian Universitas Airlangga, Surabaya.
- Yudhastuti, R., Sulistyorini, L., Purnomo, W. 1998. Laporan Penelitian: "Pengaruh Logam Berat Mercury (Hg) pada Ikan Mujair dan Kesehatan Masyarakat Pemakan Ikan Mujair di Kotamadya Surabaya". Lembaga Pendidikan Universitas Airlangga, Surabaya.