

DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA

STUDI TERRATOGENIK KADAR MERKURI DALAM AIR SUNGAI PADA KALI SURABAYA

00421 1995 3141

Ketua Peneliti :

Drh. Widjiati.

MILIK
PERPUSTAKAAN
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"
SURABAYA

FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN



SELESAI
PANGHITAN

01 OCT 1996

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

Dibiayai Oleh : DIP OPF Unair 1994/1995

SK. Rektor Nomor : 5655/PT03.H/N/1994

Nomor Urut : 117



LEMBAGA PENELITIAN

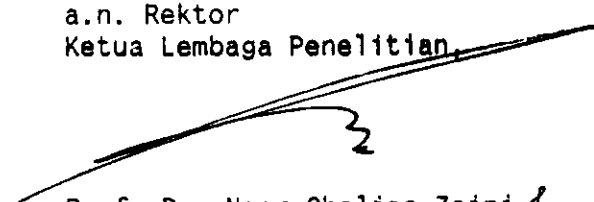
Jl.Darmawangsa Dalam 2 Telp. (031) 42322 Surabaya 60286

IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN
=====

1. a. Judul Penelitian : Studi Teratogenik Kadar Merkuri Dalam Air Sungai Pada Kali Surabaya
- b. Macam Penelitian : (V) Fundamental, () Terapan, () Pengembangan
() Institusional
2. Kepala Proyek Penelitian
- a. Nama Lengkap Dengan Gelar : drh. Widjiati
- b. Jenis Kelamin : W a n i t a
- c. Pangkat/Golongan dan NIP : Penata Muda/IIIa/131 877 882
- d. Jabatan Sekarang : Staf Pengajar
- e. Fakultas / Jurusan : Kedokteran Hewan
- f. Univ./Inst./Akademi : Universitas Airlangga
- g. Bidang Ilmu Yang Diteliti : Reproduksi Dan Teratologi
3. Jumlah Tim Peneliti : 5 (lima) orang
4. Lokasi Penelitian : Lab. Embriologi Fak. Kedokteran Hewan Unair
5. Kerjasama dengan Instansi Lain
- a. Nama Instansi : -
- b. A l a m a t : -
6. Jangka Waktu Penelitian : 4 (empat) bulan
7. Biaya Yang Diperlukan : Rp 1.500.000,00
8. Seminar Hasil Penelitian
- a. Dilaksanakan Tanggal : 24 Desember 1995
- b. Hasil Penilaian : ~~() Baik Sekali~~ ~~() Baik~~
(V) S e d a n g () K u r a n g

Surabaya, 26 Januari 1995

Mengetahui/ Mengesahkan :
a.n. Rektor
Ketua Lembaga Penelitian,


Prof. Dr. Noor Cholies Zaini
NIP. 130 355 372

DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA

STUDI TERRATOGENIK KADAR MERKURI
DALAM AIR SUNGAI PADA KALI SURABAYA

00421 1995 3141

M I L I K
PERPUSTAKAAN
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"
S U R A B A Y A

Peneliti :

W i d j i a t i, Drh
Epy Muhammad Luqman, Drh
Maslichah Mafruchati, Drh
Dr. Bambang Poernomo S. M.S., Drh
Ajik Azmiyah, S.U., Drh

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS AIRLANGGA
Dibiayai Oleh : DIP/OPF Unair 1994/1995
SK. Rektor Nomor : 5655/PTO3.H/N/1994
Nomor Urut : 117

RINGKASAN PENELITIAN

Judul penelitian : STUDI TERRATOGENIK KADAR MERKURI DALAM AIR SUNGAI PADA KALI SURABAYA.

Peneliti : W i d j i a t i
Epy Muhammad Luqman
Maslichah Mafruchati
Bambang Poernomo S.
Ajik Azmiyah

Fakultas : Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga

Sumber dana : DIP/OPF Universitas Airlangga
Tahun 1994/1995
SK. Rektor No. 5655/PTO3.H/N/1994
Tanggal 20 Juli 1994

Pencemaran kali Surabaya oleh limbah industri terutama senyawa merkuri baik pada musim hujan maupun pada musim kemarau akan membawa dampak yang sangat luas mengingat kali Surabaya merupakan bahan baku bagi masyarakat Surabaya yang sebelumnya diolah di pusat penjernihan air setempat.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui efek teratogenik jika air sungai mengandung logam berat khususnya senyawa merkuri ini diminum induk tikus bunting.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efek senyawa merkuri pada kali Surabaya terhadap perkembangan morfologi embrio tikus melalui uji biologis.

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah air sungai pada kali Surabaya. Sampel air sungai diperiksa terlebih dahulu di Laboratorium Kesehatan daerah untuk mengetahui kadar merkuri yang dikandung. Lokasi Pengambilan sampel dibagi atas 3 stasiun yaitu stasiun I (Wonokromo), stasiun II (Karang Pilang) dan stasiun III (Driyorejo). Sampel yang digunakan dalam uji teratogenik ini adalah tikus betina bunting. Tikus betina bunting dibagi menjadi 4 kelompok dan satu kelompok umur kebuntingan. Jumlah ulangan setiap kelompok adalah 5 ekor. Kelompok kontrol diberi minum air PDAM. Penimbangan berat badan dilakukan sejak awal kebuntingan sampai umur 16 hari. Tikus yang sehat dipelihara terus sampai umur kebuntingan 16 hari. Jumlah janin yang berkembang sempurna ditimbang bobot badannya dan diukur panjang badannya dan yang teresorbsi dihitung dalam daftar tabulasi. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dan jika terdapat perbedaan pengaruh antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Bonferoni untuk mengetahui besarnya pengaruh pada masing-masing perlakuan.

Dari hasil penelitian ini didapatkan hasil tidak ada pengaruh pemberian minum air sungai dari kali Surabaya pada induk tikus bunting terhadap penurunan bobot badan janin dan panjang badan ja janin ($p > 0,05$) dan terdapat pengaruh pemberian minum air sungai dari kali Surabaya pada induk tikus bunting terhadap jumlah resorsbsi embrio ($p < 0,05$).

KATA PENGANTAR

Puji sukur ke hadirat Allah SWT., atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga laporan penelitian ini dapat diselesaikan. Penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk memantau kadar logam berat khususnya merkuri dalam air sungai pada kali Surabaya.

Pada kesempatan ini tak lupa kami mengucapkan terima kasih atas kesempatan dan fasilitas yang telah diberikan terutama kepada :

- Pimpinan Lembaga Penelitian Universitas Airlangga.
- Pimpinan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.
- Semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

Semoga amal yang telah diberikan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu masukan yang bertujuan untuk menyempurnakan laporan ini akan diterima dengan lapang dada.

Surabaya, 9 Desember 1994

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Permasalahan	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Hipotesis Penelitian	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pencemaran oleh Senyawa Merkuri	5
2.2. Efek Keracunan Senyawa Merkuri	6
BAB III. MATERI DAN METODE	8
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	8
3.2. Materi Penelitian	8
3.2.1. Hewan Penelitian	8
3.2.2. Bahan Penelitian	8
3.3. Metode Penelitian	9
3.4. Analisis Data	10
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1. Hasil Penelitian	11
4.2. Pembahasan	13
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	16
5.1. Kesimpulan	16
5.2. Saran	16
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN	18

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Jumlah Tikus yang Digunakan dalam Uji Teratogenik Menurut Umur Kebuntingan dan Jenis Perlakuan.....	9
2.	Nilai Tengah Bobot Badan Janin pada Umur Kebuntingan 16 Hari (dalam gram).....	11
3.	Nilai Tengah Panjang Badan Janin Umur 16 Hari (dalam sentimeter).....	12
4.	Jumlah Resorpsi Embrio pada Umur Kebuntingan 16 hari.....	12

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Analisis Ragam Bobot Badan Janin Tikus.....	19
2.	Analisis Ragam Panjang Badan Janin Tikus ...	19
3.	Uji Khi Kuadrat Resorbsi Embrio.....	19

BAB I
PENDAHULUAN

MILIK
PERPUSTAKAAN
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"
SURABAYA

1.1. Latar Belakang Permasalahan

Keprihatinan masyarakat yang hidup di sekitar kali Surabaya dan di kota Surabaya meningkat akhir-akhir ini, seiring dengan pesatnya pembangunan industri disepanjang kali Surabaya.

Pembangunan industri di sepanjang kali Surabaya di satu sisi dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat disekitarnya tapi di sisi lain membawa dampak yang dapat mengganggu keseimbangan lingkungan perairan, mengingat banyak limbah industri yang mengandung bahan berbahaya beracun (B3) yang dibuang ke sungai. Menurut Menteri Lingkungan Hidup (Anonim, 1993), Surabaya akan kebagian 88860 ton bahan berbahaya beracun per tahun.

Pencemaran lingkungan perairan oleh logam berat khususnya senyawa merkuri cukup memprihatinkan karena dapat menyebabkan turunnya kualitas air sungai serta membahayakan kesehatan manusia dan hewan. Sumber pencemaran senyawa merkuri sebagian besar berasal dari limbah industri baik karena kecelakaan maupun karena pembuangan.

Tragedi Minamata disease di Jepang tahun 1972, disebabkan konsentrasi pencemaran senyawa merkuri di daerah teluk Minamata sehingga terjadi akumulasi pada ikan dan binatang laut lainnya, kemudian melalui rantai makanan senyawa merkuri ini akan sampai dalam tubuh manusia, akhirnya mengakibatkan keracunan (Clarke, 1975).

Demikian halnya, bila terjadi akumulasi senyawa merkuri pada kali Surabaya, maka dampaknya akan sangat membahayakan mengingat air sungai pada kali Surabaya merupakan air baku air minum bagi masyarakat Surabaya dan sekitarnya, setelah terlebih dahulu dijernihkan diinstalasi setempat.

Pada musim kemarau, tingkat pencemaran air sungai pada kali Surabaya sangat tinggi sehingga polutan termasuk senyawa merkuri yang terkandung dalam bahan baku air sungai kali Surabaya juga tinggi, senyawa ini sulit dinetralkan oleh instalasi pusat penjernihan air yang ada.

Demikian juga pada musim penghujan, kecepatan aliran meningkat mengakibatkan zat organik dan logam berat seperti merkuri yang terendap akan tersuspensi kembali dalam air sungai.

1.2. Rumusan Masalah

Mengingat akumulasi pencemaran oleh logam berat seperti merkuri dalam air sungai pada kali Surabaya mempunyai dampak yang luas bagi kesehatan masyarakat yang tinggal di kota Surabaya dan sekitarnya, hal ini disebabkan bahan baku air minum untuk masyarakat di wilayah Surabaya dan sekitarnya diambil dari air sungai pada kali Surabaya, yang selanjutnya bahan baku air tersebut diproses diinstalasi penjernihan air yang ada.

Bila pusat penjernihan tidak mampu mengurangi kadar merkuri yang ada dalam bahan baku air minum, akibatnya air minum yang dikonsumsi akan mengandung senyawa merkuri dalam

kadar yang mirip dalam air baku air minum tersebut.

Permasalahan yang perlu dikaji ialah adanya pencemaran air sungai pada kali Surabaya oleh logam berat khususnya senyawa merkuri yang dihasilkan oleh limbah industri yang ada di sepanjang kali Surabaya. Air sungai pada kali Surabaya sebagai air baku air minum, dikonsumsi oleh seluruh lapisan masyarakat termasuk ibu-ibu hamil, apakah tidak menimbulkan efek teratogenik terhadap janin yang dikandung.

Sasaran akhir dari penelitian ini adalah manusia, tetapi tidak etis manusia digunakan sebagai hewan percobaan. Pada penelitian ini digunakan hewan percobaan dari golongan rodensia.

1.3. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas maka ditarik hipotesis penelitian sebagai berikut :

1. Tidak ada pengaruh pemberian air minum air sungai pada kali Surabaya pada induk tikus (*rattus-rattus*) bunting terhadap penurunan laju pertumbuhan embrio yang diidentifikasi menurut jumlah bobot badan janin.
2. Tidak ada pengaruh pemberian air minum pada kali Surabaya pada induk tikus (*rattus-rattus*) bunting terhadap penurunan laju pertumbuhan embrio yang diidentifikasi menurut panjang badan janin.
3. Tidak ada pengaruh pemberian air minum air sungai pada kali Surabaya pada induk tikus (*rattus-rattus*) bunting terhadap penurunan laju pertumbuhan embrio yang diidentifikasi menurut jumlah resorpsi embrio.

.

1.4. Tujuan Penelitian

Bertolak dari permasalahan yang diajukan penelitian ini bertujuan :

1. Mengetahui efek dari senyawa merkuri yang ada dalam air sungai pada kali Surabaya terhadap perkembangan morfologi embrio tikus.
2. Untuk memantau pencemaran logam berat merkuri pada air Sungai pada kali Surabaya melalui uji biologis.

1.5. Manfaat Penelitian

Mendapatkan informasi kondisi kualitas air sungai pada kali Surabaya terhadap pencemaran logam berat khususnya senyawa merkuri.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pencemaran oleh Senyawa Merkuri

Zat pencemar atau polutan adalah semua zat yang merusak keaslian dan kemurnian suatu lingkungan. Polutan yang mencemari kali Surabaya merupakan bahan beracun berbahaya.

Tingkat pencemaran kali Surabaya sangat memprihatinkan pada musim kemarau, debit permukaan air menurun tapi limbah yang dibuang ke sungai jumlahnya terus bertambah sehingga polutan yang dihasilkan kadang tidak mampu dinetralsir oleh pusat penjernihan air yang ada (Anonim, 1993).

Menurut laporan Departemen Pekerjaan Umum mengenai studi pengontrolan pencemaran kali Surabaya, menunjukkan adanya distribusi pencemaran zat organik dan logam berat termasuk merkuri terdapat pada sedimen didasar air sungai pada sungai Surabaya. Hal ini tidak menutupi kemungkinan pada musim penghujan debit permukaan air meningkat dan kecepatan aliran air bertambah sehingga tersuspensi kembali dalam air sungi (Sumestri, 1985).

Senyawa merkuri yang terdapat dalam sedimen air sungai banyak dihasilkan dari limbah industri, karena senyawa merkuri (Hg) adalah logam berat yang sangat penting dan banyak digunakan pada proses industri dalam bentuk logam, senyawa organik dan anorganik. Hampir semua senyawa merkuri yang digunakan akhirnya masuk kedalam lingkungan (Soesanto, 1985).

Menurut Sukra (1978), pencemaran lingkungan perairan oleh senyawa merkuri sangat membahayakan mengingat kemampuan toksisitas dari senyawa merkuri dapat mengubah struktur dan sistem biologik makhluk hidup.

2.2. Efek Keracunan Senyawa Merkuri

Menurut Radeleff (1970), semua bentuk senyawa merkuri mempunyai potensi toksik tetapi sangat bervariasi, yang kurang toksik merkuri organik. Merkuri dalam bentuk uap dalam situasi tertentu sangat berbahaya karena dapat terhirup bersama udara.

Gejala syaraf keracunan senyawa merkuri terjadi metil merkuri dapat bereaksi secara katalitik maupun langsung dengan fosfolipid yang merupakan bagian penting dari struktur sel dalam sistem syaraf pusat (Omata, 1986).

Merkuri bentuk apapun cenderung membentuk rantai pertukaran antara udara, tanah dan air. Di dalam air metil merkuri terbentuk langsung dari merkuri anorganik (Hg^{++}) dalam suasana anaerobik. Merkuri yang terkumpul didasar perairan sebagai endapan HgS atau HgO . Senyawa merkuri yang sangat toksik ini dapat memasuki daur makanan dan bila air yang mengandung senyawa merkuri ini diminum oleh manusia atau hewan, maka dapat menimbulkan gangguan proses biologik, perubahan patologi dan gangguan fungsi jaringan. Merkuri dapat bekerja secara sinergik dengan menyebabkan penyakit infeksi melalui daya imuno supresip, sehingga keracunan merkuri dapat, menyebabkan manusia atau hewan lebih peka terhadap penyakit infeksi.

Demikian halnya bila keracunan merkuri terjadi pada saat awal kebuntingan yaitu pada periode embriopathie yang merupakan periode kritis perkembangan organ-organ tubuh maka akan menyebabkan cacat pada foetus yang dilahirkan. Periode ini sangat peka terhadap pengaruh lingkungan yang kurang menguntungkan (Poernomo, 1986).

Pemberian bahan-bahan teratogen seperti senyawa merkuri pada periode kritis perkembangan menyebabkan pertumbuhan embrio terganggu, tingkat kematian janin yang tinggi ditandai dengan resorpsi embrio.

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Embriologi Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga selama 2 bulan, terhitung mulai Juli 1994 sampai September 1994.

3.2. Materi Penelitian

3.2.1. Hewan Penelitian

Penelitian ini menggunakan 50 ekor tikus betina dewasa yang siap dikawinkan dengan 10 ekor jantan dewasa. Seluruh tikus dipelihara dalam kandang kawat yang dialasi bak plastik.

Tikus betina dikawinkan setiap hari antara pukul 20.00 sampai dengan 06.00. Kemudian dilakukan pemeriksaan kebuntingan dengan hapusan mukosa vagina dan melihat sumbatan pada vagina untuk menentukan umur kebuntingan.

3.2.2. Bahan Penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah air sungai pada kali Surabaya. Sampel air sungai diperiksa terlebih dahulu di Laboratorium Kesehatan daerah untuk mengetahui kadar merkuri yang dikandung.

Lokasi Pengambilan sampel dibagi atas 3 stasiun yaitu stasiun I (Wonokromo), stasiun II (Karang Pilang) dan stasiun III (Driyorejo). Dari setiap stasiun diambil sampel sebanyak 3 titik sampling yaitu :

- bagian tepi utara kali Surabaya,
- bagian tengah kali Surabaya, dan
- bagian tepi selatan kali Surabaya.

Pada tiap titik sampling dilakukan 2 kali pengambilan dengan jumlah yang sama yaitu pada permukaan sungai dan pada kedalaman sungai kemudian kedua pengambilan tersebut dijadikan satu sampel.

3.3. Metode Peneliiian

Sampel yang digunakan dalam uji teratogenik ini adalah tikus betina bunting. Tikus betina bunting dibagi menjadi 4 kelompok dan satu kelompok umur kebuntingan. Jumlah ulangan setiap kelompok adalah 5 ekor. Kelompok kontrol diberi minum air PDAM.

Agar lebih jelas dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Jumlah Tikus yang Digunakan dalam Uji Teratogenik Menurut umur Kebuntingan dan Jenis Perlakuan

Umur Kebuntingan (hari)	Wonokromo (I)	Karang Pilang (II)	Driyorejo (III)	Kontrol (IV)
6 - 15	5	5	5	5

Keterangan :

- I : Air sungai yang diambil di daerah Wonokromo
- II : Air sungai yang diambil di daerah Karang Pilang
- III : Air sungai yang diambil di daerah Driyorejo
- IV : Air yang keluar dari pipa PDAM.

Selama penelitian berlangsung tikus betina bunting diberi makan dan minum secara *ad libitum*. Penimbangan berat badan dilakukan sejak awal kebuntingan sampai umur 16 hari.

Tikus yang sehat dipelihara terus sampai umur kebuntingan 16 hari.

Kemudian tikus dikorbankan dengan kloroform yang berlebihan, selanjutnya dilakukan pembedahan jaringan kulit dan otot perut, rahim dikeluarkan dari rongga perut.

Jumlah janin yang berkembang sempurna dan yang teresorbsi dihitung dalam daftar tabulasi. Dinding rahim dibedah hati-hati, janin dikeluarkan dari rahim, ditimbang bobot badannya dan diukur panjang badannya.

3.4. Analisis Data

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dan jika terdapat perbedaan pengaruh antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Bonferoni untuk mengetahui besarnya pengaruh pada masing-masing perlakuan. Untuk mengetahui Uji khi-kuadrat (Neler, 1990).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Bobot badan janin, penimbangan dilakukan pada saat janin masih dalam keadaan segar dan bebas dari selaput ekstra embrional. Data yang diperoleh dirangkum dalam tabel 2.

Tabel 2. Nilai Tengah Bobot Badan Janin pada Kebuntingan 16 Hari (dalam gram)

Nomor Sampel	Asal Sampel				Jumlah
	I	II	III	IV	
1	1.6	1.43	1.5	1.4	
2	1.5	1.5	0*	1.4	
3	1.55	1.35	1.6	1.45	
4	0*	1.4	1.4	1.3	
5	1.4	1.45	0*	1.35	
Jumlah	6.05	7.13	4.5	6.9	24.58

Keterangan : Tanda * semua embrio diserap

Data yang diperoleh dari bobot badan janin setelah dianalisis menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata diantara berbagai tingkat perlakuan yang diberikan ($p > 0,05$).

Panjang badan janin diperoleh dengan mengukur jarak antara dahi sampai pantat janin yang menggunakan penggaris ilmiah. Data yang diperoleh merupakan nilai tengah panjang badan janin dan dirangkum dalam tabel 3.

Analisis data menggunakan analisis ragam menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata diantara berbagai tingkat perlakuan yang diberikan ($P > 0.05$).

Tabel 3. Nilai Tengah Panjang Badan Janin Umur 16 Hari (dalam sentimeter)

Nomor Sampel	Asal Sampel				Jumlah
	I	II	III	IV	
1	2.1	1.8	1.7	1.9	
2	2.0	2.0	0*	2.0	
3	2.05	1.7	1.9	1.95	
4	0*	1.7	1.6	1.8	
5	1.9	1.85	0*	1.9	
Jumlah	8.05	9.05	5.2	9.55	31.85

Keterangan : Tanda * semua embrio diserap

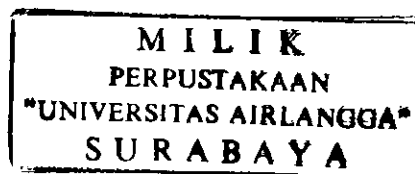
Data yang diperoleh dari jumlah embrio yang diresorbsi dan jumlah embrio yang tidak diresorbsi dirangkum dalam tabel 4.

Tabel 4. Jumlah Resorbsi Embrio pada Umur Kebuntingan 16 Hari

	Asal Sampel				Jumlah
	I	II	III	IV	
Resorbsi	3	7	18	2	30
Tidak resorbsi	22	21	22	24	89
Jumlah	25	28	40	26	119

Keterangan : Tanda * semua embrio diserap

Analisis yang digunakan dengan uji khi-kuadrat. Hasil analisis menunjukkan pemberian minum yang berasal dari sepanjang kali Surabaya pada induk tikus yang bunting menyebabkan peningkatan resorbsi embrio ($P < 0.05$).



4.2. Pembahasan

Pemberian air minum air sungai pada kali Surabaya pada tikus betina bunting yang dipelihara di Laboratorium ternyata tidak memberikan pengaruh terhadap penurunan laju pertumbuhan janin tikus, yang diidentifikasi menurut penurunan bobot badan dan panjang badan janin pada waktu lahir.

Periode embriopathie mencit berlangsung pada umur kebuntingan 6 sampai 15 hari, mencit amat peka sekali terhadap bahan kimia yang masuk ke dalam tubuh (Mitruka, 1976).

Bahan kimia seperti logam berat memberikan pengaruh yang sangat merugikan terhadap perkembangan embrio, apabila diberikan pada periode kritis kebuntingan, ini dapat dilihat pada masa janin atau pasca lahir.

Di luar periode kritis perkembangan yaitu periode gametopathie, blastopathie dan fetopathie, tikus kurang peka terhadap dampak senyawa-senyawa kimia yang datang dari luar tubuh. Jejak yang terjadi sulit dilacak ketika lahir sehingga efek bahan kimia terbias oleh penyebab lain dan tidak disangka sebagai pengaruh bahan kimia.

Apabila senyawa kimia seperti logam berat yang masuk kedalam tubuh janin lewat placenta, dosisnya sesuai dan diberikan pada saat yang tepat maka senyawa kimia tersebut akan berpengaruh terhadap perkembangan embrio.

Pada penelitian ini pemberian minum air sungai pada kali Surabaya pada induk tikus bunting selama masa kebuntingan awal, khususnya pada masa kritis perkembangan organ-organ tubuh tidak memberikan pengaruh yang merugikan.

Kemungkinan tikus ini kurang peka terhadap pemberian minum air sungai. Hal ini menyebabkan dosis yang diberikan selama perlakuan berlangsung belum mampu menyebabkan gangguan pertumbuhan embrio, oleh karena itu hipotesis yang menyatakan pemberian minum air sungai pada kali Surabaya menurunkan laju pertumbuhan embrio yang diukur berdasarkan penurunan bobot badan embrio tidak terbukti.

Cacat pada organnya umumnya disebabkan gangguan pada masa kritis perkembangan organ. Cacat pada organ umumnya dapat mempengaruhi perkembangan organ tubuh yang lain. Bila cacat ini terjadi pada masa awal perkembangan maka akan menyebabkan perlambatan pertumbuhan secara keseluruhan yang pada periode akhir perkembangan bisa diidentifikasi berupa penurunan bobot badan janin dibandingkan bobot badan janin tanpa perlakuan (Murphy, 1972).

Gangguan pertumbuhan selama masa kritis perkembangan juga dapat diidentifikasi menurut panjang badan janin, karena selama masa perkembangan embrional meliputi pertumbuhan badan memanjang. Bila terjadi gangguan pertumbuhan pada masa embrional akan menyebabkan gangguan pula terhadap panjang badan janin.

Pada penelitian ini pemberian minum air sungai pada kali Surabaya pada masa kritis perkembangan embrio belum mampu menyebabkan gangguan terhadap perkembangan janin, hal ini mungkin tikus yang dipergunakan pada penelitian kurang peka terhadap perlakuan ini. Sehingga hipotesis yang menyatakan tidak ada pengaruh pemberian minum air sungai pada

kali Surabaya yang diukur menurut penurunan panjang badan janin dapat diterima.

Resorpsi embrio terjadi karena embrio yang mati selama periode perkembangan tidak dikeluarkan tetapi diserap oleh uterus induk. Peningkatan jumlah resorpsi embrio menunjukkan kejadian kematian janin juga tinggi selama masa perkembangan (Wilson, 1979).

Pada penelitian ini ini setelah dilakukan uji khi-kuadrat menunjukkan bahwa pemberian minum air sungai pada kali Surabaya dapat menyebabkan peningkatan kejadian resorpsi embrio. Hal ini berarti hipotesis yang menyatakan tidak ada pengaruh pemberian air minum air sungai pada kali Surabaya yang diidentifikasi berdasarkan jumlah resorpsi embrio ditolak.

BAB V**KESIMPULAN DAN SARAN****5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan dan analisis data yang diperoleh maka dapat disimpulkan :

1. Pemberian minum air sungai pada kali Surabaya pada induk tikus bunting tidak menimbulkan gangguan terhadap janin yang dikandung menurut bobot badannya.
2. Pemberian minum air sungai pada kali Surabaya pada induk tikus bunting tidak menimbulkan gangguan terhadap janin yang dikandung menurut panjang badannya.
3. Pemberian minum air sungai kali Surabaya pada induk tikus bunting menyebabkan peningkatan kematian pada embrio yang diidentifikasi menurut resorpsi embrio.

5.2. Saran

Saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut :

1. Merupakan salah satu usaha untuk memantau pencemaran perairan oleh logam berat di masa mendatang, terutama bila uji biologis diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1993. PDAM Terpaksa Hentikan Produksi Karang Pilang I. Surabaya Post.
- Clarke, E. C. G. and M.L. Clarke. 1975. Veterinary Toxicology. 4th ed. Williams and Wilhem Co., Baltimore.
- Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Cipta Karya. 1985. Kali Surabaya Pollution Control Study, PT. Encora Engeneering Inc., Surabaya.
- Mitruka, B.M., H.M. Rawsley, dan D.V. Vadehra. 1976. Animal for Medicals Reserch. Models for Study of Human Disease. John Willey & Sons. New York.
- Neter, J., W. Wasserman and M.H. Kutner. 1990. Applied Linier Statistical Models. 3th ed. Toppan Company LTD. Tokyo. Japan.
- Omata, S., E. Hirikawa, Y. Daimon, M. Uchiyono, H. Nakashita, T. Horigane, I. Sugano and H. Sugano. 1982. Methyl Mercuri.. Induceed Changed in the Activities of Neurotransmitter Enzymes in Nervous Tissue of the Rate. Arch. Toxicol. 51 pp. 285-294.
- Poernomo, B.S. 1986. Efek Teratogenik Alkyl Benzene Sulfo-nat Terhadap Embrio dan Efek Toksik Terhadap Induk mencit (*Mus muculus*). Tesis. IPB. Bogor.
- Radellef, R. D. 1970. Veterinary Toxicology. 2nd ed. Lea and Febiger. Philadepia.
- Soetiman. 1985. Pengendalian Perencanaan Lingkungan oleh Limbah Industri. Seminar. ITS. Surabaya.
- Sukra, Y. 1975. Effect of Selenium and Mercury on Embryonic Development of The Domestic Fowl. Disertasi. IPB. Bogor.
- Sumestri, S. 1985. Peranan Pemulihan Alamiah Sungai pada Pencemaran Kali Surabaya. Seminar. ITS. Surabaya.
- Wilson, J.G. dan J. Warkamy. 1972. Teratology Principles and Techniques. The University of Chicago Press. Chicago.

L A M P I R A N

Lampiran 1. Analisis Ragam Bobot Badan Janin Tikus

Sumber	db	JK	KT	F-Hit	T-Tabel
Perlakuan	3	0.85	0.28	0.976	2.120
Sisa	16	4.6	0.287		
Total	19	5.45			

F-Hitung < F-Tabel -----> Ho diterima

Lampiran 2. Analisis Ragam Panjang Badan Janin Tikus

Sumber	db	JK	KT	F-Hit	T-Tabel
Perlakuan	3	2.27	0.76	1.76	2.120
Sisa	16	7.0	0.44		
Total	19	9.27			

F-Hitung < F-Tabel -----> Ho diterima

Lampiran 3. Uji Khi Kuadrat Resorpsi Embrio

	Asal Sampel				Jumlah
	I	II	III	IV	
Resorpsi	6.3	7.06	10.00	6.55	30
Tidak resorpsi	18.7	20.94	29.92	19.45	89
	25	28	40	26	119

$$\chi^2 \text{ hit} = (\quad - 6.3)^2 + \dots + (24 - 19.45)^2 = 14.86$$

MILIK
PERPUSTAKAAN
"UNIVERSITAS AIRLANGGA"
SURABAYA

