

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISIS PENCEMARAN LOGAM BERAT TIMBAL AKIBAT
AKTIVITAS PEMBUANGAN LIMBAH INDUSTRI 'X' DI
ALIRAN SUNGAI GAJAH WONG YOGYAKARTA
TAHUN 2023**



**Kemenkes
Poltekkes Yogyakarta**

SINTA DEBORA SETIANI
NIM. P07133121052

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA SANITASI
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN YOGYAKARTA
TAHUN 2023**

KARYA TULIS ILMIAH

**ANALISIS PENCEMARAN LOGAM BERAT TIMBAL AKIBAT
AKTIVITAS PEMBUANGAN LIMBAH INDUSTRI 'X' DI
ALIRAN SUNGAI GAJAH WONG YOGYAKARTA
TAHUN 2023**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya
Kesehatan Lingkungan



**Kemenkes
Poltekkes Yogyakarta**

SINTA DEBORA SETIANI

NIM. P07133121052

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA SANITASI
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN YOGYAKARTA
TAHUN 2023**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

KARYA TULIS ILMAH

Analisis Pencemaran Logam Berat Timbal Akibat Aktivitas Pembuangan Limbah Industri 'X' di Aliran Sungai Gajah Wong Yogyakarta Tahun 2023

Disusun oleh :

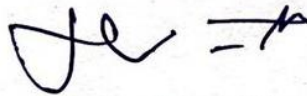
SINTA DEBORA SETIANI
NIM. P07133121052

Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal:

27 Maret 2024

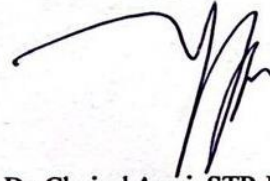
Menyetujui,

Pembimbing utama,



Dr. Herman Santjoko, SKM, M.Si
NIP. 1959091984031002

Pembimbing pendamping



Dr. Choirul Amri, STP, M.Si
NIP. 197107171991031003

Yogyakarta, 23 April 2024

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan,



Dr. Bambang Suwerda, SST, M.Si
NIP. 196907091994031002

HALAMAN PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

Analisis Pencemaran Logam Berat Timbal Akibat Aktivitas Pembuangan Limbah
Industri 'X' di Aliran Sungai Gajah Wong Yogyakarta Tahun 2023

Disusun oleh :

SINTA DEBORA SETIANI
NIM. P07133121052

Telah dipertahankan dalam seminar di depan Dewan Penguji

Pada tanggal : 3 April 2024

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua,

Haryono, SKM, M.Kes
NIP. 196407131987031003

(.....

.....)

Anggota,

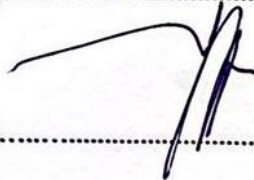
Dr. Herman Santjoko, SKM, M.Si
NIP. 1959091984031002

(.....

.....)

Anggota,

Dr. Choirul Amri, STP, M.Si
NIP. 197107171991031003

(.....

.....)

Yogyakarta, 23 April 2024

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan



Dr. Bambang Suwerda, SST, M.Si
* NIP. 196907091994031002

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

KTI ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Sinta Debora Setiani

NIM : P0713312052

Tanda Tangan : 

Tanggal : *23 April 2024*

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sinta Debora Setiani
NIM : P07133121052
Program Studi : Diploma Tiga
Jurusan : Kesehatan Lingkungan

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty- Free Right*) atas KTI saya yang berjudul : “Analisis Pencemaran Logam Berat Timbal Akibat Pembuangan Limbah Industri ‘X’ di Aliran Sungai Gajah Wong Yogyakarta Tahun 2023”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Poltekkes Kemenkes Yogyakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Daerah Istimewa Yogyakarta

Pada Tanggal : 23 April 2024

Yang menyatakan.



(Sinta Debora Setiani)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat, rahmat, dan penyertaan-Nya, penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini. Penulisan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma Tiga Sanitasi Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini dapat terwujud atas bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu dan pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih secara khusus kepada:

1. Bapak Dr. Iswanto, S.Pd, M.Kes selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Bambang Suwerda, SST, M.Si selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
3. Ibu Siti Hani Istiqomah, SKM, M.Kes selaku Ketua Program Studi Diploma Tiga Sanitasi Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Herman Santjoko, SKM, M.Si selaku Dosen Pembimbing utama Karya Tulis Ilmiah.
5. Bapak Dr. Choirul Amri, STP, M.Si selaku Dosen Pembimbing pendamping Karya Tulis Ilmiah.
6. Bapak Haryono, SKM, M.Kes selaku Ketua Dosen Penguji Karya Tulis Ilmiah.
7. Orang Tua, Kakek, Nenek, serta keluarga penulis yang telah berkontribusi memberikan kasih sayang serta dukungan baik secara material maupun moril.
8. Bintang Agrestiya yang telah memberikan semangat, motivasi, serta menemani perjalanan penulis dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini dari awal hingga selesai.

9. Rony Parulian Nainggolan dan Salma Salsabil yang secara tidak langsung telah menjadi penyemangat penulis selama menyusun Karya Tulis Ilmiah dan penelitian ini hingga selesai.
10. Teman-teman dan sahabat saya khususnya Syifa, Siti, Wanda, Nuzzila, dan Valentio yang sudah memberikan motivasi dan semangat serta menemani penulis selama proses penulisan Karya Tulis ilmiah hingga penelitian ini selesai.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dapat menyempurnakan Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis memohon maaf jika di dalam Karya Tulis Ilmiah ini terdapat banyak kesalahan dan kekurangan, karena kesempurnaan hanya milik Yang Maha Kuasa yaitu Tuhan Yesus Kristus. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, April 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat	4
E. Ruang Lingkup	5
F. Keaslian Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Sungai	7
B. Sungai Gajah Wong	7
C. Industri Penghasil Limbah Timbal	8
D. Limbah Cair Industri	10
E. Pencemaran Lingkungan	11
F. Karakteristik Logam Berat	13
G. Timbal dalam Air	16
H. Kerangka Konsep	18
I. Pertanyaan Penelitian	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
A. Jenis Penelitian.....	20
B. Sampel dan Titik Sampling.....	20
C. Waktu dan Lokasi Penelitian	20
D. Variabel dan Definisi Operasional	22
E. Teknik Pengumpulan Data.....	22
F. Instrumen Penelitian.....	23
G. Jenis Data	23
H. Prosedur Penelitian.....	23
I. Pengolahan dan Analisis Data.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
A. Gambaran Umum Lokasi	26
B. Hasil Penelitian	26
C. Pembahasan.....	28
D. Faktor Pendukung dan Faktor Penghambat	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
A. Kesimpulan	35
B. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Keaslian Penelitian	6
Tabel 2. Hasil Sampling I.....	26
Tabel 3. Hasil Sampling II	27

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Konsep	18
Gambar 2. Waypoint pengambilan sampel	21
Gambar 3. Grafik Hasil Pengukuran Debit Aliran Air di Pagi Hari.....	27
Gambar 4. Grafik Pengukuran Debit Aliran Air di Siang Hari	28
Gambar 5. Grafik Linear Kadar Timbal di Pagi Hari.....	29
Gambar 6. Grafik Linear Kadar Timbal di Siang Hari.....	31
Gambar 7. Pengambilan Sampel Air di pagi Hari.....	44
Gambar 8. Pengambilan Sampel Air di Siang Hari.....	44
Gambar 9. Kondisi Air Sungai Gajah Wong	45
Gambar 10. Sampel Air Sungai Gajah Wong.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Laporan Hasil Uji Kadar Timbal	40
Lampiran 2. Laporan Hasil Uji Kadar Timbal	41
Lampiran 3. Penghitungan Debit Aliran Air	42
Lampiran 4. Penghitungan Debit Aliran Air	43

**ANALISIS PENCEMARAN LOGAM BERAT TIMBAL AKIBAT
AKTIVITAS PEMBUANGAN LIMBAH INDUSTRI 'X' DI ALIRAN
SUNGAI GAJAH WONG YOGYAKARTA TAHUN 2023**

Sinta Debora Setiani

Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Jl. Tatabumi No.
3, Banyuraden, Gamping, Sleman
email : sintadebo@gmail.com

INTISARI

Sungai Gajah Wong terletak di Kota Yogyakarta Daerah Istimewa Yogyakarta yang menerima limbah dari berbagai kegiatan industri contohnya seperti industri 'X', kegiatan domestik dari warga sekitar dan kebun binatang. Limbah tersebut berpotensi mengandung logam berat seperti Timbal dan yang lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar Timbal di aliran Sungai Gajah Wong akibat aktivitas pembuangan limbah industri 'X' di beberapa titik tertentu untuk kemudian dianalisis berdasarkan kondisi lingkungan, debit aliran air, pH air, dan jarak pengambilan sampel. Tinggi rendahnya kadar Timbal dalam aliran Sungai Gajah Wong dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya yaitu kondisi lingkungan di sekitar aliran sungai. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey dengan teknik sampling *grab sampling*. Pengambilan sampel dilakukan di tujuh titik dengan dua kali pengulangan di masing-masing titiknya. Pengujian dilakukan menggunakan metode SNI 06-6989.46-2005 dan menunjukkan kadar Timbal = 0,0004 – 0,0023 mg/L pada pengukuran pagi hari dan 7×10^{-6} - 0,0025 mg/L pada pengukuran siang hari. Hasil tersebut berada di bawah Standar Baku Mutu menurut Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta No. 20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air Provinsi sebesar 0,003 mg/L. Setelah dianalisis menggunakan grafik, hasil pengujian timbal menunjukkan adanya penurunan diiringi dengan turunnya debit aliran air.

Kata kunci : Timbal; Sungai Gajah Wong

***ANALYSIS OF LEAD HEAVY METAL POLLUTION DUE TO INDUSTRIAL
WASTE DISPOSAL ACTIVITIES 'X' IN THE GAJAH WONG RIVER
YOGYAKARTA IN 2023***

Sinta Debora Setiani

Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Jl. Tatabumi No.
3, Banyuraden, Gamping, Sleman
email : sintadebo@gmail.com

ABSTRACT

Gajah Wong River is located in Yogyakarta City, Yogyakarta Special Region, which receives waste from various industrial activities such as industry 'X', domestic activities from local residents and zoos. The waste has the potential to contain heavy metals such as Lead and others. The purpose of this study is to determine the levels of Lead in the Gajah Wong River due to industrial waste disposal activity 'X' at several specific points to be analysed based on environmental conditions, water flow discharge, water pH, and sampling distance. The high and low levels of Lead in the Gajah Wong River are influenced by several factors, one of which is the environmental conditions around the river. The research method used is survey method with grab sampling technique. Sampling was carried out at seven points with two repetitions at each point. Tests were conducted using the SNI 06-6989.46-2005 method and showed Lead levels = 0.0004 - 0.0023 mg/L in morning measurements and 7×10^{-6} - 0.0025 mg/L in afternoon measurements. These results are below the Quality Standard according to the Yogyakarta Special Region Governor Regulation No. 20 of 2008 concerning Provincial Water Quality Standard of 0.003 mg/L. After being analysed using a graph, the lead test results showed a decrease accompanied by a decrease in water flow discharge.

Keywords : *Lead; Gajah Wong River*

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air dapat didefinisikan sebagai unsur penting dalam kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Segala bentuk kegiatan yang dilakukan oleh manusia membutuhkan air, mulai dari mandi, makan serta aktivitas sehari-hari lainnya. Air bersih disebut juga air yang digunakan dalam keperluan hidup manusia dan dapat digunakan sebagai air minum setelah melalui proses masak terlebih dahulu (Zulhimi et al., 2019). Air tidak hanya berasal dari satu sumber, salah satu sumber air yakni berasal dari sungai.

Sungai ialah saluran terbuka yang terbentuk secara alami di atas permukaan bumi, tidak hanya menampung air tetapi juga mengalirkannya dari bagian hulu menuju ke hilir dan muara. Dari hulu, sungai mengalir di sepanjang lereng tanah yang curam, cukup curam, dan menjadi relatif datar dengan kemiringan yang landai (Hapsah, 2022). Sungai Gajah Wong merupakan satu dari beberapa sungai yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta, sungai tersebut terletak di bagian timur Kota Yogyakarta. Sungai tersebut berada di Kecamatan Kotagede yang melintasi beberapa kawasan industri, salah satunya yaitu industri penyamakan kulit yang dapat menyebabkan meningkatnya pencemaran yang berasal dari limbah organik maupun anorganik di Sungai Gajah Wong. Salah satu zat berbahaya yang berpotensi mencemari ekosistem sungai ini yaitu logam berat Timbal. Cemaran logam berat dalam sungai tentunya akan mengganggu kestabilan

ekosistem di daerah tersebut, seperti perubahan lingkungan fisik maupun kimia (Queen et al., 2020)

Timbal dapat terakumulasi ke dalam rambut bahkan darah manusia. Jika kandungan Timbal dikonsumsi terus-menerus dalam jangka panjang akan menimbulkan berbagai macam penyakit berbahaya mulai dari hipertensi, gangguan sistem reproduksi, gangguan fungsi ginjal hingga gangguan fungsi hati (Adhani & Husaini, 2018).

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan pada bulan Agustus 2023, didapatkan hasil uji kadar Timbal sebesar 0,1616 mg/L yang artinya hasil tersebut melebihi baku. Studi pendahuluan tersebut dilakukan pada hari Selasa 15 Agustus 2023 yang berlokasi di aliran Sungai Gajah Wong dan dikirim ke Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bantul untuk dilakukan pengujian. Peneliti memilih titik tersebut karena diduga pada sekitar area tersebut adalah tempat dimana limbah yang berasal industri X itu dibuang.

Kadar cemaran Timbal tentunya memiliki standar baku mutu yang telah diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan maupun Peraturan daerah. Pemerintah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta mengatur baku mutu Timbal pada air yakni dalam Peraturan Gubernur DIY No. 20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yaitu sebesar 0,03 mg/L (PP DIY No 20 Tahun 2008, 2008). Jika cemaran logam berat tersebut melebihi baku mutu yang telah ditetapkan maka dapat menyebabkan berbagai macam gangguan, mulai dari terganggunya keseimbangan ekosistem

hingga gangguan kesehatan bagi manusia yang mengonsumsi air terutama ikan dari sungai tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terhadap pencemaran Timbal di Sungai Gajah Wong dengan judul “Analisis Pencemaran Timbal Akibat Aktivitas Pembuangan Limbah Industri ‘X’ di Aliran Sungai Gajah Wong Yogyakarta Tahun 2023” dikarenakan Timbal merupakan salah satu pencemar berbahaya jika kadarnya berlebih di dalam ekosistem bahkan hingga terakumulasi ke dalam tubuh.

B. Rumusan Masalah

“Bagaimana cemaran Timbal akibat adanya aktivitas pembuangan limbah industri X di aliran Sungai Gajah Wong Yogyakarta Tahun 2023?”

C. Tujuan Penelitian

1. Umum

Mengetahui adanya cemaran logam berat Timbal akibat aktivitas pembuangan limbah di aliran Sungai Gajah Wong Yogyakarta tahun 2023

2. Khusus

- a. Mengetahui kadar Timbal 100 meter sebelum titik pertemuan outlet pembuangan limbah industri ‘X’ dengan aliran Sungai Gajah Wong
- b. Mengetahui kadar Timbal di titik pertemuan antara outlet pembuangan limbah industri ‘X’ dengan aliran air Sungai Gajah Wong

- c. Mengetahui kadar Timbal 200, 400, 600, 800, dan 1000 meter setelah titik pertemuan outlet pembuangan limbah industri 'X' dengan aliran Sungai Gajah Wong

D. Manfaat

1. Teoritis

Menambah kajian tentang kualitas air sungai untuk cemaran logam berat Timbal di Sungai Gajah Wong Yogyakarta 2023

2. Praktis

- a. Bagi pihak Dinas Lingkungan Hidup, dapat menggunakan informasi tersebut sebagai bahan pertimbangan dalam membuat kebijakan dan menentukan intervensi kesehatan yang berkaitan dengan pencemaran Timbal serta dapat digunakan sebagai referensi dalam pengembangan wilayah.
- b. Bagi pihak industri terkait, memanfaatkan informasi tersebut sebagai masukan untuk dapat mengolah limbahnya terlebih dahulu dan tidak langsung dibuang ke sungai agar keberadaan logam berat tidak terlalu tinggi.
- c. Bagi masyarakat di sekitar Sungai Gajah Wong, dapat memanfaatkan informasi tersebut untuk mengantisipasi penyakit yang ditimbulkan akibat kontaminasi kadar Timbal.
- d. Bagi peneliti selanjutnya, dapat memanfaatkan informasi tersebut untuk dikembangkan mengenai penelitian kadar logam berat lainnya yang terdapat dalam limbah industri di sekitar aliran sungai.

E. Ruang Lingkup

1. Keilmuan

Lingkup ilmu pada penelitian ini adalah Ilmu Kesehatan Lingkungan khususnya dalam mata kuliah Pencemaran Lingkungan (Air)

2. Obyek

Obyek pada penelitian ini yaitu Air Sungai Gajah Wong Yogyakarta

3. Lokasi

Lokasi pada penelitian ini dilakukan di bantaran Sungai Gajah Wong Yogyakarta, dan lokasi pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta

4. Waktu

Penelitian ini dilakukan pada bulan November Tahun 2023

F. Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian

Jurnal	Kesamaan	Perbedaan
(Queen et al., 2020) yang berjudul “Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada ikan nila (<i>Oreochromis niloticus</i>) di Sungai Gajah Wong, Yogyakarta”	Meneliti cemaran Pb dalam air Sungai Gajah Wong Yogyakarta	Peneliti Jeck Queen meneliti cemaran Timbal pada air sungai, sedimen, dan ikan nila tahun 2020. Sedangkan penelitian ini menganalisis tentang cemaran Timbal akibat dari aktivitas pembuangan limbah industri di dekat Sungai Gajah Wong.
(Rahim et al., 2022) yang berjudul <i>Analysis of Lead (Pb) and Cadmium (Cd) concentration in Tawes Fish <i>Barbonymus gonionotus</i> (Bleeker, 1850) in Lakes of Tempe, Sindenreng and Lapompakka, South Sulawesi</i> ”	Meneliti tentang kadungan Pb di perairan	Peneliti Rahim menganalisis tentang kandungan Timbal dan Cadmium pada ikan di air danau Sindenreng dan Lapompakka Sulawesi Selatan, sedangkan penelitian ini menganalisis cemaran Timbal akibat pembuangan limbah industri di air Sungai Gajah Wong Yogyakarta.
(Pratama et al., 2023) yang berjudul Kadar Timbal (Pb) pada Air Sumur Warga yang Tinggal di Sekitar Pembuangan Limbah Industri Kelapa Sawit di Desa Bulili Sulawesi Barat	Meneliti cemaran Timbal akibat pembuangan limbah di air	Peneliti Pratama meneliti cemaran Timbal pada air sumur yang berada di sekitar pembuangan limbah industri, sedangkan penelitian ini menganalisis adanya cemaran Timbal yang disebabkan oleh adanya pembuangan limbah industri.