

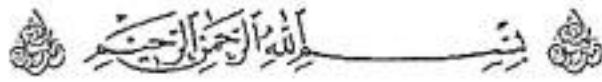
**ANALISIS LOGAM BERAT Co DAN Cr PADA SEDIMEN DI
PERAIRAN SEKITAR PELELANGAN IKAN
KABUPATEN SINJAI**

**NANI ARIANY
H.311 99 047**



PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Jgl. Terima	20-01-04
Asal Dari	MIPA
Banyaknya	1 (satu) Exp
Harga	Harap
No. Inventaris	040/20 248
No. Klas	17810

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2004**



MOTTO

*"...tidaklah kami memiliki ilmu
kecuali yang telah Allah ajarkan kepada kami.*

Sesungguhnya Engkaulah Yang Maha Mengetahui lagi Maha Bijaksana "

(Al Baqarah : 32)

*" ...Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu,
dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat ... "*

(Al Mujaadilah : 11)

*" Kesungguhan, ketekunan dan kesabaran
yang disertai do'a adalah
kunci kesuksesan "*

**ANALISIS LOGAM BERAT Co DAN Cr PADA SEDIMEN DI
PERAIRAN SEKITAR PELELANGAN IKAN
KABUPATEN SINJAI**

OLEH

**NANI ARIANY
H.311 99047**

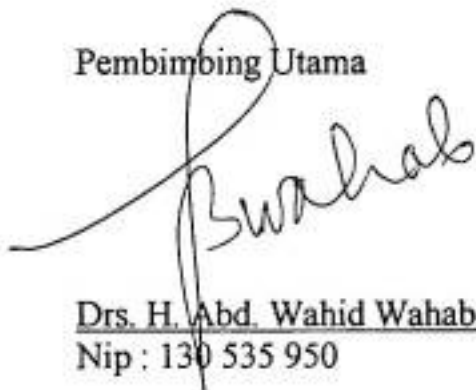
*Diajukan sebagai tugas akhir untuk memenuhi syarat
memperoleh gelar sarjana*

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2004**

**ANALISIS LOGAM BERAT Co DAN Cr PADA SEDIMEN DI
PERAIRAN SEKITAR PELELANGAN IKAN
KABUPATEN SINJAI**

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama



Drs. H. Abd. Wahid Wahab, MS
Nip : 130 535 950

Pembimbing Pertama



Dra. Hj. Rohani Bahar
Nip : 131 570 876



**SUSUNAN TIM PENGUJI UJIAN SARJANA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

- | | |
|---------------------------------|--------------|
| 1. Dr.Ir. Prastawa Budi | (Ketua) |
| 2. Drs. Abdul Karim, MSi | (Sekretaris) |
| 3. Drs. Hanapi Usman, MS | (Anggota) |
| 4. Drs. H. Abd. Wahid Wahab, MS | (Anggota) |
| 5. Dra. Hj. Rohani Bahar | (Anggota) |

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirahim

Alhamdulillah rabbil alamin, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas karunia dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi dengan judul “Analisis logam berat Co dan Cr pada sedimen di perairan sekitar pelelangan ikan kabupaten Sinjai” ini adalah syarat untuk menyelesaikan tugas akhir dan memperoleh gelar sarjana pada jurusan kimia F.MIPA Unhas. Ucapan terimakasih kepada Ayahanda Kuramsyi dan Ibunda Sampur Asriaty tercinta atas segala kasih sayang dan kesabaran, dan pengorbanannya sejak penulis bayi hingga sekarang, penulis yakin bahwa apa yang beliau berikan tiada sebanding dan tak akan mampu membalasnya dan semoga Allah SWT senantiasa memberikan perlindungan dan berkah-Nya.

Selain itu ucapan terima kasih yang setulusnya penulis tujukan kepada :

1. Bapak Drs. H. Abd Wahid Wahab, MS selaku pembimbing utama dan ibu Dra. Hj. Rohani Bahar selaku pembimbing pertama atas segala bimbingan, petunjuk yang sangat berharga dan waktu yang telah diluangkan serta kritikan sejak penulis melakukan penelitian hingga skripsi ini selesai.
2. Bapak Dr. Ir. Prastawa Budi dan Ibu Dra. Hasnah Natsir, Msi selaku ketua dan sekretaris Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

3. Tim penguji Bapak Dr.Ir. Prastawa Budi (Ketua), Bapak Drs. Abdul Karim, Msi (Sekretaris), Bapak Drs. Hanapi Usman, MS (Anggota), Bapak Drs. H. Abd. Wahid Wahab, MS (Anggota), dan Ibu Dra. Hj. Rohani Bahar (Anggota)
4. Seluruh staf pengajar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin. Atas segala bimbingan selama penulis menjalani perkuliahan hingga akhir studi.
5. Seluruh staf jurusan terkhusus kepada Ibu Misna, Ibu Fatma, Pak Beddu, Ibu Dina dan Kak Eda atas segala bantuan dan layanan pada penyusun.
6. Kakanda Mba Indria Elsianty dan Mas Andry Susanto tercinta atas motivasi, kesabaran dalam menghadapi keluhanku, dorongan semangat, perhatian dan doa dari kalian yang tak ternilai harganya.
7. Keluargaku di Mangasa Permai, Ririn, Ian, Sri dan Nenekku tercinta (Semoga panjang umur) terimakasih atas dukungan, bantuan dan pengertiannya. Terkhususkan Ririn syukran atas printernya.
8. Saudara-saudaraku tercinta Hera, Dilla, Ipha dan Uca, yang menjadikan hari-hariku lebih indah dan berharga, yang mengajarkan kepadaku arti persaudaraan, canda tawa kalian akan selalu aku rindukan. Syukran atas segala bantuannya yang tak ternilai, semoga kita tetap istiqomah di jalan Allah SWT Amien.
9. Akhwat Mushallah Istiqomah yang telah mengajarkan makna hidup di dunia dan mambantuku agar terus istiqomah di jalan Allah SWT.

10. Sahabat-sahabatku tercinta angkatan '99. Terimakasih atas bantuan, kerjasama dan kekompakan yang kalian berikan (Semoga kita tetap menjadi angkatan yang solit).

11. Kanda Senior dan adik-adik Angkatan '00, '01 dan '02 terimakasih atas bantuannya.

Akhirnya dengan segala kekurangan, keterbatasan dan penghargaan terhadap proses, disadari bahwa skripsi ini tidak lepas dari ketidaksempurnaan untuk itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam penyempurnaannya.

Semoga skripsi ini tidak hanya menjadi karya yang sederhana, tetapi mampu memberikan manfaat yang besar kepada pihak yang membutuhkan khususnya peneliti Kimia Analitik.

Makassar, Januari 2004

Penyusun

ABSTRAK

Nani Ariany, Analisis Logam Berat Co dan Cr pada sedimen di Perairan Sekitar
Pelelangan Ikan Kabupaten Sinjai
(Dibimbing oleh Drs. H. Abd Wahid Wahab, MS dan Dra. Hj. Rohani
Bahar)

Kawasan laut atau perairan merupakan daerah yang sangat rawan terhadap pencemaran logam berat terutama pada daerah perkotaan. secara alamiah logam berat Co dan Cr telah ada dalam ekosistem laut (perairan). Namun akibat aktivitas manusia, maka konsentrasi Co dan Cr dapat bertambah walupun belum melewati batas toleransi yang diperbolehkan. Penelitian terhadap kedua logam ini telah dilakukan pada sedimen di perairan sekitar pelelangan ikan kabupaten Sinjai.

Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi Cr sebesar 2,7300 – 31,6250 mg/Kg dan Co sebesar 4,5300 – 8,4150 mg/Kg berat kering sedimen. Dapat disimpulkan bahwa analisis yang diperoleh masih berada di bawah nilai ambang batas yang dapat memberikan efek biologis secara langsung terhadap manusia.

ABSTRAC

Nani ariany, Analysis Heavy Metals Co and Cr in Sediment Around Waterways Fish Auction Regency of Sinjai.

(Supervised by Abd Wahid Wahab and Rohani Bahar)

Waterways distric is place very anoxius with heavy metals dirtied especially in the city. Heavy metals Co and Cr naturally, already exist within the ocean ecosystem. Due to human influence, the concentration of Co and Cr can increase although still within the allowable limit. An investigation of two metals (Co and Cr) had done in sediment around waterways fish auction regency of Sinjai.

The results show that consentration Co and Cr obtained about 2,7300 – 31,6250 and 4,5300 – 8,4150 mg/kg dry wheigth sediment. It is concluced that these values still allowable limit can get biologic effec with directly to the human.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PANITIA UJIAN SARJANA.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRAC	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Maksud, Tujuan, Manfaat Penelitian.....	2
I.2.1 Maksud Penelitian	2
I.2.2 Tujuan Penelitian	2
I.2.3 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Tinjauan Umum tentang Sedimen	4
II.2 Pengertian Logam Berat.	7
II.3 Sumber bahan Pencemar	8
II.4 logam Krom	8
II.4.1 Sifat-sifat krom	8
II.4.2 Efek Krom Terhadap kesehatan.....	9

II.4.3 Krom Dalam Lingkungan.....	11
II.5 Logam Kobal.....	11
II.5.1 Sifat-sifat Kobal.....	12
II.5.2 Penggunaan Kobal.....	12
II.5.3 Efek Kobal Terhadap Kesehatan.....	13
II.6 Pencemaran Laut.....	13
II.7 Spektrofotometer serapan atom.....	14
II.7.1 Komponen Utama SSA	15
II.7.2 Prinsip kerja SSA.....	16
II.7.3 Keunggulan SSA.....	18
II.7.4 Efek-Efek Gangguan Pada SSA.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
III.1 Alat dan Bahan.....	20
III.2 Prosedur Penelitian.....	21
III.2.1 Pengambilan Sampel Sedimen.....	21
III.2.2 Preparasi Sampel.....	21
III.2.3 Pembuatan Larutan Baku.....	22
III.2.4 Pembuatan Deret Larutan Standar.....	22
III.2.5 Pengukuran SSA.....	23
III.2.6 Teknik Kurva Kalibrasi.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
IV.1 Logam dalam Sedimen	25

IV.2 Kontaminasi Logam Berat	26
IV.3 Logam Krom	26
IV.4 Logam Kobal	32
BAB V PENUTUP	37
V.1 Kesimpulan	37
V.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	40

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel I	Konsentrasi Logam Cr di Perairan Sekitar Pelelangan Ikan Kabupaten Sinjai	27
Tabel II	Kandungan Logam Cr Dalam Sedimen di Beberapa Tempat di Dunia	32
Tabel III	Kandungan Logam Co Dalam Sedimen di Perairan Sekitar Pelelangan Ikan Kabupaten Sinjai	33

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar I	Komponen Dasar SSA	15
Gambar II	Histogram Konsentrasi Logam Cr di Perairan Sekitar Pelelangan Ikan Kabupaten Sinjai	28
Gambar III	Histogram Kandungan Logam Co dalam Sedimen di Perairan Sekitar Pelelangan Ikan Kabupaten Sinjai	33



DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

A	: Absorbans
cm	: centimeter
$^{\circ}\text{C}$: Derajat celcius
gr	: gram
gr/cm^3	: gram Per Centimeter kubik
mA	: mili Ampere
mm	: milimeter
mg/Kg	: miligram per kilogram
mg/L	: miligram per liter
mg/mL	: miligram per mililiter
mL	: mililiter
nm	: nanometer
p.a	: pro analisis
ppm	: part per million
SSA	: Spektrofotometer Serapan Atom
T	: Temperatur
%	: Persen
Σ	: Sigma

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I Bagan Prosedur Penelitian
- Lampiran II Kondisi Pengukuran SSA dari Logam Co dan Cr
- Lampiran III Perhitungan Garis Regresi Linear untuk Logam Cr
- Lampiran IV Perhitungan Garis Regresi Linear untuk Logam Co
- Lampiran V Perhitungan Garis Korelasi Cr
- Lampiran VI Perhitungan Garis Korelasi Co
- Lampiran VII Kurva larutan Baku Logam Co
- Lampiran VIII Kurva larutan Baku Logam Cr
- Lampiran IX Contoh Perhitungan Konversi Satuan dari ppm ke mg/Kg Berat Kering sedimen
- Lampiran X Denah Pengambilan Sampel

BAB I

PENDAHULUAN



I.1 Latar Belakang

Pembangunan merupakan suatu proses perubahan dan pertumbuhan kearah lebih baik yang dilaksanakan secara sadar dan berencana dengan mengelola dan memanfaatkan sumber daya alam yang ada dalam usaha meningkatkan kesejahteraan kehidupan rakyat. Perubahan yang terjadi akibat pembangunan dapat menimbulkan dampak terhadap komponen lingkungan, baik yang bersifat positif maupun yang negatif. Dampak pembangunan negatif misalnya pembuangan limbah industri yang tidak terdistribusi dengan baik dapat mencemari lingkungan yang pada akhirnya akan merusak ekosistem itu sendiri.

Kawasan laut (pantai) merupakan daerah yang sangat rawan terhadap pencemaran terutama pada daerah perkotaan karena laut merupakan solusi akhir dalam pembuangan limbah, akibat buangan tersebut baik yang berasal dari aktivitas manusia maupun yang berasal dari kegiatan industri di perairan tersebut yang secara bertahap akan mengalami sedimentasi dan mengendap ke dasar perairan. Di antara bahan pencemar yang ada, yang banyak mendapatkan perhatian serius adalah logam berat karena dampak pencemaran yang ditimbulkan cukup besar dan cenderung bersifat irreversibel. Sebagai contoh sumber bahan pencemaran di perairan pelelangan ikan kabupaten Sinjai sebagian besar berasal dari pembuangan limbah industri maupun limbah rumah tangga yang bermukim

di sekitar perairan tersebut, selain itu sisa hasil pembakaran bahan bakar yang berasal dari kapal-kapal motor yang setiap harinya beroperasi untuk menangkap ikan di perairan tersebut.

Dari penjelasan di atas, studi terhadap distribusi logam berat dalam lingkungan dirasakan sangat perlu untuk mengetahui apakah perairan pelelangan ikan kabupaten Sinjai telah mengalami pencemaran atau tidak, sehingga dapat dilakukan antisipasi atau upaya penanggulangan pencemaran yang dilakukan oleh pihak yang berwenang.

Logam-logam berat yang diteliti adalah Kobal (Co) dan Krom (Cr) dan teknik analisis yang digunakan adalah spektrofotometri serapan atom yang menggunakan asam nitrat dan asam klorida sebagai pelarut dan pengestraksi logam Co dan Cr pada sedimen.

I.2. Maksud, Tujuan dan Manfaat Penelitian

I.2.1. Maksud Penelitian .

Penelitian ini dilakukan dengan maksud untuk mengetahui kandungan logam berat Co dan Cr yang terkandung pada sedimen di perairan sekitar pelelangan ikan kabupaten Sinjai.

I.2.2. Tujuan Penelitian

1. Menentukan besarnya kandungan logam berat Co dan Cr yang terdistribusi pada sedimen di perairan sekitar pelelangan ikan kabupaten Sinjai.

2. Mengetahui perbedaan kandungan logam Co dan Cr pada sedimen di beberapa stasiun di perairan sekitar pelelangan ikan kabupaten Sinjai.

I.2.3. Manfaat Penelitian.

1. Memberikan informasi yang akurat tentang tingkat pencemaran yang disebabkan logam berat Co dan Cr dalam mengevaluasi kondisi lingkungan kepada pihak yang berkepentingan .
2. Memberikan pengalaman praktis dan teoritis bagi peneliti dalam menghadapi masalah-masalah yang terkait dengan kimia laut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Tinjauan Umum Tentang Sedimen

Seluruh permukaan dasar lautan ditutupi oleh partikel-partikel sedimen yang telah diendapkan secara perlahan-lahan dalam jangka waktu berjuta-juta tahun. Secara relatif ketebalan lapisan sedimen yang terdapat disebagian besar lautan mempunyai variasi kedalaman yang berbeda-beda; 600 meter di Lautan Pasifik, antara 500 meter sampai 1.000 meter di Lautan Atlantik, 4.000 meter di Laut Arktik dan 9.000 meter di Puerto Rico Trench (Hutabarat dan Evans, 1985).

Sedimen terutama terdiri dari partikel-partikel yang berasal dari hasil pembongkaran batu-batuan dan potong-potongan kulit (shell) serta sisa rangka-rangka dari organisme laut. Tidaklah mengherankan kalau ukuran-ukuran partikel ditentukan oleh sifat-sifat fisik mereka dan akibatnya sedimen yang terdapat pada berbagai tempat di dunia mempunyai sifat-sifat yang sangat berbeda satu dengan yang lainnya. Sebagai contoh, sebagian besar dasar laut yang dalam ditutupi oleh jenis partikel-partikel yang berukuran kecil yang terdiri dari sedimen halus, sedangkan hampir semua pantai-pantai ditutupi oleh jenis partikel-partikel yang berukuran besar yang terdiri dari sedimen kasar. Ukuran partikel-partikel ini merupakan suatu jalan yang mudah untuk dipakai mengklasifikasi sedimen (Hutabarat dan Evans, 1985).



Berikut klasifikasi sedimen berdasarkan asal partikel:

1. Sedimen Litogenous

Jenis sedimen ini berasal dari sisa pengikisan batu-batuan di darat. Hal ini dapat terjadi oleh karena adanya suatu kondisi fisik yang ekstrim, seperti yang disebabkan karena adanya proses pemanasan dan pendinginan terhadap batu-batuan yang terjadi secara berulang-ulang di padang pasir, oleh karena adanya aksi kimia dari senyawa-senyawa yang terdapat di dalam air hujan atau air tanah terhadap permukaan batu .

Partikel batu-batuan diangkut dari daratan ke laut oleh sungai. Beberapa sungai di dunia yang mengalir di daerah daratan yang begitu luas akan memindahkan sejumlah besar sedimen ke dalam laut. Begitu sedimen mencapai lautan penyebarannya kemudian ditentukan terutama oleh sifat-sifat fisik dari partikel-partikel itu sendiri, khususnya oleh lamanya sedimen berada di lapisan (kolom) air.

2. Sedimen Biogenenous

Sisa-sisa rangka dari organisme hidup juga akan membentuk endapan partikel-partikel halus yang dinamakan ooze yang biasanya mengendap pada daerah-daerah yang letaknya jauh dari pantai. Sedimen ini digolongkan ke dalam dua tipe utama yaitu *calcareous* dan *siliceous ooze*, dimana hal ini tergantung pada jenis organisme dari mana mereka berasal dan macam bahan yang telah bergabung ke dalam kulit atau rangka mereka.

3. Sedimen Hydrogenous

Jenis partikel dari sedimen golongan ini dibentuk sebagai hasil reaksi kimia dalam air laut sebagai contoh, *manganese nodules* (bungkahan-bungkahan mangan) berasal dari endapan lapisan oksidasi dan hidroksida dari besi dan mangan yang terdapat di dalam sebuah rangkaian lapisan konsentris di sekitar pecahan batu atau runtuh puing-puing jenis logam - logam lain seperti (tembaga), kobal dan nikel. Reaksi kimia yang terjadi di sini bersifat sangat lambat, dimana untuk membentuk sebuah nodule yang besar diperlukan waktu selama berjuta-juta tahun dan proses ini kemudian akan berhenti sama sekali jika nodule telah terkubur di dalam sedimen (Hutabarat dan Evans, 1985).

Sedimen permukaan di kawasan pantai adalah lokasi yang sangat baik, untuk penyelidikan parameter kimiawi jangka pendek dan jangka panjang, karena sifatnya yang stabil untuk beberapa zat pencemar di hidrosfir. Zat pencemar tersebut dapat dikonsumsi oleh organisme dan merupakan sumber pencemar pada air kolom melalui pencucian sedimen resipensi dan desorpsi (Supriharyono, 1984).

Semua logam berat berada di permukaan air dalam bentuk koloid, partikular dan fase terlarut, walaupun konsentrasi larutan pada umumnya rendah (Kennish, 1992) logam partikular dan koloid dapat ditemukan dalam :

1. Hidroksida, oksida, silika atau bahan organik
2. Diserap oleh tanah liat, silika atau bahan organik

Bentuk larutannya secara umum berbentuk ion atau kelat organologam atau kompleks, banyaknya logam yang larut pada permukaan air kontrolnya dikuasai melalui pH air, tipe dan konsentrasi ligan yang mana logam dapat diserap, dan keadaan oksida dari komponen mineral dan sistem redoks lingkungan (Connel et al.,1984).

Sifat logam dalam air secara alami berfungsi sebagai komposisi substrat sedimen, mensuspensi dalam sedimen, dan kimia air. Sedimen terdiri dari pasir halus dan lumpur yang secara umum mempunyai kemampuan yang tinggi dalam menyerap logam daripada kuarts dan sedimen yang kaya akan karbonat. Logam juga mempunyai afinitas atau gaya gabung yang tinggi terhadap tanah liat (<http://www.msn.com>).

II.2 Pengertian Logam Berat

Logam berat adalah semua jenis logam yang memiliki densitas atau berat jenis lebih besar dari 5 g/cm^3 , sedangkan jenis logam dengan berat jenis lebih kecil dari 5 g/cm^3 digolongkan sebagai logam ringan (Diananjaya, 1989).

Sedangkan pengertian logam berat menurut Niebor dan Richardson adalah logam-logam yang dengan mudah mengalami reaksi kimia bila bertemu dengan unsur Oksigen, Nitrogen, Belerang, dan logam transisi yang mempunyai sifat khusus sebagai logam pengganti (Diananjaya, 1989).

Logam berat adalah unsur yang mempunyai berat atom antara 63,546 – 200,590 gr/mol (kennish, 1992) dan berat jenis lebih besar dari $4,0 \text{ g/cm}^3$ (Connel et al., 1984). Untuk organisme ada beberapa logam berat yang

dikehendaki termasuk kobal, tembaga, besi, mangan, molibdenum, vanadium, stronsium, dan seng. Pada tingkat yang melebihi batas, logam esensial bagaimanapun dapat merugikan organisme. Logam berat nonesensial terutama pada permukaan sistem air adalah cadmium, krom, merkuri, timah, arsenik, dan antimony (<http://www.HeavyMetals.google.com>).

II.3 Sumber Bahan Pencemar

Danuri dan Damar menyatakan bahwa sumber bahan pencemar perairan laut dibagi atas dua jenis, yaitu:

1. *Point Sources*, yaitu sumber pencemaran yang dapat diketahui dengan pasti keberadaannya, contohnya pencemar yang bersumber dari hasil buangan pabrik atau industri.
2. *Non point sources*, yaitu sumber pencemar yang tidak dapat diketahui secara pasti keberadaannya, contoh buangan rumah tangga, limbah pertanian, sedimentasi serta pencemar lain yang sulit dilacak sumbernya (Zen., 1995).

II.4 Logam Krom (Cr)

Khrom berasal dari bahasa Yunani yang berarti warna, khrom di lambangkan dengan Cr. Logam Cr pertama kali ditemukan oleh Vaqueline pada tahun 1798. Logam Cr berwarna abu-abu dan mengkilap. Mempunyai nomor atom 24 dan berat atom 51,996 (Svehla., 1985).

II.4.1 Sifat-Sifat Krom.

Kromium adalah salah satu unsur penting, kelimpahannya di alam menempati urutan ke-21 di antara unsur lain yang terdapat di kerak bumi. Titik

lebur kromium sekitar 1857 °C (3375 F), titik didih sekitar 2672 °C dan berat jenis 7,2 g/ cm³ (Encarta on line Encyclopedia, 2001).

Logam Cr murni tidak pernah di temukan di alam, logam ini di temukan di alam dalam bentuk persenyawaan padat atom mineral dengan unsur-unsur lain. Sebagai bahan mineral Cr paling banyak di temukan dalam bentuk chromite (FeOCr₂O₃). Kadang-kadang pada batuan mineral chromite juga ditemukan logam-logam Mg (magnesium), Al (aluminium) dan senyawa SiO₃ (silikat). Batuan mineral chromite yang berkualitas paling baik mempunyai kandungan chromat (Cr₂O₃) sebanyak 48 % dengan perbandingan antara logam Fe (besi) dengan Cr sebesar 3:1 untuk mendapatkan konsentrasi chromite adalah dengan cara flotation (Svehla., 1985).

II.4.2 Efek Kromium terhadap kesehatan.

Logam kromium termasuk logam yang mempunyai daya racun yang tinggi . Daya racun yang dimiliki oleh logam kromium ditentukan oleh valensi ionnya. Ion Cr⁶⁺ merupakan logam kromium yang paling banyak dipelajari sifat racunnya bila dibandingkan ion Cr²⁺ dan Cr³⁺

Keracunan akut yang disebabkan oleh senyawa K₂Cr₂O₇ pada manusia ditandai dengan kecenderungan terjadinya pembengkakan pada hati. Tingkat keracunan krom pada manusia diukur melalui kadar atau kandungan krom dalam urine dan darah (Palar,1994).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, yaitu dengan menginjeksikan senyawa kromium ke dalam organ tubuh, setelah beberapa hari

senyawa kromium tersebut akan berkurang tajam dan bahkan dapat hilang sama sekali, seperti pada darah, hati, ginjal dan limpa, namun masih tersisa dalam paru-paru. Lambatnya proses penghapusan krom dari paru-paru menjadi dasar dari suatu hipotesa bahwa krom merupakan salah satu bahan yang dapat menyebabkan timbulnya kanker paru-paru. Ion-ion Cr^{6+} dalam proses metabolisme tubuh akan menghalangi atau menghambat kerja dari enzim. Penghalang kerja enzim dapat mengakibatkan perubahan dalam kemampuan pertumbuhan sel, sehingga sel-sel menjadi tumbuh secara liar dan tidak terkontrol, atau lebih dikenal dengan istilah kanker. Hal inilah yang kemudian menjadi dasar dari penggolongan krom ke dalam kelompok yang bersifat karsinogenik (Odum, 1993).

Kromium merupakan elemen berbahaya di permukaan bumi dan dijumpai dalam bentuk oksidanya antara Cr(II) sampai Cr(VI), tetapi hanya kromium bervalensi tiga dan enam memiliki kesamaan sifat biologinya. Kromium bervalensi tiga umumnya merupakan bentuk yang umum dijumpai di alam, dan dalam material biologis kromium selalu ditemukan sebagai Cr(III), karena Cr(VI) merupakan salah satu material organik pengoksida tinggi. Cr(III) memiliki sifat racun yang rendah dibanding dengan Cr(VI). Pada bahan makanan dan tumbuhan mobilitas kromium relatif rendah dan diperkirakan konsumsi harian komponen ini pada manusia di bawah 100 ug, kebanyakan berasal dari makanan, sedangkan konsumsinya dari air dan udara dalam level yang rendah (Suhendrayatna, 2003).



II.4.3 Kromium Dalam Lingkungan

Sumber-sumber logam krom dalam strata lingkungan yang umum dan diduga paling banyak adalah dari kegiatan-kegiatan perindustrian, kegiatan rumah tangga, dari pembakaran serta mobilitas bahan-bahan bakar. Krom di udara ditemukan dalam bentuk debu atau partikel-partikel (Palar, 1994).

Dalam perairan krom masuk melalui dua cara, yaitu secara alamiah dan non alamiah. Secara alamiah melalui proses erosi (pengikisan) yang terjadi pada batuan mineral, partikel-partikel krom di udara akan dibawa turun oleh air hujan. Secara non alamiah merupakan dampak dan efek dari aktifitas yang dilakukan manusia yang berupa limbah atau buangan industri dan buangan rumah tangga (Fardiaz, 1992).

Dalam lingkungan perairan proses kimia seperti pengkompleksan dan sistem reaksi redoks dapat mengakibatkan terjadinya pengendapan atau sedimentasi logam krom di dasar perairan. Proses-proses tersebut juga mengakibatkan terjadinya peristiwa reduksi dari senyawa-senyawa Cr^{6+} yang sangat beracun menjadi Cr^{3+} yang kurang beracun. Peristiwa tersebut dapat terjadi jika lingkungan bersifat asam. Untuk perairan yang berlingkungan basa, ion-ion Cr^{3+} akan diendapkan di dasar perairan (Frank, 1995).

II.5 Logam Kobal

Kobal merupakan logam berwarna abu-abu seperti baja dan bersifat sedikit magnetis. Kobal melebur pada $1490\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dalam sistem periodik kobal

terletak dalam golongan VIII, periode 4 dengan nomor atom 27 dan berat atom 58,71 g/mol (Svehla, 1985).

II.5.1 Sifat-Sifat Kobal

Logam ini mudah larut dalam asam mineral encer



Pelarutan dalam asam nitrat disertai dengan pembentukan nitrogen oksida



dalam larutan air, kobal secara normal terdapat sebagai ion kobal (II), Co^{2+} .

Sering juga sebagai ion kobal (III), Co^{3+} khususnya dalam kompleks (Svehla.G, 1985).

Kompleks Co^{2+} yang paling mungkin adalah oktahedral atau tetrahedral. Kobal membentuk kompleks tetrahedral lebih mudah daripada ion logam transisi manapun. Ion Co^{3+} memperlihatkan afinitas tertentu terhadap donor N seperti NH_3 , EDTA, NCS. Semua kompleks Co^{3+} yang dikenal adalah oktahedral (Cotton & Wilkinson, 1985).

II.5.2 Penggunaan Kobal

Kobal digunakan sebagai bahan aktif dalam fungisida, walaupun pemakaiannya belum begitu luas. Dalam bidang kedokteran, aloi kobal digunakan untuk mengembalikan fungsi tulang. Dalam bidang industri, kobal digunakan sebagai bahan perunut tertutup, seperti kobal-60 sebagai bahan perunut tertutup untuk tujuan sterilisasi radiasi pengawetan, radiografi atau sebagai alat kalibrasi (Noor, 1991).

II.5.3 Efek Kobal Terhadap Kesehatan

Kobal merupakan unsur logam esensial yang dibutuhkan agar eritrosit dapat berkembang secara tepat. Kobal merupakan komponen vitamin B₁₂, kekurangan vitamin ini akan menyebabkan anemia pernisiosa. Namun, konsumsi kobal yang terlalu banyak dapat menyebabkan polisitemia, produksi eritrosit yang berlebihan, dan kardiomiopati. Penyerapan kobal di tempat kerja menyebabkan iritasi pernapasan dan reaksi hipersensitivitas kulit (Linder, 1992).

Dengan dosis tinggi garam-garam kobal meningkatkan proliferasi sel-sel eritropoietik sumsum tulang dan sel-sel tiroid. Ini merupakan bagian gejala umum dari keracunan kobal, kerusakan sel-sel pankreas dan urat daging jantung juga terjadi. Konsumsi asam amino bersulfur dapat mengurangi efek keracunan (Linder, 1992).

Logam berat ini memiliki tingkat racun yang tinggi terhadap tumbuhan. Kebanyakan tumbuhan memerlukan cairan elemen ini dalam konsentrasi tidak lebih dari 1 ppm. Biasanya kobal yang terkandung di tanah diperkirakan sebesar 10 ppm, sebagai komponen esensial. Dosis kematian (LD₅₀) bagi tikus sebesar 1.3×10^{-3} mol/kg. (Suhendrayatna, 2003).

II.6 Pencemaran Laut

Kehidupan manusia di bumi ini sangat bergantung pada lautan, manusia harus menjaga kebersihan dan kelangsungan kehidupan organisme yang hidup di dalamnya. Dengan demikian laut seakan-akan merupakan sabuk pengaman

kehidupan manusia di muka bumi ini. Di lain pihak, lautan merupakan tempat pembuangan benda-benda asing dan pengendapan barang sisa yang diproduksi oleh manusia. Lautan juga menerima bahan-bahan yang terbawa oleh air dari daerah pertanian dan limbah rumah tangga, dari atmosfer dan bahan buangan dari kapal, tumpahan minyak dari kapal tanker dan pengeboran minyak lepas pantai, dan bahan lainnya yang terbuang ke lautan. Lautan dapat melarutkan dan mendistribusikan bahan-bahan tersebut sehingga konsentrasinya menjadi berkurang terutama di daerah laut dalam. Daerah pantai, terutama di daerah muara sungai, sering mengalami pencemaran berat, yang disebabkan karena proses pencemaran yang berjalan sangat lambat (Kunarjo, 1991)

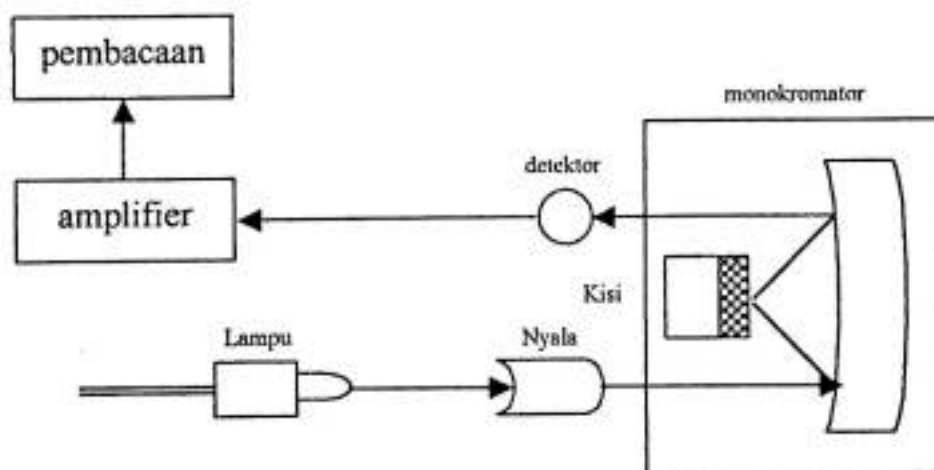
II.7 Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

Spektrofotometer Serapan Atom adalah suatu metode spektroskopi yang memanfaatkan fenomena serapan sebagai dasar pengukuran, di mana terjadi penyerapan energi oleh atom-atom netral dalam keadaan gas. Daerah spektrum yang termasuk dalam metode ini adalah sinar tampak dan sinar ultraviolet. Prosedur analisisnya relatif sederhana dan analisis suatu logam tertentu dapat dilakukan dalam campuran dengan unsur-unsur lain.

Spektrofotometer Serapan Atom dalam kimia analitik didefinisikan sebagai suatu metode untuk penentuan konsentrasi dari suatu unsur dalam suatu cuplikan dengan cara mengukur absorpsi radiasi uap atom yang dihasilkan dari cuplikan pada panjang gelombang yang spesifik dan karakteristik dari setiap unsur (Hadisuwoyo, 1990).

II.7.1 Komponen Utama SSA

Gambar II.1. Komponen dasar Spektroskopi Serapan Atom



Sumber : Mulyono, 1996.

1. Sumber cahaya

Sumber cahaya berfungsi mengisi spektrum garis sempit karakteristik unsur yang dianalisis yang berasal dari lampu katoda berongga yang mengandung anoda dan katoda yang cekung dan silindris dalam suatu atmosfer gas inert murni pada tekanan rendah. Lampu katoda berongga akan memancarkan energi radiasi yang sesuai dengan energi yang diperlukan.

2. Medium Absorpsi atau Reservoir atom

Medium absorpsi atau reservoir atom merupakan tempat cuplikan yang dianalisis dan terbentuk oleh disosiasi termal molekular, yang umumnya menggunakan nyala dimana larutan sampel disemprotkan dengan kecepatan tetap. Pada nyala terjadi beberapa tahap seperti pengabutan (nebulisasi), penguapan pelarut (desolvasi), penguapan zat-zat (volatilisasi) dan atomisasi.

3. Monokromator

Monokromator berfungsi untuk mendispersikan spektra cahaya menjadi komponen-komponen panjang gelombang yang dilengkapi oleh celah masuk yang lebarnya bervariasi untuk memilih dan mengisolasi panjang gelombang yang spesifik untuk setiap unsur.

4. Detektor

Detektor merupakan tabung pengganda foton (photomultiplier tube) yang berfungsi mengubah energi foton menjadi sinyal listrik.

6. Amplifier

Amplifier berfungsi untuk memperkuat arus yang timbul pada detektor

7. Sistem pembacaan

Sistem pembacaan dapat berupa galvanometer sederhana, voltmeter digital, potensiometer perekam pena tinta atau komputer (Mulyono, 1996).

IL7.2 Prinsip Kerja SSA

Prinsip metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) adalah absorpsi cahaya oleh atom-atom netral dalam keadaan gas. Atom-atom menyerap cahaya tersebut pada panjang gelombang tertentu yang bergantung pada sifat unturnya. Penyerapan sinar ini sebanding dengan konsentrasi atom dalam nyala. Larutan sampel diaspirasi ke dalam nyala. Dalam nyala unsur itu akan diubah menjadi uap atom, tetapi masih dalam keadaan dasar (ground state). Ke dalam uap atom pada keadaan dasar ini dilewatkan sinar yang berasal dari lampu katoda berongga dengan panjang gelombang tertentu untuk setiap unsur logam yang

dianalisis. Sinar tersebut akan diserap oleh unsur yang bersangkutan dalam jumlah tertentu yang sebanding dengan konsentrasi unsur itu dalam uap atom. Sinar yang tidak terserap akan diteruskan ke monokromator dan diteruskan ke detektor (Khopkar, 1990).

Hubungan antara penyerapan cahaya dan konsentrasi dinyatakan dalam hukum Lambert-Beer pada persamaan di bawah ini :

$$P = P_0 \times e^{-abc}$$
$$A = \log \frac{P_0}{P} = abc$$

dimana :

P = Intensitas cahaya yang sampai pada detektor

P₀ = Intensitas cahaya dan sumber sinar

A = Absorbans

a = Konstanta absorptivitas

b = Panjang medium absorpsi

c = Konsentrasi



Analisis unsur dengan panjang gelombang tertentu, absorptivitas (a) dan panjang media absorpsi (b) telah tertentu pula, sehingga nilai (a) dan (b) dalam persamaan di atas adalah tetap. Dengan demikian, maka absorbans (A) sebanding dengan Konsentrasi (c), sehingga persamaan dapat ditulis menjadi :

$$A = k \cdot c$$

Dimana k adalah suatu tetapan yang menunjukkan kemiringan kurva (Day, 1992).

II.7.3 Keunggulan Penggunaan SSA

Teknik SSA menjadi alat yang canggih dalam analisis beberapa logam ini disebabkan antara lain:

- 1) Memiliki kepekaan yang tinggi, karena dapat mengukur kadar logam hingga konsentrasi yang sangat kecil,
- 2) Memiliki selektivitas yang tinggi, karena dapat menentukan beberapa unsur sekaligus dalam suatu larutan tanpa perlu pemisahaan.
- 3) Pengerjaan dan pemeliharaan alat SSA tidak memerlukan keterampilan yang tinggi.
- 4) Spektrofotometer Serapan Atom dapat digunakan sampai 61 logam (Khopkar,1990)

Selain keunggulan alat SSA diatas terdapat pula kelemahan, antara lain :

- 1) Beberapa unsur tidak mudah menghasilkan uap atom dalam keadaan dasar ketika mencapai nyala, seperti tidak terdisosiasinya oksida-oksida atau senyawa stabil lainnya seperti Al, Mo, Si dan Ti.
- 2) Oleh karena beberapa nyala lebih tepat untuk beberapa unsur tertentu, maka bertambahnya analit yang akan ditentukan memerlukan tidak hanya suatu penukaran sumber sinar dan setting (Khopkar, 1990).

II.7.4 Efek-Efek Gangguan Pada SSA

Gangguan spektral pada fotometri nyala praktis tidak terdapat pada SSA, hal ini disebabkan karena spektrum serapan tiap-tiap unsur adalah khas untuk unsur tersebut. Dengan menggunakan monokromator yang baik, maka

biasanya ditemukan puncak-puncak serapan suatu unsur yang tidak diganggu oleh unsur-unsur lain disebabkan oleh terjadinya antraksi yang saling bersaing dalam menentukan jumlah banyaknya atom-atom dalam nyala. Gangguan-gangguan ini disebabkan oleh efek matriks, gangguan kimia dari gangguan oleh serapan bukan atom.

1. Efek matriks

Efek matriks menyebabkan mengendapnya unsur yang dianalisa sehingga jumlah atom yang mencapai nyala lebih sedikit dari pada konsentrasi unsur yang bersangkutan dalam cuplikan.

2. Gangguan kimia

Ada dua jenis gangguan kimia yang dapat menyebabkan berkurangnya absorban, yaitu :

a. Ionisasi.

Bila suatu unsur energi ionisasinya rendah seperti logam alkali maka kemungkinan yang terjadi bahwa pada temperatur nyala yang tinggi sebagian dari logam tersebut tidak hanya mengalami atomisasi tetapi bisa terionisasi.

b. Reaksi dengan anion.

Cuplikan juga mengandung anion di samping kation yang akan ditentukan. Anion ini dapat mengganggu, karena dapat bereaksi dengan kation tersebut dalam nyala membentuk senyawa yang stabil (Hadisuwoyo, 1990).

BAB III

METODE PENELITIAN

III.1. Alat dan bahan

Bahan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah

1. Contoh sedimen
2. HNO_3 p.a
3. HCl p.a
4. Akuades
5. Larutan standar Co 1000 ppm
6. Larutan standar Cr 1000 ppm

Peralatan yang di gunakan dalam penelitian ini. (pengambilan sampel)

1. Pipa paralon
2. Botol sampel
3. Sumbat kayu

Analisis Laboratorium

1. Spektrofotometer Serapan Atom
2. Neraca digital
3. Hot plate
4. Lumpang porselin
5. Labu semprot
6. Masker

7. Kertas saring
8. Lampu katoda berongga untuk Co dan Cr
9. Gelas piala 250 ml dan 500 mL
10. Gelas ukur 10 ml dan 50 mL
11. Labu takar 100 mL
12. Batang pengaduk
13. Corong
14. Pipet tetes
15. Karet penghisap

III.2 Prosedur Penelitian

III.2.1 Pengambilan Sampel Sedimen.

Sampel diperoleh dengan menggunakan pipa paralon yang ditancapkan ke dalam sedimen pada enam stasiun, jarak antara stasiun sekitar 100 meter dimana pada setiap stasiun sedimen diambil dari lima titik yang digabung menjadi satu, jarak antara titik sekitar 1,5 meter

III.2.2 Preparasi Sampel.

2 gram sampel yang telah dikering udarakan dan digerus dimasukkan ke dalam gelas piala, kemudian 30 ml HCl p.a dan 10 ml HNO₃ di tambahkan, campuran dipanaskan hingga larutan sedimen hampir kering. Selanjutnya 20 ml HNO₃ encer ditambahkan kedalam gelas piala dan campuran dipanaskan lagi. Setelah larutan dingin, sampel diencerkan dengan akuades dan disaring ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian pH larutan diukur hingga mencapai 1

sampai 2 kemudian diimpitkan volumenya hingga menjadi 100 mL. Larutan sampel siap untuk diukur dengan SSA

III.2.3 Pembuatan Larutan baku.

1. Pembuatan larutan baku Cr 1000 ppm

7,6910 gr $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ ditimbang dengan teliti dan dilarutkan dengan akuades, larutan ditepatkan volumenya dalam labu ukur 1000 mL. Larutan ini setara dengan 1000 mg/L kadar Cr.

2. Pembuatan larutan baku Cr 100 ppm

Sebanyak 10 mL larutan baku Cr 1000 ppm dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL kemudian ditambahkan akuades hingga volumenya menjadi 100 mL.

3. Pembuatan larutan baku Co 1000 ppm

4,9362 gr $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ditimbang dengan teliti lalu dilarutkan dengan akuades, larutan ditepatkan volumenya dalam labu ukur 1000 mL. Larutan ini setara dengan 1000 mg/L kadar Co.

4. Pembuatan larutan baku Co 100 ppm

10 mL larutan baku Co 1000 ppm dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan dengan akuades hingga volumenya 100 mL

III.2. 4 Pembuatan Deret Larutan Standar

Deret larutan baku tiap-tiap logam dibuat dari larutan baku 100 ppm dengan menggunakan rumus pengenceran sbb:

$$V_1 N_1 = V_2 N_2$$

Dimana :

V_1 = Volume larutan baku

N_1 = Konsentrasi larutan baku

V_2 = Volume larutan yang akan dibuat

N_2 = Konsentrasi larutan yang akan dibuat

Sehingga diperoleh deret larutan standar sebagai berikut :

$C_r = 0,5 \text{ ppm}; 1,0 \text{ ppm}; 2,0 \text{ ppm}; 3,0 \text{ ppm}; 4,0 \text{ ppm}.$

$C_o = 0,05 \text{ ppm}; 0,1 \text{ ppm}; 0,15 \text{ ppm}; 0,2 \text{ ppm}; 0,25 \text{ ppm}.$

III.2.5 Pengukuran SSA

1. Parameter instrumen dioptimalkan, antara lain dengan menentukan absorbans
2. Panjang gelombang dan sinar yang masuk ke detektor dioptimalkan
3. Larutan blanko dan sampel disiapkan
4. Ke dalam nyala udara asetilen diaspirasikan larutan blanko penunjukkan meter harus nol dengan menekan tombol zero set
5. Secara berturut-turut larutan baku dengan konsentrasi berbeda diaspirasikan menurut kenaikan konsentrasi
6. Larutan sampel diaspirasikan ke dalam nyala kemudian serapannya dicatat
7. Persamaan regresi linear dari serapan larutan baku dengan konsentrasinya dibuat
8. Serapan hasil pengukuran larutan contoh diplotkan ke dalam kurva larutan baku sehingga dapat diketahui konsentrasi logam yang dianalisis

III.2.6 Teknik Kurva Kalibrasi

Kurva kalibrasi standar yang digunakan untuk menentukan konsentrasi larutan sampel dibuat dari data konsentrasi dan serapan larutan standar .

Dari hasil pengukuran serapan dengan SSA, diperoleh data serapan untuk larutan baku. Jika data serapan sebagai Y dan konsentrasi sebagai X, maka diperoleh persamaan regresi linear :

$$Y = a + bX, \text{ dimana}$$

Nilai nilai dari a dan b dapat dihitung dengan rumus :

$$a = \frac{n\bar{z}(xy) - \bar{z}x.\bar{z}y}{n(\bar{z}x^2)(\bar{z}y^2)}$$

$$b = \frac{\bar{z}y - b\bar{z}x}{n}$$

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1 Logam dalam sedimen

Zat-zat yang masuk ke laut lalu akhirnya menjadi sedimen akan berpartisipasi dalam bermacam siklus dan interaksi biologis dan kimia kompleks yang melibatkan banyak zat lain, interaksi terus berlangsung hingga di dasar laut.

Sedimen terdiri dari pasir, tanah liat dan substansi organik. Kelimpahan relatif dari komponen sangat bervariasi dengan berbagai tipe sedimen.. Setiap komponen mempunyai karakteristik partikel kimia. Interaksi logam berat dengan sedimen bergantung pada komposisi sedimen. Konsentrasi logam berat yang tinggi umumnya ditemukan pada lumpur, lanau, pasir berlumpur dan campuran dari ketiganya (Geyer, R.A, 1981)

Sedimen yang berada di daerah pantai (perairan pantai, muara sungai atau estuaria, teluk) adalah sedimen kohesif dengan diameter butiran sangat kecil, yaitu dalam beberapa mikron. Material sangat halus seperti lumpur dan lempung berdiameter antara 0,063 dan 2,0 mm merupakan sedimen kohesif. Sebagian besar sedimentasi yang terjadi pada perairan pantai merupakan flokualasi sedimen kohesif. Untuk sedimen kohesif, kecepatan endap dipengaruhi oleh banyak faktor seperti konsentrasi sedimen suspensi, salinitas, dan diameter partikel. Konsentrasi suspensi adalah parameter paling penting

dalam proses flokulasi yang berarti juga pada kecepatan endap. Salinitas juga berpengaruh terhadap kecepatan endap. Kecepatan endap meningkat cepat dengan salinitas sampai pada 2 ppt. diameter butir sedimen berpengaruh terhadap proses flokulasi, semakin kecil diameter semakin besar flokulasi (Bambang, 1999).

IV. 2. Kontaminasi Logam berat

Kontaminasi logam berat di lingkungan merupakan masalah besar dunia saat ini. Persoalan spesifik logam berat di lingkungan terutama karena akumulasinya sampai pada rantai makanan dan keberadaannya di alam, serta meningkatnya sejumlah logam berat yang menyebabkan keracunan terhadap tanah, udara, dan air meningkat. Proses industri dan urbanisasi memegang peranan penting terhadap peningkatan kontaminasi tersebut. Suatu organisme akan kronis apabila produk yang dikonsumsi mengandung logam berat (Darmono, 1985).

IV.3 Logam Krom

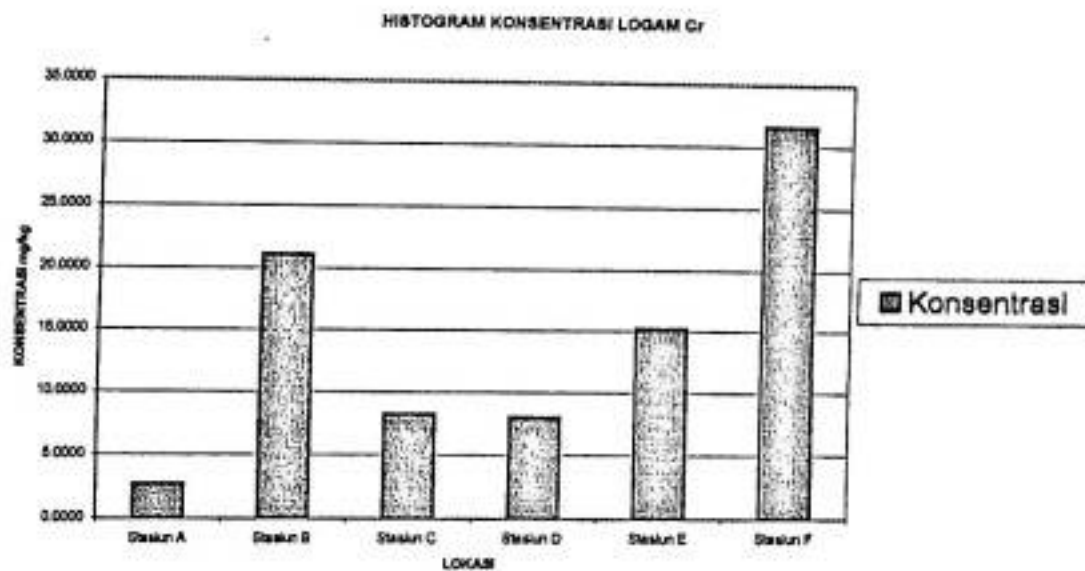
Logam krom digolongkan ke dalam golongan logam nonesensial yang memiliki daya racun yang tinggi terhadap organisme dalam sedimen, kandungan logam Cr yang normal adalah kurang dari 51 mg/Kg berat kering sedimen dan akan memberikan efek pada tubuh jika unsur ini lebih dari 230 mg/Kg berat kering sedimen (Febris, dan warner, 1994).

Hasil dari analisis logam Cr yang terdapat dalam sedimen permukaan pada daerah tempat pelelangan ikan kabupaten Sinjai secara lengkap ditunjukkan pada tabel IV.1. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 19 juli 2003, hari sabtu jam 17.00 dengan kondisi cuaca pada saat itu cerah dan tidak turun hujan.

Tabel IV.1 Konsentrasi logam Cr di perairan sekitar pelelangan ikan kabupaten Sinjai

Lokasi	Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi (mg/kg)
Stasiun A	0,0546	2,7300
Stasiun B	0,4223	21,1150
Stasiun C	0,1648	8,2400
Stasiun D	0,1598	7,9900
Stasiun E	0,3048	15,2250
Stasiun F	0,6328	31,6250





Gambar IV.1 Histogram konsentrasi logam Cr di perairan sekitar pelelangan ikan kabupaten Sinjai

Stasiun A

Dari grafik di atas terlihat bahwa stasiun A mempunyai konsentrasi Cr yang paling kecil jika dibandingkan dengan stasiun lainnya. Pada stasiun A kandungan logam Cr hanya sebesar 2,7300 mg/kg berat kering sedimen. Hal ini mungkin disebabkan oleh letak stasiun A yang berada di bagian ujung tempat pelelangan ikan dimana kapal-kapal penangkap ikan tidak melewatinya sehingga pencemaran akibat bahan bakar dari kapal penangkap ikan tidak terjadi. Selain itu dari keadaan fisik stasiun ini jelas terlihat tidak terdapat biota laut yang dapat memberikan pengaruh terhadap distribusi kandungan logam pada sedimen tersebut. Kontribusi logam berat Cr kemungkinan hanya berasal dari sumber alamiah yang memang sudah terdapat pada sedimen tersebut

sehingga dapat dikatakan bahwa pada stasiun ini konsentrasi Cr jauh dari ambang batas yang mengkhawatirkan.

Stasiun B

Konsentrasi logam pada stasiun B sebesar 21,1150 mg/kg berat kering sedimen. Konsentrasi ini cukup tinggi bila dibandingkan dengan stasiun lainnya. Hal ini mungkin disebabkan oleh letak stasiun B yang dekat dengan pemukiman penduduk sehingga dipengaruhi oleh aktivitas manusia seperti pembakaran sampah dan pembuangan. Selain itu, pabrik tegel terdapat di sekitar stasiun ini yang limbahnya dapat memberikan kontribusi terhadap tingginya konsentrasi logam Cr. Alasan lain yang dapat menjelaskan tingginya kadar logam Cr pada stasiun ini adalah adanya kapal-kapal penangkap ikan yang bersandar di sekitar stasiun ini sehingga aktivitas nelayan yang menggunakan cat kapal yang mengandung logam Cr serta hasil pembakaran dari bahan bakar kapal penangkap ikan ini memberikan kontribusi kandungan logam berat Cr yang cukup besar di stasiun ini.

Stasiun C

Pada stasiun C kandungan logam Cr sebesar 8,2400 mg/kg berat kering sedimen. Konsentrasi ini relatif lebih besar jika dibandingkan dengan stasiun A dan stasiun D. Hal ini mungkin disebabkan oleh letak stasiun C yang berada di sekitar pohon bakau sehingga banyak terdapat tumbuhan laut yang mempunyai

andil dalam memberikan pengaruh terhadap konsentrasi kandungan logam berat Cr pada sedimen. Selain itu pada stasiun ini terdapat kapal penangkap ikan yang besar (bagang) yang sedang berlabuh, sehingga dinding kapal yang catnya mengandung logam Cr turut mempengaruhi konsentrasi kandungan logam berat Cr pada sedimen tersebut.

Stasiun D

Kandungan logam berat Cr pada stasiun D sebesar 7,9900 mg/kg berat kering sedimen, ini merupakan nilai yang relatif lebih kecil jika dibandingkan dengan konsentrasi di stasiun lainnya kecuali stasiun A. Kontribusi logam berat Cr pada stasiun ini kemungkinan diperoleh secara alami yaitu dari partikel-partikel Cr yang ada di udara yang dibawa turun oleh air hujan dan akhirnya mengendap di sedimen tersebut. Sumber lainnya berasal dari kapal-kapal penangkap ikan yang lewat di stasiun ini.

Stasiun E

Stasiun E terletak di sekitar dermaga yang sedang dibangun sehingga nilai kandungan logam Cr pada stasiun ini relatif besar yaitu 15,2250 mg/kg berat kering sedimen. Hal ini terjadi mungkin disebabkan oleh bahan bangunan yang dibawa oleh air dan kemudian mengendap pada sedimen. Sumber lainnya berasal dari kapal-kapal penangkap ikan yang melewati stasiun tersebut.

Stasiun F

Stasiun F merupakan stasiun yang mengandung logam Berat Cr paling besar jika dibandingkan dengan stasiun-stasiun lainnya yaitu 31,6250 mg/kg berat kering sedimen. Hal ini disebabkan karena letaknya yang berbatasan dengan laut lepas sehingga banyak kapal-kapal besar/penumpang yang melewati stasiun ini selain itu sangat dekat dengan dermaga yang sedang dibangun sehingga kemungkinan campuran bahan bangunan yang digunakan terbawa oleh air sehingga mengendap bersama-sama sedimen, selain itu di tempat itu pula para nelayan banyak beraktivitas dalam menangkap ikan (menyandarkan kapalnya) sehingga hasil pembakaran bahan bakarnya memberikan kontribusi logam berat Cr yang cukup besar pada sedimen tersebut, walaupun konsentrasi pada stasiun ini paling tinggi di antara stasiun lainnya namun belum menunjukkan keadaan yang mengkhawatirkan, karena logam Cr akan memberikan efek pada tubuh jika kandungan unsur ini lebih dari 230 mg/Kg berat kering sedimen (Febris dan warner, 1994).

Kualitas sedimen yang berada di dasar suatu perairan akan mempengaruhi kualitas air di sekitarnya. Di samping itu, kualitas sedimen juga dapat menunjukkan adanya proses sedimentasi dari limbah yang terbawa dari darat maupun akibat kegiatan di perairan (Buku II NKLD, 2000)

Tabel IV.2 menunjukkan kandungan logam Cr dalam sedimen di beberapa tempat di dunia.

Tabel IV.2. Kandungan logam Tabel Cr dalam sedimen

Lokasi	Jenis Penelitian	Konsentrasi	Literatur
Ottawa&Rideau Kanada	Sedimen	20 – 22 ppm	B.G.Oliver, 1973
Teluk New York	Sedimen	0,35 – 37,9 ppm	J.pearce, 1969
Pantai Losari	Sedimen	0,15 – 0,50 ppm	Asriana, 1997
Galangan Kapal pare-pare	Sedimen	0,20 – 0,89 ppm	Muh. Zulfikar,1998
Pantai Suppa Pinrang	Sedimen	0,20 – 0,81 ppm	Akimah, 1998
Teluk Jakarta	Sedimen	0,91 – 7,67 gr/Kg	Bapedalda DKI Jakarta,2000

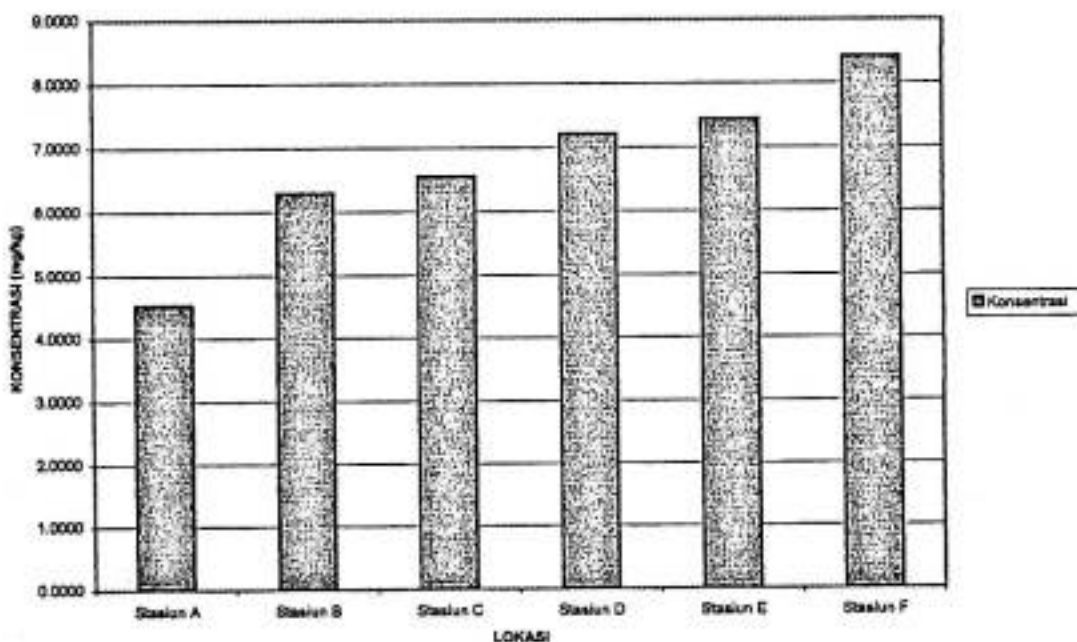
Sumber :(Buku II NKLD, 2000)

IV.4 Logam Co

Logam Co akan memberikan efek biologis negatif pada tubuh jika konsentrasi logam ini melebihi ambang batasnya yaitu 50 mg/kg berat kering sedimen. Analisa logam Kobal (Co) yang terdapat dalam sedimen permukaan pada daerah tempat pelelangan ikan kabupaten Sinjai secara lengkap dapat dilihat terdapat pada tabel IV.3 dan gambar IV.2. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 19 juli 2003, hari sabtu jam 17.00 dengan kondisi cuaca pada saat itu cerah dan tidak turun hujan.

Tabel IV.3 Kandungan logam Co dalam sedimen di sekitar pelelangan ikan kabupaten Sinjai

Lokasi	Konsentrasi (ppm)	Konsentrasi (mg/kg)
Stasiun A	0,0906	4,5300
Stasiun B	0,1260	6,3000
Stasiun C	0,1311	6,5550
Stasiun D	0,1443	7,2150
Stasiun E	0,1489	7,4450
Stasiun F	0,1683	8,4150



Gambar IV.3. Histogram kandungan logam Co dalam sedimen di sekitar pelelangan ikan kabupaten Sinjai

Dari grafik di atas ternyata kandungan logam berat Co di setiap stasiun hampir sama yaitu berkisar antara 4,5300 mg/kg berat kering sedimen sampai

dengan 8,4150 mg/kg berat kering sedimen, konsentrasi tertinggi terdapat pada stasiun F dengan konsentrasi sebesar 8,4150 mg/kg berat kering sedimen dan konsentrasi terendah terletak pada stasiun A dengan konsentrasi sebesar 4,5300 mg/kg berat kering sedimen.

Stasiun A terletak pada ujung tempat pelelangan ikan sehingga pada stasiun ini kadar logam berat Co cukup kecil, kemungkinan konsentrasi logam hanya berasal dari sumber alamiahnya saja. Pada stasiun B dan C mempunyai konsentrasi logam berat Co yang hampir sama yaitu 6,3000 mg/kg dan 6,5550 mg/kg berat kering sedimen hal tersebut mungkin disebabkan oleh aktivitas penduduk seperti pembuangan sampah karena letak stasiun ini di sekitar pemukiman penduduk.

Sedangkan pada stasiun D dan E mempunyai konsentrasi logam berat Co yang hampir sama pula yaitu 7,2150 mg/kg dan 7,4450 mg/kg berat kering sedimen. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya kapal-kapal penangkap ikan yang melewati stasiun ini, sehingga hasil pembakaran bahan bakar kapal-kapal penangkap ikan memberikan kontribusi yang besar terhadap kandungan logam berat Co pada sedimen di perairan tersebut. Stasiun F merupakan stasiun yang mempunyai konsentrasi kandungan logam berat Co sangat tinggi bila dibandingkan dengan stasiun lainnya yaitu sebesar 8,4150 mg/kg berat kering sedimen. Hal ini terjadi karena stasiun F terletak dekat dengan dermaga yang sedang dibangun dan letak stasiun ini berada di sekitar laut lepas sehingga banyak

kapal penumpang yang melewatinya selain aktivitas para nelayan banyak dilakukan di sekitar stasiun ini sehingga hasil bahan bakar kapal-kapal penangkap ikan dapat pula memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap kandungan logam berat Co pada sedimen di sekitar perairan ini.

Berdasarkan petunjuk kualitas sedimen dimana konsentrasi logam Co akan memberikan efek biologis negatif pada tubuh jika konsentrasi logam ini melebihi ambang batasnya yaitu 50 mg/kg berat kering sedimen, maka dapat dikatakan bahwasedimen di sekitar pelelangan ikan kabupaten Sinjai belum tercemar oleh logam Co karena nilai konsentrasi tertinggi yang terdapat pada stasiun F hanya sebesar 8,4150 mg/kg berat kering sedimen.

Walaupun konsentrasi kandungan logam berat Co di perairan sekitar pelelangan ikan kabupaten Sinjai ini sedemikian rendahnya tetapi efek ion logam berat dapat berpengaruh langsung hingga terakumulasi pada rantai makanan. Seperti halnya sumber-sumber polusi lingkungan lainnya, logam berat tersebut dapat ditransfer dalam jangkauan yang sangat jauh di lingkungan, selanjutnya berpotensi mengganggu kehidupan biota lingkungan dan akhirnya berpengaruh terhadap kesehatan manusia walaupun dalam jangka waktu yang lama dan jauh dari sumber polusi utamanya.

Secara umum diketahui bahwa logam berat merupakan elemen yang berbahaya di permukaan bumi. Proses alam seperti perubahan siklus alamiah

mengakibatkan batuan-batuan dan gunung berapi memberikan kontribusi yang sangat besar ke lingkungan. Di samping itu pula masuknya logam berat ke lingkungan berasal dari sumber-sumber lainnya yang meliputi; pertambangan minyak, emas, dan batubara, pembangkit tenaga listrik, peptisida, keramik, peleburan logam, pabrik-pabrik pupuk dan kegiatan-kegiatan industri lainnya. Di beberapa negara Asia, kontaminasi logam berat telah tersebar secara meluas seperti yang dilaporkan oleh team survey dari Asia Arsenic Network (AAN). Kontaminasi ini akan terus meningkat sejalan dengan meningkatnya usaha eksplotasi berbagai sumber alam di mana logam berat terkandung di dalamnya (Suhendrayatna,2003).



BAB V

P E N U T U P

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis logam berat Cr dan Co pada sedimen di perairan sekitar pelelangan ikan kabupaten Sinjai dapat disimpulkan bahwa

1. Kandungan logam Cr yang diperoleh adalah 2,7300 – 31,6250 mg/kg berat kering sedimen sedangkan kandungan logam Co yakni sebesar 4,5300 – 8,4150 mg/kg berat kering sedimen.
2. Distribusi kandungan logam berat Cr dan Co pada sedimen sangat bervariasi.
3. Perairan Sinjai belum tercemar oleh logam berat Cr dan Co karena hasil analisis yang diperoleh masih berada di bawah ambang batas yang dapat memberikan efek biologis secara langsung terhadap makhluk hidup.

V.2 Saran

Setelah diketahui besarnya kandungan logam berat Cr dan Co di sekitar perairan pelelangan ikan kabupaten Sinjai, penelitian untuk menanggulangi pencemaran terhadap logam berat sebaiknya dilakukan.

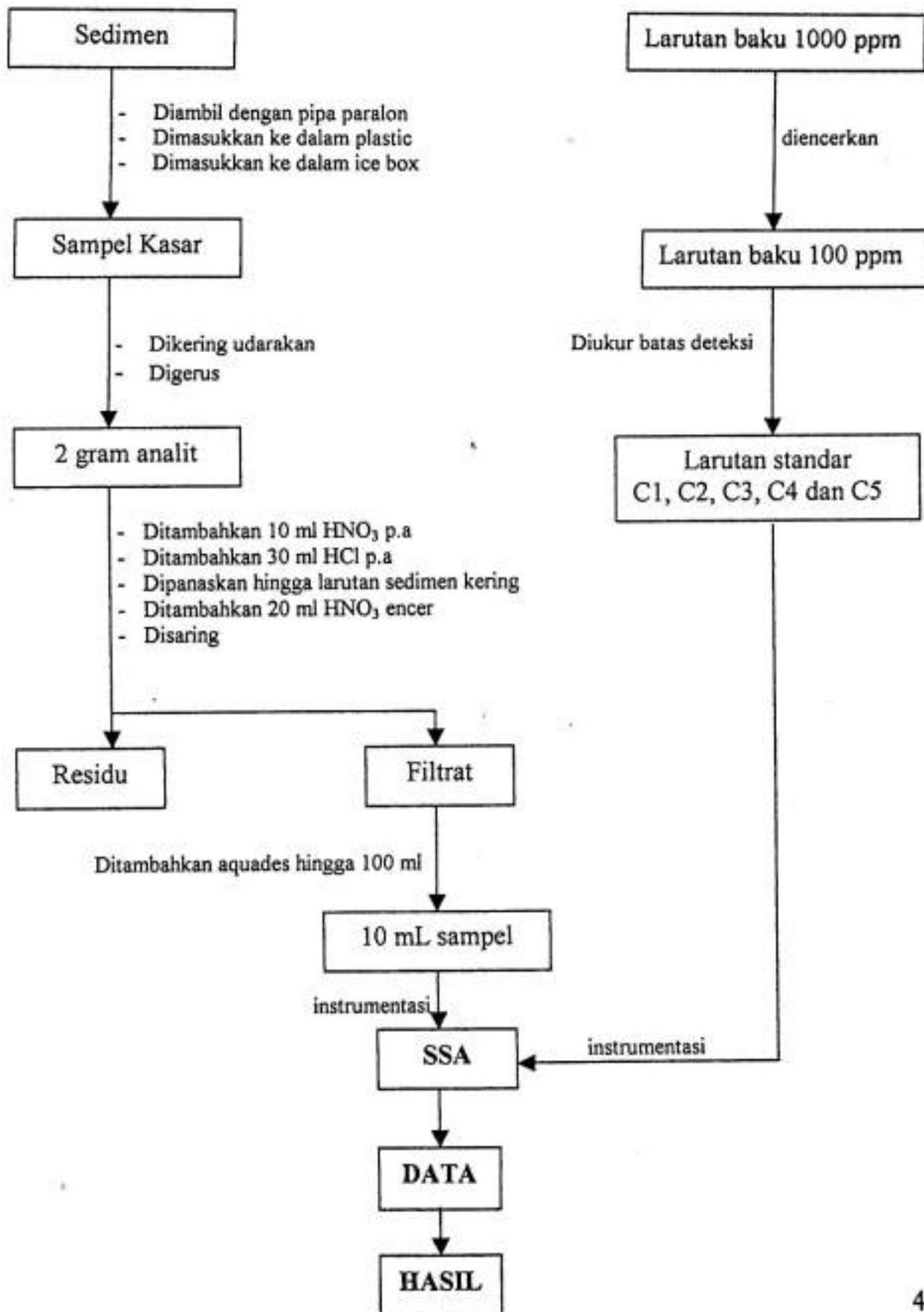
DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2003, http://www.heavy_metals.com
- Anonim, 2003, *Water Resource Characterization DSS*, <http://www.msn.com>
- Bambang, T, 1999, *Teknik Pantai*, beta offset, Jakarta.
- Buku II NKLD, 2000. *Kualitas Kimiawi Perairan Teluk Jakarta*, DKI Jakarta, <http://www.Yahoo.com>
- Cotton dan Wilkinson. 1989. *Kimia Anorganik Dasar*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta
- Darmono, 1985. *Logam dalam system Biologi Makhluk Hidup*. Universitas Indonesia Press, Indonesia
- Day, A.R., Underwood, A.L., 1999, *Analisis Kimia Kuantitatif*, Erlangga, Jakarta.
- Diananjaya, L, 1989. *Distribusi logam berat Cd, Cu, Pb, dan Zn dalam sedimen permukaan laut dangkal*, Skripsi, F.MIPA Unhas.
- Encarta On Line Ensklopedia, 2001
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Febris, G.J dan Werner, G.F, 1994, *Characteritation Of Toxicants in Sediment From Port Philip Bay: Metal*, Department Of conservation and metal Resources Melbourn, australia.
- Frank, C., 1995. *Toksikologi Dasar, Asas, Organ Sasaran dan Penilaian Resiko*. Penerbit UI-press, Jakarta.
- Geyer, R.A, 1981, *Marine Environmental Pollution 2*, Elsevier Scientific Publishing Company, NewYork
- Hadisuwoyo, M. 1990. *Analisis Spektrofotometri Serapan Atom*. Laboratorium Kimia Analitik Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Hutabarat., S dan Evans, S. 1985. *Pengantar Oceaografi*. Penerbit Universitas Indonesia Press, Indonesia.
- Khopkar, S.M, 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.

- Kunarso, D.H., Ruyitno. 1991. *Status Pencemaran laut Di Indonesia Dan Teknik Pemantauannya*. LON-LIA, Jakarta. .
- Linder, M. C., 1992. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme dengan Pemakaian secara klinis*, Penerbit UI-press, Jakarta
- Mulyono, H, 1996. *Sistem Instrumentasi SSA, Pelatihan Penggunaan SSA untuk analisis Logam Berat dalam Lingkungan Laut*, Badan Kerja PTN Indonesia Timur, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Noor, A. 1991. *Kimia Bahan Runut*. Monografi Kuliah Laboratorium Kimia Radiasi Jurusan Kimia FMIPA-UH Makassar.
- Odum, P.G. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, Indonesia
- Palar, Heryanto, 1994. *Pencemaran dan Toksikologi logam berat*. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Suhendrayatna, 2003. *Heavy Metal Bioremoval by Microorganisms*, Department of Applied Chemistry and Chemical Engineering Faculty of engineering, Kagoshima University, Japan. <http://www.geogle.com>
- Supriharyono, 1984. *Tropical Marine Pollution*. Departement Of Zoology, Newcastle University, England.
- Svehla. G. 1985. *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*. PT. Kalman Media Pusaka, Jakarta.
- Zen, M. 1985. *Menuju Kelestarian Hidup*. PT. Gramedia. Jakarta

LAMPIRAN 1 :

BAGAN PROSEDUR PENELITIAN



LAMPIRAN 2 :**KONDISI PENGUKURAN SSA DARI LOGAM Cr DAN Co**

PARAMETER	Cr	Co
Panjang gelombang (nm)	357,87	240,73
Arus lampu (mA)	10	10
Lebar Nyala (mm)	0,7	0,7
Komposisi nyala	Udara asetilen	Udara asetilen
Laju aliran udara (L/menit)	8	8
Laju aliran Asetilen (L/menit)	2	2

LAMPIRAN 3 :

Perhitungan Garis Regresi Linear Untuk Logam Kromium (Cr)

X	Y	X.Y	X ²	Y ²
0,5	0,0230	0,0115	0,25	5,29.10 ⁻⁴
1,0	0,0388	0,0388	1,00	15,054.10 ⁻⁴
2,0	0,0643	0,1286	4,00	41,344.10 ⁻⁴
3,0	0,0912	0,2736	9,00	83,174.10 ⁻⁴
4,0	0,1161	0,4644	16,00	134,792.10 ⁻⁴
$\Sigma = 10,5$	$\Sigma = 0,3334$	$\Sigma = 0,9169$	$\Sigma = 30,25$	$\Sigma = 0,02797$

Persamaan garis regresi :

$$Y = a + bX$$

Dimana : Y = Absorban

X = Konsentrasi (ppm)

Berdasarkan rumus pada BAB III, yaitu :

$$a = \frac{\Sigma y(\Sigma x^2) - (\Sigma x)(\Sigma xy)}{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2} = 0,01118$$

$$b = \frac{n\Sigma xy - \Sigma x \cdot \Sigma y}{n(\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2} = 0,02643$$

Maka persamaan garis regresi untuk logam Cr

$$Y = 0,01118 + 0,02643 X$$

LAMPIRAN 4 :

Perhitungan Garis Regresi Linear Untuk Logam Kobal (Co)

X	Y	X.Y	X ²	Y ²
0,05	0,0021	1,05.10 ⁻⁴	0,0025	0,44.10 ⁻⁵
0,1	0,0056	5,6.10 ⁻⁴	0,01	3,13.10 ⁻⁵
0,15	0,0075	11,25.10 ⁻⁴	0,0225	5,62.10 ⁻⁵
0,2	0,0117	23,4.10 ⁻⁴	0,04	13,68.10 ⁻⁵
0,25	0,0155	38,75.10 ⁻⁴	0,0625	24,02.10 ⁻⁵
$\Sigma = 0,75$	$\Sigma = 0,0424$	$\Sigma = 80,05.10^{-4}$	$\Sigma = 0,1375$	$\Sigma = 4,689.10^{-4}$

Persamaan garis regresi :

$$Y = a + bX$$

Dimana Y = Absorban

X = Konsentrasi (ppm)

Berdasarkan rumus pada BAB III, yaitu :

$$a = \frac{\Sigma y(\Sigma x^2) - (\Sigma x)(\Sigma xy)}{n(\bar{x}^2) - (\bar{x})^2} = -0,00139$$

$$b = \frac{n\Sigma xy - \Sigma x \cdot \Sigma y}{n(\bar{x}^2) - (\bar{x})^2} = 0,0658$$

Maka persamaan garis regresi untuk logam Co :

$$Y = -0,00139 + 0,0658 X$$

LAMPIRAN 5 :

PERHITUNGAN GARIS KORELASI Cr

Untuk mengetahui apakah koefisien korelasi memang berarti digunakan uji korelasi r, sehingga nilai r diperoleh:

$$r = \frac{n \cdot \Sigma xy - \Sigma x \cdot \Sigma y}{\sqrt{\{n \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\} \{n \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}}$$
$$= 0,09295$$

Karena nilai r yang diperoleh tidak lebih besar daripada 1, ini menunjukkan adanya korelasi positif sempurna antara variabel X dan Y

LAMPIRAN 6 :

PERHITUNGAN GARIS KORELASI Co

Untuk mengetahui apakah koefisien korelasi memang berarti digunakan uji korelasi r, sehingga nilai r diperoleh:

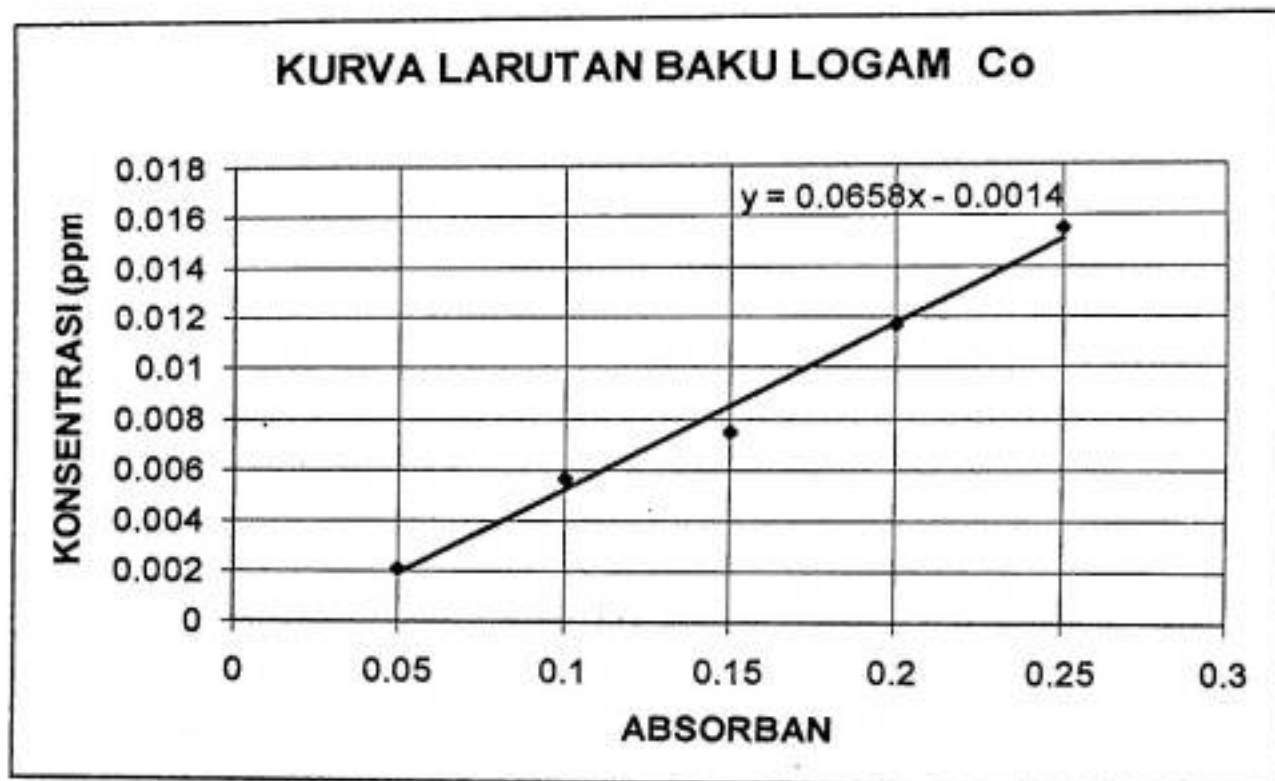
$$r = \frac{n \cdot \Sigma xy - \Sigma x \cdot \Sigma y}{\sqrt{\{n \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2\} \{n \Sigma y^2 - (\Sigma y)^2\}}}$$
$$= 0,0099163$$

Karena nilai r yang diperoleh tidak lebih besar daripada 1, maka ini menunjukkan adanya korelasi positif sempurna antara variabel X dan Y

LAMPIRAN 7 :

KURVA LARUTAN BAKU LOGAM Co

X (KONSENTRASI)	Y (KONSENTRASI)
0,05	0,0021
0,1	0,0056
0,15	0,0075
0,2	0,0117
0,25	0,0155



LAMPIRAN 8 :

KURVA LARUTAN BAKU LOGAM Cr

X (KONSENTRASI)	Y (KONSENTRASI)
0,5	0,0230
1,0	0,0388
2,0	0,0643
3,0	0,0912
4,0	0,1161



LAMPIRAN 9 :

CONTOH PERHITUNGAN KONVERSI SATUAN DARI ppm (mg/L)

KE mg/kg BERAT KERING SEDIMEN

$$\begin{aligned}Cr &= 0,0546 \text{ ppm} \\ &= 0,0546 \text{ mg/l} \\ &= 0,0546 \cdot 10^{-3} \text{ mg/ml} \times 100 \text{ mL} \\ &= 0,00546 \text{ mg} / 2 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \\ &= 2,7300 \text{ mg/kg}\end{aligned}$$

LAMPIRAN 10 :

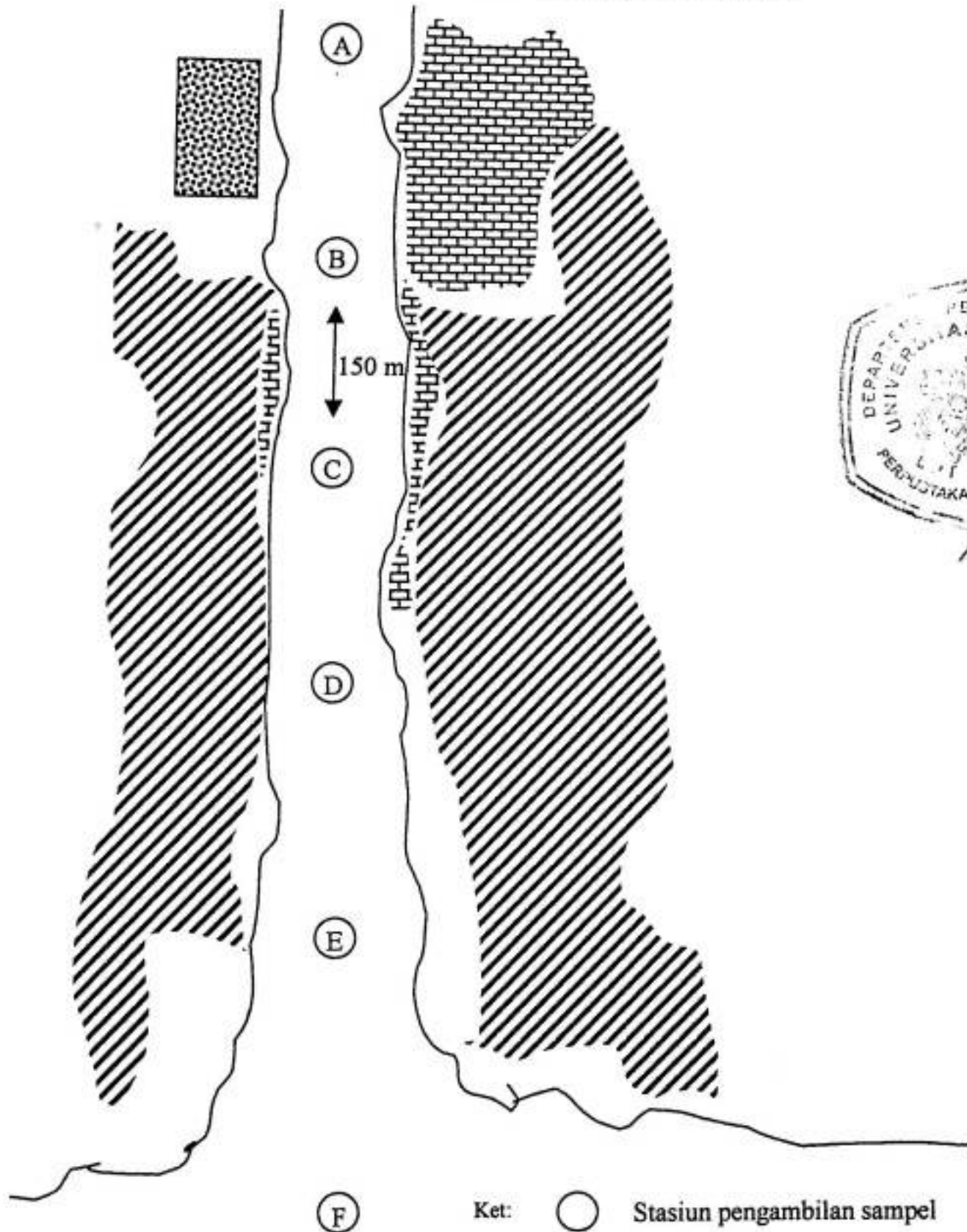
PETUNJUK KUALITAS SEDIMEN DALAM mg/kg

BERAT KERING SEDIMEN

UNSUR	KONSENTRASI MAKSIMUM YANG DAPAT DITERIMA	KONSENTRASI MUNGKIN MENIMBULKAN EFEK
Cd	1	8.6
Cr	51	230
Cu	30	200
Sn	60	200
Fe	4,7	Tidak diketahui
Mn	650	Sda
Ni	26	60
Pb	33	170
Zn	70	180
As	3,24	70
Hg	0,15	14
Co		50

Sumber : Febris,G.J dan Werner,G.F, 1994, *Characterization Of Toxicants in Sediment From Port Philip Bay* : Metal Departemen of Conservation and Metal Resourcers Melbourne, Australia

DENAH PENGAMBILAN SAMPEL



- Ket:
- Stasiun pengambilan sampel
 - ▨ Tempat Pelelangan Ikan
 - ▧ Hutan bakau
 - ▩ Pemukiman penduduk