

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM SENG (Zn) DAN TURBIDITAS
DI PERAIRAN PANTAI LOSARI DAN PT. KIMA MAKASSAR**

**SRI ARYANI
H 311 00 019**



Penyusunan	UNIVERSITAS HASANUDDIN
Tanggal	1 - 11 - 2004
Sebutan	Frik - MIPA
Jumlah	1 ekp
Tempat	Hadiah
No. Inventaris	011101167
No. Klas	2426.2#

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

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM SENG (Zn) DAN TURBIDITAS
DI PERAIRAN PANTAI LOSARI DAN PT. KIMA MAKASSAR**

*Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar sarjana sains*

Oleh

SRI ARYANI

H 311 00 019



MAKASSAR

2004

SKRIPSI

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM SENG (Zn) DAN TURBIDITAS
DI PERAIRAN PANTAI LOSARI DAN PT. KIMA MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh

SRI ARYANI

H 311 00 019

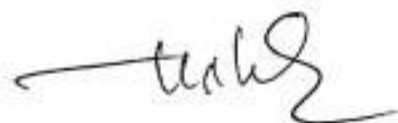
Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing Utama



Prof. DR. Alfian Noor, MSc
NIP. 130 520 684

Pembimbing Pertama



Drs. Syarifuddin Liong, MSi
NIP. 130 523 618

Hadapkanlah wajahmu dengan lurus kepada agama (Allah) tetapkanlah pada fitrah Allah yang telah menciptakan manusia menurut fitrah itu. Tidak ada perubahan pada fitrah Allah, itulah Agama yang lurus, tapi kebanyakan manusia tidak mengetahuinya (QS Ar-Rum: 30).

Kupersembahkan karya kecil ini kepada orangtuaku.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah S.W.T atas semua rahmat dan nikmat-Nya sehingga semua kemampuan dan pengetahuan ilmiah yang penulis miliki dapat tertuang dalam skripsi ini.

Dalam kesempatan ini penulis menghaturkan banyak terima kepada orang-orang yang telah dan memberi arti yang besar dalam hidup penulis. Sembah sujud penulis kepada ayahanda **Drs. A. S. Muhiddin Pitu** dan ibunda **A. Syamsuriah** yang telah banyak berkorban, memberi kesempatan kepada penulis untuk belajar tentang banyak hal dan terlebih untuk kasih sayang yang tidak bisa dan tidak akan pernah bisa terbalas hingga akhir zaman. Terima kasih sebesar-besarnya juga penulis haturkan kepada :

1. **Prof. DR. Alfian Noor, MSc** dan **Drs. Syarifuddin Liong, Msi** atas kesediaannya menjadi pembimbing dalam menyelesaikan tugas akhir penulis disela kesibukannya sebagai dosen.
2. **Jan Arie Vonk, MSc** yang telah banyak membantu penulis dari awal hingga akhir pelaksanaan penelitian ini.
3. **Prof. DR. M. Syahrul, M.Agr, DR. Ahyar Ahmad, DR. Nunuk H., MS,** dan **St. Fauziah, Ssi, Msi** yang telah meluangkan waktunya sebagai tim penguji pada seminar hasil dan ujian sidang penulis.
4. **Ir.Abd.Hayat Kasim, MT** sebagai penasehat akademik, **DR. Ir. Prastawa Budi** sebagai Ketua Jurusan Kimia F.MIPA UH dan seluruh staf pengajar yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu. Semoga ilmu yang

bapak dan ibu berikan dapat menjadi bekal bagi penulis dalam menghadapi tantangan di masa datang.

5. Sahabat-sahabat terbaikku (**Mala, Cha-cha, Nelly, Nenna dan Ani**) banyak canda, cerita dan ketersinggungan telah mewarnai persahabatan kita. Teman-teman angkatan 2000 kimia; Tatik, Siar, Inha, Rosma, Choin, Nini, Anto, Sofyan, Obe', Sherly, Endah, Darma, Dwi, Nurul, Dewi, Kaswan, Irma, Natha dan kalian semua yang tidak dapat kusebutkan namanya satu persatu.
6. Buat **KORPALA UNHAS** atas arti *survive*-nya, yang mengajari penulis untuk tetap tegar menjalani hidup sepahit apapun. Terima kasihku tulus buat K'Halim, Syam, K'Aris, K'Indra, K'Juni, Upik, K'Ewink, Uni, K'Tasbih, Mimi, Isma, Sis, Mila, K'Inmank, K'Cholis, Bang Wahyu dan teman-teman dikedasku atas dukungannya pada saat-saat tersulit yang pernah penulis alami, bangga mengenal kalian. Untuk semua kakak dan adik dikedasku... thank's.
7. Buat Tusam atas semua cerita, luka dan doa yang kemudian menjadi motivasi untuk secepatnya menyelesaikan studi, menggapai semua cita dan ambisiku.
8. Terima kasih buat saudara-saudaraku (Eny, Wiwin, Indah, Ikhsan), K'Kasmin dan keponakanku tercinta Hadi. Iche, Calloe, Berbi, Tini, Ani, Santi, Andrik, Juli, Nico, Madhe, ibu Orpa, Alam serta semua teman-teman SMAK dimana pun kalian saat ini, dan yang tetap indah meski tidak bersamaku lagi.

Akhir kata, penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan namun terbersit juga harapan semoga skripsi ini dapat berguna bagi pembaca, khususnya bagi penulis sendiri. Amin.

Penulis

2004

ABSTRAK

Tingkat pencemaran air di suatu daerah dapat diketahui dengan mengukur konsentrasi seng dan tingkat kekeruhannya. Penelitian ini dilakukan di sekitar perairan Pantai Losari dan Unit Pengolahan Limbah PT.KIMA Makassar dengan menggunakan filterfotometer Nanocolor 100 D. Pengukuran seng dilakukan dalam suasana asam pada pH 4 – 5,5. Ion seng ini bereaksi dengan ditizon yang larut dalam CCl_4 membentuk kompleks yang berwarna merah, sedangkan untuk pengukuran tingkat kekeruhan air digunakan acuan standar campuran larutan $(\text{NH}_2)_2.\text{H}_2\text{SO}_4$ dan $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$. Dari penelitian ini diketahui bahwa konsentrasi seng rata-rata adalah 6,2564 ppm dengan tingkat kekeruhan 13,0661 NTU, sedangkan untuk PT.KIMA konsentrasi seng rata-rata adalah 0,8077 ppm dengan tingkat kekeruhan 50,3535 NTU.

Kata kunci : kekeruhan; nanocolor; Pantai Losari; PT.KIMA; seng.

ABSTRACT

Pollution level at one area can be know by measured the concentration of zink and turbidity. This research was conduct at Losari Beach and waste processing unit at PT.KIMA Makassar by filterphotometer Nanocolor 100 D. The determination of zink concentration in acid condition at pH 4 – 5,5. Zink ion was react with dithizone which was solve in CCl_4 to form red colour complex, and in determination of turbidity was depend on two mix solution is mix between $(\text{NH}_2)_2.\text{H}_2\text{SO}_4$ and $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$ solution. From this research we can know the rate of zink concentration is 6,2564 ppm at Losari Beach with turbidity level is 13,0661 NTU, and the rate concentration of zink at PT.KIMA is 0,8077 ppm and the turbidity is 50,3535 in NTU.

Keywords : losari beach; nanocolor; PT.KIMA; turbidity; zink.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.3.1 Maksud Penelitian.....	2
1.3.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Umum Air.....	4
2.1.1 Sifat Fisik dan Manfaat Air.....	4
2.1.2 Pencemaran Lingkungan Perairan.....	4
2.2 Logam Seng (Zn).....	6
2.2.1 Sifat Fisika dan Kimia.....	7
2.2.2 Penggunaan Seng.....	7

2.2.3 Aspek Kesehatan Seng.....	8
2.3 Turbiditas.....	9
2.3.1 Pengertian dan Dampaknya.....	9
2.3.2 Pengukuran Turbiditas.....	10
2.4 Nanocolor 100 D.....	10
2.4.1 Prinsip Fotometri.....	10
2.4.2 Filterfotometer Nanocolor 100 D.....	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.2 Bahan dan Alat.....	21
3.2.1 Bahan Penelitian.....	21
3.2.1 Alat Penelitian.....	21
3.3 Metode Kerja.....	22
3.3.1 Pengambilan dan Pengawetan Contoh.....	22
3.3.2 Penentuan Kadar Seng.....	22
3.3.2.1 Pembuatan Pereaksi.....	22
3.3.2.2 Pembuatan Kurva Kalibrasi.....	24
3.3.2.3 Penetapan Contoh.....	24
3.3.2.4 Pengukuran Kadar Seng.....	25
3.3.3 Penentuan Turbiditas.....	25
3.3.3.1 Pembuatan Larutan Baku.....	25
3.3.3.2 Pembuatan Kurva Kalibrasi.....	26
3.3.3.3 Pengukuran Turbiditas.....	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Pantai Losari.....	28
4.2 Kawasan Industri Makakassar.....	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	39

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Beberapa enzim mengandung Zn dalam tubuh manusia, fungsi dan lokasinya.....	8
2. Daftar panjang gelombang untuk setiap filter yang biasa digunakan....	17
3. Data hasil pengukuran langsung di Pantai Losari.....	28
4. Data hasil pengukuran absorban standar logam turbiditas.....	29
5. Data turbiditas contoh	29
6. Data hasil pengukuran absorban standar seng.....	29
7. Data konsentrasi seng contoh	30
8. Data hasil pengukuran langsung di tempat pengolahan limbah PT.KIMA.....	33
9. Data hasil pengukuran absorban standar turbiditas	33
10. Data turbiditas contoh	34
11. Data hasil pengukuran absorban standar seng.....	34
12. Data konsentrasi seng contoh	35
13. Data hasil regresi logam seng pantai losari.....	45
14. Data hasil regresi turbiditas pantai losari.....	47
15. Data hasil regresi logam seng PT. KIMA.....	50
16. Data hasil regresi turbiditas PT. KIMA.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Alat Nanocolor 100 D.....	13
2. Penampakan Angka.....	14
3. Kerangka Optik.....	14
4. Kuvet.....	16
5. Keyboard.....	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Bagan Prosedur Kerja.....	51
2. Perhitungan Garis Regresi dan Konsentrasi Contoh.....	46
3. Peta Lokasi Pengambilan Contoh.....	56
4. Standar Baku Mutu Air Limbah menurut Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI No.173/Men.Kes/Per/VII/77 tahun 1997.....	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan yang sangat pesat dari teknologi yang diciptakan oleh manusia telah memberikan banyak kemudahan bagi manusia, seperti kemajuan teknologi dibidang elektrik dan bidang elektronika serta perkembangan dalam bidang teknologi kimia.

Tetapi, ternyata kemudian kemajuan yang sangat pesat dari teknologi tersebut memberikan dampak yang kurang baik bahkan sangat buruk bagi manusia sendiri. Bahan-bahan sisa yang merupakan bahan buangan dari industri mempunyai daya racun yang kuat dan bahkan mengakibatkan kematian, bukan saja terhadap tumbuhan dan hewan, tetapi juga pada manusia.

Efek buruk yang dihasilkan dari aktivitas manusia yaitu tercemarnya laut sebagai akibat banyaknya bahan-bahan bersifat racun yang dibuang ke laut dalam jumlah yang sulit dikontrol secara cepat. Salah satu bentuk cemaran akibat buangan industri adalah limbah yang mengandung logam.

Di pantai, disekitar kota-kota besar dan daerah industri lautannya telah mengalami pencemaran, sungai-sungai yang melewati kota-kota besar pada umumnya telah tercemar berat oleh limbah kota dan limbah industri, seperti pencemaran logam berat, pencemaran air racun dan pencemaran air panas (Daryanto, 1995).

Beberapa logam sebenarnya dapat membantu kerja enzim dalam jumlah yang sangat kecil, namun logam yang terlarut dapat menjadi racun apabila

terdapat dalam konsentrasi di atas normal, yang akan menjadi penghalang kerja enzim dalam proses fisiologis serta metabolisme tubuh (Palar, 1994). Selain itu, pada perairan tercemar dan buangan domestik juga terlarut bahan-bahan organik dan anorganik dengan ukuran yang bervariasi dan menyebabkan air menjadi keruh. Kekeruhan atau turbiditas ini mengakibatkan turunnya kualitas air.

Untuk hal tersebut, penelitian terhadap logam Seng (Zn) dan tingkat turbiditas di perairan Pantai Losari dan Kawasan Industri Makassar (PT.KIMA) dianggap perlu dilakukan dengan menggunakan filter fotometer digital , Nanocolor 100 D.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana distribusi logam seng (Zn) pada perairan di sekitar pantai losari dan Kawasan Industri Makassar ?
2. Berapa konsentrasi logam seng (Zn) dan turbiditas pada perairan di sekitar pantai losari dan Kawasan Industri Makassar ?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud Penelitian

Menganalisis distribusi logam Seng (Zn) serta pengukuran tingkat turbiditas di perairan Pantai Losari dan Kawasan Industri Makassar (PT. KIMA).

1.3.2 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui distribusi logam Seng (Zn) di perairan Pantai Losari dan Kawasan Industri Makassar (PT. KIMA).

2. Menentukan konsentrasi logam seng (Zn) di perairan pantai Losari dan Kawasan Industri Makassar (PT. KIMA).
3. Menentukan tingkat turbiditas di perairan Pantai Losari dan Kawasan Industri Makassar (PT. KIMA).

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat :

1. Memberikan informasi mengenai pengaruh pencemaran logam Seng (Zn) serta pengukuran tingkat turbiditas di perairan Pantai Losari dan Kawasan Industri Makassar (PT. KIMA).
2. Menjadi data dan literatur untuk penelitian selanjutnya khususnya cara penanggulangan pencemaran air oleh logam Seng (Zn) di perairan Pantai Losari dan Kawasan Industri Makassar (PT. KIMA).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Air

2.1.1 Sifat Fisik dan Manfaat Air

Air (H_2O) dalam keadaan murni pada STP merupakan benda alami yang cair, tidak berwarna, tembus cahaya dan tidak berasa, biasanya membeku pada suhu $0\text{ }^{\circ}C$ dan mendidih pada suhu $100\text{ }^{\circ}C$. Bentuknya selalu berubah sesuai bentuk tempatnya, dapat melarutkan dan melapukkan benda-benda keras tertentu dan dapat melepaskan kembali zat-zat yang larut di dalamnya.

Air merupakan zat yang sangat penting dan kini mulai terasa pengaruhnya pada usaha memperluas kegiatan pertanian dan industri diberbagai tempat di dunia, secara alamiah sumber-sumber air merupakan kekayaan alam yang dapat diperbarui dan yang mempunyai daya generasi yaitu selalu dalam sirkulasi dan lahir kembali mengikuti suatu siklus yang disebut Daur Hidrologi.

Sebagai bahan alam yang sangat berharga, air tidak saja diperlukan untuk kehidupan manusia, hewan dan tanaman tetapi juga merupakan media pengangkutan, sumber energi dan berbagai keperluan lainnya (Daryanto, 1995).

2.1.2 Pencemaran Lingkungan Perairan

Industrialisasi yang cepat telah menciptakan berbagai peluang baru untuk mendistribusikan hasil-hasil pembangunan dengan lebih efektif, sehingga dapat meningkatkan pendapatan dan dengan demikian dapat mengurangi kemiskinan. Namun, industrialisasi juga dapat menimbulkan dampak, baik langsung maupun tidak, yang tidak hanya pada pusat-pusat industri dan daerah sekitarnya tetapi juga

pada tingkat regional, nasional dan lingkungan secara global. Dampak langsung dari kegiatan ini adalah antara lain pembuangan limbah.

Produksi limbah (bahan pencemar) industri semakin meningkat dengan cepat, terutama limbah Bahan Beracun dan Berbahaya (B3), dan pada umumnya dibuang langsung ke perairan laut. Limbah B3 yang dihasilkan oleh industri antara lain adalah logam berat, sianida, pestisida, cat dan zat warna, minyak, zat pelarut, dan zat kimia berbahaya lainnya. Masukan kuantitas limbah ke dalam ekosistem pesisir dan lautan di Indonesia terus meningkat secara tajam terutama dalam dua dasawarsa terakhir.

Peningkatan penggunaan B3 seperti senyawa organik logam berat, baik pada kegiatan proses industri maupun kegiatan rumah tangga membawa konsekuensi meningkatnya limbah B3. Menurut hasil penelitian yang telah dilakukan Brodie pada tahun 1995, logam beracun yang dihasilkan oleh industri pertambangan adalah pencemar terbesar di wilayah pesisir dan lautan.

Walaupun sudah diketahui dan dimengerti bahwa limbah B3 sangat berbahaya bagi kesinambungan eksploitasi sumberdaya laut dan kelestarian fungsi lingkungan hidup, maupun bagi kesehatan masyarakat yang diduga bukan hanya penghuni di daerah sepanjang pesisir pantai lokasi pertambangan tetapi juga masyarakat di lokasi lain yang mengkonsumsi hasil sumberdaya laut (perikanan) dari perairan tersebut, namun kenyataan menunjukkan bahwa masih saja limbah jenis ini dibuang ke perairan laut Indonesia (Dahuri,1996).

Kegiatan manusia merupakan salah satu sumber utama pemasukan logam ke dalam lingkungan perairan. Logam tersebut berasal dari buangan langsung dari

berbagai jenis limbah, gangguan pada berbagai cekungan-cekungan perairan, presipitasi dan jatuhnya dari atmosfer.

Kegiatan manusia dapat dikelompokkan sebagai berikut :

a. Kegiatan Pertambangan

Eksplorasi timbunan bijih pada proses penambangan, peleburan dan penyulingan minyak mentah menyebabkan hamburan dan penimbunan sebagian besar logam runtuhan, seperti Pb, Cd, Cr, Zn, Ag ke dalam saluran pembuangan di sekelilingnya atau pengeluaran langsung ke dalam lingkungan perairan.

b. Cairan Limbah Rumah Tangga

Jumlah logam runtuhan yang cukup besar disumbangkan ke dalam cairan limbah rumah tangga oleh korosi pipa-pipa air (seperti Cu, Pb, Zn, dan Cd).

c. Limbah dan Buangan Industri

Beberapa logam runtuhan dibuang ke dalam lingkungan perairan melalui cairan limbah industri, demikian juga dengan penimbunan dan pencucian lumpur industri.

d. Aliran Pertanian

Endapan dari aliran pertanian sangat banyak mengandung logam sebagai akibat erosi tanah (Hutabarat dan Evans, 1985).

2.2 Logam Seng (Zn)

Logam seng telah dikenal sejak tahun 1500 SM yang tersebar luas di seluruh lapisan bumi. Seng bermigrasi melalui lapisan air dan diperkirakan laut

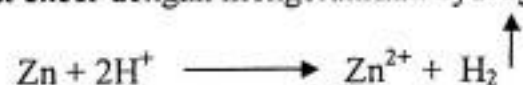
mengandung 65,85 juta ton Zn. Umumnya seng mengalir dari sungai ke laut yang jumlahnya sekitar 740.000 ton pertahun.

Seng merupakan logam keempat terbanyak yang digunakan setelah besi, aluminium dan tembaga. Di alam seng terdapat dalam keadaan bebas, ditemukan sebagai sphalarite (ZnS), zincite atau seng oksida (ZnO) dan seng karbonat atau yang biasa disebut Smithsonite (Manahan, 1995).

Unsur seng juga berlimpah dalam daging, telur, makanan hasil laut, susu dan hati, tetapi agak rendah dalam buah-buahan dan sayuran (Lehninger, 1994).

2.2.1 Sifat Fisika dan Kimia

Seng terletak pada golongan II B dalam sistem periodik unsur dengan nomor atom 30 dan densitas $7,133 \text{ gr/cm}^3$. Seng (Ar : 65,38) adalah logam putih kebiruan yang cukup mudah ditempa dan liat pada $110 - 150 \text{ }^\circ\text{C}$. Seng melebur pada suhu $410 \text{ }^\circ\text{C}$ dan mendidih pada $906 \text{ }^\circ\text{C}$. Logam murninya, kurang larut dalam asam dan alkali. Adanya zat-zat pencemar atau kontak dengan platinum atau tembaga akan mempercepat reaksi. Seng mudah larut dalam asam klorida encer dan asam sulfat encer dengan mengeluarkan hydrogen.



(Svehla, 1990).

2.2.2 Penggunaan Seng

Seng dan beberapa bentuk senyawanya digunakan dalam beberapa produksi logam (perunggu dan kuningan), pelapisan logam seperti baja dan besi yang merupakan produk anti karat, sebagai zat warna untuk cat, lampu, gelas, bahan keramik, dan pestisida.

Orang dewasa membutuhkan paling sedikit 15 mg seng perhari, sedangkan wanita hamil dan menyusui membutuhkan lebih banyak lagi. Pada manusia, seng merupakan unsur yang terlibat dalam sejumlah besar enzim yang mengkatalisis reaksi metabolik yang vital. Sekitar 200 jenis enzim mengandung Zn, sehingga Zn merupakan logam yang terbanyak berikatan dengan enzim. Seng juga berperan dalam menstabilkan struktur protein (misalnya insulin), dan dalam proses penyembuhan luka (Darmono, 1995).

Tabel 1. Beberapa Enzim mengandung Zn dalam tubuh manusia, fungsi dan lokasinya

Enzim	Fungsi	Lokasi
Karbonil anhidrase	Katalis CO ₂	Darah
Karboksi peptidase	Hidrolisis protein	Pankreas
Alkohol dehidrogenase	Oksidasi alkohol	Hati
Alkalin fosfatase	Hidrolisis fosfat	Beberapa jaringan
Amino peptidase	Hidrolisis peptida	Ginjal

Sumber : Logam Dalam Sistem Biologi Mahluk Hidup (Darmono, 1995)

2.2.3 Aspek Kesehatan Seng

Seng tersebar di lingkungan air, udara, tanah dan semua organisme hidup. Di alam yang terkontaminasi dengan Zn hampir selalu bersama dengan kadmium (Cd). Seng ditemukan pada air alam dalam bentuk kation Zn²⁺ yang kadarnya dapat naik apabila aliran air melalui pipa penyepuhan tembaga atau pipa plastik (Dachri, 2002).

Seng adalah kofaktor dalam banyak metaloenzim sehingga seng merupakan unsur yang esensial. Logam seng berfungsi mengaktifkan enzim hidrogenase pada konsentrasi rendah, namun bersifat racun pada konsentrasi

tinggi. Di samping itu, Zn menyebabkan kerusakan nekrotik pada insang. Pada ikan, seng pada konsentrasi 175 mg/L dapat menghambat pertumbuhan, perubahan histopatologi, gangguan pernapasan dan jantung, efek kerusakan pada berbagai jaringan yang dapat mengancam kelangsungan hidup ikan (Lu, 1995).

Penyakit defisiensi Zn pada manusia dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan, kedewasaan masa kelamin terhambat, timbul penyakit kulit, dan sebagainya. Selain itu, indra pembau dan indra perasa menjadi lemah, bercak-bercak putih di lebih dari dua kuku, sering infeksi, tanda-tanda tergores (stretch marks), jerawat atau kulit berminyak, kesuburan rendah, kulit pucat, kecenderungan mudah depresi dan kehilangan nafsu makan (Darmono, 1995).

2.3 Turbiditas

2.3.1 Pengertian dan Dampaknya

Air dikatakan keruh, apabila air tersebut mengandung begitu banyak partikel bahan yang tersuspensi sehingga memberikan warna/rupa yang berlumpur dan kotor. Bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan ini meliputi : tanah liat, lumpur, bahan-bahan organik dan partikel-partikel kecil yang tersuspensi lainnya. Pada daerah pemukiman, kekeruhan disebabkan pula oleh buangan penduduk dan buangan industri baik yang telah diolah atau yang belum mengalami pengolahan.

Kekeruhan atau turbiditas berakibat air akan menjadi kotor dan tidak jernih. Turbiditas mengganggu penetrasi sinar matahari, sehingga mengganggu fotosintesis tanaman air. Selain itu bakteri patogen dapat berlindung dalam atau di sekitar bahan penyebab turbiditas (Sutrisno dan Suciastuty, 1991).

2.3.2 Pengukuran Turbiditas

Pengukuran turbiditas membantu menentukan jumlah bahan kimia yang dibutuhkan dalam pengolahan air. Pengukuran turbiditas sebelum penyaringan berguna untuk mengontrol dosis dan bahan kimia yang digunakan, sedemikian rupa sehingga air ini masih dapat disaring dalam saringan pasir. Nilai turbiditas pada hasil saringan juga membantu melakukan pengecekan adanya kesalahan selama proses penyaringan (Saeni, 1989).

Turbiditas air biasanya diukur dengan turbidimeter lilin Jackson dalam satuan J.U, sekarang diukur dalam satuan NTU (Nephelometer Turbidity Unit). Pada perairan yang tercemar, nilai turbiditasnya mencapai ratusan JTU (Jackson Turbidity Unit). Agar diperoleh hasil yang sempurna dalam pengukuran, kekeruhan harus homogen. Suatu tingkat konstan turbiditas harus terjaga selama proses pengukuran (Khopkar, 2002).

2.4 Nanocolor 100 D

2.4.1 Prinsip Fotometri

Fotometri adalah suatu metode analisis secara objektif dimana pengukuran konsentrasi berdasarkan penyerapan cahaya/sinar dari suatu larutan berwarna. Suatu persamaan matematik yang dapat dihubungkan dengan konsentrasi dalam fotometri menggunakan ekstingsi (E) yang merupakan hasil bagi antara cahaya datang (I_0) dan cahaya yang diteruskan (I).

$$E = \log I / I_0 = - \log T \quad (1)$$

Dimana, T : Transmitan = I / I_0

T x 100 = transmitan dalam persen

Berdasarkan hukum Lambert - Beer, ekstingsi berbanding lurus dengan konsentrasi (C).

$$E = \epsilon \cdot C \cdot d \quad (2)$$

ϵ = Koefisien ekstingsi suatu molekul

(molar penyerapan)

$$C = E \frac{1}{\epsilon \cdot d} \quad (3)$$

Jika tebal suatu lapisan (d) konstan maka konsentrasinya sama dengan ekstingsi, keduanya dihubungkan dengan suatu faktor (F).

$$C = E \cdot F \quad (4)$$

Hubungan antara ekstingsi dengan dua larutan yang berwarna dan konsentrasinya dapat dinyatakan sebagai berikut ;

$$E_1 : C_1 = E_2 : C_2 \quad (5)$$

$$C_2 = C_1 \times E_2 / E_1 \quad (6)$$

sehingga konsentrasi yang tidak diketahui dapat dihitung.

2.4.2 Filter Fotometer NANOCOLOR 100 D

Fotometer Nanocolor 100 D ini merupakan alat dengan beberapa fungsi yang dirancang khusus untuk keperluan laboratorium dan dibuat dari suatu bahan plastik yang kuat, mantap dan stabil. Nanocolor 100 D dapat digunakan untuk analisis air minum, air limbah, juga untuk endapan lumpur dan tanah.

2.4.2.1 Penjabaran pengerjaan secara teknis

- Suatu filter fotometer untuk panjang gelombang 340 – 1000 nm
- Lampu halogen 10 VA

- c. Silikon fotoelemen (elemen dari suatu silikon)
- d. Tombol pengaturan ke nol secara otomatis
- e. Empat digit dengan tinggi 15 mm
- f. Tipe pengukuran ; ekstingsi, konsentrasi dengan faktor dan standar
- g. Teknik pemasukan dengan kunci penutup dari kertas timah
- h. Kuvet : 5, 10, 20, dan 25 mm; diameternya 14 mm 1 D
- i. Input faktor atau standar : 0,001 – 9999, empat digit angka
- j. Panjang waktu penstabilan : < 0,0003 E / h
- k. Ketepatan fotometer $\pm 1 \%$
- l. Daya pemakaian = 21 VA
- m. Daya yang dibutuhkan ; 220 / 110 V arus bolak-balik
- n. (12 V DC juga dapat digunakan)
- o. Dimensi = 347 x 368 x 153 mm, Berat 5,5 kg

2.4.2.1 Alat dan Keterangan



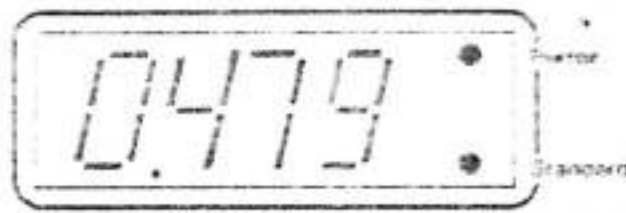
Gambar 1. Alat Nanocolor 100 D

Keterangan :

- | | |
|--|--|
| 1. Empat digit yang terlihat | 8. Switch on / off |
| 2. Lampu pengontrol untuk lampu standar dan faktor ekstingsi | 9. Switch memilih voltage 110 / 220 V AC |
| 3. Tempat filter | 10. Sekring utama (0,5 A, 220 V) |
| 4. Tempat kuvet | 11. Stok kontak untuk menghubungkan |
| 5. Penguncian bagian dalam kuvet untuk ukuran kuvet yang berbeda | 12. Permukaan Centronik Paralel |
| 6. Tempat penyimpanan filter | 13. Hubungan 12 V DC yang optimal |
| 7. 16 bagian keyboard | 14. Switch on / off untuk 12 V |

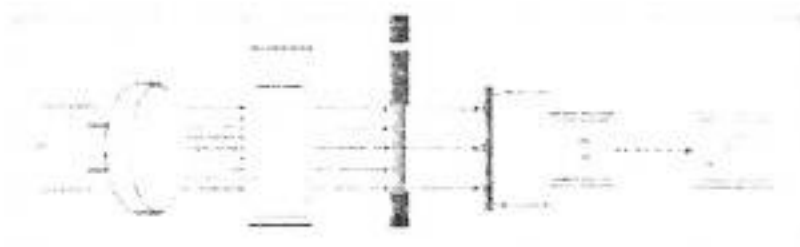
2.4.2.2 Penampakan Angka

Penampakan terdiri dari 4 digit, tinggi angka 15 mm. Angka berpindah dari kanan ke kiri. Faktor dan standar selalu dimasukkan dalam 4 digit dan merupakan angka yang berupa desimal (lihat contoh di atas). Penampakan 4 angka pada hasil test merupakan angka yang berupa desimal pada tempat yang sama dengan terlebih dahulu dimasukkan standar dan faktor.



Gambar 2. Penampakan Angka

2.4.2.4 Kerangka Optik



Gambar 3. Kerangka Optik

Sumber cahaya Kuvet Filter Photo sel Mikroprosessor Penunjukan
dengan 4 digit

- Sumber cahaya : merupakan lampu halogen yang dapat memancarkan cahaya pada jarak penampakan 340 – 1000 nm.
- Kuvet : khusus dibuat untuk keperluan analisis atau untuk test analisis dengan bagian-bagian optik yang sangat tepat.
- Gangguan : penyerapan seluruh spektrum sinar kecuali panjang gelombang.

- d. Filter : yang dibutuhkan untuk analisis dan memantulkan hamburan sinar dan juga radiasi yang berhubungan dengan panas.
- e. Mikroprocessor : merupakan alat yang berfungsi mengubah sinyal elektrik kedalam suatu angka berupa digit yang dapat dibaca.
- f. Photo sel : meneruskan cahaya/sinar kedalam test sample dan mengubah arus listrik.
- g. Digital display : memperlihatkan hasil test dalam empat digit dalam bentuk angka desimal.

2.4.2.5 Sumber Cahaya dan Penggantian Lampu

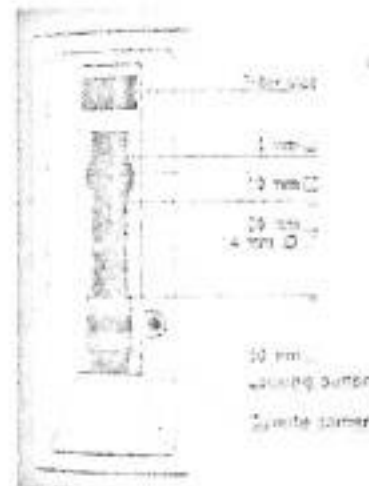
Lampu halogen dapat menyediakan cahaya/sinar yang diperlukan pada test (panjang gelombang 340 – 1000 nm). Setelah dipanaskan selama 5 menit lampu ini dapat memancarkan cahaya/sinar dengan intensitas yang konstan. Lampu ini dapat digunakan selama 500 jam.

Ketika alat dihidupkan (lampu penampakan digital pun menyala), tetapi jika belum ada reaksi ketika dilakukan pengetesan, kemudian satu hal yang penting yaitu harus mengecek tempat kuvet yang terbuka dan melihat apakah lampu sedang menyala. Tentunya tidaklah menjadi suatu masalah, matikan alat. Tidak ada hubungan listrik dan tidak terjadi perpindahan. Penutup pelat yang dipegang oleh 2 sekrup dari bagian tengah alat yang mengikat dasar lampu sampai kita dapat memindahkan lampu & tempatnya (tarik kabelnya).

Lakukan langkah di atas untuk mengganti lampu yang baru.

NB : Jangan memegang bola lampu dengan jari-jari tangan.

2.4.2.6 Kuvet dan Tempat Kuvet



Gambar 4. Kuvet

Untuk pengukuran tersedia kuvet gelas dengan lapisan optik 5, 10, 20 dan 50 mm disekitar gelas sel yang digunakan berdiameter 14 mm. Adanya kunci menjamin posisi kuvet, jika akan mengunci bagian tengahnya ditekan dan tempatnya dapat didorong ke kanan. Melepaskan bagian tengah yang akan dikunci dan dipilih posisi yang diinginkan.

2.4.2.7 Filter

Berdasarkan fakta bahwa sinar yang dipancarkan oleh lampu halogen mempunyai spektrum range antara 340 hingga 1000 nm, karena itu diperlukan penggunaan filter yang berlainan yang dapat meneruskan panjang gelombang yang sudah ditetapkan sebelumnya menuju sampel yang akan dites. Sinar monokromatik yang biasa digunakan pada Nanocolor 100 D yakni pada filternya, diteruskan dan dengan derajat kepekaan yang tinggi dicapai dan juga ketepatan hasil yang tinggi dapat diperoleh.

Untuk setiap analisis filter interference dapat ditentukan. Filter dapat diambil dengan mudah dari kotak filter dan ditempatkan di tempat filter di belakang gelas sel.

Filter interference sensitif terhadap panas dan oleh karena itu dilapisi terhadap sumber cahaya/sinar.

Tabel 2. Daftar panjang gelombang untuk setiap filter yang biasa digunakan

Cat. No	Type filter	Warna	Panjang gelombang	HW * (nm)
91931	FM 340	Hitam	340 ± 2	12
91963	FM 345	Hitam	345 **	60
91920	FM 385	Ungu gelap	385 ± 2	9
91921	FM 445	Biru	445 ± 2	12
91928	FM 470	Biru – hijau	470 ± 2	10
91922	FM 492	Biru – hijau	492 ± 2	11
91923	FM 520	Hijau	520 ± 2	11
91930	FM 539	Kuning – hijau	539 ± 1	11
91924	FM 540	Kuning – hijau	540 ± 2	11
91925	FM 585	Orange	585 ± 2	10
91926	FM 620	Orange – merah	620 ± 2	10
91927	FM 690	Dark – merah	690 ± 2	10
91929	FM 800	Hitam	300 ± 2	10

Keterangan :

* HW = Lebar pita pada setengah transmisi

** = Warna gelas penyaringan

2.4.3 Pengoperasian

2.4.3.1 Persiapan untuk pengoperasian

- a. Memilih voltage dan atau mengubah voltage yang benar (110 / 220 V)
- b. Menghubungkan ke printer
- c. Menghubungkan fotometer dengan saluran utama
- d. Menghidupkan alat dengan men-switch on pada bagian belakang
- e. Setelah 10 detik lampu akan menyala
- f. Setelah 5 menit alat dapat dioperasikan

2.4.3.2 Keyboard

7	8	9	F
4	5	6	S
1	2	3	E
N	0	.	M

Gambar 5. Keyboard

Filter fotometer NANOCOLOR 100 D mempunyai 16 bagian keyboard; 10 berupa nomor, angka desimal, 5 berupa huruf (3 bagian ini sudah diprogram berdasarkan fungsi masing-masing). Seluruh bagian keyboard dilapisi kertas timah untuk menghindari tumpahnya larutan dari pengocokan/minyak (contoh ketika larutan dalam kuvet tumpah).

2.4.3.3 Pengaturan ke-nol dengan nilai blanko

Ketepatan yang dibutuhkan dalam analisis tidak hanya berdasarkan cahaya/sinar yang diserap dari sampel test yang merupakan kompleks berwarna

yang sedang diukur. Hasil penyerapan cahaya/sinar yang lain dapat berasal dari kuvet itu sendiri atau berasal dari warnanya sendiri atau hanya berupa kekeruhan, ini dapat diimbangi dengan mengatur garis batas fotometer ke-nol sebelum digunakan : 0,002E (untuk kuvet yang berbentuk empat persegi panjang).

2.4.3.4 Faktor

Reaksi cahaya yang diukur menggunakan Nanocolor 100 D berdasarkan hukum Lambert - Beer $E = \epsilon \times C \times d$, maka fotometer dapat dikalibrasi dengan menggunakan faktor.

Konsep ini hanya dapat digunakan pada jangkauan yang terbatas untuk setiap test. Hasil test yang melebihi range/jangkauan sebaiknya diulang. Setelah terjadi pencairan sampel yang akan ditest, hasil test yang mempunyai jangkauan yang rendah dapat diulang dengan menggunakan gelas sel dengan garis optikal yang panjang dan harus dibaca sebagai : "lebih kecil dari range batas terendah".

Contoh < 0,05 mg/l dan seharusnya metode dari test tidak memenuhi hukum Lambert-Beer, kemudian konsentrasi hanya dapat dihitung melalui pengukuran ekstingsi lalu membaca hasil pada tabel.

$$\text{Konsentrasi} = \text{Ekstingsi} \times \text{Faktor} \quad (7)$$

2.4.3.5 Standard

Ada beberapa cara pengukuran tertentu dimana reaksi warna sangat banyak tergantung dengan beberapa parameter yang berbeda; seperti suhu, waktu, konsentrasi, pereaksi (Contoh : pengobatan/obat), dalam masalah ini dibutuhkan dalam analisis standard dengan konsentrasi yang telah diketahui sama dengan sampel/contoh yang akan dites. Hasil tes ini dibandingkan dengan hasil standard

yang diperoleh. Hukum Lambert-Beer dapat digunakan; $E_1 : C_1 = E_2 : C_2$ dibawah ini :

$$\text{Konsentrasi yang tidak diketahui} = \text{Konsentrasi Standard} \times \frac{\text{Ekstingsi (contoh)}}{\text{Ekstingsi (standard)}} \quad (8)$$

2.4.3.6 Ekstingsi

Ekstingsi merupakan bentuk/pola dasar dari fotometer yang memiliki beberapa pengertian dasar.

Dalam praktek :

$$\text{Ekstingsi} = \log x \frac{\text{Cahaya yang diteruskan blanko}}{\text{Cahaya yang diteruskan contoh}} \quad (9)$$

Sistem analisis dengan NANOCOLOR akan memberikan hasil yang dapat langsung dibaca. Untuk pengukuran yang analisisnya menggunakan Nanocolor yang tidak tersedia nilai faktornya, dapat dibuat dengan standar tertentu melalui kurva dengan menghitung ekstingsi dari larutan dengan konsentrasi yang telah diketahui.

Berdasarkan hal tersebut, maka dapat ditarik kesimpulan :

$$\text{Faktor} = \frac{\text{Konsentrasi (standard)}}{\text{Ekstingsi (standard)}} \quad (10)$$

(Macherey-Nagel)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret – Juni 2004, dengan lokasi penelitian :

1. Tempat pengambilan contoh yaitu di Kawasan Industri Makassar (PT. KIMA) dan Perairan Pantai Losari, Makassar.
2. Pembuatan pereaksi dan preparasi contoh dilakukan di Laboratorium Kimia Radiasi dan Kimia Analitik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, Makassar.
3. Analisis contoh dilakukan di Laboratorium Buginesia Jl. Racing Centre, Makassar.

3.2 Bahan dan Peralatan

3.2.1 Bahan Penelitian :

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuades; HNO_3 pekat; CH_3COOH pekat; HCl pekat; logam seng murni; larutan penyangga asetat pH 4-5,5; $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$; $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$; $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; CCl_4 dan Difenil Tiokarbazon (Ditizon).

3.2.2 Alat Penelitian :

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah filterfotometer, Nanocolor 100 D; wadah sampel ukuran 5 Liter; thermometer; kertas pH universal; pH meter; tabung Nessler; gelas kimia 600 mL dan 50 mL; labu

volumetrik 1000 mL; labu volumetrik 100 mL; corong pisah 125 mL; pipet skala 10 mL; batang pengaduk; stopwatch dan neraca.

3.3. Metode Kerja

3.3.1 Pengambilan dan Pengawetan Contoh Air

Contoh air diambil pada tempat yang berbeda dengan menggunakan wadah yang telah diberi pemberat. Pengamatan warna sampel air dan pengukuran suhu serta pH dilakukan dilokasi pengambilan contoh.

Untuk tujuan pengawetan sebelum dianalisis di laboratorium, sampel diberi HNO_3 pekat hingga $\text{pH} < 2$. Khusus analisis kekeruhan, contoh ditaruh ditempat yang gelap dengan menggunakan botol coklat (Moersidik, 1997).

3.3.2 Penentuan Kadar Seng (Zn)

3.3.2.1 Pembuatan Pereaksi

Semua pereaksi dan akuades yang dipakai relatif bebas seng.

1. Larutan Baku Seng 1000 ppm

Dilarutkan 1,0 gram logam seng murni dengan kehalusan 30 mesh dalam \pm 1 mL HCl (1 : 1) pada labu volumetrik dan diencerkan dengan akuades hingga volumenya 1 liter.

2. Larutan Baku Seng 100 ppm

Larutan baku seng diencerkan 10 mL dalam labu volumetrik dengan akuades hingga volumenya 1 liter.

3. Larutan HCl 0,02 N

Diencerkan 10,0 mL HCl pekat sampai 600 mL dengan akuades.

4. Larutan Natrium asetat 2 N

Dilarutkan 68 gram kristal Na-asetat dengan akuades sampai 250 mL.

5. Larutan Ditizon I

Dilarutkan 0,10 gram difenil tiokarbazon dalam 1 liter CCl_4 . Disimpan dalam botol bertutup asah, warna coklat dan di tempat yang dingin.

Bila larutan telah disimpan cukup lama, sebelum digunakan diperiksa sebagai berikut :

Dikocok 10 mL Ditizon dengan NH_4OH (1 : 99), bila lapisan CCl_4 hanya sedikit kuning, pereaksi masih baik.

6. Larutan Ditizon II

Larutan Ditizon I diencerkan dalam CCl_4 dengan perbandingan 1 : 9. kemudian disimpan dalam botol berwarna coklat bertutup asah (larutan ini tahan beberapa minggu).

7. Asam asetat (1 : 7)

Dalam gelas kimia dicampurkan 25 mL asam asetat dan 175 mL akuades.

8. Larutan penyangga asetat

Larutan Na-asetat 2 N ditambahkan asam asetat (1 : 7) dengan jumlah yang sama.

Diekstraksi beberapa kali dengan 10 mL larutan Ditizon I sampai warna ekstraksi terakhir tetap hijau dan dibersihkan dengan CCl_4 .

9. Larutan Natrium tiosulfat


Dilarutkan 25 mg kristal Na-tiosulfat dalam 100 mL akuades. Diekstraksi dengan cara yang sama dengan larutan penyangga asetat.

3.3.2.2 Pembuatan kurva kalibrasi seng baku

1. Kedalam beberapa buah corong pisah 125 mL, dimasukkan larutan baku seng 100 ppm dengan volume tertentu sesuai dengan konsentrasi standar yang akan dibuat.
2. Ditambahkan akuades ke dalam masing-masing corong pemisah sampai larutan menjadi 10 mL.
3. Pada corong pemisah lainnya dimasukkan 10 mL akuades sebagai blangko.
4. Kedalam masing-masing corong pemisah ditambahkan 5 mL larutan penyangga asetat dan 1 mL larutan tiosulfat dan kocok (pH harus antara 4 – 5,5).
5. Kedalam masing-masing corong pemisah ditambahkan 10,0 mL larutan Ditizon II, tutup dan kocok dengan kuat selama 4 menit.
6. Lapisan dibiarkan terpisah, ujung corong dikeringkan dan kompleks seng ditizonat yang berwarna merah dipisahkan ke dalam kuvet atau tabung Nessler.
7. Diukur absorbannya dalam waktu 15 menit pada panjang gelombang 620 nm kemudian dicatat serapannya.
8. Dibuat kurva kalibrasi baku antara konsentrasi vs serapan yang digunakan untuk menentukan kadar contoh.

3.3.2.3 Penetapan Contoh

Jika kandungan seng pada contoh tidak pada jarak ukur optimum, encerkan dengan akuadest atau pekatkan dalam cawan silika dan uapkan sampai kering untuk menghilangkan kelebihan asam.

- 
1. Residu dilarutkan dengan penambahan sedikit HCl (1 : 1) dan diatur pH larutan menjadi 2 – 3.
 2. Dipindahkan secara kuantitatif ke dalam corong pemisah 125 mL.
 3. Pengerjaan dilanjutkan seperti cara pembuatan kurva kalibrasi seng baku.

3.3.2.4 Pengukuran Kadar Seng

Sebelum dilakukan pengukuran, volume larutan contoh, baku dan blanko harus sama.

1. Digunakan alat filterfotometer yang bekerja pada panjang gelombang 535 nm untuk larutan seng ditizonat yang berwarna merah dan pada panjang gelombang 620 nm untuk larutan seng ditizonat yang berwarna hijau. Dan gunakan kuvet yang mempunyai ketebalan tembus cahaya 2 cm.
2. Digunakan larutan blanko untuk kalibrasi alat.
3. Harga serapan contoh dan masing-masing standar ditetapkan pada panjang gelombang 535 nm atau 620 nm.
4. Kadar seng dihitung dalam mg/L terhadap kurva kalibrasi baku

(Dewan Standardisasi Nasional, 1989).

3.3.3 Penentuan Turbiditas :

3.3.3.1 Pembuatan Larutan Baku

1. Larutan I - Dilarutkan 1.000 g hydrazine sulfat

(Perhatian: Penyebab kanker; menghindari hal penghisapan, proses pencernaan, dan kontak kulit). $(\text{NH}_2)_2\text{H}_2\text{SO}_4$, dengan akuades dan diencerkan 100 mL dalam Labu volumetrik.

2. Larutan II - Dilarutkan 10.00 g hexamethylenetetramine, $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$, dengan akuades dan encerkan 100 mL dalam Labu volumetrik.
3. Dalam suatu labu volumetrik 100 mL, dicampurkan 5.0 mL Larutan I dan 5.0 mL Larutan II. Dibiarkan 24 jam pada suhu 3 °C dan diencerkan dengan akuades hingga volumenya 100 mL. Turbiditas larutan ini adalah 400 NTU.

3.3.3.2 Pembuatan Kurva Kalibrasi

1. Diencerkan 1,25; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0 ; 12,5; 20 dan 25 mL larutan baku hingga 100 mL dengan akuades ke dalam 8 buah labu volumetrik. Turbiditas dari larutan ini berturut-turut yaitu 5; 10; 20; 30; 40; 50; 80 dan 100 NTU. Disiapkan pada saat akan digunakan.
2. Masing-masing larutan standar diukur absorbansnya pada panjang gelombang 620 nm dengan menggunakan filterfotometer.
3. Dibuat kurva kalibrasi baku konsentrasi vs serapan yang digunakan untuk menentukan kadar contoh.

3.3.3.3 Pengukuran Turbiditas

1. Contoh dikocok dengan kuat hingga homogen
2. Nilai turbiditas dibaca secara langsung pada alat instrumen atau dari kurva kalibrasi yang sesuai.
3. Apabila tingkat turbiditas dari contoh lebih dari 100 NTU, maka contoh diencerkan dengan akuades sampai nilai turbiditas antara 5 – 100 NTU.

Pengolahan Data :

$$\text{Nephelometric Turbidity Unit (NTU): } \frac{A \times (B + C)}{C}$$

Dimana, A = NTU contoh yang diencerkan

B = Volume air pengenceran (mL)

C = volume contoh (mL)

(Greenberg, 1992).

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pantai Losari

Pengambilan contoh air (sampling) dengan volume 5 liter yang dilakukan pada Pantai Losari tanggal 30 Maret 2004 yaitu saat air laut pasang di tiga titik yang berbeda, meliputi :

- a. Titik I; pada saluran air buangan (di bawah jembatan), samping Polisi Perairan.
- b. Titik II; pada pertemuan air tawar dan air laut (air payau), sekitar 50 meter dari titik I.
- c. Titik III; air laut sekitar dermaga Polisi Perairan, kurang lebih 200 meter dari titik II.

Tabel 3. Data hasil pengukuran langsung di Pantai Losari

No	Parameter	Titik I	Titik II	Titik III
1.	pH	8	8	8
2.	Suhu Air	30°C	30°C	31°C
3.	Suhu Udara	36°C	34°C	36°C
4.	Warna Air	Hitam Keruh	Coklat Keruh	Bening
5.	Waktu sampling	11.15 WITA	10.04 WITA	10.45 WITA
6.	Pengawet	HNO ₃	HNO ₃	HNO ₃

Tabel 4. Data hasil pengukuran absorban standar turbiditas

Konsentrasi (NTU)	Serapan
5	0,0059
10	0,0132
20	0,0278
30	0,0423
40	0,0569
50	0,0715
80	0,1151
100	0,1443

Tabel 5. Data turbiditas contoh

No.	Lokasi	Konsentrasi (NTU)	Rata - rata
1.	Titik I a	29,09	29,09
	Titik I b	29,09	
2.	Titik II a	9,86	9,18
	Titik II b	8,49	
3.	Titik III a	0,94	0,94
	Titik III b	0,94	

Tabel 6. Data hasil pengukuran absorban standar seng

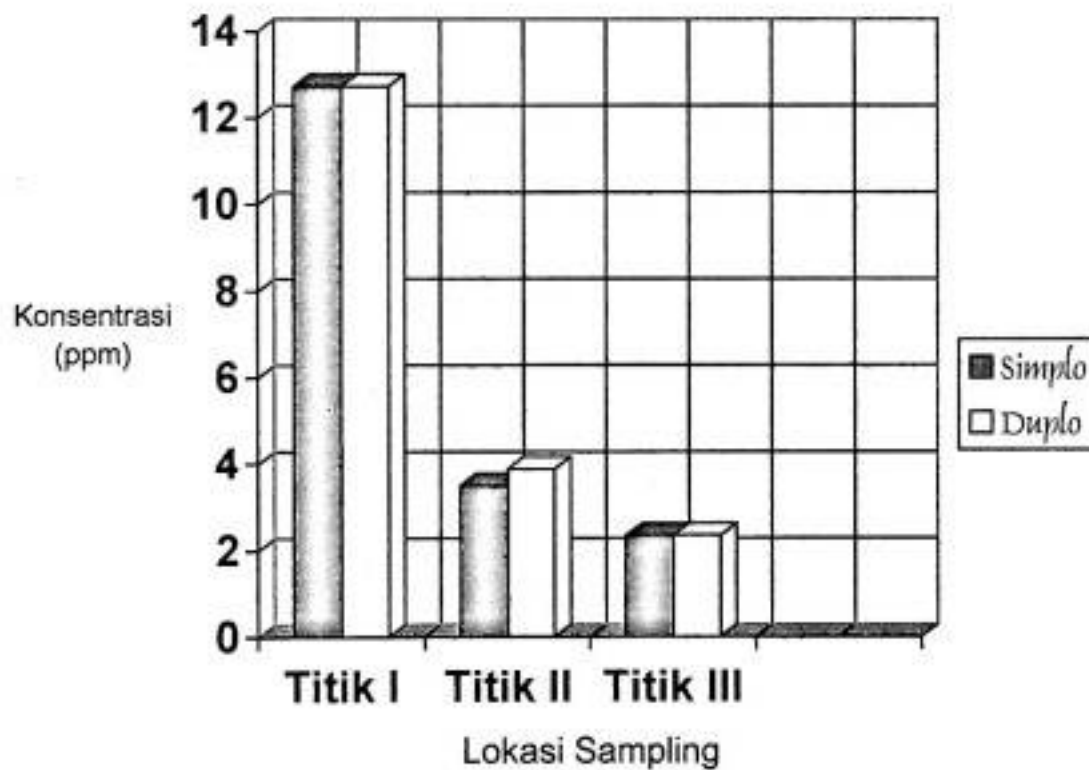
Konsentrasi (ppm)	Serapan
5	0,0459
10	0,0599
20	0,0881
30	0,1163
40	0,1445
50	0,1726
80	0,2571
100	0,3135

Tabel 7. Data konsentrasi seng contoh

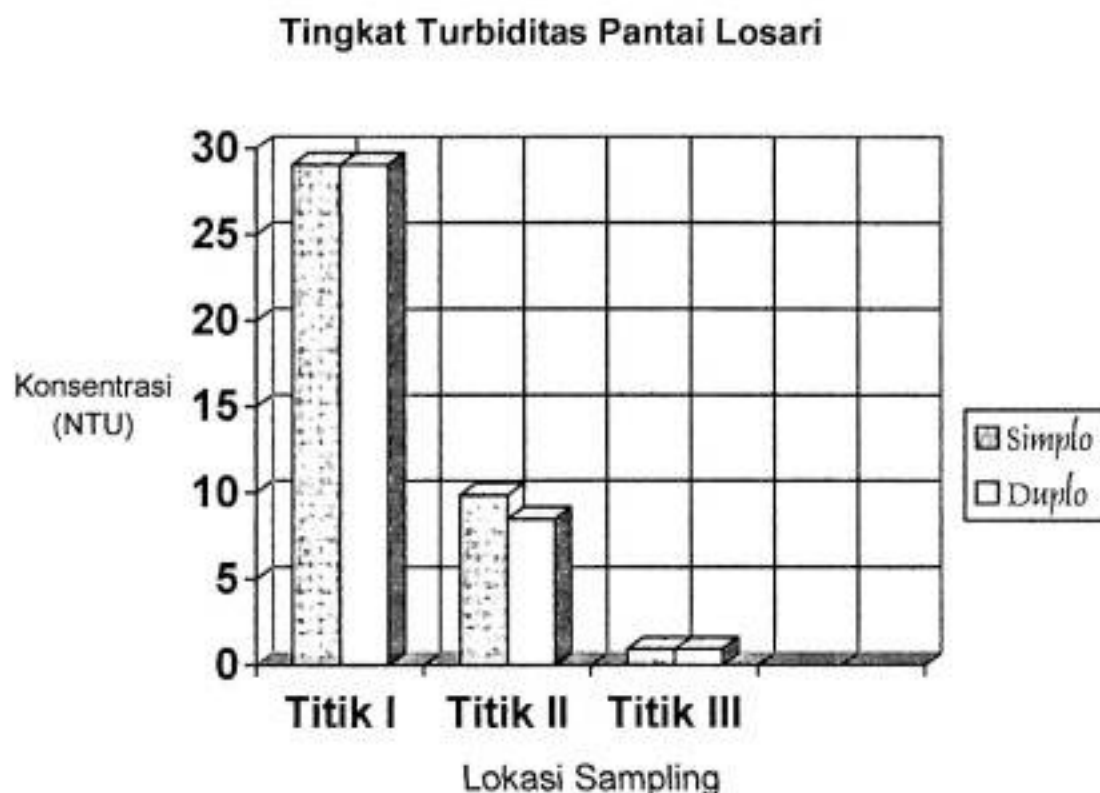
No.	Lokasi	Konsentrasi (ppm)	Rata - rata
1.	Titik I a	12,73	12,73
	Titik I b	12,73	
2.	Titik II a	3,50	3,69
	Titik II b	3,88	
3.	Titik III a	2,35	2,35
	Titik III b	2,35	

HISTOGRAM KONSENTRASI SENG vs LOKASI PENGAMBILAN CONTOH

Konsentrasi Zn Pantai Losari



HISTOGRAM TINGKAT TURBIDITAS vs LOKASI PENGAMBILAN CONTOH



Kondisi eksisting lingkungan di sekitar Pantai Losari khususnya buangan limbah cair domestik di pesisir. Dari 14 buah outlet yang ada di pantai Losari, 3 buah outlet diantaranya mengalami kerusakan atau berubah fungsinya. Ketiga outlet tersebut adalah outlet Pattimura berfungsi ganda sebagai dermaga sebuah instansi, outlet Mukhtar Lutfi, dan outlet Stella Maris tidak berfungsi.

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh data pencemaran oleh logam seng dan tingkat kekeruhan pada titik I (di bawah jembatan) masih dalam batas toleransi dengan konsentrasi konsentrasi seng 12,73 ppm, sedangkan nilai turbiditas 29,09 NTU, dimana menurut Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 173/Men.Kes/Per/VII/77 tahun 1977 tentang standar baku mutu air limbah maksimum yang diperbolehkan adalah 15 ppm untuk logam seng dan kurang dari 50 NTU untuk nilai turbiditas.

Pada titik II (air payau) terukur konsentrasi seng 3,69 ppm, sedangkan nilai turbiditas 9,18 NTU. Dan pada titik III (pantai) terukur konsentrasi seng 2,35 ppm, sedangkan nilai turbiditas 0,94 NTU.

Data tersebut menunjukkan bahwa secara umum tingkat pencemaran oleh logam seng dan tingkat kekeruhan air di Pantai Losari masih dalam batas toleransi, namun perlu dilakukan pengukuran secara berkala sebab terdapat beberapa saluran pembuangan primer di sana yang berasal dari perumahan dan hotel di sekitar pantai. Pembuangan limbah di pantai Losari sebenarnya tidak dilarang sepanjang pemeliharannya terbuka sehingga limbah yang dialirkan ke laut dapat dibawa ke laut lepas. Namun hal ini tak bisa dilakukan terus-menerus karena peningkatan populasi, otomatis akan meningkatkan pencemaran. Meskipun pantai Losari tercemar dan air di pesisir tampak hitam dan penuh sampah, lokasi ini masih tetap dimanfaatkan masyarakat untuk berenang. Kondisi lain yang potensial menimbulkan masalah adalah sirkulasi kendaraan yang bergerak menuju/melintas di koridor Penghibur pasca pembangunan Jl. Metro Tanjung Bunga dan Jembatan Barombong. Kondisi tanggul yang sudah mulai rusak ditelan usia dan proses abrasi pantai dan sejumlah permasalahan lingkungan dan sosial lainnya.

4.2 Kawasan Industri Makassar

Pengambilan contoh air (sampling) dengan volume 5 liter yang dilakukan pada tempat pengolahan limbah Kawasan Industri Makassar (PT. KIMA) tanggal 07 Juni 2004 yaitu di empat titik yang berbeda, meliputi :

- a. Titik I; pada inlet.
- b. Titik II; pada outlet.

- c. Titik III; pada jembatan di sekitar permukiman penduduk \pm 200 meter dari outlet.
- d. Titik IV; sekitar tambak udang di belakang UKIP Kelurahan Kapasa \pm 1800 meter dari outlet.

Tabel 8. Data hasil pengukuran langsung di tempat pengolahan limbah PT. KIMA

No	Parameter	Titik I	Titik II	Titik III	Titik IV
1.	pH	6	8	8	8
2.	Suhu Air	28°C	28°C	28°C	28°C
3.	Suhu Udara	33°C	33°C	34°C	34°C
4.	Warna Air	Hitam Keruh	Coklat Keruh	Hitam Keruh	Coklat keruh
5.	Waktu sampling	10.15 WITA	10.00 WITA	11.05 WITA	11.36 WITA
6.	Pengawet	HNO ₃	HNO ₃	HNO ₃	HNO ₃

Tabel 9. Data hasil pengukuran absorban standar turbiditas

Konsentrasi (NTU)	Serapan
5	0,0083
10	0,0117
20	0,0183
30	0,0249
40	0,0316
50	0,0383
80	0,0582
100	0,05715

Tabel 10. Data turbiditas contoh

No.	Lokasi	Konsentrasi (NTU)	Rata – rata
1.	Titik I a	280,45	288,03
	Titik I b	295,61	
2.	Titik II a	62,27	61,52
	Titik II b	60,76	
3.	Titik III a	28,94	28,94
	Titik III b	28,94	
4.	Titik IV a	19,85	20,61
	Titik IV b	21,36	

Tabel 11. Data hasil pengukuran absorban standar seng

Konsentrasi (ppm)	Serapan
0,1	0,0159
0,5	0,0179
1	0,0206
2	0,0258
3	0,0311
4	0,0363
5	0,0416
10	0,0678

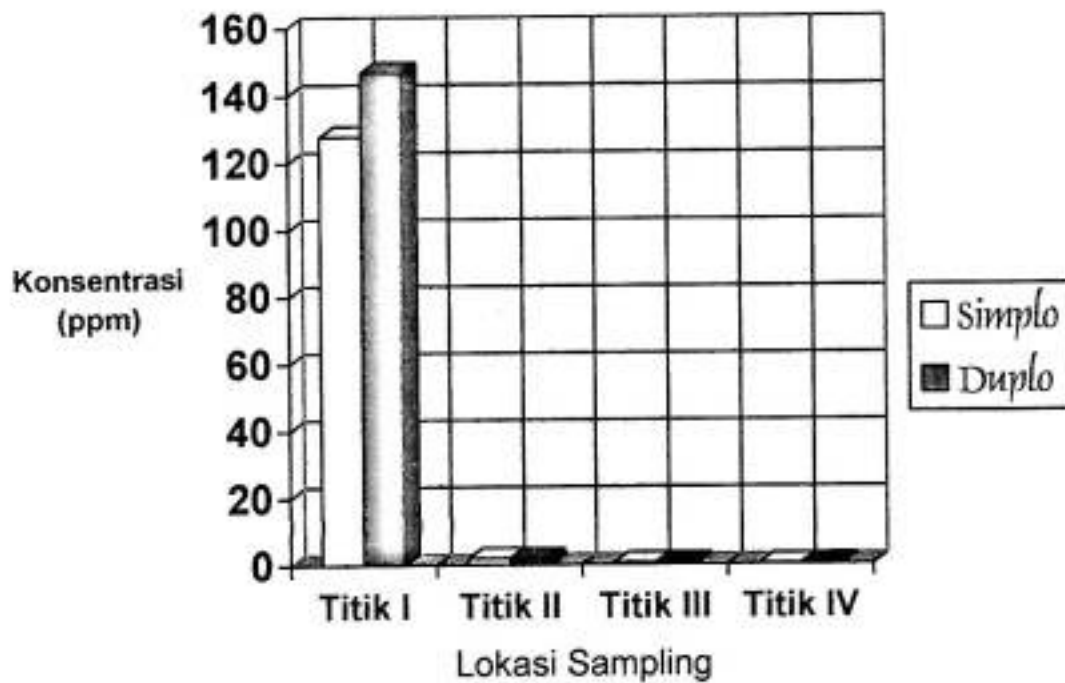


Tabel 12. Data konsentrasi seng contoh

No.	Lokasi	Konsentrasi (NTU)	Rata - rata
1.	Titik I a	127,73	137,26
	Titik I b	146,79	
2.	Titik II a	1,86	1,76
	Titik II b	1,67	
3.	Titik III a	0,52	0,52
	Titik III b	0,52	
4.	Titik IV a	0,13	0,13
	Titik IV b	0,13	

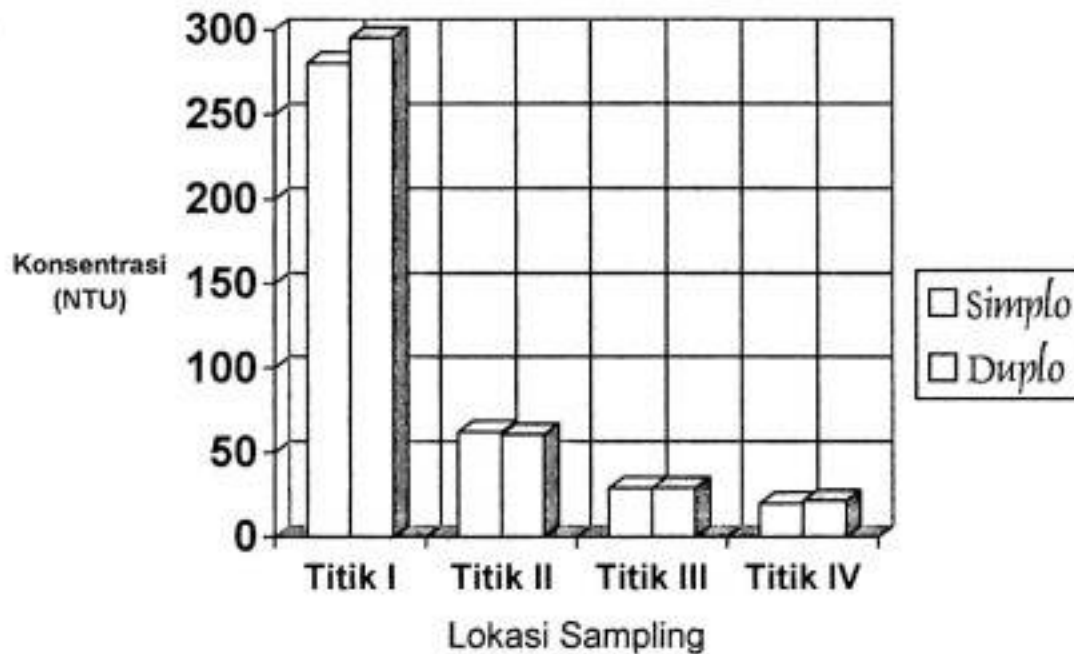
HISTOGRAM KONSENTRASI SENG vs LOKASI PENGAMBILAN CONTOH

Konsentrasi Zn PT. KIMA



HISTOGRAM TINGKAT TURBIDITAS vs LOKASI PENGAMBILAN CONTOH

Tingkat Turbiditas PT. KIMA



Kawasan Industri Makassar (PT.KIMA) yang terletak di kecamatan Biringkaya-Makassar adalah satu-satunya kawasan industri yang terbesar di Sulawesi Selatan yang dilengkapi dengan Unit Pengolahan Limbah yang berfungsi untuk menampung kemudian mengolah/menetralsir limbah-limbah yang masuk dari kurang lebih 126 perusahaan yang ada di dalamnya.

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh data pencemaran oleh logam seng dan tingkat turbiditas pada titik I (inlet) sudah melewati batas toleransi dengan konsentrasi seng 137,26 ppm, sedangkan nilai turbiditas 288,03 NTU, di mana menurut Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI No.173/Men.Kes/Per/VII/77 tahun 1977 tentang standar baku mutu air limbah maksimum yang diperbolehkan adalah 15 ppm untuk logam seng dan kurang dari 50 NTU untuk nilai turbiditas. Hal ini menunjukkan tingginya konsentrasi bahan-bahan pencemar yang masuk

pada Unit Pengolahan Limbah PT. KIMA, instalasi pengolahan limbah milik PT KIMA tidak dioperasikan secara maksimal dan kapasitasnya tidak mencukupi untuk mengolah seluruh limbah dari pabrik yang berada di dalam kawasan PT. KIMA. Tingginya konsentrasi seng yang masuk pada inlet lebih dimungkinkan akibat korosi pipa-pipa air dan hasil pencucian dari industri-industri yang berada di PT. KIMA mengingat di PT. KIMA sendiri tidak terdapat industri logam yang dapat memberikan kontribusi pada pencemaran oleh logam seng.

Pada titik II (outlet) terukur konsentrasi seng 1,76 ppm, sedangkan nilai turbiditas 61,52 NTU. Di titik III (di bawah jembatan, sekitar pemukiman penduduk) terukur konsentrasi seng 0,52 ppm, sedangkan nilai turbiditas 28,94 NTU. Dan titik IV (daerah tambak, menuju sungai Tallo) terukur konsentrasi seng 0,13 ppm, sedangkan nilai turbiditas 20,61 NTU.

Data tersebut menunjukkan bahwa secara umum tingkat pencemaran oleh logam seng dan tingkat turbiditas di PT. KIMA masih dalam batas toleransi tetapi sudah tidak layak untuk dikonsumsi oleh masyarakat sekitar (misal untuk air minum) karena batas konsentrasi logam seng yang dianjurkan untuk dikonsumsi adalah 1 ppm dengan tingkat turbiditas maksimum 5 NTU.

Tingginya nilai turbiditas setelah pengolahan (outlet) disebabkan oleh rusaknya salah satu alat pada sistem pengolahan limbah saat diadakan pengambilan contoh (sampling) sehingga air yang keluar setelah pengolahan masih sangat keruh. Sedangkan konsentrasi logam seng dan tingkat kekeruhan yang tinggi di titik III dan titik IV tersebut disebabkan karena aliran air juga sudah tercemar oleh limbah-limbah penduduk dan limbah dari pasar dan pedagang yang ada disekitarnya, mengingat tempat sampling berada disekitar Pusat Niaga Daya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa :

- a. Di Pantai Losari; konsentrasi seng pada outlet (titik I) adalah 12,73 ppm dengan turbiditas 29,09 NTU, pada air payau (titik II) konsentrasi seng 3,69 ppm dengan turbiditas 9,18 NTU dan pada titik III (pantai) terukur konsentrasi seng 2,35 ppm dengan nilai turbiditas 0,94 NTU.

Data ini menunjukkan bahwa secara umum tingkat pencemaran oleh logam seng dan kekeruhan air di Pantai Losari masih dalam batas toleransi.

- b. Di PT. KIMA; konsentrasi logam seng pada titik I (inlet) 137,26 ppm dengan turbiditas 288,03 NTU. Di titik II (outlet) terukur konsentrasi seng 1,76 ppm dengan turbiditas 61,52 NTU, di titik III terukur konsentrasi seng 0,52 ppm dengan nilai turbiditas 28,94 NTU dan titik IV konsentrasi seng 0,13 ppm dengan turbiditas 20,61 NTU.

Data ini menunjukkan tingkat pencemaran oleh logam seng dan turbiditas di PT. KIMA secara umum masih dalam batas toleransi, kecuali untuk inlet yang nilainya jauh diatas standar baku mutu air limbah.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan pengukuran tingkat pencemaran secara berkala di Pantai Losari dan PT. KIMA karena peningkatan populasi, otomatis akan meningkatkan pencemaran.

2. Sebaiknya Pantai Losari tidak dijadikan sebagai tempat pembuangan limbah atau limbah diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke perairan.
3. Tingkat pencemaran oleh logam seng (Zn) dan turbiditas di PT. KIMA lebih tinggi dibandingkan di Perairan Pantai Losari Makassar.

DAFTAR PUSTAKA

- Dachri, E., 2002, *Analisis Logam Berat Pb dan Zn pada Sedimen di Perairan Lumu-lumu*, Skripsi jurusan Kimia FMIPA Universitas Hasanuddin.
- Dahuri, R., J. Rais, S.P. Ginting & M.J. Sitepu. 1996, *Pengelolaan sumberdaya wilayah pesisir dan lautan secara terpadu*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Darmono, 1995, *Logam dalam Sistem Biologi Mahluk Hidup*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Daryanto, 1995, *Masalah Pencemaran*, Penerbit TARSITO, Bandung.
- Departemen Pariwisata, 2004, *Peta Kota Makassar*, (http://www.bappeda-makassar.go.id/losari_01.htm, diakses tanggal 14 Juni 2004).
- Dewan Standardisasi Nasional, 1989, *Cara Uji Seng Dalam Air*, SNI 06-1137-1989.
- Greenberg, A.E., 1992, *Standard Methods For The Examination Of Water and Wastewater*, American Public Health Association, Washington.
- Hutabarat, S dan Evans, SM., 1985, *Pengantar Oceanografi*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Khopkar, S.M., 2002, *Konsep Dasar Kimia Analitik*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Lehninger, A.L., 1994, *Dasar-dasar Biokimia Jilid 3*, Erlangga, Jakarta.
- Lu, F.C., 1995, *Toksikologi Dasar, Asas, Organ, Sasaran dan Penilaian Resiko*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Manahan, S., 1995, *Environmental Chemistry 6th Edition*, Blewis Publisher CRC Press, London.
- Micherey-Nagel, *Nanocolor 100 D*, GmbH & Co, Postfach.
- Moersidik, S.S., 1997, *Metode Sampling dan Pemantauan Air/Limbah Cair*, Sucofindo Laboratory, Bekasi.
- Ryadi, Slamet., 1984, *Pencemaran Air Seri Lingkungan, Dasar-dasar dan Pokok-pokok penanggulangannya*, Penerbit Karya Anda, Surabaya.
- Palar, H.I.R., 1994, *Pencemaran dan toksikologi Logam Berat*, Rhineka Cipta, Jakarta.

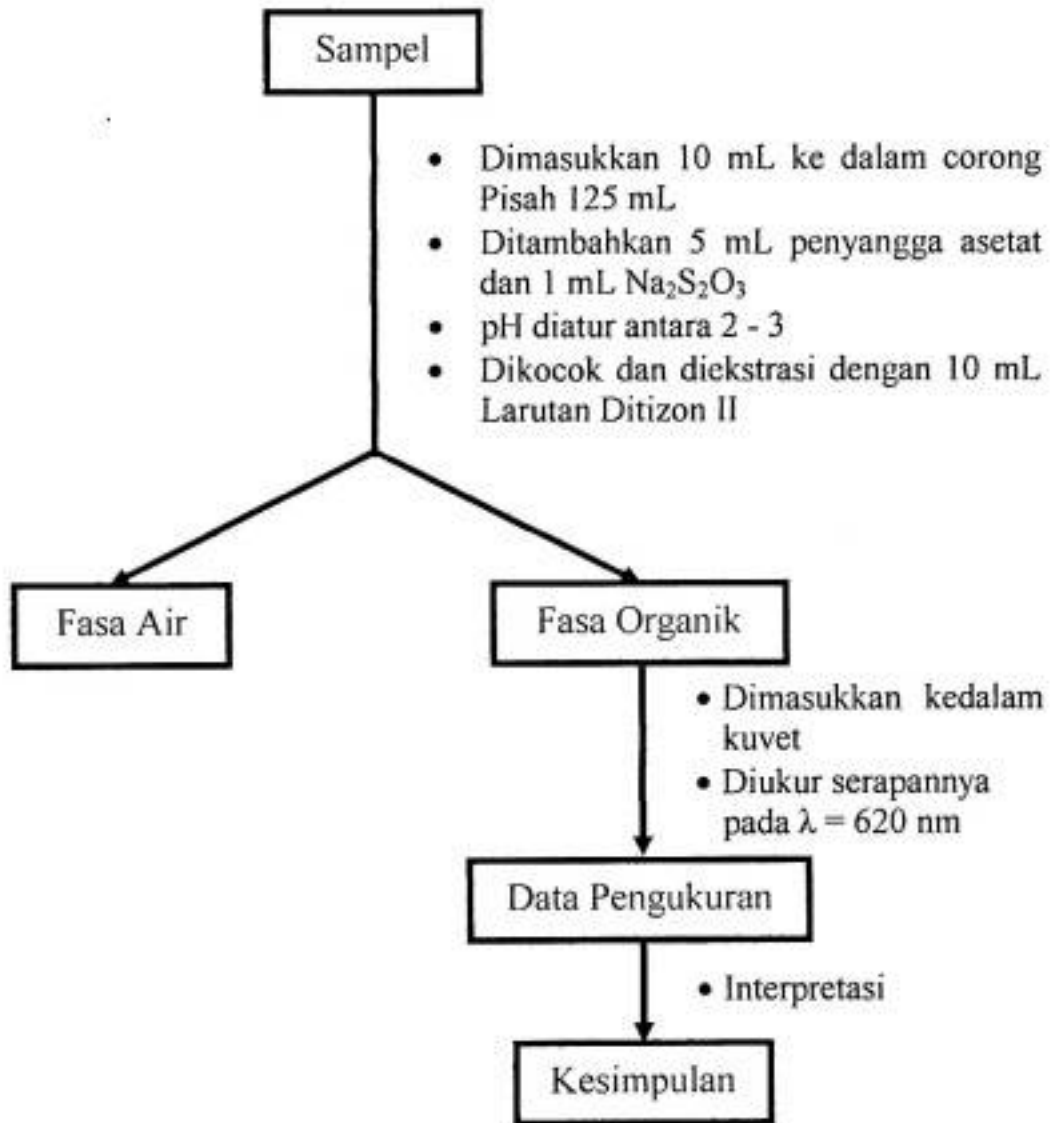
- Saeni, M.S., 1989, *Kimia Lingkungan*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan – IPB, Bogor.
- Svehla. G., 1990, *Vogel Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro Edisi Kelima*, PT. Kalman Media Pusaka, Jakarta.
- Sutrisno. T. dan Suciastuty. E., 1991, *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Rhineka Cipta, Jakarta.

LAMPIRAN

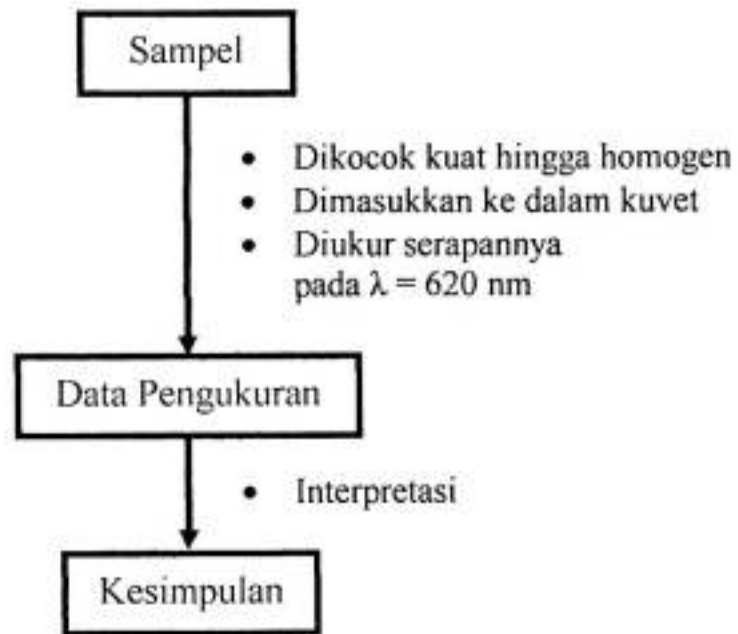
Lampiran 1. Bagan Prosedur Kerja

Bagan Prosedur Kerja

1. Penetapan Kadar Seng



2. Penetapan Turbiditas



Lampiran 2. Perhitungan Garis Regresi dan Konsentrasi Contoh

1. Pantai Losari

a. Perhitungan Garis Regresi Logam Seng

Tabel 13. Data hasil regresi logam seng

No.	X	Y	X ²	Y ²	XY
1.	5	0,0459	25	2,1051.10 ⁻⁵	0,2294
2.	10	0,0599	100	3,5958.10 ⁻³	0,5997
3.	20	0,0881	400	7,7674.10 ⁻³	1,7627
4.	30	0,1163	900	0,0135	3,4890
5.	40	0,1445	1600	0,0209	5,7787
6.	50	0,1726	2500	0,0298	8,6318
7.	80	0,2571	6400	0,0661	20,5712
8.	100	0,3135	10000	0,0983	31,3475
Σ	335	1,1979	21925	0,2421	70,8235

x = konsentrasi (ppm)

y = absorban

Persamaan garis regresi :

$$y = a + bx$$

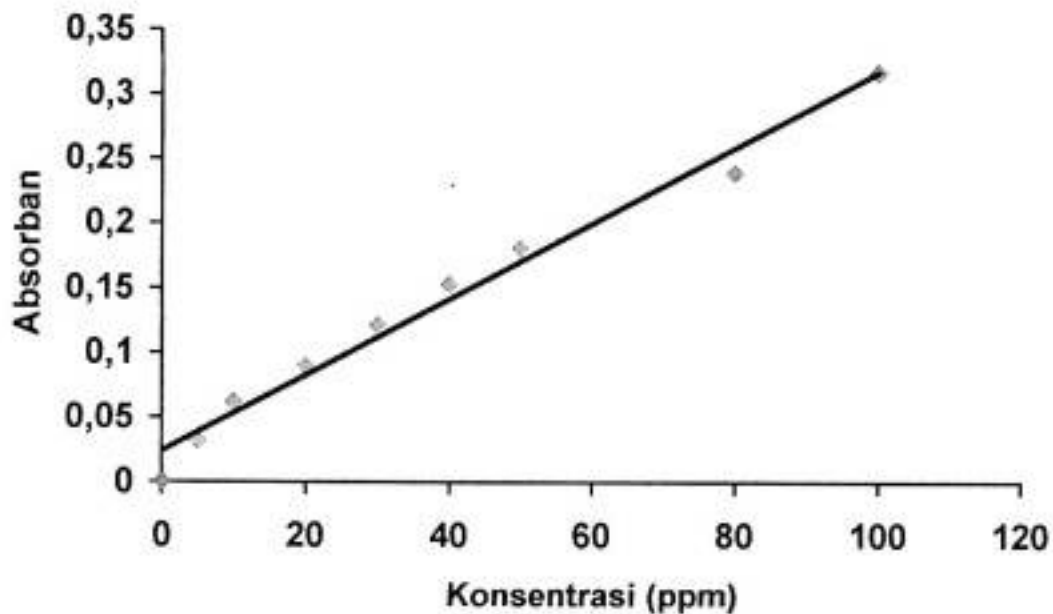
$$\begin{aligned} a &= \frac{\Sigma y (\Sigma x^2) - (\Sigma x) (\Sigma xy)}{n (\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2} \\ &= \frac{1,1973(21925) - (335)(70,8235)}{8 (21925) - (335)^2} \\ &= \frac{26250,8025 - 23735,8725}{175400 - 11225} \\ &= 0,0399 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= \frac{n (\Sigma xy) - (\Sigma x) (\Sigma y)}{n (\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2} \\ &= \frac{8 (70,8235) - (335) (1,1979)}{8 (21925) - (335)^2} \\ &= \frac{566,588 - 401,2965}{175400 - 11225} \\ &= 0,0026 \end{aligned}$$

Persamaan garis regresi logam seng :

$$y = 0,0399 + 0,0026 x$$

Grafik Regresi Logam Zn Pantai Losari



Berdasarkan persamaan garis di atas dapat dihitung konsentrasi logam seng contoh, dimana y adalah harga absorban dan x adalah konsentrasi :

Titik I

- *Simplo (a)*

$$x = \frac{0,073 - 0,0399}{0,0026}$$

$$= 12,7308 \text{ ppm}$$

- *Duplo (b)*

$$x = \frac{0,073 - 0,0399}{0,0026}$$

$$= 12,7308 \text{ ppm}$$

Titik II

- *Simplo (a)*

$$x = \frac{0,049 - 0,0399}{0,0026}$$

$$= 3,5 \text{ ppm}$$

- *Duplo (b)*

$$x = \frac{0,050 - 0,0399}{0,0026}$$

$$= 3,8846 \text{ ppm}$$

Titik III

- *Simplo (a)*

$$x = \frac{0,046 - 0,0399}{0,0026}$$

$$= 2,3462 \text{ ppm}$$

- *Duplo (b)*

$$x = \frac{0,046 - 0,0399}{0,0026}$$

$$= 2,3462 \text{ ppm}$$

b. Perhitungan Garis Regresi Turbiditas

Tabel 14. Data hasil regresi turbiditas

No.	X	Y	X ²	Y ²	XY
1.	5	$5,9920 \cdot 10^{-3}$	25	$3,5071 \cdot 10^{-5}$	0,0296
2.	10	0,0132	100	$1,7434 \cdot 10^{-4}$	0,1320
3.	20	0,0278	400	$7,7102 \cdot 10^{-4}$	0,5560
4.	30	0,0423	900	$1,7919 \cdot 10^{-4}$	1,2690
5.	40	0,0569	1600	$3,2369 \cdot 10^{-3}$	2,2760
6.	50	0,0715	2500	$5,1062 \cdot 10^{-3}$	3,5750
7.	80	0,1151	6400	0,0133	9,2080
8.	100	0,1443	10000	0,0208	14,4300
Σ	335	0,4770	21925	0,0452	31,4756

x = konsentrasi (NTU)

y = absorban

Persamaan garis regresi :

$$y = a + bx$$

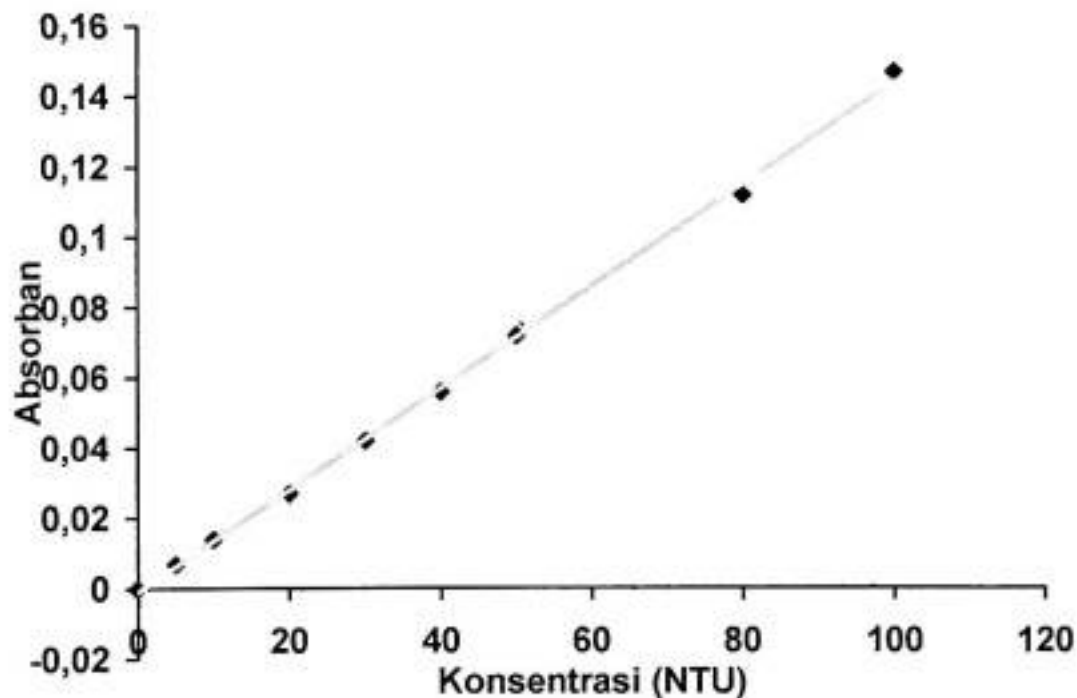
$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\Sigma y (\Sigma x^2) - (\Sigma x) (\Sigma xy)}{n (\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2} \\
 &= \frac{0,4770(21925) - (335)(31,4756)}{8 (21925) - (335)^2} \\
 &= \frac{10458,225 - 10544,326}{175400 - 112225} \\
 &= -1,3629 \cdot 10^{-3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{n (\Sigma xy) - (\Sigma x) (\Sigma y)}{n (\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2} \\
 &= \frac{8 (31,4756) - (335) (0,4770)}{8 (21925) - (335)^2} \\
 &= \frac{251,8048 - 159,795}{175400 - 112225} \\
 &= 1,4564 \cdot 10^{-3}
 \end{aligned}$$

Persamaan garis regresi turbiditas :

$$y = -1,3628 \cdot 10^{-3} + 1,4564 \cdot 10^{-3} x$$

Grafik Regresi Turbiditas Pantai Losari



Berdasarkan persamaan garis di atas dapat dihitung tingkat turbiditas contoh, dimana y adalah harga absorban dan x adalah konsentrasi :

Titik I

- *Simplo (a)*

$$x = \frac{0,041 - 1,3628 \cdot 10^{-3}}{1,4564 \cdot 10^{-3}}$$

$$= 29,0837 \text{ NTU}$$

- *Duplo (b)*

$$x = \frac{0,041 - 1,3628 \cdot 10^{-3}}{1,4564 \cdot 10^{-3}}$$

$$= 29,0837 \text{ NTU}$$

Titik III

- *Simplo (a)*

$$x = \frac{0,000 - 1,3628 \cdot 10^{-3}}{1,4564 \cdot 10^{-3}}$$

$$= 0,9357 \text{ NTU}$$

- *Duplo (b)*

$$x = \frac{0,000 - 1,3628 \cdot 10^{-3}}{1,4564 \cdot 10^{-3}}$$

$$= 0,9357 \text{ NTU}$$

Titik II

- *Simplo (a)*

$$x = \frac{0,013 - 1,3628 \cdot 10^{-3}}{1,4564 \cdot 10^{-3}}$$

$$= 9,8619 \text{ NTU}$$

- *Duplo (b)*

$$x = \frac{0,011 - 1,3628 \cdot 10^{-3}}{1,4564 \cdot 10^{-3}}$$

$$= 8,4886 \text{ NTU}$$

2. PT.KIMA Makassar

a. Perhitungan Garis Regresi Logam Seng

Tabel 15. Data hasil regresi logam seng

No.	X	Y	X ²	Y ²	XY
1.	0,1	0,0159	0,01	2,5167.10 ⁻⁴	1,5864.10 ⁻³
2.	0,5	0,0179	0,25	3,2265.10 ⁻⁴	8,9812.10 ⁻³
3.	1	0,0206	1	4,3744.10 ⁻⁴	0,0206
4.	2	0,0258	4	6,6721.10 ⁻⁴	0,0517
5.	3	0,0311	9	9,6571.10 ⁻⁴	0,0932
6.	4	0,0363	16	1,3192.10 ⁻³	0,1453
7.	5	0,0416	25	1,7278.10 ⁻³	0,2078
8.	10	0,0678	100	4,5960.10 ⁻³	0,6779
Σ	25,6	0,2570	155,26	0,0103	1,2071

x = konsentrasi (ppm)

y = absorban

Persamaan garis regresi :

$$y = a + bx$$

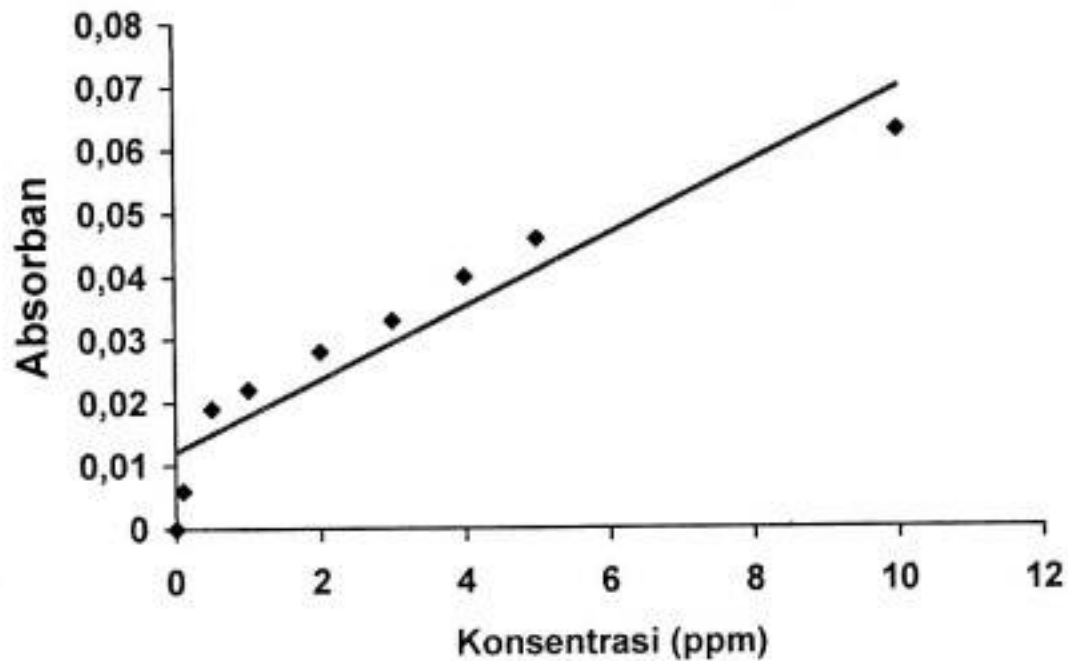
$$\begin{aligned} a &= \frac{\Sigma y (\Sigma x^2) - (\Sigma x) (\Sigma xy)}{n (\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2} \\ &= \frac{0,2570(155,26) - (25,6)(1,2071)}{8 (155,26) - (25,6)^2} \\ &= \frac{39,90182 - (30,90176)}{1242,08 - 655,36} \\ &= 0,0153 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b &= \frac{n (\Sigma xy) - (\Sigma x) (\Sigma y)}{n (\Sigma x^2) - (\Sigma x)^2} \\ &= \frac{8 (1,2071) - (25,6) (0,2570)}{8 (155,26) - (25,6)^2} \\ &= \frac{9,6568 - (6,5792)}{1242,08 - 655,36} \\ &= 0,0052 \end{aligned}$$

Persamaan garis regresi logam seng :

$$y = 0,0153 + 0,0052 x$$

Grafik Regresi Logam Zn PT.KIMA



Berdasarkan persamaan garis di atas dapat dihitung konsentrasi logam seng contoh, dimana y adalah harga absorban dan x adalah konsentrasi :

Titik I

- *Simplo (a)*

$$x = \frac{2,2 - 0,0153}{0,0052}$$

$$= 127,73 \text{ ppm}$$

- *Duplo (b)*

$$x = \frac{2,3 - 0,0153}{0,0052}$$

$$= 146,79 \text{ ppm}$$

Titik II

- *Simplo (a)*

$$x = \frac{0,025 - 0,0153}{0,0052}$$

$$= 1,8654 \text{ ppm}$$

- *Duplo (b)*

$$x = \frac{0,024 - 0,0153}{0,0052}$$

$$= 1,6731 \text{ ppm}$$



Titik III

- *Simplo (a)*

$$x = \frac{0,018 - 0,0153}{0,0052}$$
$$= 0,5192 \text{ ppm}$$

- *Duplo (b)*

$$x = \frac{0,018 - 0,0153}{0,0052}$$
$$= 0,5192 \text{ ppm}$$

Titik IV

- *Simplo (a)*

$$x = \frac{0,016 - 0,0153}{0,0052}$$
$$= 0,1346 \text{ ppm}$$

- *Duplo (b)*

$$x = \frac{0,016 - 0,0153}{0,0052}$$
$$= 0,1346 \text{ ppm}$$

b. Perhitungan Garis Regresi Turbiditas

Tabel 16. Data hasil regresi turbiditas

No.	X	Y	X ²	Y ²	XY
1.	5	8,3510.10 ⁻³	25	6,9739.10 ⁻³	0,0418
2.	10	0,0117	100	1,3634.10 ⁻⁴	0,1168
3.	20	0,0183	400	3,3587.10 ⁻⁴	0,3665
4.	30	0,0249	900	6,2387.10 ⁻⁴	0,7493
5.	40	0,0316	1600	1,0003.10 ⁻³	1,2651
6.	50	0,0383	2500	1,4653.10 ⁻³	1,9139
7.	80	0,0582	6400	3,3908.10 ⁻³	4,6584
8.	100	0,0715	10000	5,1167.10 ⁻³	7,1531
Σ	335	0,2629	21925	0,0121	16,2649

x = konsentrasi (NTU)

y = absorban

Persamaan garis regresi :

$$y = a + bx$$

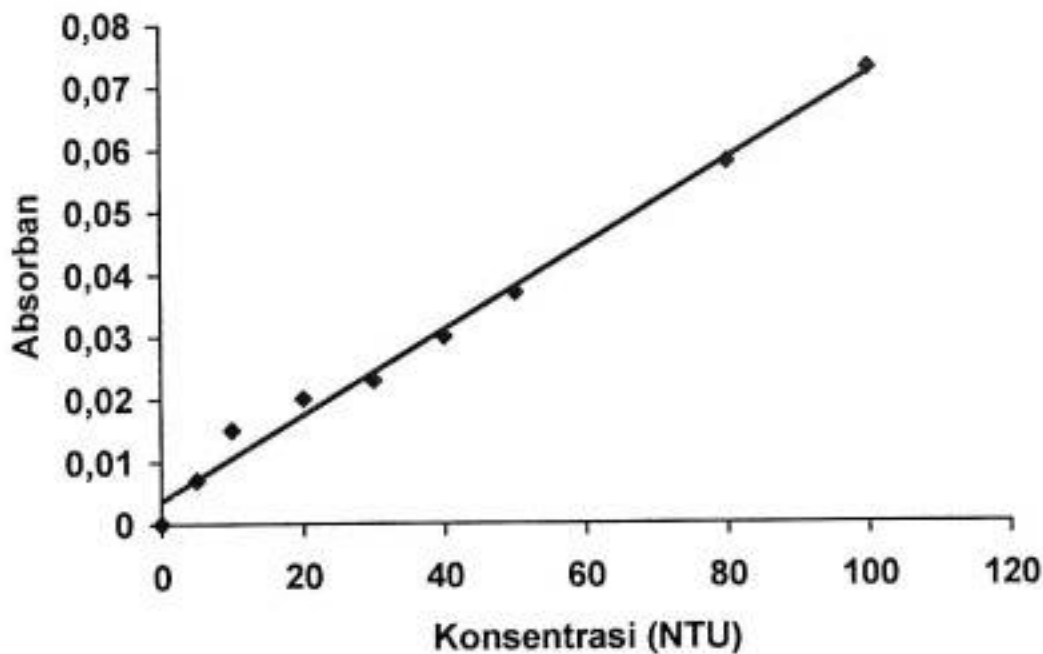
$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\sum y (\sum x^2) - (\sum x) (\sum xy)}{n (\sum x^2) - (\sum x)^2} \\
 &= \frac{0,2629(21925) - (335)(16,2649)}{8 (21925) - (335)^2} \\
 &= \frac{5764,0825 - 5448,7415}{175400 - 11225} \\
 &= 0,0049
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{n (\sum xy) - (\sum x) (\sum y)}{n (\sum x^2) - (\sum x)^2} \\
 &= \frac{8 (16,2649) - (335) (0,2629)}{8 (21925) - (335)^2} \\
 &= \frac{130,1192 - 88,0715}{175400 - 11225} \\
 &= 0,0006
 \end{aligned}$$

Persamaan garis regresi turbiditas :

$$y = 0,0049 + 0,0006 x$$

Grafik Regresi Turbiditas PT.KIMA



Berdasarkan persamaan garis di atas dapat dihitung tingkat turbiditas contoh, dimana y adalah harga absorban dan x adalah konsentrasi :

Titik I

- *Simplo (a)*

$$x = \frac{0,19 - 0,0049}{0,0006}$$

$$= 280,4545 \text{ NTU}$$

- *Duplo*

$$x = \frac{0,20 - 0,0049}{0,0006}$$

$$= 295,6061 \text{ NTU}$$

Titik III

- *Simplo (a)*

$$x = \frac{0,024 - 0,0049}{0,0006}$$

$$= 28,9394 \text{ NTU}$$

- *Duplo (b)*

$$x = \frac{0,024 - 0,0049}{0,0006}$$

$$= 28,9394 \text{ NTU}$$

Titik II

- *Simplo (a)*

$$x = \frac{0,046 - 0,0049}{0,0006}$$

$$= 62,2727 \text{ NTU}$$

- *Duplo*

$$x = \frac{0,045 - 0,0049}{0,0006}$$

$$= 60,7576 \text{ NTU}$$

Titik IV

- *Simplo (a)*

$$x = \frac{0,018 - 0,0049}{0,0006}$$

$$= 19,8485 \text{ NTU}$$

- *Duplo (b)*

$$x = \frac{0,019 - 0,0049}{0,0006}$$

$$= 21,3636 \text{ NTU}$$

Lampiran 4. Standar Baku Mutu Air Limbah menurut Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI No.173/Men.Kes/Per/VII/77 tahun 1997

No	Unsur- unsur	Satuan	Syarat-syarat		
			Minimum yg diperbolehkan	Minimum yg dianjurkan	Maximum yg diperbolehkan
	<u>I. Fisika</u>				
1.	Suhu	C	-	-	Suhu udara
2.	Warna	Tdk	-	5	50
3.	Bau	Tdk	-	-	-
4.	Rasa	Tidak	-	-	-
5.	Kekeruhan	NTU	-	5	50
	<u>II. Kimia</u>				
6.	pH	-	6,5	-	9,2
7.	Ca	mg/L	-	75	200
8.	Cu	mg/L	-	0,005	1,5
9.	Fe	mg/L	-	0,1	1,0
10.	Zn	mg/L	-	1,00	15
11.	Amonia	mg/L	-	-	0,0
12.	Nitrat	mg/L	-	-	20
13.	Nitrit	mg/L	-	-	0,0
14.	Sulfat	mg/L	-	200	400
15.	Klorida	mg/L	-	200	800
16.	As	mg/L	-	-	0,05
17.	Pb	mg/L	-	-	0,10
18.	Cr	mg/L	-	-	0,05

(Ryadi, 1984).