

**ANALISIS CEMARAN LOGAM TEMBAGA DI SUNGAI  
CODE SECARA SPEKTROSKOPI SERAPAN ATOM**



**SKRIPSI**

Diajukan kepada Progam Studi Kimia  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains

Diajukan Oleh :

**Ria Eka Saputra**  
**NIM : 04630038**

**PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2010**

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir  
Lamp : -

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Ria Eka Saputra  
NIM : 04630038  
Judul Skripsi : Analisis Cemaran Logam Tembaga Di Sungai Code  
Secara Spektroskopi Serapan Atom

Sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 20 Februari 2010

Pembimbing



**Imelda Fajriati, M.Si**  
NIP. 197507252000032001



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-04/R0

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi  
Lamp : -

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya terhadap skripsi yang telah dimunaqosyahkan, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Ria Eka Saputra

NIM : 04630038

Judul Skripsi : **Analisis Cemaran Logam Tembaga Di Sungai Code Secara Spektroskopi Serapan Atom**

Sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 27 April 2010

Konsultan

**Didik Krisdiyanto, M.Si**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ria Eka Saputra  
NIM : 04630038  
Jurusan : Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul :

**ANALISIS CEMARAN LOGAM TEMBAGA DI SUNGAI CODE  
SECARA SPEKTROSKOPI SERAPAN ATOM**

Adalah asli hasil penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi hasil karya orang lain.

Yogyakarta, 20 Februari 2010



Yang menyatakan

Ria Eka Saputra

NIM. 04630038



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1024/2010

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Analisis Cemar Logam Tembaga Di Sungai Code Secara Spektroskopi Serapan Atom

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Ria Eka Saputra

NIM : 04630038

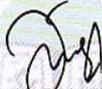
Telah dimunaqasyahkan pada : 15 Maret 2010

Nilai Munaqasyah : B +

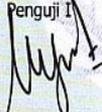
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

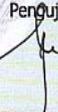
Ketua Sidang

  
Imelda Fajriyati, M.Si  
NIP. 19750725 200003 2 001

Penguji I

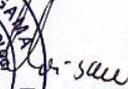
  
Maya Rahmayanti, M.Si  
NIP. 19810627 200604 2 003

Penguji II

  
Didik Krisdiyanto, M.Sc

Yogyakarta, 28 April 2010  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



  
Said Nahdi, M.Si  
NIP. 19850427 198403 2 001

*PERSEMBAHAN*

*Skripsi ini*

DIPERSEMBAHKAN  
**DIPERSEMBAHKAN**

*Untuk Almamaterku Tercinta  
Prodi Kimia  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri  
Sunan Kalijaga Yogyakarta*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ. الصَّلَاةُ وَالسَّلَامُ عَلَى أَشْرَفِ الْأَنْبِيَاءِ وَالْمُرْسَلِينَ. وَعَلَى الْحَمْدِ  
أَلَيْهِ وَصَحْبِهِ أَجْمَعِينَ. أَشْهَدُ أَنْ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ وَحْدَهُ لَا شَرِيكَ لَهُ وَأَشْهَدُ أَنَّ  
مُحَمَّدًا عَبْدُهُ وَرَسُولُهُ. أَمَّا بَعْدُ

Alhamdulillah, segala puji dan syukur yang tiada terkira saya persembahkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan karunia, serta kekuatan luar biasa, sehingga saya dapat melalui masa-masa berat, panjang dan melelahkan dalam proses pembuatan skripsi ini. Selalu saya ingat ayat Al-Qur'an yang menginspirasi saya dalam melalui ini semua, yaitu, "Didalam kesulitan ada kemudahan." Shalawat serta salam dan tidak lupa penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman jahilliyah menuju zaman yang terang benderang ini.

Terselesainya skripsi ini tidak lepas dari arahan, bimbingan dan bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Khamidinal, M.Si., selaku Ketua Program Studi Kimia.
3. Imelda Fajriati, M.Si, selaku pembimbing skripsi yang dengan ikhlas dan sabar dan telah meluangkan waktunya dalam membimbing, mengarahkan dan memotivasi dalam penyusunan skripsi ini.

4. Susi Yunita Prabawati, M.Si., selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan motivasi dan pengarahan selama studi.
5. Seluruh Staf Karyawan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang selalu mengarahkan penulis sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
6. Bapak Pribadi dan seluruh Staf Laboratorium Kimia Analitik FMIPA UGM selaku laboran yang selalu memberikan pengetahuan dan pengarahan selama melakukan penelitian.
7. Bapak dan Ibu tercinta, terima kasih atas do'a yang tak henti-hentinya, menyangku dan adiku Dina yang aku sayangi serta semua keluarga yang telah memberikan motivasi, nasihat, dan dukungan dengan ikhlas untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
8. Seseorang yang sangat penulis sayangi *Aftin* yang selalu memberikan motivasi dan dukungan sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini.
9. Buat *my best friend*, Sukri yang selalu membantu penulis dalam segala hal.
10. Teman-teman seperjuangan Program Studi Kimia 2004 yang telah memberikan bantuan dan dukungan.
11. Semua pihak yang telah ikut berjasa dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Kepada semua pihak tersebut, semoga bantuan, bimbingan, dan pengarahan serta do'a yang diberikan kepada penulis dapat dinilai ibadah oleh Allah SWT dan mendapatkan ridho-Nya.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini banyak terdapat keterbatasan kemampuan, pengalaman, dan pengetahuan sehingga dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat

membantu, membangun sangat penulis harapkan. Akhirnya besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan sumbangan bagi kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan terutama dalam bidang kimia. Amiin Ya Robbal 'Alamin.

Yogyakarta, April 2010

Penyusun

**Ria Eka Saputra**  
NIM. 04630038

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	v
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	vi
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>ABSTRAK</b> .....	xviii
<b>ABSTRACT</b> .....	xix
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
2.1 Identifikasi Masalah .....	5
3.1 Pembatasan Masalah .....	6
4.1 Rumusan Masalah .....	6
5.1 Tujuan penelitian.....	7
6.1 Manfaat penelitian.....	7
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Deskripsi Teori	
2.1.1 Air .....	8
2.1.2 Pencemaran .....	12
2.1.3 Sungai.....	13
2.1.4 Tembaga.....	14

2.1.5	Spektroskopi Serapan Atom.....	16
	a. Prinsip Spektroskopi Serapan Atom .....	17
	b. Instrumentasi SSA.....	19
	c. Interferensi.....	20
	d. Penetapan Kadar Logam Tembaga .....	21
2.2	Penelitian Yang Relevan .....	23
2.3	Kerangka Berfikir .....	23
2.4	Hipotesis Penelitian .....	24

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Desain dan Rancangan Penelitian .....	25
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian .....	25
3.3	Variabel Penelitian .....	25
3.4	Alat dan Bahan.....	26
3.5	Kalibrasi Instrumen.....	26
3.6	Persiapan Penelitian	
	3.6.1 Perlakuan dan Pengukuran Sampel Logam Tembaga.....	26
	3.6.2 Pembuatan Larutan Standar Tembaga 1000 ppm .....	27
	3.6.3 Pembuatan Larutan Standar Tembaga Berbagai Konsentrasi.	27
	3.6.4 Pembuatan Kurva Kalibrasi Tembaga .....	27

### **BAB IV. PEMBAHASAN**

4.1	Hasil Penelitian .....	29
4.2	Pembahasan.....	30

### **BAB V. PENUTUP**

A.	Kesimpulan .....	36
B.	Saran-saran.....	36

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	38
-----------------------------	----

<b>LAMPIRAN</b> .....	40
-----------------------	----

## DAFTAR TABEL

Tabel 1	: Penentuan Garis Regresi Linier Larutan Standar Tembaga .....	41
Tabel 2	: Absorbansi Logam Tembaga Dalam Air Sungai Code .....	48
Tabel 3	: Standar Kualitas Air di Perairan Umum .....	49
Tabel 4	: Konsentrasi Logam Tembaga Dalam Air Sungai Code Setelah Dipekatkan Sepuluh Kali .....	50
Tabel 5	: Konsentrasi Logam Tembaga Dalam Air Sungai Code yang Sebenarnya .....	51
Tabel 6	: Rerata Kadar Logam Tembaga Bagian Hulu, Tengah dan Hilir Sungai Code .....	71
Tabel 7	: Statistik Dasar Untuk Perhitungan Simpangan Baku Kadar Tembaga Bagian Hulu .....	72
Tabel 8	: Statistik Dasar Untuk Perhitungan Simpangan Baku Kadar Tembaga Bagian Tengah .....	73
Tabel 9	: Statistik Dasar Untuk Perhitungan Simpangan Baku Kadar Tembaga Bagian Hilir .....	73
Tabel 10	: Sebaran t .....	79

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1: Komponen-komponen SSA.....	19
Gambar 2: Grafik kurva Standar.....	47

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Penentuan Garis Regresi Linear Larutan Standar Tembaga ....	41
Lampiran 2: Penentuan Signifikansi Korelasi Konsentrasi Larutan Standar Tembaga (X) dan Absorbansi (Y).....	43
Lampiran 3: Uji Linearitas Persamaan Garis Regresi Linier Larutan Standar Tembaga.....	44
Lampiran 4: Grafik Kurva Standar .....	47
Lampiran 5 : Absorbansi Logam Tembaga Dalam Air Sungai Code.....	48
Lampiran 6 : Standar Kualitas Air di Perairan Umum .....	49
Lampiran 7: Konsentrasi Logam Tembaga Dalam Air Sungai Code Setelah Dipekatkam Sepuluh Kali .....	50
Lampiran 8: Konsentrasi Logam Tembaga Dalam Air Sungai Code yang Sebenarnya .....	51
Lampiran 9: Perhitungan Kandungan Logam Tembaga Dalam Air Sungai Code.....	52
Lampiran 10: Rerata Kadar Logam Tembaga Bagian Hulu, Tengah dan Hilir Sungai Code Dengan Pemekatan Sepuluh Kali.....	71
Lampiran 11: Penentuan Simpangan Baku dan Batas Ketangguhan Kadar Tembaga Dalam Air Sungai Code.....	72
Lampiran 12: Prosedur Penelitian .....	76
Lampiran 13 : Sebaran-t .....	79
Lampiran 14: Peta Pengambilan Sampel Air Sungai Code .....	80

Lampiran 15 :Metode Pengambilan Contoh Uji Kualitas Air .....	84
Lampiran 16 :Metode Pengujian Kadar Tembaga Dalam Air Dengan Alat Spektrofotometer Serapan Langsung.....	85
Lampiran 17 :Dokumentasi Penelitian Laboratorium .....	87

## ABSTRAK

# ANALISIS CEMARAN LOGAM TEMBAGA DI SUNGAI CODE SECARA SPEKTROSKOPI SERAPAN ATOM

Oleh :

**Ria Eka Saputra**  
**04630038**

**Dosen Pembimbing : Imelda Fajriati, M. Si**

Pada penelitian ini dilakukan analisis kadar tembaga di Sungai Code secara Spektroskopi Serapan Atom. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar tembaga yang ada di perairan Sungai Code khususnya di hulu, tengah dan hilir.

Sampel dalam penelitian ini adalah Sungai Code. Sampel penelitian ini adalah yang ada di perairan Sungai Code khususnya di hulu, tengah dan hilir dan teknik pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling. Masing-masing sampel dibuat larutan 3 kali dengan diabukan dan dipekatkan dengan asam nitrat pekat 65% ( $\text{HNO}_3$ ). Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu hulu, tengah dan hilir perairan Sungai Code sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar tembaga pada minggu pertama, kedua dan ketiga pada bulan November 2009 yang dinyatakan dalam ppm. Analisis kimia yang dilakukan adalah analisis kualitatif dan analisis kuantitatif logam tembaga secara Spektroskopi Serapan Atom. Penelitian dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan persamaan regresi linear pada taraf signifikansi 1%.

Dari analisis data diperoleh besarnya kadar logam tembaga pada hulu perairan Sungai Code ( $0,011 \pm 0,012$ ) ppm, kadar logam tembaga pada tengah perairan Sungai Code ( $0,0165 \pm 0,075$ ) ppm., sedangkan pada hilir perairan Sungai Code ( $0,0413 \pm 0,075$ ) ppm. Pada penelitian ini diketahui bahwa hulu dan tengah perairan Sungai Code belum melampaui ambang batas baku mutu air untuk golongan C sedangkan hilir perairan Sungai Code telah melampaui ambang batas.

Kata kunci : *Tembaga, perairan Sungai Code, Spektroskopi Serapan Atom.*

## ABSTRACT

### ANALYSIS OF COPPER METAL CONTAMINATION IN THE CODE RIVER WITH SPECTROSCOPY OF ATOMIC ABSORPTION

By :

**Ria Eka Saputra**  
**04630038**

**Supervisor : Imelda Fajriati, M.Si**

In this research is conducted by analysis of copper rate in the Code River with Spectroscopy of Atomic Absorption. This Research aim to know the copper rate of exist in the Code River especially of upriver, middle and downstream.

Sampel in this research is territorial water of Code River. This sampel research is exist in the Code River especially upriver, middle and downstream. Technique of intake sampel conducted by purposive sampling. Each sampel made by condensation 3 times dustyly and condensed sourly is condensed nitrate acid 65% (HNO<sub>3</sub>). Free Variable in this research that is pate; upstream, middle and downstream. The water of Code River of while variable trussed in this research is copper rate of first week, second week and third week are expressed in ppm at November 2009. Chemical analysis is taken of qualitative analysis and quantitative analysis of copper metal with Spectroscopy of Atomic Absorption. This research is conducted in thrice repetition. Data obtained to be analysed with the equation of linear regression at level signifikansi 1%.

From data analysis obtained by the level of rate of copper metal of pate; upstream of water in the Code River (0,011± 0,012) ppm, rate of copper metal middle of water in the Code River (0,0165 ± 0,075) ppm., while at downstream of water in the Code River (0,0413 ± 0,075) ppm. In this research is known the pate; upstream and middle of the Code River not yet abysmal float the permanent boundary quality of water for the faction of C while downstream of Code River have been abysmal float the boundary.

*Keyword : Copper, territorial of Code River, Spectroscopy of atomic absorption*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Sungai merupakan salah satu sumber mata air yang memegang peranan penting bagi kehidupan manusia selain danau, waduk, bendungan dan sumur. Sungai berdasarkan tempatnya di bagi menjadi tiga bagian yaitu bagian hulu, tengah dan hilir. Bagian hulu sungai memiliki ciri-ciri yaitu arusnya deras, daya erosi besar dan arah erosinya (terutama bagian dasar sungai) vertikal. Palung sungai berbentuk V dan lerengnya cembung (*convecs*), kadang-kadang terdapat air terjun atau jeram dan tidak terjadi pengendapan. Bagian tengah sungai mempunyai ciri-ciri: arusnya tidak begitu deras, daya erosinya mulai berkurang, arah erosi ke bagian dasar dan samping (vertikal dan horizontal), palung sungai berbentuk U (konkaf), mulai terjadi pengendapan (sedimentasi) dan sering terjadi meander yaitu kelokan sungai yang mencapai 180° atau lebih dan bagian hilir sungai memiliki ciri-ciri yaitu arusnya tenang, daya erosi kecil dengan arah ke samping (horizontal), banyak terjadi pengendapan dan di bagian muara kadang-kadang terjadi delta.<sup>1</sup> Diantara beberapa sungai yang memiliki karakteristik tersebut yaitu Sungai Code yang cukup banyak memberikan pengaruh budaya bagi masyarakat di kota Yogyakarta.

---

<sup>1</sup> <http://eksan.komite-smn2bjb.web.id/wp-content/uploads/2008/04/perairan.pdf> diakses 22 Maret 2010

Sungai Code yang membelah kota Yogyakarta kini tidak lagi bersih dan indah. Sejak beberapa tahun terakhir ini sudah tercemar limbah pembuangan dari hotel-hotel yang ada di sekitar sungai tersebut. Sungai ini merupakan salah satu sungai yang mengalir membelah kota Yogyakarta, menjadi sebuah ekosistem yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat di sekitarnya dan membentuk corak budaya masyarakat misalnya : untuk keperluan MCK (mandi, cuci dan kakus), memasak, perikanan dan peternakan, pertanian dan lain sebagainya.

Ketersediaan airnya menjadi daya tarik bagi masyarakat untuk bermukim di sekitarnya. Sebagai sebuah ekosistem perairan yang terbuka mengalir dari bagian hulu ke bagian hilir, daerah aliran Sungai Code banyak dipengaruhi oleh kondisi lingkungan di sekitarnya. Sepanjang daerah aliran Sungai Code terdapat berbagai jenis penggunaan lahan seperti pertanian, peternakan, aktivitas rumah tangga, pasar, rumah sakit, bengkel, pabrik penyamakan kulit dan pabrik karoseri mobil. Jenis-jenis kegiatan penghasil limbah tersebut berpotensi menyumbangkan bahan-bahan pencemar ke Sungai Code. Berbagai kegiatan tersebut pada umumnya secara langsung maupun tidak langsung membuang limbah ke sungai tersebut, dengan cara membuang limbah melalui selokan yang pada akhirnya sampai ke sungai Code.

Kegiatan industri, domestik dan kegiatan lain berdampak negatif terhadap sumberdaya air, antara lain menyebabkan penurunan kualitas air. Salah satu logam berat yang berbahaya adalah logam tembaga. Logam ini umumnya pada kadar rendah sudah beracun bagi tumbuhan, hewan dan manusia. Unsur-unsur logam tersebar di permukaan bumi diantaranya berada dalam tanah, air dan udara

yang dapat berupa senyawa organik, anorganik atau dapat terikat dalam suatu senyawa logam yang lebih berbahaya dari keadaan murninya. Logam-logam dapat masuk ke perairan dari pengikisan tanah dan batuan serta aktivitas manusia seperti limbah rumah sakit, hotel, pabrik penyamakan kulit dan pabrik karoseri mobil serta limbah domestik yang dilewati oleh Sungai Code.

Allah SWT telah mengisyaratkan dalam Al-Qur'an bahwa kerusakan yang terjadi di alam ini, sebagian besar diakibatkan oleh manusia, sebagaimana Allah menyebutkan ini dalam QS. Ar-Rum ayat 41 berikut ini :

عَمِلُوا الَّذِي بَعْضَ لِيُذِيقَهُمُ النَّاسِ أَيِّدِي كَسَبَتْ بِمَا وَالْبَحْرِ الْبَرِّ فِي الْفَسَادِ ظَهَرَ  
يَرْجِعُونَ لَعَلَّهُمْ

*“Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).”<sup>2</sup>*

Dari ayat di atas terlihat jelas, bahwa kerusakan yang terjadi di bumi, khususnya di lingkungan hidup, pada dasarnya disebabkan oleh manusia. Baik disadari ataupun tidak, setiap usaha atau hasil teknologi yang dilakukan manusia ternyata mempunyai potensi merusak lingkungan.

Dalam penelitian ini, dilakukan sampling sebanyak tiga kali, yaitu pada minggu pertama, kedua dan ketiga. Sampling dilakukan di aliran sungai bagian hulu, bagian tengah dan di bagian hilir. Ketiga bagian tersebut yang digunakan peneliti untuk mengidentifikasi adanya logam tembaga baik secara kualitatif dan

---

<sup>2</sup> Departemen Agama RI.(1989). *Al-Quran dan terjemahannya*. Toha Putra : Jakarta. Hal 647

kuantitatif. Untuk mengontrol kadar logam tembaga dalam waktu sebulan, maka pada :

- a. Minggu pertama difokuskan terhadap kadar logam tembaga secara kualitatif dan kuantitatif.
- b. Minggu kedua merupakan penindaklanjutan penelitian jika terdapat absorbansi.
- c. Minggu ketiga, peneliti mempunyai beberapa cukup data untuk menyimpulkan hasil analisis berdasarkan data dari hasil absorbansinya.

Sampling yang dilakukan peneliti dimaksudkan untuk membandingkan kadar logam tembaga di bagian hulu, tengah dan hilir aliran Sungai Code apakah telah melebihi batas baku mutu air perairan ini. Selain itu juga memonitoring seberapa besar kuantitas logam tembaga terhadap waktu sampling dalam kurun waktu tiga minggu karena selama kurun waktu tersebut setidaknya dapat menjadikan acuan sejauh mana pencemaran logam tembaga dalam mengkontaminasi perairan Sungai Code baik di bagian hulu, tengah dan hilir.

Kadar logam tembaga dapat berubah dari waktu ke waktu tergantung pada banyak sedikitnya aktivitas manusia, cuaca dalam setiap harinya dan lain-lain. Namun, dalam penelitian ini peneliti hanya menggunakan rentang waktu tiga minggu Logam ini merupakan logam yang essensial bagi tubuh akan tetapi dapat menimbulkan keracunan jika terdapat kontaminasi yang berlebihan bagi tubuh, sehingga pengawasan terhadap logam ini sangat penting dilakukan agar tidak membahayakan masyarakat sekitar dan makhluk hidup lain. Analisis kandungan logam tembaga penting dilakukan karena peningkatan kadar logam tembaga

dalam perairan Sungai Code dapat membahayakan ekosistem lingkungan yang dilalui sungai tersebut. Hasil analisis ini dapat dijadikan sebagai salah satu gambaran keadaan lingkungan aliran Sungai Code khususnya terhadap cemaran logam tembaga.

Beberapa teknik penetapan logam yang relatif mudah dengan hasil yang akurat adalah Spektroskopi Serapan Atom. Kelebihan teknik ini adalah cukup sensitif terhadap penetapan logam dengan konsentrasi rendah, serta teknik pengerjaan yang cepat dan sederhana.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan diatas, dapat diketahui bahwa :

1. Sifat ekosistem perairan Sungai Code yang terbuka mengalir dari hulu ke hilir, sangat dimungkinkan daerah aliran Sungai Code banyak dipengaruhi oleh kondisi lingkungan di sekitarnya. Aktivitas manusia yang meningkat dapat memberi kontribusi peningkatan logam-logam cemaran dalam aliran sungai, terutama logam tembaga.
2. Keberadaan logam tembaga dalam makhluk hidup cukup penting, tetapi jika jumlahnya berlebihan dalam sistem metabolisme, akan sangat berbahaya bagi makhluk hidup tersebut.
3. Analisis cemaran logam tembaga perlu dilakukan secara rutin dengan teknik yang cepat dan akurat.

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Agar permasalahan dalam penelitian ini jelas, maka perlu diberikan batasan permasalahan sebagai berikut :

1. Sampel diambil secara acak dari beberapa titik antara lain :
  - a. Hulu : Jembatan Boyong, Sleman.
  - b. Tengah : Jembatan Gondolayu, Jetis.
  - c. Hilir : Jembatan Pacar, Bantul.
2. Waktu pengambilan sampel dilakukan pada bulan November 2009, minggu pertama, kedua dan ketiga dengan kedalaman  $\pm 30$  cm dari air permukaan pengambilan sampel Sungai Code.
3. Teknik analisis penetapan logam tembaga menggunakan instrumen Spektroskopi Serapan Atom.

### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah dan pembatasan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Adakah logam tembaga di aliran Sungai Code khususnya yang berada di bagian hulu, tengah dan hilir ?
2. Berapakah kadar logam tembaga di aliran Sungai Code khususnya yang berada di hulu, tengah dan hilir ?

## **1.5 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan di atas penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui ada atau tidaknya kandungan logam tembaga di aliran Sungai Code, khususnya yang berada di bagian hulu, tengah dan hilir.
2. Menetapkan kadar logam tembaga khususnya yang berada di hulu, tengah dan hilir Sungai Code.

## **1.6 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menambah wawasan keilmuan bagi peneliti dibidang penelitian kimia.
2. Dapat memberi motivasi kepada mahasiswa lain untuk melakukan penelitian lebih lanjut dan terhindar cemaran logam berat lainnya.
3. Memberikan gambaran tentang lingkungan perairan Sungai Code khususnya terhadap cemaran logam tembaga, sehingga dapat dijadikan referensi oleh pihak-pihak yang berkepentingan dalam meningkatkan lingkungan perairan yang lebih baik.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui kandungan logam tembaga di aliran Sungai Code di bagian hulu, tengah dan hilir menggunakan metode Spektroskopi Serapan Atom.
2. Kadar logam tembaga di aliran Sungai Code sebagai berikut : aliran Sungai Code bagian hulu :  $(0,011 \pm 0,012)$  ppm, aliran Sungai Code bagian tengah :  $(0,0165 \pm 0,075)$  ppm dan aliran Sungai Code bagian hilir :  $(0,0413 \pm 0,075)$  ppm.

#### **5.2 Saran-saran**

1. Adanya penelitian dan pengawasan yang rutin menyangkut pencemaran lingkungan khususnya logam tembaga karena dikhawatirkan akan mengakibatkan pencemaran yang lebih besar pada masa yang akan datang.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang zat-zat yang terkandung dalam perairan Sungai Code baik zat organik maupun zat anorganik yang membahayakan bagi makhluk hidup bila terdapat dalam jumlah yang besar dan melebihi ambang batas baku mutu air.

3. Adanya pengolahan limbah yang baik bagi industri, rumah sakit, perhotelan dan lain sebagainya yang berada di sepanjang aliran Sungai Code.
4. Perlu dilakukan penelitian dalam rentang waktu yang lebih lama agar data yang didapatkan lebih akurat dan maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arya Wardana, Wisnu (1995). *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta : Andi. Hal : 75
- Alaerts dan Sunustri.(1987). *Metode Penelitian Air*. Surabaya : Usaha Nasional
- Darsono Ms,Valentinus. 1994. *Pengantar Ilmu Lingkungan Edisi Revisi*.Universitas Atma Jaya : Yogyakarta.
- H.Sugiyarto, Kristian.2000. *Dasar-Dasar Kimia Anorganik Logam*. Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY : Yogyakarta
- Hendayana, Sumar dkk. 1994. *Kimia Analitik Instrumen*. Edisi ke-1. IKIP Semarang Press : Semarang.
- JR, Day, R. A dan A. L. Underwood. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Edisi Ke-6. Erlangga : Jakarta.
- Khasanah, Nurul. 2004. “ Penentuan Kadar Logam Cu Dan Zn Dalam Ikan Di Sungai Code Dengan Metode Spektroskopi Serapan Atom Melalui Pemekatan Secara Ekstraksi Pelarut”. *Laporan Skripsi*. Prodi kimia Fakultas MIPA UNY : Yogyakarta
- Khopkar, S. M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. UI-Press : Jakarta.
- Kristanto, P. 2002. *Ekologi Industri*. Andi Offset : Yogyakarta.
- Nugrahaening N, Erna. 2000. “Analisis Kadar Tembaga dalam Air Sungai Code ketika masuk dan ketika keluar wilayah Kodya Yogyakarta”. *Laporan Penelitian Kimia*. Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas MIPA UNY YK : Yogyakarta.
- Palar, Heryando.1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta : Jakarta.
- Prodjosantoso, A.K. 1991. *Kimia Lingkungan (lestarikan udara, air dan tanah kita)*. Jurusan Kimia FP MIPA IKIP Yogyakarta :Yogyakarta.
- Riyadi, Slamet (1986). *Ilmu Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : PT Rineka Cipta. Hal : 181-182.
- RI, Departemen Agama. 1989. *Al-Quran dan terjemahannya*,Toha Putra : Jakarta.

Sagitadini, Ermita Kusuma, 2008, “ Perbandingan Kadar Krom Total Air Sungai Code Dengan Metode Spektroskopi Serapan Atom (SSA)”. *Laporan Penelitian Kimia*. Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas MIPA UNY YK : Yogyakarta.

Sugiharto.1987. *Dasar-Dasar Pengolahan Air Limbah*. UI : Jakarta.

Sopyan, Arsyad dkk (1977). *Ilmu Iklim dan Pengairan*. Jakarta : CV Yasa Guna.

Vogel.1979. *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*. Bagian 1 Edisi Ke-5. Kalman Media Pustaka : Jakarta.

[http://adinfobogor.blogspot.com/2008/01/bahaya-pencemaran-logam-berat-dalam-air\\_31.html](http://adinfobogor.blogspot.com/2008/01/bahaya-pencemaran-logam-berat-dalam-air_31.html) (diakses 4 April 2009)

[http://id.wikipedia.org/wiki/Pencemaran\\_air](http://id.wikipedia.org/wiki/Pencemaran_air) (diakses 19 Mei 2009)

<http://eksan.komite-smn2bjb.web.id/wp-content/uploads/2008/04/perairan.pdf> (diakses 22 Maret 2010)

*LAMPIRAN-LAMPIRAN*

## Lampiran 1

### PENENTUAN GARIS REGRESI LINEAR LARUTAN STANDAR TEMBAGA

**Tabel 1**  
**Statistik Dasar Untuk Penentuan Persamaan Garis Regresi Linear**

No.	Konsentrasi (X)	Absorbansi (Y)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1.	0	0,000	0	0,000000	0,000
2.	1,25	0,103	1,5625	0,010609	0,12875
3.	2,5	0,208	6,25	0,043264	0,52
4.	5	0,443	25	0,196249	2,215
5.	7,5	0,625	56,25	0,390625	4,6875
6	10	0,846	100	0,715716	8,46
∑	26,25	2,225	189,0625	1,356463	16,01125

Dari data Tabel di atas dapat ditentukan persamaan garis linear  $Y = aX + b$

$$\begin{aligned} a &= \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \\ &= \frac{6(16,01125) - (26,25)(2,225)}{6(189,0625) - (26,25)^2} \\ &= \frac{(96,0675) - (58,40625)}{(1134,375) - (689,0625)} \\ &= \frac{37,66125}{445,3125} \\ a &= 0,0846 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
b &= \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} \\
&= \frac{(2,225)(189,0625) - (26,25)(16,01125)}{6(189,0625) - (26,25)^2} \\
&= \frac{420,66406 - 420,29531}{1134,375 - 689,025} \\
&= \frac{0,36875}{445,3125} \\
b &= 0,0008
\end{aligned}$$

Jadi persamaan garis linear  $Y = aX + b$  adalah  $Y = 0,0846 x + 0,0008$

## Lampiran 2

### PENENTUAN SIGNIFIKANSI KORELASI KONSENTRASI LARUTAN STANDAR TEMBAGA (X) DAN ABSORBANSI (Y)

Dengan teknik korelasi Momen Tangkar dari Pearson (*korelasi product moment*) dapat ditentukan korelasi X dan Y menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} r &= \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\ &= \frac{6(16,01125) - (26,25)(2,225)}{\sqrt{[(6.189,0625) - (26,25)^2] [(6.1,356463)] - (2,225)^2}} \\ &= \frac{(96,0675) - (58,40625)}{\sqrt{(1134,375) - (689,0625) (8,138778) - (4,950625)}} \\ &= \frac{37,66125}{\sqrt{(445,3125) (3,188153)}} \\ &= \frac{37,66125}{\sqrt{37,67923}} \\ r &= 0,999 \end{aligned}$$

Harga r tersebut kemudian dikonsultasikan dengan  $r_{\text{tabel}}$  pada taraf signifikansi 1 % dan N =6 atau db (N - 2 = 4) adalah diperoleh bahwa harga r > harga  $r_{\text{tabel}}$ , berarti ada hubungan yang positif dan signifikan antara konsentrasi larutan standar tembaga (X) dan absorbansi (Y).

### Lampiran 3

#### UJI LINEARITAS PERSAMAAN GARIS REGRESI LINEAR

#### LARUTAN STANDAR TEMBAGA

Untuk menentukan linearitas persamaan garis regresi larutan standar tembaga, dapat dilakukan dengan cara menghitung F regresinya ( $F_{hitung}$ ) menggunakan rumus :

$$\begin{aligned}\sum xy &= \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{N} \\ &= 16,01125 - \frac{(26,25)(2,225)}{6}\end{aligned}$$

$$= 16,01125 - \frac{58,40625}{6}$$

$$= 16,01125 - 9,734375$$

$$= 6,276875$$

$$\sum x^2 = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

$$= 189,0625 - \frac{(26,25)^2}{6}$$

$$= 189,0625 - \frac{689,0625}{6}$$

$$= 189,0625 - 114,84375$$

$$= 74,21875$$

$$\sum y^2 = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}$$

$$= 1,356463 - \frac{(2,225)^2}{6}$$

$$= 1,356463 - \frac{4,950625}{6}$$

$$= 1,356463 - 0,825104$$

$$= 0,53159$$

$$JK \text{ reg} = \frac{(\sum xy)^2}{\sum x^2}$$

$$= \frac{(6,276875)^2}{(74,21875)}$$

$$= \frac{39,399}{74,21875}$$

$$= 0,5308$$

$$JK \text{ res} = \sum y^2 - \frac{(\sum xy)^2}{\sum x^2}$$

$$= 0,53159 - \frac{(6,276875)^2}{74,21875}$$

$$= 0,53159 - 0,5308$$

$$= 0,0011$$

$$db \text{ reg} = 1$$

$$db \text{ res} = 6 - 2 = 4$$

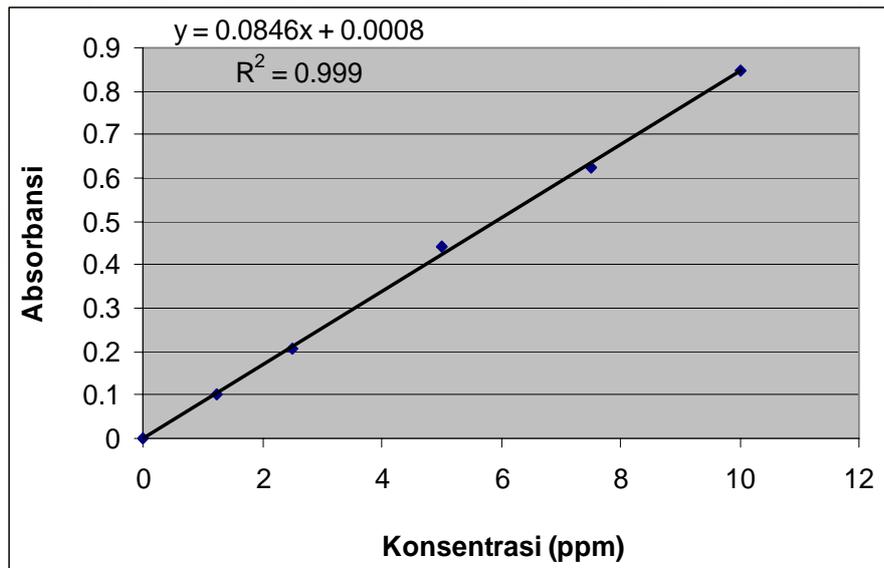
$$RJK \text{ reg} = \frac{JK \text{ reg}}{db \text{ reg}}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{0,5308}{1} \\
&= 0,5308 \\
RJK_{res} &= \frac{JK_{res}}{db_{res}} \\
&= \frac{0,0011}{4} \\
&= 0,000275 \\
F_{reg} &= \frac{RJK_{reg}}{RJK_{res}} \\
&= \frac{0,5308}{0,000275} \\
&= 1930,18
\end{aligned}$$

Hasil  $F_{regresi}$  ( $F_{hitung}$ ) kemudian dikonsultasikan dengan harga  $F_{tabel}$  pada taraf signifikansi 1 % dengan db pembilang = 1 dan db penyebut = 4, didapat harga  $F_{tabel}$  sebesar 21,20. harga  $F_{regresi} > F_{tabel}$  sehingga persamaan garis regresi larutan standar tembaga adalah linear.

## Lampiran 4

**Gambar 2**  
**Kurva Standar**



Lampiran 5

**Tabel 2**  
**Absorbansi Logam Tembaga Dalam Air Sungai Code.**

No.	Sampel	Absorbansi			Faktor Pemekatan
		1	2	3	
1.	Hulu I	0,008	0,009	0,01	10
	Tengah I	0,014	0,015	0,015	
	Hilir I	0,043	0,040	0,053	
2.	Hulu II A	0,013	0,016	0,017	10
	Hulu II B	0,008	0,009	0,01	
	Hulu II C	0,013	0,011	0,01	
3	Tengah II A	0,018	0,016	0,016	10
	Tengah II B	0,014	0,015	0,015	
	Tengah II C	0,016	0,015	0,019	
4	Hilir II A	0,043	0,040	0,053	10
	Hilir II B	0,043	0,034	0,03	
	Hilir II C	0,019	0,016	0,027	
5	Hulu III A	0,013	0,015	0,013	10
	Hulu III B	0,01	0,01	0,008	
	Hulu III C	0,011	0,01	0,007	
6	Tengah III A	0,015	0,017	0,016	10
	Tengah III B	0,012	0,011	0,012	
	Tengah III C	0,014	0,013	0,013	
7	Hilir III A	0,025	0,024	0,03	10
	Hilir III B	0,038	0,036	0,038	
	Hilir III C	0,022	0,022	0,018	

Lampiran 6

**Tabel 3**  
**Standar Kualitas Air di Perairan Umum**

No	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum			
			Golongan A	Golongan B	Golongan C	Golongan D
	<b>Fisika</b>					
1	Bau	-	-	-	-	-
2	Jumlah zat padat terlarut	mg/L	1000	1000	1000	1000
3	Kekeruhan	Skala NTU	5	-	-	-
4	Rasa	-	-	-	-	-
5	Warna	Skala TCU	15			
6	Suhu	°C	Suhu udara			
7	Daya hantar listrik	Umhos/cm				2250
	<b>Kimia Anorganik</b>					
1	Air raksa	mg/L	0,001	0,001	0,002	0,005
2	Aluminium	mg/L	0,2	-	-	-
3	Arsen	mg/L	0,005	0,05	1	1
4	Barium	mg/L	1	1	-	-
5	Besi	mg/L	0,3	5	-	-
6	Florida	mg/L	0,5	1,5	1,5	-
7	Kadmium	mg/L	0,005	0,01	0,01	0,01
8	Kesadahan CaCO <sub>3</sub>	mg/L	500	-	-	-
9	Klorida	mg/L	250	600	0,003	-
10	Kromium valensi 6	mg/L	0,005	0,05	0,05	-
11	Mangan	mg/L	0,1	0,5	-	2
12	Natrium	mg/L	200	-	-	60
13	Nitrat sebagai N	mg/L	10	10	-	-
14	Nitrit sebagai N	mg/L	1,0	1	0,06	-
15	Perak	mg/L	0,05	-	-	-
16	Selenium	mg/L	0,01	0,01	0,05	0,05
17	Seng	mg/L	5	5	0,02	2
18	Sianida	mg/L	0,1	0,1	0,02	2
19	Sulfat	mg/L	400	400	-	-
20	Sulfida sebagai H <sub>2</sub> S	mg/L	0,05	0,1	0,002	-
<b>21</b>	<b>Tembaga</b>	<b>mg/L</b>	<b>1,0</b>	<b>1</b>	<b>0,02</b>	<b>0,2</b>
22	Timbal	mg/L	0,05	0,01	0,03	1

Sumber : Alaerts dan Sunustri. 1987. *Metode Penelitian Air*. Surabaya : Usaha Nasional

Lampiran 7

**Tabel 4**  
**Konsentrasi Logam Tembaga Dalam Air Sungai Code**  
**Setelah Dipekatkan Sepuluh Kali**

No.	Sampel	Kadar Tembaga (ppm)			Rerata (ppm)
		1	2	3	
1.	Hulu I	0,085	0,0967	0,109	0,0969
	Tengah I	0,156	0,168	0,168	
	Hilir I	0,499	0,463	0,617	
2.	Hulu II A	0,144	0,179	0,191	0,130
	Hulu II B	0,085	0,0967	0,109	
	Hulu II C	0,144	0,12	0,109	
3	Tengah II A	0,2	0,18	0,18	0,18
	Tengah II B	0,156	0,168	0,168	
	Tengah II C	0,18	0,168	0,215	
4	Hilir II A	0,499	0,463	0,617	0,39
	Hilir II B	0,499	0,392	0,345	
	Hilir II C	0,215	0,18	0,309	
5	Hulu III A	0,144	0,168	0,144	0,117
	Hulu III B	0,109	0,109	0,085	
	Hulu III C	0,12	0,109	0,0732	
6	Tengah III A	0,168	0,191	0,18	0,152
	Tengah III B	0,132	0,12	0,132	
	Tengah III C	0,156	0,144	0,144	
7	Hilir III A	0,286	0,274	0,345	0,32
	Hilir III B	0,44	0,416	0,44	
	Hilir III C	0,25	0,25	0,203	

Lampiran 8

**Tabel 5**  
**Konsentrasi Logam Tembaga Dalam Air Sungai Code yang Sebenarnya**

No.	Sampel	Kadar Tembaga (ppm)			Rerata (ppm)
		1	2	3	
1.	Hulu I	0,0085	0,00967	0,0109	0,00969
	Tengah I	0,0156	0,0168	0,0168	
	Hilir I	0,0499	0,0463	0,0617	
2.	Hulu II A	0,0144	0,0179	0,0191	0,0130
	Hulu II B	0,0085	0,00967	0,0109	
	Hulu II C	0,0144	0,012	0,0109	
3	Tengah II A	0,02	0,018	0,018	0,018
	Tengah II B	0,0156	0,0168	0,0168	
	Tengah II C	0,018	0,0168	0,0215	
4	Hilir II A	0,0499	0,0463	0,0617	0,039
	Hilir II B	0,0499	0,0392	0,0345	
	Hilir II C	0,0215	0,018	0,0309	
5	Hulu III A	0,0144	0,0168	0,0144	0,0117
	Hulu III B	0,0109	0,0109	0,0085	
	Hulu III C	0,012	0,0109	0,00732	
6	Tengah III A	0,0168	0,0191	0,018	0,0152
	Tengah III B	0,0132	0,012	0,0132	
	Tengah III C	0,0156	0,0144	0,0144	
7	Hilir III A	0,0286	0,0274	0,0345	0,032
	Hilir III B	0,044	0,0416	0,044	
	Hilir III C	0,025	0,025	0,0203	

## Lampiran 9

### PERHITUNGAN KANDUNGAN LOGAM TEMBAGA DALAM AIR SUNGAI CODE

#### 1. Perhitungan Konsentrasi Kadar Logam Dalam Larutan Hasil Pemekatan Sampel

Berdasarkan data absorbansi larutan sampel yang telah dituliskan pada Tabel 2, maka konsentrasi logam tembaga dalam larutan sampel dapat ditentukan dengan memasukkan data absorbansi tersebut ke dalam persamaan garis regresi linear larutan standarnya. Untuk larutan standar tembaga persamaan garis regresi linearnya adalah :

$$Y = 0,0846 x + 0,0008$$

Perhitungan konsentrasi tembaga dalam larutan sampel dapat dijabarkan sebagai berikut :

##### I. Sampel Lokasi Hulu Minggu Pertama

a. H1A (Absorbansi = 0,008)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,008 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,008 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,085\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,085 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0085 \text{ mg/L}$

b. H1B (Absorbansi = 0,009)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,009 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,009 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,0967\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,0967 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,00967 \text{ mg/L}$

c. H1C (Absorbansi = 0,01)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,01 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,01 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,109\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,109 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0109 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{0,0085 \text{ mg/L} + 0,00967 \text{ mg/L} + 0,0109 \text{ mg/L}}{3} \\&= \frac{0,02907 \text{ mg/L}}{3} \\&= 0,00969 \text{ mg/L} = 0,00969 \text{ ppm.}\end{aligned}$$

## II. Sampel Lokasi Tengah Minggu Pertama

a. T1A (Absorbansi = 0,014)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,014 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,014 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,156\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,155 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0156 \text{ mg/L}$

b. T1B (Absorbansi = 0,015)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,015 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,015 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,168\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,168 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0168 \text{ mg/L}$

c. T1C (Absorbansi = 0,015)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,015 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,015 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,168\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,168 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0168 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{0,0156 \text{ mg/L} + 0,0168 \text{ mg/L} + 0,0168 \text{ mg/L}}{3} \\ &= \frac{0,0492}{3} \\ &= 0,0164 \text{ mg/L} = 0,0164 \text{ ppm}\end{aligned}$$

### III. Sampel Lokasi Hilir Minggu Pertama

a. HL1A (Absorbansi = 0,043)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,043 &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,043 - 0,0008 &= 0,0846x \\ X &= 0,499\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,499 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0499 \text{ mg/L}$

b. HL1B (Absorbansi = 0,040)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,040 &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,040 - 0,0008 &= 0,0846x \\ X &= 0,463\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,463 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0463 \text{ mg/L}$

c. HL1C (Absorbansi = 0,053)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,053 &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,053 - 0,0008 &= 0,0846x \\ X &= 0,617\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,617 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0617 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{0,0499 \text{ mg/L} + 0,0463 \text{ mg/L} + 0,0617 \text{ mg/L}}{3} \\ &= \frac{0,158 \text{ mg/L}}{3}\end{aligned}$$

$$= 0,053 \text{ mg/L} = 0,053 \text{ ppm}$$

#### IV. Sampel lokasi Hulu Minggu Kedua

a. H2A (Absorbansi = 0,013)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,013 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,013 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,144\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,144 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0144 \text{ mg/L}$

b. H2A (Absorbansi = 0,016)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,016 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,016 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,179\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,179 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0179 \text{ mg/L}$

c. H2A (Absorbansi = 0,017)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,017 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,017 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,191\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,191 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0191 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{0,0144 \text{ mg/L} + 0,0179 \text{ mg/L} + 0,0191 \text{ mg/L}}{3} \\&= \frac{0,0514}{3} \\&= 0,0171 \text{ mg/L} = 0,0171 \text{ ppm}\end{aligned}$$

d. H2B (Absorbansi = 0,008)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,008 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,008 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,085\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,085 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0085 \text{ mg/L}$

e. H2B (Absorbansi = 0,009)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,009 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,009 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,0967\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,0967 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,00967 \text{ mg/L}$

f. H2B (Absorbansi = 0,01)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,01 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,01 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,109\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,109 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0109 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{0,0085 \text{ mg/L} + 0,00967 \text{ mg/L} + 0,0109 \text{ mg/L}}{3} \\&= \frac{0,02907 \text{ mg/L}}{3} \\&= 0,00969 \text{ mg/L} = 0,00969 \text{ ppm.}\end{aligned}$$

g. H2C (Absorbansi = 0,013)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,013 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,013 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,144\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,144 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0144 \text{ mg/L}$

h. H2C (Absorbansi = 0,011)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,011 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,011 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,12\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,12 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,012 \text{ mg/L}$

i. H2C (Absorbansi = 0,01)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,01 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,01 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,109\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,109 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0109 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{0,0144 \text{ mg/L} + 0,012 \text{ mg/L} + 0,0109 \text{ mg/L}}{3} \\&= \frac{0,0373 \text{ mg/L}}{3} \\&= 0,0124 \text{ mg/L} = 0,0124 \text{ ppm}.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Maka } \bar{X} \text{ H2} &= \frac{0,0171 \text{ ppm} + 0,00969 \text{ ppm} + 0,0124 \text{ ppm}}{3} \\&= \frac{0,03919 \text{ ppm}}{3} \\&= 0,0130 \text{ ppm}.\end{aligned}$$

## V. Sampel lokasi Tengah Untuk Minggu Kedua

a. T2A (Absorbansi = 0,018)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,018 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,018 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,2\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,2 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,02 \text{ mg/L}$

b. T2A (Absorbansi = 0,016)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,016 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,016 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,18\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,18 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,018 \text{ mg/L}$

c. T2A (Absorbansi = 0,016)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,016 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,016 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,18\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,18 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,018 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{0,02 \text{ mg/L} + 0,018 \text{ mg/L} + 0,018 \text{ mg/L}}{3} \\&= \frac{0,056 \text{ mg/L}}{3} = 0,0187 \text{ ppm}\end{aligned}$$

d. T2B (Absorbansi = 0,014)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,014 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,014 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,156\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,155 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0156 \text{ mg/L}$

e. T2B (Absorbansi = 0,015)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,015 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,015 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,168\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,168 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0168 \text{ mg/L}$

f. T2B (Absorbansi = 0,015)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,015 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,015 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,168\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,168 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0168 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{0,0156 \text{ mg/L} + 0,0168 \text{ mg/L} + 0,0168 \text{ mg/L}}{3} \\ &= \frac{0,0492}{3} \\ &= 0,0164 \text{ mg/L} = 0,0164 \text{ ppm} \end{aligned}$$

g. T2C (Absorbansi = 0,016)

$$\begin{aligned} y &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,016 &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,016 - 0,0008 &= 0,0846x \\ X &= 0,18 \end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,179 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,018 \text{ mg/L}$

h. T2C (Absorbansi = 0,015)

$$\begin{aligned} y &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,015 &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,015 - 0,0008 &= 0,0846x \\ X &= 0,168 \end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,168 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0168 \text{ mg/L}$

i. T2C (Absorbansi = 0,019)

$$\begin{aligned} y &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,019 &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,019 - 0,0008 &= 0,0846x \\ X &= 0,215 \end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,215 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0215 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{0,018 \text{ mg/L} + 0,0168 \text{ mg/L} + 0,0215 \text{ mg/L}}{3} \\ &= \frac{0,0563}{3} \\ &= 0,0188 \text{ mg/L} = 0,0188 \text{ ppm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka } \bar{X} T2 &= \frac{0,0187 \text{ ppm} + 0,0164 \text{ ppm} + 0,0188 \text{ ppm}}{3} \\ &= \frac{0,0539 \text{ ppm}}{3} \\ &= 0,018 \text{ ppm.} \end{aligned}$$

## VI. Sampel lokasi Hilir Untuk Minggu Kedua

d. HL2A (Absorbansi = 0,043)

$$\begin{aligned} y &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,043 &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,043 - 0,0008 &= 0,0846x \\ X &= 0,499 \end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,499 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0499 \text{ mg/L}$

e. HL2A (Absorbansi = 0,040)

$$\begin{aligned} y &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,040 &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,040 - 0,0008 &= 0,0846x \\ X &= 0,463 \end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,463 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0463 \text{ mg/L}$

f. HL2A (Absorbansi = 0,053)

$$\begin{aligned} y &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,053 &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,053 - 0,0008 &= 0,0846x \\ X &= 0,617 \end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,617 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0617 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{0,0499 \text{ mg/L} + 0,0463 \text{ mg/L} + 0,0617 \text{ mg/L}}{3} \\ &= \frac{0,158 \text{ mg/L}}{3} \\ &= 0,053 \text{ mg/L} = 0,053 \text{ ppm} \end{aligned}$$

g. HL2B (Absorbansi = 0,043)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,043 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,043 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,499\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,499 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0499 \text{ mg/L}$

h. HL2B (Absorbansi = 0,034)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,034 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,034 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,392\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,392 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0392 \text{ mg/L}$

i. HL2B (Absorbansi = 0,03)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,03 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,03 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,345\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,345 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0345 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{0,0499 \text{ mg/L} + 0,0392 \text{ mg/L} + 0,0345 \text{ mg/L}}{3} \\&= \frac{0,123 \text{ mg/L}}{3} \\&= 0,041 \text{ mg/L} = 0,041 \text{ ppm}\end{aligned}$$

j. HL2C (Absorbansi = 0,019)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,019 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,019 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,215\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,215 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0215 \text{ mg/L}$

k. HL2C (Absorbansi = 0,016)

$$\begin{aligned}
 y &= 0,0846x + 0,0008 \\
 0,016 &= 0,0846x + 0,0008 \\
 0,016 - 0,0008 &= 0,0846x \\
 X &= 0,18
 \end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,18 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,018 \text{ mg/L}$

1. HL2C (Absorbansi = 0,027)

$$\begin{aligned}
 y &= 0,0846x + 0,0008 \\
 0,027 &= 0,0846x + 0,0008 \\
 0,027 - 0,0008 &= 0,0846x \\
 X &= 0,309
 \end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,309 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0309 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned}
 \bar{X} &= \frac{0,0215 \text{ mg/L} + 0,018 \text{ mg/L} + 0,0309 \text{ mg/L}}{3} \\
 &= \frac{0,0704 \text{ mg/L}}{3} \\
 &= 0,0235 \text{ mg/L} = 0,0235 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka } \bar{X} \text{ HL2} &= \frac{0,053 \text{ ppm} + 0,041 \text{ ppm} + 0,0235 \text{ ppm}}{3} \\
 &= \frac{0,117 \text{ ppm}}{3} \\
 &= 0,039 \text{ ppm.}
 \end{aligned}$$

## VII. Sampel lokasi Hulu Minggu Ketiga

a. H3A (Absorbansi= 0,013)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,013 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,013 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,144\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,144 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0144 \text{ mg/L}$

b. H3A (Absorbansi= 0,015)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,015 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,015 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,167\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,168 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0168 \text{ mg/L}$

c. H3A (Absorbansi= 0.013)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,013 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,013 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,144\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,144 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0144 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{0,0144 \text{ mg/L} + 0,0168 \text{ mg/L} + 0,0144 \text{ mg/L}}{3} \\&= \frac{0,0456 \text{ mg/L}}{3} \\&= 0,0152 \text{ mg/L} = 0,0152 \text{ ppm}\end{aligned}$$

d. H3B (Absorbansi= 0,01)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,01 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,01 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,109\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,109 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0109 \text{ mg/L}$

e. H3B (Absorbansi= 0,01)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,01 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,01 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,109\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,109 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0109 \text{ mg/L}$

f. H3B (Absorbansi= 0,008)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,008 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,008 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,085\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,085 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0085 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{0,0109 \text{ mg/L} + 0,0109 \text{ mg/L} + 0,0085 \text{ mg/L}}{3} \\&= \frac{0,0303 \text{ mg/L}}{3} \\&= 0,010 \text{ mg/L} = 0,010 \text{ ppm}\end{aligned}$$

g. H3C (Absorbansi= 0,011)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,011 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,011 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,12\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,12 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,012 \text{ mg/L}$

h. H3C (Absorbansi= 0,01)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,01 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,01 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,109\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,109 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0109 \text{ mg/L}$

i. H3C (Absorbansi= 0,007)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,007 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,007 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,0732\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,0732 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,00732 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{0,012 \text{ mg/L} + 0,0109 \text{ mg/L} + 0,00732 \text{ mg/L}}{3} \\&= \frac{0,0302 \text{ mg/L}}{3} \\&= 0,01 \text{ mg/L} = 0,01 \text{ ppm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Maka } \bar{X} \text{ H3} &= \frac{0,0152 \text{ ppm} + 0,01 \text{ ppm} + 0,01 \text{ ppm}}{3} \\&= \frac{0,0352 \text{ ppm}}{3} \\&= 0,0117 \text{ ppm.}\end{aligned}$$

### VIII. Sampel lokasi Tengah Untuk Minggu Ketiga

a. T3A (Absorbansi = 0,015)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,015 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,015 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,168\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,168 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0168 \text{ mg/L}$

b. T3A (Absorbansi= 0,017)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,017 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,017 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,191\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,191 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0191 \text{ mg/L}$

c. T3A (Absorbansi= 0,016)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,016 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,016 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,18\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,18 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,018 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{0,0167 \text{ mg/L} + 0,0191 \text{ mg/L} + 0,018 \text{ mg/L}}{3} \\&= \frac{0,0538 \text{ mg/L}}{3} \\&= 0,0179 \text{ mg/L} = 0,0179 \text{ ppm}\end{aligned}$$

d. T3B (Absorbansi= 0,012)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,012 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,012 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,132\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,132 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0132 \text{ mg/L}$

e. T3B (Absorbansi= 0,011)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,011 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,011 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,12\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,12 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,012 \text{ mg/L}$

f. T3B (Absorbansi= 0,012)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,012 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,012 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,132\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,132 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0132 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{0,0132 \text{ mg/L} + 0,012 \text{ mg/L} + 0,0132 \text{ mg/L}}{3} \\ &= \frac{0,0384 \text{ mg/L}}{3} \\ &= 0,0128 \text{ mg/L} = 0,0128 \text{ ppm}\end{aligned}$$

e. T3C (Absorbansi= 0,014)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,014 &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,014 - 0,0008 &= 0,0846x \\ X &= 0,156\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,156 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0156 \text{ mg/L}$

f. T3C (Absorbansi= 0,013)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,013 &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,013 - 0,0008 &= 0,0846x \\ X &= 0,144\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,144 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0144 \text{ mg/L}$

g. T3C (Absorbansi= 0,013)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,013 &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,013 - 0,0008 &= 0,0846x \\ X &= 0,144\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,144 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0144 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{0,0156 \text{ mg/L} + 0,0144 \text{ mg/L} + 0,0144 \text{ mg/L}}{3} \\ &= \frac{0,0444 \text{ mg/L}}{3} \\ &= 0,0148 \text{ mg/L} = 0,0148 \text{ ppm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka } \bar{X} T3 &= \frac{0,0179 \text{ ppm} + 0,0128 \text{ ppm} + 0,0148 \text{ ppm}}{3} \\ &= \frac{0,0455 \text{ ppm}}{3} \\ &= 0,0152 \text{ ppm.} \end{aligned}$$

### IX. Sampel lokasi Hilir Untuk Minggu Ketiga

a. HL3A (Absorbansi = 0,025)

$$\begin{aligned} y &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,025 &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,025 - 0,0008 &= 0,0846x \\ X &= 0,286 \end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,286 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0286 \text{ mg/L}$

b. HL3A (Absorbansi = 0,024)

$$\begin{aligned} y &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,024 &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,024 - 0,0008 &= 0,0846x \\ X &= 0,274 \end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,274 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0274 \text{ mg/L}$

c. HL3A (Absorbansi = 0,03)

$$\begin{aligned} y &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,03 &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,03 - 0,0008 &= 0,0846x \\ X &= 0,345 \end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,345 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0345 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{0,0286 \text{ mg/L} + 0,0274 \text{ mg/L} + 0,0345 \text{ mg/L}}{3} \\ &= \frac{0,0905 \text{ mg/L}}{3} \\ &= 0,030 \text{ mg/L} = 0,030 \text{ ppm}\end{aligned}$$

d. HL3B (Absorbansi = 0,038)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,038 &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,038 - 0,0008 &= 0,0846x \\ X &= 0,44\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,44 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,044 \text{ mg/L}$

e. HL3B (Absorbansi = 0,036)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,036 &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,036 - 0,0008 &= 0,0846x \\ X &= 0,416\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,416 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0416 \text{ mg/L}$

f. HL3B (Absorbansi = 0,038)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,038 &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,038 - 0,0008 &= 0,0846x \\ X &= 0,44\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,44 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,044 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned}&= \frac{0,044 \text{ mg/L} + 0,0416 \text{ mg/L} + 0,044 \text{ mg/L}}{3} \\ &= \frac{0,130 \text{ mg/L}}{3} \\ &= 0,043 \text{ mg/L} = 0,043 \text{ ppm}\end{aligned}$$

g. HL3C (Absorbansi = 0,022)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,022 &= 0,0846x + 0,0008 \\ 0,022 - 0,0008 &= 0,0846x \\ X &= 0,25\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,25 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,025 \text{ mg/L}$

h. HL3C (Absorbansi = 0,022)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,022 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,022 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,25\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,25 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,025 \text{ mg/L}$

i. HL3C (Absorbansi = 0,018)

$$\begin{aligned}y &= 0,0846x + 0,0008 \\0,018 &= 0,0846x + 0,0008 \\0,018 - 0,0008 &= 0,0846x \\X &= 0,203\end{aligned}$$

Karena pemekatan sebanyak 10 kali, maka  $0,203 \text{ mg/L} \times 1/10 = 0,0203 \text{ mg/L}$

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{0,025 \text{ mg/L} + 0,025 \text{ mg/L} + 0,0203 \text{ mg/L}}{3} \\&= \frac{0,0703 \text{ mg/L}}{3} \\&= 0,0234 \text{ mg/L} = 0,0234 \text{ ppm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Maka } \bar{X} \text{ HL3} &= \frac{0,030 \text{ ppm} + 0,043 \text{ ppm} + 0,0234 \text{ ppm}}{3} \\&= \frac{0,0964 \text{ ppm}}{3} \\&= 0,032 \text{ ppm.}\end{aligned}$$

**Lampiran 10**

**Tabel 6**  
**Rerata Kadar Logam Tembaga**  
**Bagian Hulu, Tengah dan Hilir Sungai Code**

No.	Sampel	Kadar Tembaga (ppm)			Rerata (ppm)
		Minggu I	Minggu II	Minggu III	
1.	Hulu	0,00969	0,0130	0,0117	0,011
2.	Tengah	0,0164	0,018	0,0152	0,0165
3.	Hilir	0,053	0,039	0,032	0,0413

## Lampiran 11

### PENENTUAN SIMPANGAN BAKU DAN BATAS KETANGGUHAN KADAR TEMBAGA DALAM AIR SUNGAI CODE

#### I. Penentuan simpangan baku kadar tembaga

Dengan menggunakan rumus simpangan baku berikut, maka simpangan baku kadar tembaga dalam larutan sampel dapat ditentukan.

$$SB = \sqrt{\frac{\sum |X - \bar{x}|^2}{n-1}}$$

**Tabel 7**  
**Statistik Dasar untuk Perhitungan Simpangan Baku**  
**Kadar Tembaga Bagian Hulu**

Bagian Hulu	Kadar Tembaga	$ X - \bar{x} $	$ X - \bar{x} ^2$
Minggu 1	0,00969	0,00131	$1,7161 \cdot 10^{-6}$
Minggu 2	0,013	0,002	$4 \cdot 10^{-6}$
Minggu 3	0,0117	0,0007	$0,49 \cdot 10^{-6}$
$\sum$	0,0343		$6,2 \cdot 10^{-6}$
$\bar{x}$	0,011		

$$SB = \sqrt{\frac{\sum |X - \bar{x}|^2}{n-1}} = \frac{\sqrt{6,2 \cdot 10^{-6}}}{2}$$
$$= 1,76 \cdot 10^{-3}$$

**Tabel 8**  
**Statistik Dasar untuk Perhitungan Simpangan Baku**  
**Kadar Tembaga Bagian Tengah**

Bagian Tengah	Kadar Tembaga	$ X - \bar{x} $	$ X - \bar{x} ^2$
Minggu 1	0,0164	0,0001	$0,01 \cdot 10^{-6}$
Minggu 2	0,0180	0,0015	$225 \cdot 10^{-6}$
Minggu 3	0,0152	0,0013	$1,69 \cdot 10^{-6}$
$\sum$	0,0496		$2,27 \cdot 10^{-4}$
$\bar{x}$	0,0165		

$$\begin{aligned}
 SB &= \sqrt{\frac{\sum |X - \bar{x}|^2}{n-1}} = \frac{\sqrt{2,27 \cdot 10^{-4}}}{2} \\
 &= 1,07 \cdot 10^{-2}
 \end{aligned}$$

**Tabel 9**  
**Statistik Dasar untuk Perhitungan Simpangan Baku**  
**Kadar Tembaga Bagian Hilir**

Bagian Hilir	Kadar Tembaga	$ X - \bar{x} $	$ X - \bar{x} ^2$
Minggu 1	0,053	0,0117	$136,8 \cdot 10^{-6}$
Minggu 2	0,039	0,0023	$5,29 \cdot 10^{-6}$
Minggu 3	0,032	0,0093	$86,49 \cdot 10^{-6}$
$\sum$	0,124		$2,28 \cdot 10^{-4}$
$\bar{x}$	0,0413		

$$\begin{aligned}
 SB &= \sqrt{\frac{\sum |X - \bar{x}|^2}{n-1}} = \frac{\sqrt{2,28 \cdot 10^{-4}}}{2} \\
 &= 1,07 \cdot 10^{-2}
 \end{aligned}$$

## II. Penentuan Batas Ketangguhan Kadar Tembaga

Batas ketangguhan kadar tembaga dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\mu = \bar{x} \pm t \frac{S_B}{\sqrt{n-1}}$$

### 1. Batas ketangguhan kadar tembaga

#### a) Sampel Air Sungai Code Bagian Hulu

$$db = n - 1 = 2$$

$$\begin{aligned}\mu &= \bar{x} \pm t \frac{S_B}{\sqrt{n-1}} \\ &= 0,011 \pm 9,925 \cdot \frac{1,76 \cdot 10^{-3}}{\sqrt{3-1}} \\ &= (0,011 \pm 0,012) \text{ ppm.}\end{aligned}$$

#### b) Sampel Air Sungai Code Bagian Tengah

$$db = n - 1 = 2$$

$$\begin{aligned}\mu &= \bar{x} \pm t \frac{S_B}{\sqrt{n-1}} \\ &= 0,0165 \pm 9,925 \cdot \frac{1,07 \cdot 10^{-2}}{\sqrt{3-1}} \\ &= (0,0165 \pm 0,075) \text{ ppm.}\end{aligned}$$

c) Sampel Air Sungai Code Bagian Hilir

$$db = n - 1 = 2$$

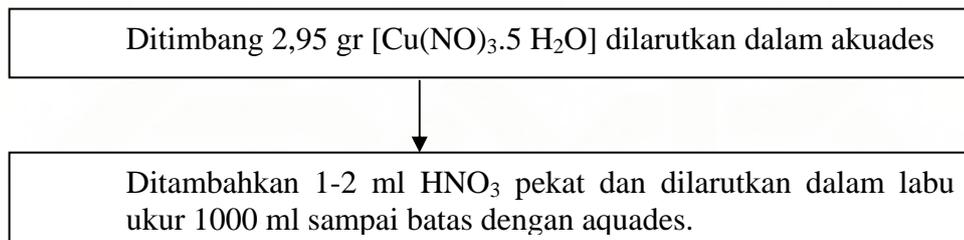
$$\begin{aligned}\mu &= \bar{x} \pm t \frac{S_B}{\sqrt{n-1}} \\ &= 0,0413 \pm 9,925 \cdot \frac{1,07 \cdot 10^{-2}}{\sqrt{3-1}} \\ &= (0,0413 \pm 0,075) \text{ ppm.}\end{aligned}$$

## Lampiran 12

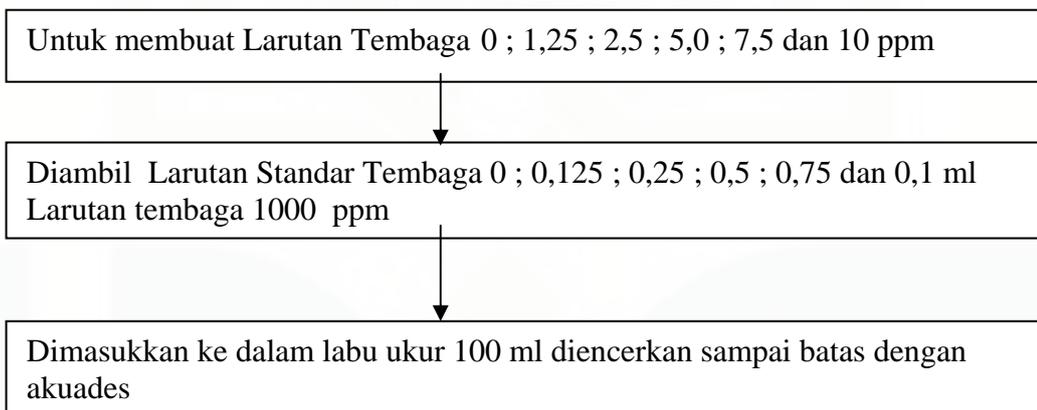
### PROSEDUR PENELITIAN

#### A. Preparasi Larutan Standar Tembaga

##### a. Pembuatan larutan standar Tembaga<sup>+</sup> Induk 1000 ppm



##### b. Pembuatan Larutan Standar Tembaga Berbagai Konsentrasi

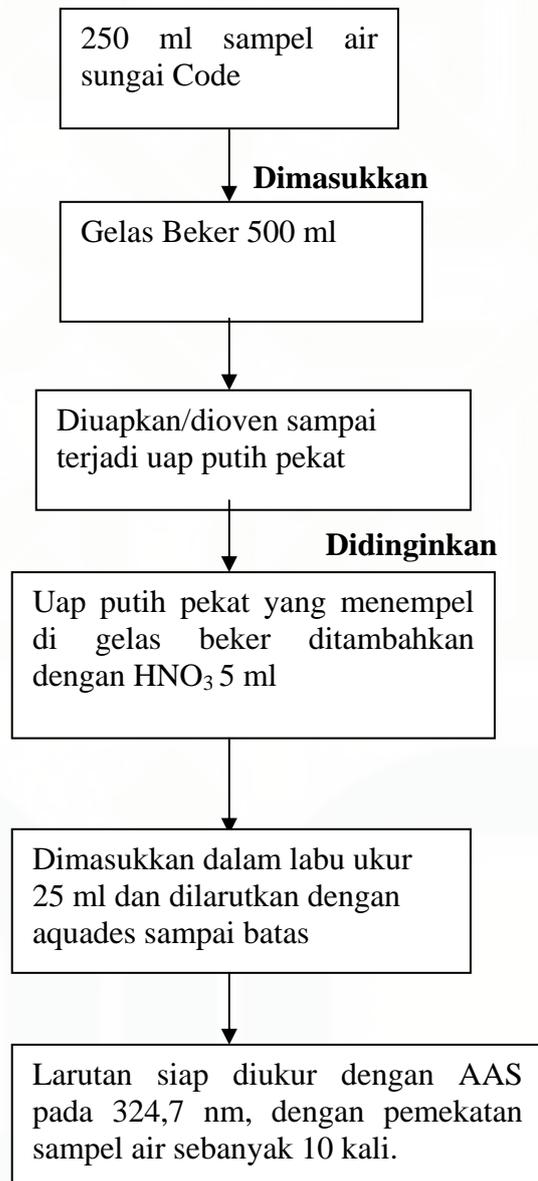


##### c. Pengambilan larutan cuplikan

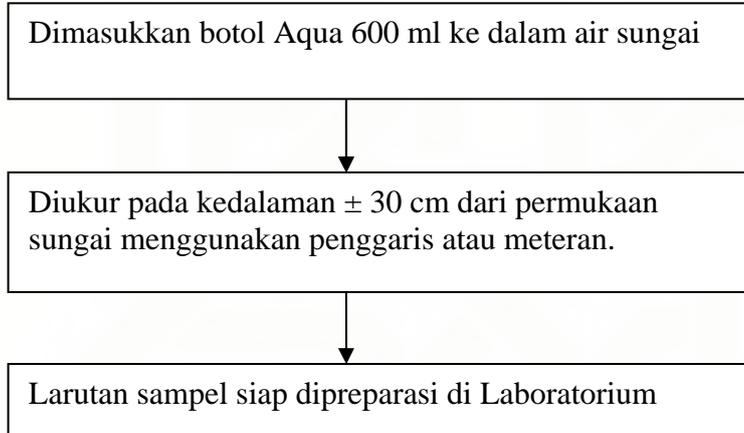
Sampel diambil di hulu, tengah dan hilir Sungai Code sebanyak 1L dengan pengambilan purposive sampling. Diambil sedalam 30 cm dari permukaan air diasumsikan air yang diambil adalah air yang mengandung endapan tembaga pada kedalaman tersebut.

## B. Preparasi Sampel logam Tembaga

### Diagram Blok



### C. Teknik Pengambilan Sampel



### Lampiran 13

**Tabel 10**  
**Sebaran -t**

Nilai t untuk selang kepercayaan Nilai t untuk nilai P Banyaknya derajat kebebasan	90%	95%	98%	99%
1.	6,31	12,71	31,82	63,66
2.	2,92	4,30	6,96	9,92
3.	2,35	3,18	4,54	5,84
4.	2,13	2,78	3,75	4,60
5.	2,02	2,57	3,36	4,03
6.	1,94	2,45	3,14	3,71
7.	1,89	2,33	3,00	3,50
8.	1,86	2,31	2,90	3,36
9.	1,83	2,26	2,82	3,25
10.	1,81	2,23	2,76	3,17
12.	1,78	2,18	2,68	3,05
14.	1,76	2,14	2,62	2,98
16.	1,75	2,12	2,58	2,92
18.	1,73	2,10	2,55	2,88
20.	1,72	2,09	2,53	2,85
30.	1,70	2,04	2,46	2,75
50.	1,68	2,01	2,40	2,68
$\infty$	1,64	1,96	2,33	2,58

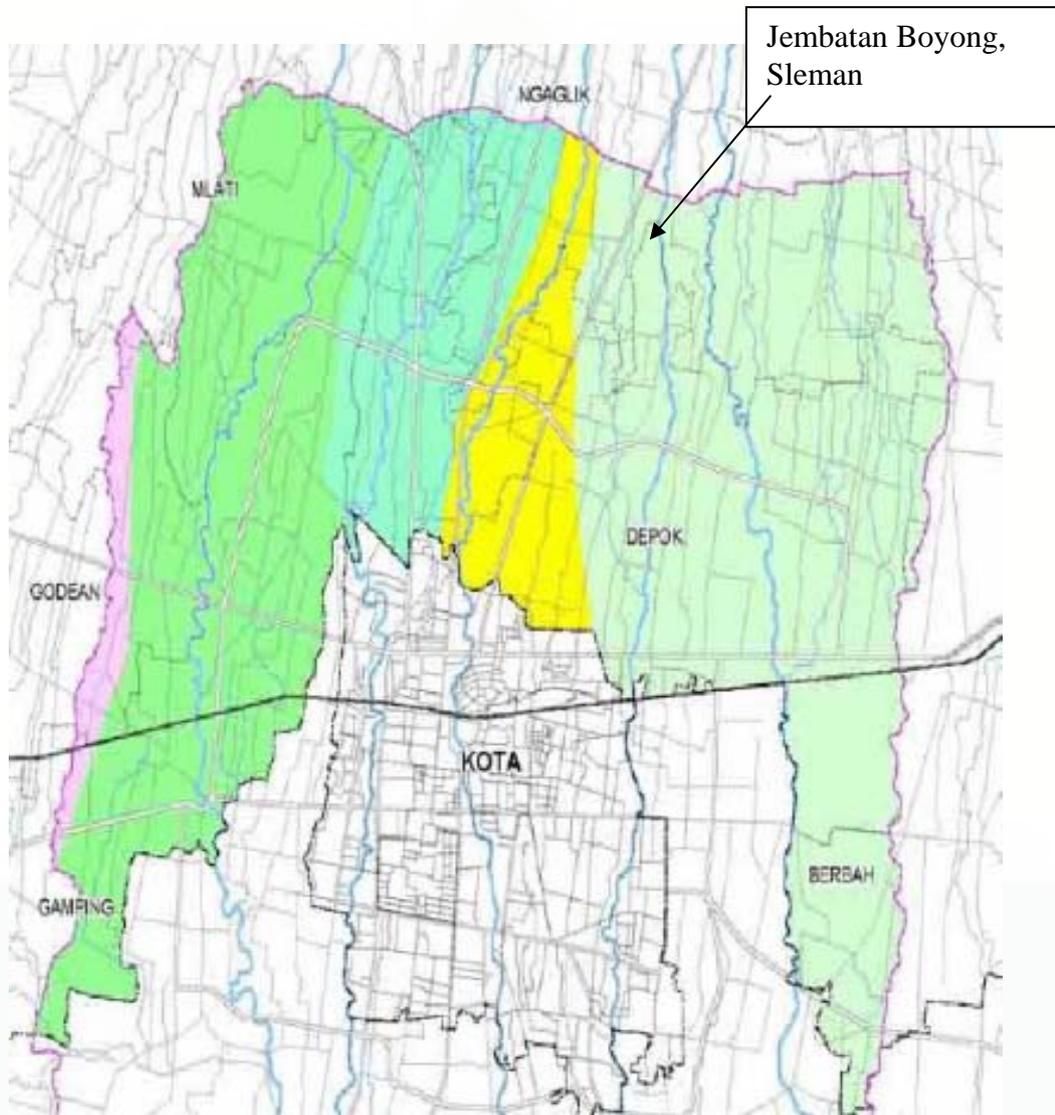
## Lampiran 14

### Peta Pengambilan Sampel Air Sungai Code



Sumber : Dinas Pengairan Propinsi DIY

## Peta Aliran Sungai Code Kabupaten Sleman



Keterangan :

■ : Sungai Code

■ : Sungai Konteng

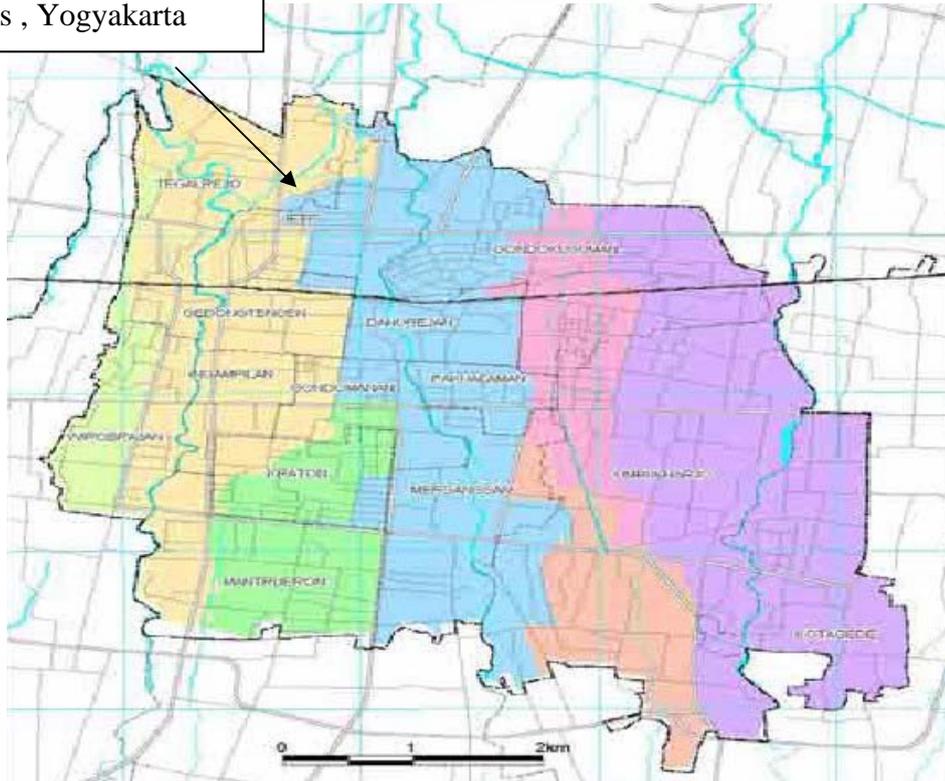
■ : Sungai Bedog

■ : Sungai Winongo

Sumber : Dinas Pengairan Propinsi Yogyakarta

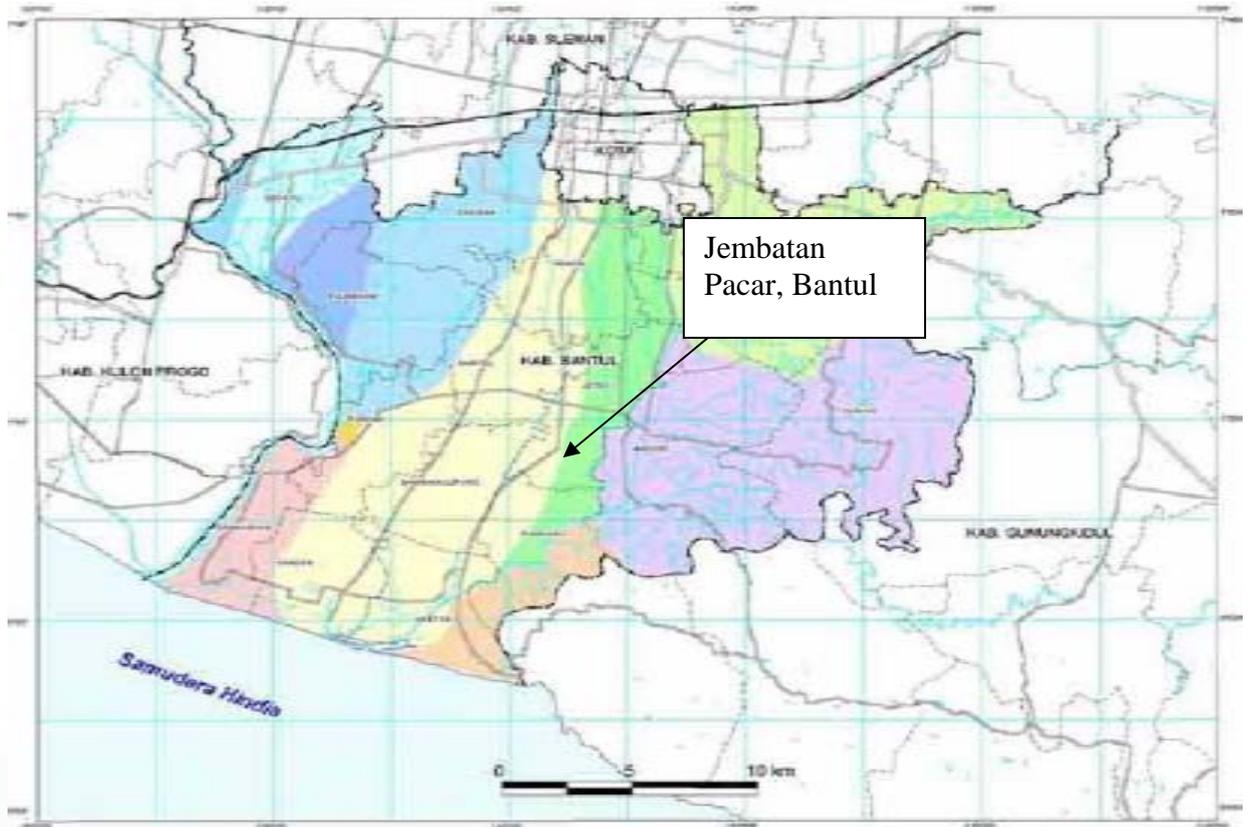
## Peta Aliran Sungai Code Kodya Yogyakarta

Jembatan Gondolayu,  
Jetis , Yogyakarta



Sumber : Dinas Pengairan Propinsi Yogyakarta

## Peta Aliran Sungai Code Kabupaten Bantul



Sumber : Dinas Pengairan Propinsi Yogyakarta

## Lampiran 15

### **METODE PENGAMBILAN CONTOH UJI KUALITAS AIR SNI 06-2412-1991**

#### **RUANG LINGKUP**

Metode pengambilan contoh uji ini meliputi persyaratan dan tata cara pengambilan contoh kualitas air untuk keperluan pemeriksaan air yang mencakup sifat fisik, kimia, mikrobiologi, biologi dan lain-lain.

#### **RINGKASAN**

Metode pengambilan contoh uji ini dimaksudkan sebagai pegangan dalam pengambilan contoh air di lapangan untuk diuji kualitas air.

Tujuan metode ini untuk mendapatkan contoh yang andal

Peralatan :

- Terbuat dari bahan yang tidak mempengaruhi sifat contoh (misalnya untuk keperluan pemeriksaan logam, alat pengambilan contoh tidak terbuat dari logam).
- Mudah dicuci dari bekas contoh sebelumnya.
- Contoh mudah dipindahkan ke dalam botol penampungan tanda ada sisa bahan tersuspensi di dalamnya.
- Kapasitas alat 1 sampai 5 liter tergantung dari maksud pemeriksaan.
- Mudah dan aman dibawa.

Menentukan titik pengambilan contoh (air permukaan)

- Di sungai, titik pengambilan contoh dengan ketentuan sungai dengan debit kurang dari 5 m<sup>3</sup>/detik contoh diambil pada satu titik di tengah sungai pada 0,5 X kedalaman dari permukaan air.
- Danau atau waduk yang kedalamannya kurang dari 10 meter, contoh diambil pada 2 titik dipermukaan dan dasar waduk atau danau.

Tahapan pengambilan contoh untuk keperluan pemeriksaan sifat fisik :

- Menyiapkan alat pengambil contoh yang sesuai.
- Membilas alat dengan contoh yang akan diambil (3X).
- Mengambil contoh sesuai dengan keperluan dan campuran dalam penampung sementara hingga merata.

## Lampiran 16

### **METODE PENGUJIAN KADAR TEMBAGA DALAM AIR DENGAN ALAT SPEKTROFOTOMETER SERAPAN ATOM SECARA LANGSUNG SNI 06-2514-1991**

#### **RUANG LINGKUP**

Lingkup pengujian ini meliputi cara pengujian kadar tembaga terlarut dan tembaga total yang terdapat dalam air antara 0,2-10 mg/L dan penggunaan metode secara langsung dengan alat spektrofotometer serapan atom (SSA) pada panjang gelombang 324,7 nm.

#### **RINGKASAN**

Metode pengujian ini dimaksudkan sebagai pegangan dalam pelaksanaan pengujian kadar tembaga dalam air.

Tujuan metode pengujian ini untuk memperoleh kadar tembaga dalam air.

Peralatan antara lain :

- Spektrofotometer serapan atom sinar tunggal atau sinar ganda yang mempunyai kisaran panjang gelombang antara 190-170 nm dan lebar celah 0,2-2 nm dan telah dikalibrasi.
- Pipet ukur 5 dan 10 mL.
- Labu ukur 50 dan 1000 mL.
- Gelas piala 100 mL.
- Pemanas listrik yang dilengkapi dengan pengatur suhu.
- Kaca arloji berdiameter 5 cm.
- Tabung reaksi 20 mL.

Persiapan benda uji (tembaga terlarut), antara lain :

- Sediakan contoh uji yang telah diambil sesuai dengan metode pengambilan contoh uji kualitas air.
- Saring 100 ml contoh uji secara duplo dengan saringan membran berpori, air saringan merupakan benda uji.
- Masukkan benda uji ke dalam tabung reaksi masing-masing sebanyak 20 mL.
- Benda uji siap diuji.

Cara uji kadar tembaga, antara lain :

- Masukkan benda uji satu persatu ke dalam alat SSA melalui pipa kapiler.
- Baca dan catat serapan masuknya.

## Lampiran 17

### DOKUMENTASI PENELITIAN LABORATORIUM

1. Foto Sampel Air Sungai Code Hulu, Tengah dan Hilir (Dari kiri ke kanan)



2. Foto Pengambilan Sampel
  - a. Air Sungai Bagian Hulu



**b. Air Sungai Bagian Tengah**



**c. Air Sungai Bagian Hilir**



### **3. Preparasi Sampel di Laboratorium UIN Yogyakarta**



### **4. Peralatan Laboratorium**

#### **a. Lemari Es**



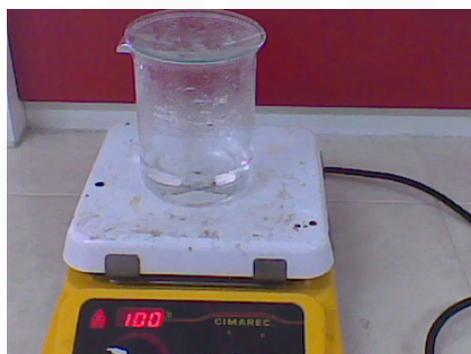
**b. Lemari Asam**



**c. Oven**



**d. Water Heater**



## 5. Spektroskopi Serapan Atom

