



**PENGARUH AERASI TERHADAP KADAR BESI PADA AIR SUMUR
PEDESAAN, PERKOTAAN DAN DEKAT PERSAWAHAN DI DAERAH
JEMBER**

SKRIPSI

Oleh :

**Aisyah Poerwanta
NIM.081810301038**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2013**



**PENGARUH AERASI TERHADAP KADAR BESI PADA AIR SUMUR
PEDESAAN, PERKOTAAN DAN DEKAT PERSAWAHAN DI DAERAH
JEMBER**

SKRIPSI

Oleh :

**Aisyah Poerwanta
NIM.081810301038**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2013**



**PENGARUH AERASI TERHADAP KADAR BESI PADA AIR SUMUR
PEDESAAN, PERKOTAAN DAN DEKAT PERSAWAHAN DI DAERAH
JEMBER**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kimia (S1)
dan mencapai gelar sarjana Sains

Oleh :

**Aisyah Poerwanta
NIM.081810301038**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

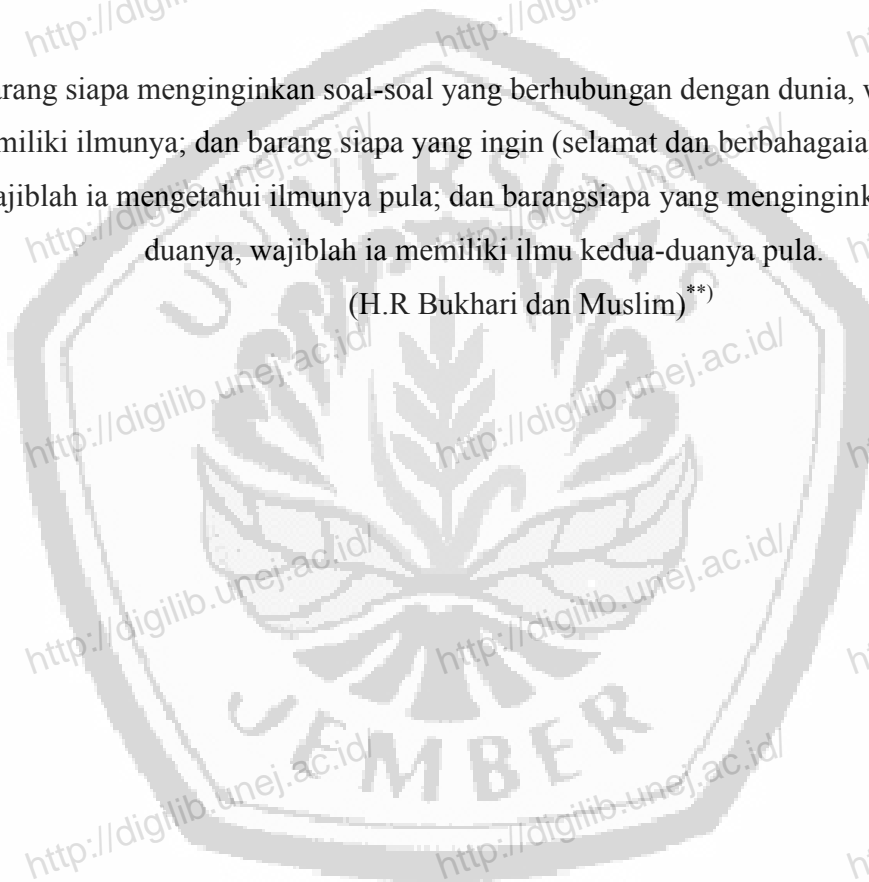
1. Ayahanda Poerwanta Adisoebagya dan Ibunda Agustina Susi Utami terima kasih sedalam-dalamnya atas rangkaian doa, cinta, kasih sayang, pengorbanan, kesabaran, keikhlasan, bimbingan, nasehat, teladan dan atas segala yang telah diberikan dengan tulus ikhlas yang tiada ternilai untuk ananda hingga ananda bisa meraih semua ini. Semoga Allah SWT senantiasa mencurahkan Rahmat dan Karunia-Nya baik di dunia maupun di akhirat;
2. adik-adik tersayang Muhammad Jibril Poerwanta, Masyithah Poerwanta, Sofya Poerwanta dan Muhammad Mikail Poerwanta tidak ada yang mudah dalam hidup ini, tetapi tidak ada yang tidak mungkin untuk dikerjakan. Terimakasih atas semua kasih sayang, doa, semangat dan dukungan yang selalu diberikan untukku;
3. guru-guru di SDN Kaliasin IV Surabaya, SMPN 15 Surabaya, SMAN 7 Surabaya serta dosen-dosen di Jurusan Kimia FMIPA UNEJ yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
4. Almamater tercinta, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTO

Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan masalah), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).
(terjemahan Surat *Al-Insyirah* ayat 6-7)^{*)}

Barang siapa menginginkan soal-soal yang berhubungan dengan dunia, wajiblah ia memiliki ilmunya; dan barang siapa yang ingin (selamat dan berbahagia) di akhirat, wajiblah ia mengetahui ilmunya pula; dan barangsiapa yang menginginkan kedua-duanya, wajiblah ia memiliki ilmu kedua-duanya pula.

(H.R Bukhari dan Muslim)^{**)}



^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2008. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV Penerbit Diponegoro.

^{**)} katamutiara.com.2011.menuntut-ilmu-dalam-pandangan-islam

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aisyah Poerwanta

NIM : 081810301038

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Pengaruh Aerasi terhadap Kadar Besi pada Air Sumur di Pedesaan, Perkotaan dan Dekat Persawahan di daerah Jember" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak maupun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Maret 2013

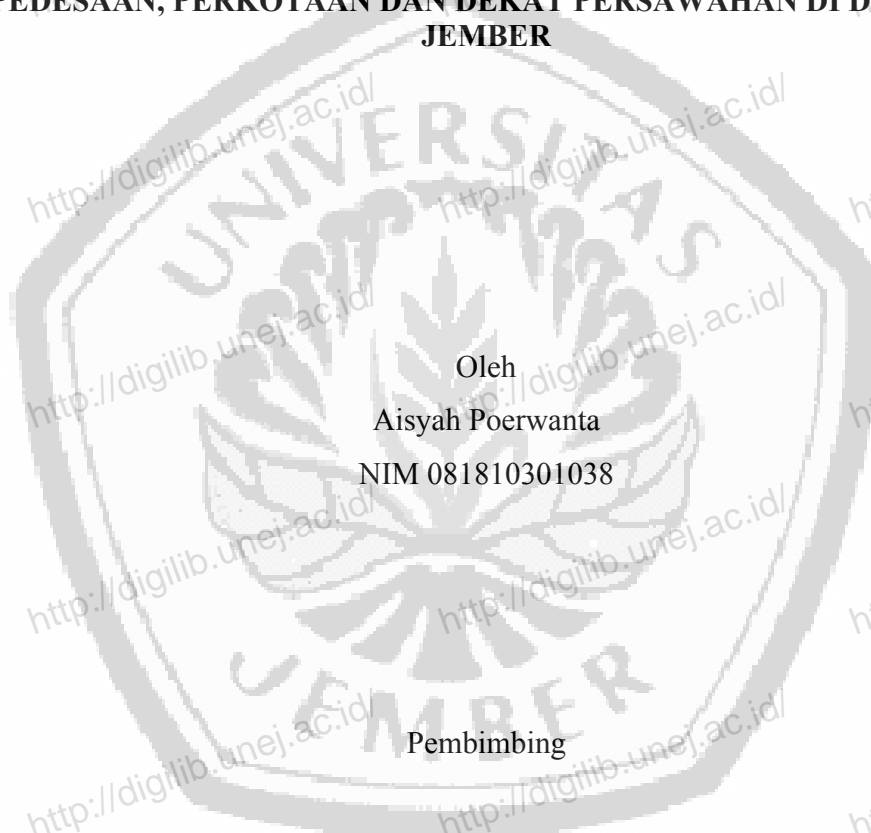
Yang menyatakan,

Aisyah Poerwanta

NIM 081810301038

SKRIPSI

**PENGARUH AERASI TERHADAP KADAR BESI PADA AIR SUMUR
PEDESAAN, PERKOTAAN DAN DEKAT PERSAWAHAN DI DAERAH
JEMBER**



Oleh
Aisyah Poerwanta
NIM 081810301038

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Siswoyo, M.Sc., Ph.D

Dosen Pembimbing Anggota : Asnawati, S.Si., M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Pengaruh Aerasi terhadap Kadar Besi pada Air Sumur di Pedesaan, Perkotaan dan Dekat Persawahan di daerah Jember" telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:
hari, tanggal : **JUM'AT 03 MAY 2013**
tempat : Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

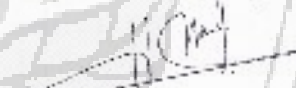
Tina Penguji

Kecua (DPU),



Drs. Siswoyo, M.Sc., Ph.D
NIP. 196605291993031003

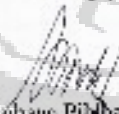
Sekretaris (DPA),



Asanwati, S.Si., M.Si
NIP. 196808141999032001

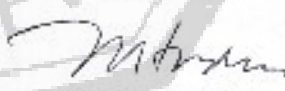
Anggota Tina Penguji

Pengaji I,



Dr. Bambang Pihbarto, S.Si., M.Si
NIP. 19710703199721001

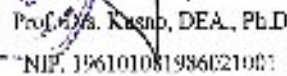
Pengaji II,



Dr. Mukh. Mirtadi
NIP. 196410261991051001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember,



Prof. H. Kusno, DEA., Ph.D
NIP. 196101081986021001

RINGKASAN

Pengaruh Aerasi terhadap Kadar Besi pada Air Sumur di Pedesaan, Perkotaan dan Dekat Persawahan di daerah Jember; Aisyah Poerwanta, 081810301038; 2013: 38 halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Air sumur merupakan sumber air yang digunakan sebagian penduduk Jember untuk melakukan kegiatan sehari-hari. Oleh karena itu kualitas air sumur harus dijaga agar tidak membahayakan bagi penduduk yang mengonsumsi air tersebut. Air sumur mengandung kation dan anion, salah satunya yaitu besi. Konsentrasi besi yang terlalu besar pada air sumur sangat membahayakan kesehatan. Beberapa metode untuk mengurangi kadar besi yaitu elektrokoagulasi, menggunakan zeolit alami, *ion exchange* dan aerasi. Metode aerasi yaitu mengontakkan semaksimal mungkin permukaan cairan dengan udara agar jumlah oksigen mengetahui terlarut dalam air bertambah yaitu dengan melalui pemutaran baling-baling yang diletakkan pada permukaan sampel. Dari paparan tersebut perlu dilakukannya penelitian untuk (i) mengetahui pengaruh aerasi pada air sumur di pedesaan, dekat persawahan dan perkotaan terhadap pola distribusi besi, (ii) mengetahui waktu optimum aerasi terhadap kadar besi pada air sumur di pedesaan, dekat persawahan dan perkotaan, (iii) mengetahui hubungan kadar Fe^{2+} dan Fe^{3+} dengan parameter konduktivitas, kekeruhan dan oksigen terlarut sebelum dan sesudah aerasi.

Pengambilan sampel air sumur diambil dari beberapa lokasi yaitu lokasi Patrang, Bintoro, Baratan dan jalan Jawa II sebesar ± 10 liter. Dari masing-masing lokasi tersebut diberi perlakuan aerasi dengan menggunakan aerator (pompa akuarium) dengan variasi waktu 0, 3, 6 dan 9 jam. Setiap variasi waktu tersebut dilakukan pengukuran besi (Fe total, Fe^{2+} dan Fe^{3+}) serta parameter yang digunakan

yaitu oksigen terlarut (Dometer), konduktivitas (Konduktometer) dan kekeruhan (Turbidimeter). Data yang diperoleh dari hasil pengukuran absorbansi dibuat dalam bentuk kurva kalibrasi antara absorbansi dan konsentrasi larutan sehingga dapat menentukan kadar besi yang terlarut Fe total dan Fe^{2+} dalam sampel, hasil dari kurva kalibrasi dengan menunjukkan persamaan $y = mx + c$, dimana kadar besi dapat dicari dari nilai x . Fe^{3+} diperoleh dari pengurangan Fe total dan Fe^{2+} . Data yang diperoleh tersebut dianalisis dengan analisa ragam anova two way hal ini dimaksudkan untuk menguji keragaman untuk mengetahui keragaman hasil disebabkan oleh perbedaan lamanya aerasi dan lokasi. Analisa kadar Fe^{2+} dan Fe^{3+} dikorelasikan dengan parameter pendukung yaitu konduktivitas, oksigen terlarut dan kekeruhan hal ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh dari parameter tersebut.

Pengaruh aerasi dari pola distribusi besi dapat dilihat dari penurunan kadar besi yang diperoleh pada saat aerasi 3 jam dan 6 jam sedangkan pada saat 9 jam mengalami kenaikan hal ini dikarenakan bertambahnya oksigen dalam air akan terjadi keadaan kelewat jenuh yang disebabkan kurang optimalnya kontak udara dengan Fe. Analisa anova *two way* didapatkan ada pengaruh waktu aerasi terhadap perubahan konsentrasi Fe total pada lokasi yang berbeda (air sumur pedesaan, dekat persawahan dan perkotaan) sedangkan untuk konsentrasi Fe^{2+} dan Fe^{3+} hanya dipengaruhi oleh perbedaan lokasi sampel air sumur. Waktu optimum aerasi diperoleh rata-rata 6 jam. Hal ini dikarenakan pada saat 6 jam konsentrasi besi mengalami penurunan kadar besi yang maksimum. Penentuan korelasi antara konsentrasi besi (Fe total, Fe^{2+} dan Fe^{3+}) dengan parameter oksigen terlarut, konduktivitas dan kekeruhan dapat dinyatakan bahwa ada korelasi kuat hingga kuat antara konsentrasi besi dengan konduktivitas dan oksigen terlarut sedangkan untuk nilai kekeruhan tidak ada korelasi dengan konsentrasi besi. Dari paparan tersebut, maka saran yang diberikan yaitu dilakukan pengukuran konsentrasi Fe^{3+} secara langsung.

PRAKATA

Puji syukur alhamdulillah ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Aerasi terhadap Kadar Besi pada Air Sumur di Pedesaan, Dekat Persawahan dan Perkotaan". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

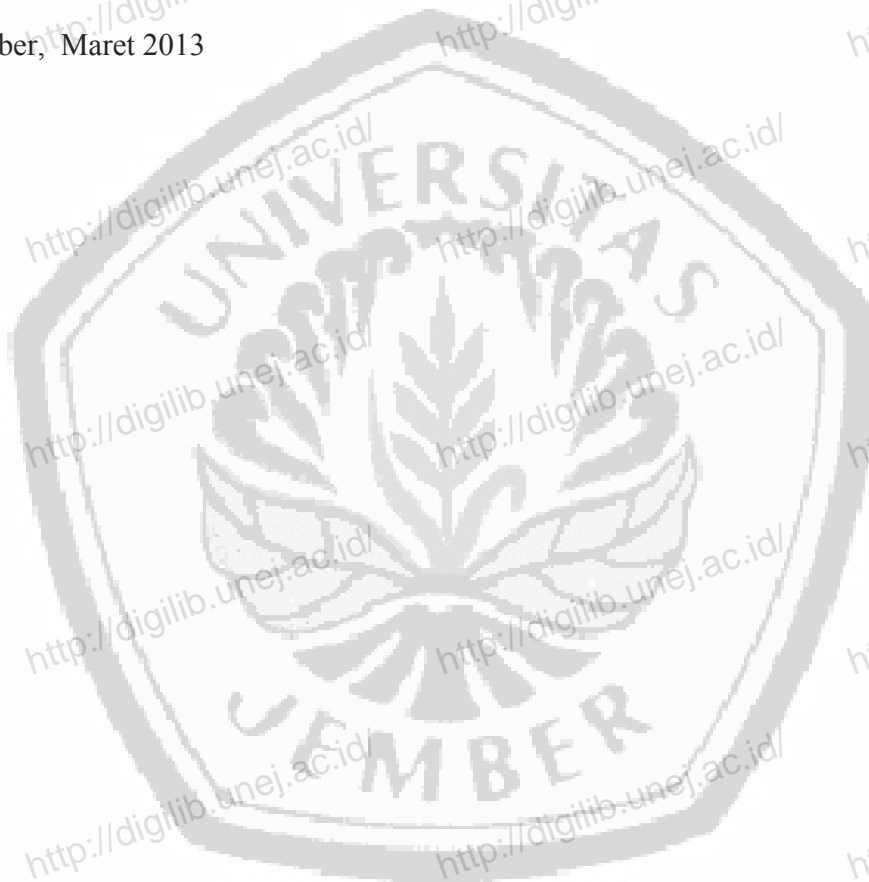
1. Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Jember;
2. Drs. Achmad Sjaifullah, M.Sc, Ph.D selaku ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Jember;
3. Drs. Siswoyo, M.Sc, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Utama, Asnawati S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta perhatiannya untuk memberikan dukungan, dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
4. Dr. Bambang Piluharto, S.Si., M.Si selaku Dosen Penguji I dan Drs. Mukh. Mintadi selaku Dosen Penguji II, yang telah meluangkan waktunya guna menguji, serta memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
5. bapak dan ibu dosen-dosen FMIPA UNEJ, dan dosen-dosen Jurusan Kimia khususnya yang telah banyak memberikan ilmu dan pengetahuan;
6. teman-teman angkatan 2008, terima kasih untuk semua kekompakkan, segala bantuan, semangat, dan kenangan yang diberikan;
7. teman-teman laboratorium kimia analitik Deny dan Khilda terima kasih atas kerjasama dan kekompakannya;

8. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menerima segala bentuk kritik dan saran yang sifatnya membangun. Akhirnya penulis berharap, semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan.

Jember, Maret 2013

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Air	5
2.2 Besi	6
2.3 Pengukuran Besi dan Spektrofotometri UV-VIS	7
2.3.1 Pengujian Besi dengan Fenantroline	7
2.3.2 Spektrofotometer UV-VIS	8

2.4 Proses Penambahan Oksigen (Aerasi)	9
2.5 Konduktivitas	10
2.6 Oksigen Terlarut (Dissolved Oxygen)	11
2.7 Kekeruhan	11

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Diagram Alir Penelitian	13
3.3 Alat dan Bahan	14
3.2.1 Alat	14
3.2.2 Bahan	14
3.4 Prosedur Kerja	14
3.4.1 Teknik Sampling	14
3.4.2 Preparasi Bahan	15
a. Larutan Induk Besi 200 ppm	15
b. Larutan Buffer Asetat	15
c. Larutan Hidroksilamin 10%	15
d. Larutan 1,10-fenantrolin 0,1%	15
3.4.3 Parameter yang ditentukan	16
a. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum (λ_{maks})	16
b. Pembuatan Kurva Kalibrasi	16
c. Penentuan Fe total Sampel Air Sumur dengan Spektrofotometer UV-VIS	16
d. Penentuan Fe ²⁺ Sampel Air Sumur dengan Spektrofotometer UV-VIS	17
e. Penentuan Konduktivitas Sampel Air Sumur dengan Konduktometer	17
f. Penentuan Kekeruhan Sampel Air Sumur dengan Turbidimeter	17
3.4.4 Analisa Data	18

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Panjang Gelombang Maksimum (λ_{maks})	19
4.2 Kurva Kalibrasi	20
4.3 Pengaruh Aerasi terhadap Perubahan Pola Distribusi Besi (Fe total, Fe²⁺ dan Fe³⁺)	20
4.4 Waktu Optimum Aerasi	26
4.5 Korelasi Konsentrasi Besi (Fe total, Fe²⁺ dan Fe³⁺) dengan Oksigen Terlarut	29
4.6 Korelasi Konsentrasi Besi (Fe total, Fe²⁺ dan Fe³⁺) dengan Konduktivitas	32
4.7 Korelasi Konsentrasi Besi (Fe total, Fe²⁺ dan Fe³⁺) dengan Kekeruhan	35

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39

DAFTAR PUSTAKA	40
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	44
-----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Data Rata-rata Konsentrasi Besi (Fe^{total} , Fe^{2+} dan Fe^{3+}) terhadap Pengaruh Aerasi dengan Variasi Waktu	21
4.2 Pola Distribusi Konsentrasi Besi (Fe^{total} , Fe^{2+} dan Fe^{3+}) terhadap Aerasi	24
4.3 Interpretasi terhadap Koefisien Korelasi.....	31



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	13
4.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kompleks $[\text{Fe}(\text{phen})_3]^{2+}$ pada Konsentrasi 2 ppm.....	19
4.2 Kurva Kalibrasi Senyawa Kompleks $[\text{Fe}(\text{phen})_3]^{2+}$ pada Panjang Gelombang 510 nm.....	20
4.3 Grafik Pengaruh Aerasi terhadap Konsentrasi Besi Lokasi Kota 1.....	22
4.4 Grafik Pengaruh Aerasi terhadap Konsentrasi Besi Lokasi Kota 2.....	23
4.5 Grafik Pengaruh Aerasi terhadap Konsentrasi Besi Lokasi Dekat Sawah.....	23
4.6 Grafik Pengaruh Aerasi terhadap Konsentrasi Besi Lokasi Desa.....	24
4.7 Grafik Waktu Optimum Aerasi Lokasi Kota 1.....	27
4.8 Grafik Waktu Optimum Aerasi Lokasi Kota 2.....	27
4.9 Grafik Waktu Optimum Aerasi Lokasi Kota Dekat Sawah.....	28
4.10 Grafik Waktu Optimum Aerasi Lokasi Desa.....	28
4.11 Grafik Korelasi Oksigen Terlarut (ppm) dengan Konsentrasi Besi (Fe total, Fe^{2+} dan Fe^{3+}) Lokasi Kota 1.....	29
4.12 Grafik Korelasi Oksigen Terlarut (ppm) dengan Konsentrasi Besi (Fe total, Fe^{2+} dan Fe^{3+}) Lokasi Kota 2.....	30
4.13 Grafik Korelasi Oksigen Terlarut (ppm) dengan Konsentrasi Besi (Fe total, Fe^{2+} dan Fe^{3+}) Lokasi Dekat Sawah.....	30
4.14 Grafik Korelasi Oksigen Terlarut (ppm) dengan Konsentrasi Besi (Fe total, Fe^{2+} dan Fe^{3+}) Lokasi Desa.....	31
4.15 Grafik Korelasi Konduktivitas ($\mu\text{S}/\text{cm}$) dengan Konsentrasi Besi (Fe total, Fe^{2+} dan Fe^{3+}) Lokasi Kota 1.....	33

4.16	Grafik Korelasi Konduktivitas ($\mu\text{S}/\text{cm}$) dengan Konsentrasi Besi (Fe total, Fe^{2+} dan Fe^{3+}) Lokasi Kota 2	34
4.17	Grafik Korelasi Konduktivitas ($\mu\text{S}/\text{cm}$) dengan Konsentrasi Besi (Fe total, Fe^{2+} dan Fe^{3+}) Lokasi Dekat Sawah	34
4.18	Grafik Korelasi Konduktivitas ($\mu\text{S}/\text{cm}$) dengan Konsentrasi Besi (Fe total, Fe^{2+} dan Fe^{3+}) Lokasi Desa	35
4.19	Grafik Korelasi Kekeruhan (NTU) dengan Konsentrasi Besi (Fe total, Fe^{2+} dan Fe^{3+}) Lokasi Kota 1	36
4.20	Grafik Korelasi Kekeruhan (NTU) dengan Konsentrasi Besi (Fe total, Fe^{2+} dan Fe^{3+}) Lokasi Kota 2	37
4.21	Grafik Korelasi Kekeruhan (NTU) dengan Konsentrasi Besi (Fe total, Fe^{2+} dan Fe^{3+}) Lokasi Dekat Sawah	37
4.22	Grafik Korelasi Kekeruhan (NTU) dengan Konsentrasi Besi (Fe total, Fe^{2+} dan Fe^{3+}) Lokasi Desa	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Absorbansi Senyawa Kompleks $[\text{Fe}(\text{phen})_3]^{2+}$ pada Panjang Gelombang 400-700 nm.....	44
B. Absorbansi dan Konsentrasi dari Fe total.....	45
C. Penentuan Distribusi Fe terhadap Lokasi	47
D. Penentuan Waktu Optimum Aerasi.....	50
E. Perhitungan Penurunan Konsentrasi Besi (%).....	51
F. Perhitungan Korelasi	
F.1 Korelasi antara Oksigen Terlarut dengan Konsentrasi Besi (Fe Total, Fe^{2+} dan Fe^{3+}).....	52
F.2 Korelasi antara Konduktivitas dengan Konsentrasi Besi (Fe Total, Fe^{2+} dan Fe^{3+}).....	55
F.3 Korelasi antara Kekeruhan dengan Konsentrasi Besi (Fe Total, Fe^{2+} dan Fe^{3+}).....	57