



**PENENTUAN KADAR BESI DI AIR SUMUR PERKOTAAN,  
PEDESAAN DAN DEKAT PERSAWAHAN DI DAERAH  
JEMBER SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

**SKRIPSI**

Oleh

**Khilda Tsamratul Fikriyah  
NIM 081810301049**

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



**PENENTUAN KADAR BESI DI AIR SUMUR PERKOTAAN,  
PEDESAAN DAN DEKAT PERSAWAHAN DI DAERAH  
JEMBER SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**Khilda Tsamratul Fikriyah**  
**NIM 081810301049**

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

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Umi Hanik dan Ayahanda Fatchurochman yang tercinta;
2. Kakakku Rihaanatul Humaidah yang tercinta;
3. guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
4. Almamater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jember.



## MOTO

Kecerdasan tidak banyak berperan dalam proses penemuan.  
Ada suatu lompatan dalam kesadaran, sebutlah itu intuisi atau apapun namanya,  
solusinya muncul begitu saja dan kita tidak tahu bagaimana atau mengapa.  
(Albert Einstein)\*)



---

\*) [http://forum.indogamers.com/showthread.php?t=187875&s=e78b8951df9098bb11fd7583ad5426de\\_kata2\\_bijak\\_albert\\_enstein](http://forum.indogamers.com/showthread.php?t=187875&s=e78b8951df9098bb11fd7583ad5426de_kata2_bijak_albert_enstein).

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Khilda Tsamratul Fikriyah

NIM : 081810301049

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Penentuan Kadar Besi di Air Sumur Perkotaan, Pedesaan dan Dekat Persawahan di Daerah Jember secara Spektrofotometri UV-Vis” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, Maret 2013

Yang menyatakan,

Khilda Tsamratul Fikriyah

NIM 081810301049

## **SKRIPSI**

### **PENENTUAN KADAR BESI DI AIR SUMUR PERKOTAAN, PEDESAAN DAN DEKAT PERSAWAHAN DI DAERAH JEMBER SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Oleh

Khilda Tsamratul Fikriyah  
NIM 081810301049

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Siswoyo, M.Sc., PhD.

Dosen Pembimbing Anggota : Novita Andarini, S.Si, M.Si

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Penentuan Kadar Besi di Air Sumur Perkotaan, Pedesaan dan Dekat Persawahan di Daerah Jember secara Spektrofotometri UV-Vis” telah diuji dan disahkan pada:

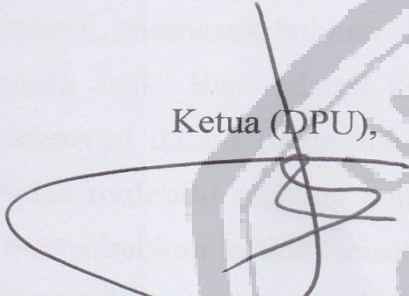
hari, tanggal : SELASA 07 MAY 2013

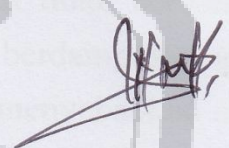
tempat : Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua (DPU),

Sekretaris (DPA),

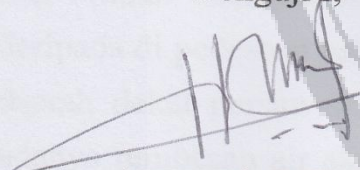
  
Drs. Siswoyo, M.Sc., Ph.D.  
NIP 196605291993031003

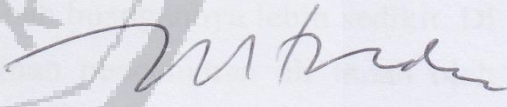
  
Novita Andarini, S.Si, M.Si  
NIP 197211122000032001

Anggota Tim Penguji:

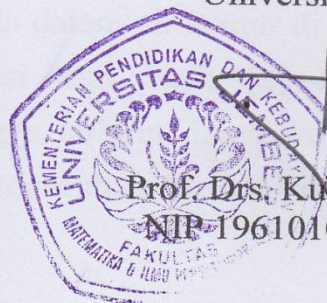
Penguji I,

Penguji II,

  
Asnawati, S.Si, M.Si  
NIP 196808141999032001

  
Drs. Mukh. Mintadi  
NIP 196410261991031001

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Jember,



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

## RINGKASAN

**Penentuan Kadar Besi di Air Sumur Perkotaan, Pedesaan dan Dekat Persawahan di Daerah Jember secara Spektrofotometri UV-Vis;** Khilda Tsamratul Fikriyah, 081810301049; 2013: 38 halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Air sumur merupakan jenis air tanah yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat, seperti di daerah Jember, air sumur banyak dimanfaatkan untuk mencuci, mandi, memasak bahkan dikonsumsi. Air untuk dikonsumsi perlu memiliki kualitas yang baik. Besi adalah salah satu ion yang terdapat dalam air sumur yang ikut berperan dalam menentukan kualitas air. Kandungan besi tidak berbahaya selama tidak melebihi ambang batas, tetapi jika berlebihan dapat berdampak negatif, seperti menyebabkan ketidakseimbangan logam di dalam tubuh, menyebabkan air berwarna kemerahan, mengakibatkan karat pada peralatan logam, memudahkan bahan celupan (*dyes*) dan tekstil, serta menyebabkan air berasa logam.

Keberadaan besi di air sumur di setiap lokasi diduga dipengaruhi oleh faktor pencemaran disekitarnya. Di daerah perkotaan dengan jumlah penduduk yang padat dan limbah buangan yang besar diduga akan memberikan kadar besi lebih tinggi daripada di pedesaan yang jumlah penduduk dan limbahnya lebih sedikit. Di daerah dekat persawahan yang memiliki kemungkinan pencemaran air tanah oleh adanya rembesan air akibat pemberian pupuk di sawah diduga akan memiliki kadar besi yang tinggi pula. Selain itu, terdapat pula parameter yang lain, seperti: konduktivitas, oksigen terlarut dan kekeruhan yang juga berperan dalam menentukan kualitas air sumur dan diduga memiliki hubungan dengan keberadaan besi. Oleh karena itu, dari paparan masalah di atas, perlu untuk mengetahui [1] seberapa besar jumlah besi yang ada dalam air sumur di pedesaan, perkotaan dan dekat persawahan serta pola distribusi dari besi, [2] hubungan dari konsentrasi besi dengan konduktivitas, oksigen terlarut dan kekeruhan, [3] menentukan kualitas air sumur menurut parameter konsentrasi besi, konduktivitas, oksigen terlarut dan kekeruhan.



Penelitian ini dilakukan dengan mengambil sampel di daerah dengan tiga karakter yang berbeda, yaitu di Wirowongso (pedesaan), Kepatihan (perkotaan) dan Karangrejo (dekat persawahan). Setiap daerah diambil enam titik secara *random sampling* dengan kriteria pedesaan, jarak antar rumah cukup berjauhan (lebih dari sama dengan 3 meter) dengan sanitasi yang baik dan limbah yang dihasilkan berasal dari kegiatan domestik, perkotaan, jarak antar rumah berdekatan (kurang dari 3 meter), dekat dengan pertokoan atau pasar dan limbah yang dihasilkan berasal dari kegiatan domestik yang padat penduduk dan limbah pasar atau pertokoan, dekat persawahan, jarak antara sumur dengan sawah di daerah tersebut 3-5 meter. Sampel diambil dari air sumur terbuka yang digunakan untuk dikonsumsi dengan cara ditimba dan diambil sekali dalam 3 botol 600 mL untuk 3 kali pengulangan. Pengukuran oksigen terlarut, konduktivitas dan pH dilakukan di lapang dengan alat portable, sedangkan pengukuran besi dan kekeruhan dilakukan di laboratorium kimia FMIPA UNEJ. Pola distribusi dari besi di ketiga lokasi dianalisa dengan anova *oneway*. Sedangkan korelasi dari konsentrasi besi dengan konduktivitas, oksigen terlarut dan kekeruhan dianalisa dengan mencari nilai koefisien korelasinya.

Konsentrasi Fe total, Fe<sup>2+</sup> dan Fe<sup>3+</sup> secara berurut-urut di daerah perkotaan 0,3059; 0,0241 dan 0,2818 ppm yang memiliki nilai lebih besar daripada di daerah pedesaan 0,0908; 0,0105 dan 0,0805 ppm dan lebih kecil daripada di daerah dekat persawahan 0,4937; 0,1409 dan 0,3558 ppm dengan pola distribusi dari Fe total, Fe<sup>3+</sup> dan Fe<sup>2+</sup> di setiap lokasi memberikan rata-rata distribusi yang berbeda. Terdapat korelasi yang kuat antara konsentrasi besi dengan konduktivitas dan oksigen terlarut, terdapat korelasi yang cukup kuat antara konsentrasi besi dengan kekeruhan. Kualitas air sumur menurut KEPMENKES RI No. 907/MENKES/SK/VII/2002 di pedesaan, perkotaan, dan dekat persawahan dilihat dari parameter kekeruhan, oksigen terlarut dan konduktivitas memiliki kualitas air yang baik sebagai air minum. Sedangkan dilihat dari kadar besinya, sampel pedesaan di Wirowongso dan perkotaan K2 (Jl. KH. Wachid Hasyim VII), K5 (Jl. Sultan Agung IV) dan K6 (Jl. Sultan Agung III) memiliki kualitas baik sebagai air minum, tetapi di dekat persawahan di Karangrejo dan K1 (Jl. Trunojoyo VIII di Gang depan Gramedia), K3 (Jl. Trunojoyo IX), K4 (Jl. Dr. Sutomo VI), air sumur tidak memenuhi standart sebagai air minum.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penentuan Kadar Besi di Air Sumur Perkotaan, Pedesaan dan Dekat Persawahan di Daerah Jember secara Spektrofotometri UV-Vis”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (SI) pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

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

1. Prof. Drs. Kusno. DEA, PhD., selaku Dekan FMIPA UNEJ;
2. Drs. Achmad Sjaifullah M.Sc., PhD., selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA UNEJ;
3. Drs. Siswoyo, M.Sc., PhD., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Novita Andarini, S.Si, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam menuliskan skripsi ini;
4. Asnawati, S.Si, M.Si dan Drs. Mukh. Mintadi, selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran dalam penyusunan skripsi ini;
5. Ika Oktavianawati S.Si, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
6. Mas Edi, Bapak Dulkolim, Bapak Maryono, Bapak Darma, Bapak Syamsul, dan Ibu Sari, selaku staf dan teknisi laboratorium Jurusan Kimia FMIPA UNEJ;
7. rekan kerjaku Aisyah dan Deny yang telah membantu selama penelitian; juga temanku Aini, Karisma, Titis, Anik yang telah membantu sampling;
8. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Maret 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

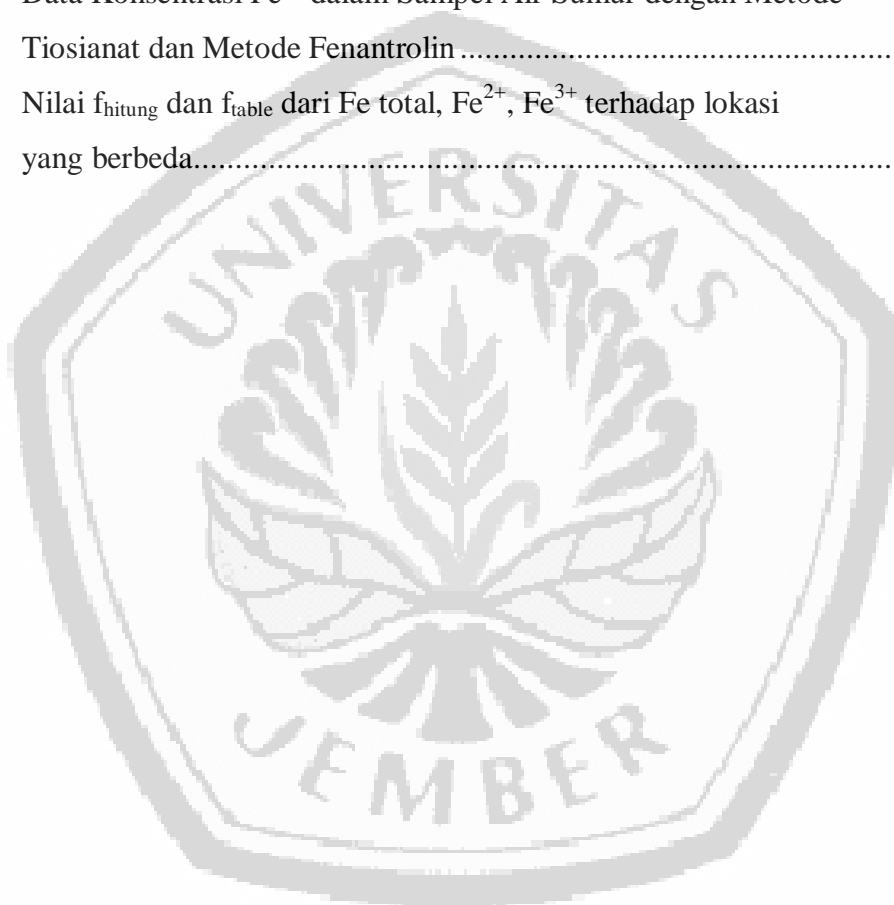
	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Perumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Air</b> .....	5
<b>2.2 Besi</b> .....	7
<b>2.3 Faktor Pemicu Kelarutan Besi</b> .....	8
<b>2.4 Pengujian Besi dengan Spektrofotometer UV-Vis</b> .....	8
2.4.1 Spektrofotometer UV-Vis .....	9
2.4.2 Reaksi Besi dengan Hidroksilamin, Fenantrolin dan Kalium Tiosianat .....	11

2.5 Oksigen Terlarut .....	12
2.6 Konduktivitas .....	13
2.7 Kekkeruhan .....	13
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelian .....	14
3.2 Diagram Alir Penelitian .....	14
3.3 Alat dan Bahan .....	15
3.4 Prosedur Kerja .....	15
3.4.1 Teknik Sampling .....	15
3.4.2 Preparasi Bahan .....	16
a. Larutan Induk Besi (II) 200 ppm .....	16
b. Larutan Induk Besi (III) 100 ppm .....	16
c. Larutan Hidroksilamin 10% .....	16
d. Larutan Buffer Asetat pH 4 .....	16
e. Larutan Fenantrolin 0,1% .....	17
3.4.3 Penentuan Parameter .....	17
a. Pembacaan Panjang Gelombang Maksimum .....	17
b. Pembuatan Kurva Kalibrasi Fe (II) 0–2 ppm .....	17
c. Pembuatan Kurva Kalibrasi Fe (III) 0–3 ppm .....	18
d. Penentuan Fe total Sampel Air Sumur dengan Spektrofotometer UV-Vis .....	18
e. Penentuan Fe <sup>2+</sup> Sampel Air Sumur dengan Spektrofotometer UV-Vis .....	18
f. Penentuan Fe <sup>3+</sup> Sampel Air Sumur dengan Spektrofotometer UV-Vis .....	18
g. Penentuan Konduktivitas Sampel Air Sumur dengan Konduktometer .....	19
h. Penentuan Oksigen Terlarut Sampel Air Sumur dengan DO meter .....	19

i. Penentuan Kekeruhan Sampel Air Sumur dengan Turbidimeter .....	19
3.4.4 Analisa Data .....	19
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>20</b>
<b>4.1 Teknik Sampling .....</b>	<b>20</b>
<b>4.2 Panjang Gelombang Maksimum (<math>\lambda_{maksimum}</math>).....</b>	<b>20</b>
<b>4.3 Kurva Kalibrasi.....</b>	<b>21</b>
<b>4.4 Penentuan Konsentrasi dan Pola Distribusi Fe total, Fe<sup>2+</sup> dan         Fe<sup>3+</sup> dalam Sampel Air Sumur .....</b>	<b>23</b>
<b>4.5 Korelasi antara Fe total, Fe<sup>2+</sup> dan Fe<sup>3+</sup> dengan Konduktivitas,         Oksigen Terlarut dan Kekeruhan dalam Sampel Air Sumur .....</b>	<b>26</b>
<b>4.6 Kualitas Air Sumur.....</b>	<b>34</b>
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>35</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>35</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>35</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>39</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Data Konsentrasi Fe total, Fe <sup>2+</sup> dan Fe <sup>3+</sup> dalam Sampel dengan Metode Fenantrolin.....	23
4.2 Data Konsentrasi Fe <sup>3+</sup> dalam Sampel Air Sumur dengan Metode Tiosianat dan Metode Fenantrolin .....	25
4.3 Nilai f <sub>hitung</sub> dan f <sub>tabel</sub> dari Fe total, Fe <sup>2+</sup> , Fe <sup>3+</sup> terhadap lokasi yang berbeda.....	26



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1	Komponen Utama Spektrofotometer .....9
4.1	Kurva Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Senyawa Kompleks $[\text{Fe}(\text{phen})_3]^{2+}$ pada Panjang Gelombang 400–700 nm .....21
4.2	Kurva Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Senyawa Kompleks $[\text{Fe}(\text{SCN})_6]^{3-}$ pada Panjang Gelombang 400–700 nm .....21
4.3	Kurva Kalibrasi Senyawa Kompleks $[\text{Fe}(\text{phen})_3]^{2+}$ pada $\lambda_{\text{maksimum}}$ 510 nm .....22
4.4	Kurva Kalibrasi Senyawa Kompleks $[\text{Fe}(\text{SCN})_6]^{3-}$ pada $\lambda_{\text{maksimum}}$ 479.5 nm .....22
4.5	Distribusi Fe total, $\text{Fe}^{2+}$ dan $\text{Fe}^{3+}$ di pedesaan, perkotaan dan dekat persawahan .....26
4.6	Korelasi Konduktivitas dengan $\text{Fe}_{\text{total}}$ , $\text{Fe}^{2+}$ dan $\text{Fe}^{3+}$ .....27
4.7	Korelasi Konduktivitas dengan Fe total, $\text{Fe}^{2+}$ dan $\text{Fe}^{3+}$ di pedesaan .....28
4.8	Korelasi Konduktivitas dengan Fe total, $\text{Fe}^{2+}$ dan $\text{Fe}^{3+}$ di dekat persawahan .....29
4.9	Korelasi Konduktivitas dengan Fe total, $\text{Fe}^{2+}$ dan $\text{Fe}^{3+}$ di perkotaan .....29
4.10	Korelasi Oksigen Terlarut dengan Fe total, $\text{Fe}^{2+}$ dan $\text{Fe}^{3+}$ .....30
4.11	Korelasi Oksigen Terlarut dengan Fe total, $\text{Fe}^{2+}$ dan $\text{Fe}^{3+}$ di pedesaan .....30
4.12	Korelasi Oksigen Terlarut dengan Fe total, $\text{Fe}^{2+}$ dan $\text{Fe}^{3+}$ di dekat persawahan .....31
4.13	Korelasi Oksigen Terlarut dengan Fe total, $\text{Fe}^{2+}$ dan $\text{Fe}^{3+}$ di perkotaan .....31
4.14	Korelasi kekeruhan dengan Fe total, $\text{Fe}^{2+}$ dan $\text{Fe}^{3+}$ .....32
4.15	Korelasi kekeruhan dengan Fe total, $\text{Fe}^{2+}$ dan $\text{Fe}^{3+}$ di pedesaan .....33
4.16	Korelasi kekeruhan dengan Fe total, $\text{Fe}^{2+}$ dan $\text{Fe}^{3+}$ di dekat persawahan .....33
4.17	Korelasi kekeruhan dengan Fe total, $\text{Fe}^{2+}$ dan $\text{Fe}^{3+}$ di perkotaan .....34

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>A. PETA LOKASI PENGAMBILAN SAMPEL .....</b>	<b>39</b>
A.1 Peta Kelurahan Wirowongso-Jember .....	39
A.1 Peta Kelurahan Kepatihan-Jember.....	41
A.1 Peta Kelurahan Karangrejo-Jember .....	43
<b>B. PENENTUAN PANJANG GELOMBANG MAKSIMUM .....</b>	<b>45</b>
B.1 Absorbansi Senyawa Kompleks $[\text{Fe}(\text{phen})_3]^{2+}$ pada Panjang Gelombang 400–700 nm.....	45
B.2 Absorbansi Senyawa Kompleks $[\text{Fe}(\text{SCN})_6]^{3-}$ pada Panjang Gelombang 400–700 nm.....	46
<b>C. PENENTUAN KONSENTRASI BESI DALAM SAMPEL .....</b>	<b>47</b>
C.1 Absorbansi dan Konsentrasi dari Fe total dengan Metode Fenantrolin.....	47
C.2 Absorbansi dan Konsentrasi dari $\text{Fe}^{2+}$ dengan Metode Fenantrolin .....	48
C.3 Absorbansi dan Konsentrasi dari $\text{Fe}^{3+}$ dengan Metode Tiosianat .....	49
<b>D. PERHITUNGAN UJI-t.....</b>	<b>50</b>
<b>E. PENENTUAN DISTRIBUSI Fe TERHADAP LOKASI.....</b>	<b>52</b>
<b>F. PERHITUNGAN KOEFISIEN KORELASI.....</b>	<b>54</b>
F.1 Perhitungan Koefisien Korelasi antara Konduktivitas dengan Fe total, $\text{Fe}^{2+}$ dan $\text{Fe}^{3+}$ .....	54
F.2 Perhitungan Koefisien Korelasi antara Oksigen Terlarut dengan Fe total, $\text{Fe}^{2+}$ dan $\text{Fe}^{3+}$ .....	56
F.3 Perhitungan Koefisien Korelasi antara Kekeruhan dengan Fe total, $\text{Fe}^{2+}$ dan $\text{Fe}^{3+}$ .....	57
<b>G. BAKU MUTU KUALITAS AIR MINUM .....</b>	<b>58</b>