

**PENETAPAN KADAR LOGAM BESI (Fe) PADA AIR SUMUR GALIAN WARGA  
SEKITAR INDUSTRI "X" KECAMATAN PANJANG DENGAN METODE  
SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM**

**DETERMINATION OF IRON METAL CONCENTRATION (Fe) IN WATER WELL  
PEOPLE AROUND MINING INDUSTRY "X" DISTRICT WITH LONG ATOMIC  
ABSORPTION SPECTROPHOTOMETRY**

**Nur Alfi Mufida Hasni<sup>1</sup>, Ade Maria Ulfa<sup>1</sup>**

**ABSTRACT**

This study was conducted to determine the metal content of iron (Fe) in water. The method used was Atomic Absorption spectrophotometry using water samples residents dug wells around Industry "X" RT 21 Village Way Lunik District of Long, Bandar Lampung. Metallic iron (Fe), including non-essential heavy metal group, which in a certain amount needed by the body but excessive amounts cause toxic effects. Assay of metallic iron (Fe) with three samples and two repetitions of each level is obtained that sample 1 at 5.0319 and 4.9626 ppm with an average content of 4.99 ppm; sample 2 is 5.2613 ppm and 5.1760 with an average content of 5.21 ppm; 3 samples are 0.6949 and 0.6148 ppm with an average content of 0.65 ppm. From the results of the assay of iron (Fe) in the well water samples do not meet the requirements of all metal content of iron (Fe) in Government Regulation No. 82 of 2001 challenged Pengendalian Water Quality Management and Water Pollution ie 0.3 mg / l. To reduce the content of Fe in water filtration and precipitation can be carried out before use.

**Key words:** *dug wells, iron, atomic absorption spectrophotometry, water*

**ABSTRAK**

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar logam besi (Fe) dalam air Metode yang digunakan adalah Spektrofotometri Serapan Atom dengan menggunakan sampel air sumur galian warga di sekitar Industri "X" RT 21 Kelurahan Way Lunik Kecamatan Panjang, Bandar Lampung. Logam besi (Fe) termasuk golongan logam berat non esensial, yaitu dalam jumlah tertentu dibutuhkan tubuh namun dalam jumlah berlebihan menimbulkan efek toksik. Penetapan kadar logam besi (Fe) dengan tiga sampel dan dua kali pengulangan diperoleh kadar masing-masing yaitu sampel 1 sebesar 5,0319 ppm dan 4,9626 dengan kadar rata-rata 4,99 ppm; sampel 2 yaitu 5,2613 ppm dan 5,1760 dengan kadar rata-rata 5,21 ppm; sampel 3 yaitu 0,6949 ppm dan 0,6148 dengan kadar rata-rata 0,65 ppm. Dari hasil penetapan kadar logam besi (Fe) pada air sumur tersebut semua sampel tidak memenuhi syarat kandungan logam besi (Fe) dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air yaitu 0,3 mg/l. Untuk mengurangi kadar Fe dalam air dapat dilakukan penyaringan dan pengendapan terlebih dahulu sebelum digunakan.

**Kata kunci :** *sumur galian, besi, spektrofotometri serapan atom, air*

**PENDAHULUAN**

Besarnya perkembangan ekonomi di Indonesia pada sektor pembangunan industri bertujuan meningkatkan kemakmuran masyarakat. Namun disisi lain, muncul

dampak negatif karena pengaruh limbah industri yang tidak dikelola dengan tepat yang mencemari lingkungan khususnya air bersih warga sekitar industri [11]. Perkembangan jumlah unit industri besar dan sedang

---

1) Akafarma Putra Indonesia Lampung

di Indonesia pada tahun 2010 menurut data Kementerian Perindustrian Republik Indonesia sebanyak 23.323.

Air merupakan aspek yang penting bagi kehidupan, terutama bagi manusia. Selama ini kebutuhan manusia akan air sangatlah besar, oleh sebab itu air tidak dapat terlepas dari kehidupan manusia. Mulai hal kecil, seperti air minum hingga kincir air yang dimanfaatkan sebagai penghasil energi listrik.

Pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya [5]. Sebagai contoh pencemaran air yaitu perubahan warna, rasa, bau, bahkan tercemar zat yang berbahaya seperti logam berat.

Logam berat dibagi ke dalam dua jenis, yaitu logam berat esensial dan logam berat tidak esensial. Logam berat esensial adalah logam dalam jumlah tertentu yang sangat dibutuhkan oleh organisme, dalam jumlah berlebihan dapat menimbulkan efek toksik. Yang termasuk dalam logam esensial contohnya adalah Zn, Cu, Fe, Co, dan Mn. Logam non esensial adalah logam yang keberadaannya dalam tubuh masih belum diketahui manfaatnya. Yang termasuk dalam logam ini contohnya adalah Pb, Hg, Cd, dan Cr [11].

Besi (Fe) merupakan salah satu logam berat yang bersifat esensial bagi manusia, yaitu logam yang dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme, namun dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek toksik [11].

Berdasarkan penelitian Joko Prayitno Susanto tahun 2005 yaitu "Analisis Diskripsi Pencemaran Air Sumur Pada Daerah Industri Pengecoran Logam" menyimpulkan bahwa diantara empat logam yang dianalisa (Fe, Zn, Pb, Mg), logam Fe merupakan logam yang paling tinggi yaitu 0,875 mg/l.

Berdasarkan penelitian Kuntum Khaira tahun 2013 yaitu "Penentuan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Dan Air

PDAM Dengan Metode Spektrofotometri" menyimpulkan bahwa kandungan logam Fe melebihi nilai ambang batas yaitu 0,627 mg/l, 0,636 mg/l, 1,003 mg/l, 1,939 mg/l, 2,004 mg/l.

Hasil wawancara kepada 8 warga di sekitar industri "X" RT 21 Kelurahan Way Lunik, Kecamatan Panjang, air sumur galian memang tidak digunakan untuk minum karena posisi pembuangan limbah industri berdekatan dengan penduduk dan ada juga saluran pembuangan limbah melalui got - got kecil yang melewati got kawasan penduduk sekitar. Sehingga besar kemungkinan air limbah dapat memasuki air sumur yang ada di rumah warga sekitar. Mereka menggunakan air sumur untuk keperluan sehari-hari seperti mandi, menggosok gigi, dan mencuci (sayuran, buah, dan beras). Kontaminasi Fe dapat masuk dalam tubuh melalui kulit dan makanan yang mereka makan. [11].

Menurut hasil penelitian Elsha Selvia tahun 2011 yaitu "Penetapan Kadar Logam Besi (Fe) Dalam Air Sumur Pada Depot Isi Ulang Yang Berada Di Kecamatan Panjang dengan Menggunakan Metode SSA" juga menyimpulkan hasil yang didapat dari penelitiannya positif mengandung logam besi (Fe) dan masih memenuhi syarat sesuai dengan PerMenKes RI Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 yaitu tidak lebih dari 0,3 mg/l.

Berdasarkan fakta diatas maka penting dilakukan penelitian untuk mengetahui kadar Fe yang terdapat pada air sumur galian warga sekitar industri "X" Kecamatan Panjang dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Prinsip dasar Spektrofotometri Serapan Atom adalah interaksi antara radiasi elektromagnetik dengan sampel spektrofotometri serapan atom merupakan metode yang tepat untuk analisa zat pada konsentrasi rendah, sehingga metode SSA tepat untuk mengetahui kadar Fe yang memiliki konsentrasi rendah. [2].

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan terhadap tiga sampel air sumur galian warga

**PENETAPAN KADAR LOGAM BESI (Fe) PADA AIR SUMUR GALIAN WARGA SEKITAR INDUSTRI "X"  
KECAMATAN PANJANG DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM**

disekitar industri tepatnya di RT 21 Way Lunik Kecamatan Panjang. Penelitian berlangsung pada bulan Agustus 2015 di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah HNO<sub>3</sub>, aquadest, larutan standar logam besi. Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah Spektrofotometri Serapan Atom, pipet ukur, erlenmeyer, corong, kompor listrik, labu ukur, pipet tetes, botol semprot, balp, kertas whatman, tissue.

**Persiapan contoh uji (SNI 06-6989.4-2004)**

(1) Masukkan 50 ml contoh uji yang sudah dikocok sampai homogen kedalam Erlenmeyer; (2) Tambah 5 ml asam nitrat; (3) Panaskan perlahan-lahan sampai volumenya 15-20 ml; (4) Bilas corong dan masukkan air bilasannya kedalam labu ukur; (5) Pindahkan contoh uji kedalam labu ukur 50,0 ml (saring bila perlu) dan tambahkan aquadest sampai tepat tanda tera dan homogen; (6) Contoh uji siap diukur absorbansinya.

**Pembuatan Larutan Standar (SNI 06-6989.4-2004)**

Larutan standar yang digunakan larutan stok pabrik 1000 ppm.

Pembuatan larutan standar besi 100 ppm : (a) Pipet 10 ml larutan standar besi 1000 ppm dalam labu ukur 100 ml; (b) Tambahkan 10 tetes HNO<sub>3</sub> kedalam labu ukur 100 ml; (c) Tepatkan dengan aquadest sampai tanda batas. Pembuatan larutan standar besi 10 ppm : (a) Pipet 10 ml larutan standar besi 100 ppm dalam labu ukur 100 ml; (b) Tambahkan 10 tetes HNO<sub>3</sub> kedalam labu ukur 100 ml; (c) Tepatkan dengan aquadest sampai tanda batas.

**Pembuatan Larutan Seri Standar Besi (SNI 06-6989.4-2004)**

Pembuatan larutan seri standar besi dilakukan sebagai berikut (a) Larutan standar besi (Fe) 10 ppm dipipet 0,5 ml; 1 ml; 5 ml; 10 ml; 15 ml; 20 ml; 25 ml untuk mendapatkan konsentrasi 0,05; ppm; 0,1 ppm; 0,5 ppm; 1 ppm; 1,5 ppm; 2 ppm; 2,5 ppm ; (b) Masing-masing larutan dimasukan kedalam labu ukur 50 ml; (c) Larutan ditambahkan larutan pengencer (aquadest) sampai tanda batas hingga diperoleh kadar besi 0,05 ppm; 0,1 ppm; 0,5 ppm; 1 ppm; 1,5 ppm; 2 ppm; 2,5 ppm; (d) Pengukuran larutan standar dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) pada panjang gelombang 248,3 nm.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tabel 1  
Hasil Uji Organoleptis

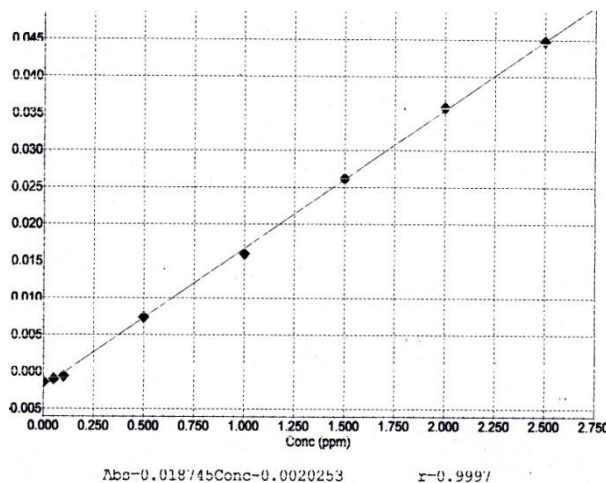
Sampel	Sumber	Warna	Bau
1	Air Sumur	Kekuningan	Bau Seperti Besi
2	Air Sumur	Kekuningan, Keruh	Bau Seperti Besi
3	Air Sumur	Bening	Bau Seperti Besi

Tabel 2  
Hasil Analisa Besi (Fe) Pada Air Sumur

Sampel	Pengulangan	Abs. Sampel	Kadar (mg/l)	Rata-rata (mg/l)	Standar	KET
1	1 a	0,0923	5,03	4,99	0,3 mg/l	TMS
	1b	0,0910	4,96			
2	2a	0,0966	5,26	5,21	0,3 mg/l	TMS
	2b	0,0950	5,17			
3	3a	0,0110	0,69	0,65	0,3 mg/l	TMS
	3b	0,0095	0,61			



Gambar 1. Kurva Panjang Gelombang Maksimum Fe



CONC	ABS
0.0000	-0.0014
0.0500	-0.0010
0.1000	-0.0006
0.5000	0.0074
1.0000	0.0160
1.5000	0.0262
2.0000	0.0358
2.5000	0.0448

Gambar 2. Grafik Kurva Kalibrasi Larutan Standar Besi (Fe)

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sumur yang berada di sekitar industri "X" yaitu di RT 21 Way Lunik Kecamatan Panjang Bandar Lampung. Lokasi ini dipilih karena lokasi tersebut termasuk kawasan perindustrian. Dimana lokasi tersebut berdampingan dengan industri "X".

Pada uji organoleptis dapat dilihat dari ciri-ciri fisik sampel air sumur 1 berwarna kekuningan, sampel air sumur ke 2 berwarna kekuningan dan keruh, sampel air sumur 3 berwarna bening (Tabel 1). Syarat kualitas air bersih menurut PerMenKes

RI nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 yaitu tidak berbau, tidak berasa, warna 50 TCU.

Pada penanganan sampel dilakukan dengan cara melakukan pemanasan perlahan-lahan sampai volume sampel menjadi 15-20 ml. Hal ini bertujuan untuk memisahkan zat-zat organik yang berada dalam sampel. Setelah mendapatkan volume sampel 15-20 ml, larutan sampel disaring dengan menggunakan kertas *whatman* yang bertujuan untuk mendapatkan larutan sampel yang jernih agar mendapatkan nilai absorbansi yang maksimal hasilnya.

**PENETAPAN KADAR LOGAM BESI (Fe) PADA AIR SUMUR GALIAN WARGA SEKITAR INDUSTRI "X"  
KECAMATAN PANJANG DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM**

Alat yang digunakan untuk menganalisa kadar besi (Fe) pada sampel menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) Shimadzu Series AA-6300, dengan nyala dan panjang gelombang maksimum 248,3 nm. Karena alat ini dapat menganalisa kadar logam secara selektif karena hanya dapat menganalisa kadar logam dan sensitif karena dapat menganalisa kadar logam paling kecil. Selain lampu katoda hal ini didukung oleh adanya lampu deuterium. Dimana lampu ini akan membantu proses penyerapan cahaya sehingga dapat mengurangi kesalahan dan mendapatkan hasil yang lebih akurat.

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan cara pengukuran serapan larutan standar Fe. Pada pengukuran panjang gelombang larutan standar Fe memberikan serapan tertinggi pada panjang gelombang maksimum 248,3 nm. Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan untuk mendapatkan serapan maksimum. Untuk memilih panjang gelombang maksimum dilakukan dengan membuat kurva hubungan antara absorbansi dengan panjang gelombang dari suatu larutan standar pada konsentrasi tertentu [2].

Pengukuran konsentrasi logam besi (Fe) dengan tiga sampel dan dua kali pengulangan diperoleh kadar masing-masing yaitu sampel 1 sebesar 4,99 ppm; sampel 2 yaitu 5,21 ppm; sampel 3 yaitu 0,65 ppm. Berdasarkan pengukuran larutan standar diperoleh  $y = 0,018745x - 0,0020253$ . Nilai  $y$  adalah serapan dan nilai  $x$  adalah konsentrasi baku. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar 0,9997. Selanjutnya dari hasil pengukuran dibuat grafik linier yang dapat diamati bahwa serapan dan konsentrasi sampel berbanding lurus yaitu semakin tinggi konsentrasi maka serapannya pun makin tinggi yang hasilnya dibuat kurva kalibrasi.

Hasil penetapan kadar diperoleh sampel yang memiliki kadar paling tinggi yaitu sampel 2 yaitu 5,21 ppm. Sampel 2 yang diambil dari sumur galian yang letaknya paling dekat

dengan sumber limbah industri dan limbah rumah tangga sehingga kemungkinan banyak tercemar dari pembuangan limbah tersebut. Menurut penelitian Kuntum Khaira pada tahun 2013, kadar besi tertinggi diambil dari lokasi yang paling dekat dengan sumber limbah dan didapat kadar besi sebesar 2,004 ppm.

Sedangkan sampel 1 memiliki kadar besi tertinggi kedua setelah sampel 2 yaitu 4,99 ppm. Hal ini dikarenakan sampel 1 diambil dari air sumur galian yang letaknya lebih jauh dari limbah rumah tangga dibandingkan dengan sampel 2. Sampel 3 diperoleh kadar besi paling kecil yaitu 0,65 ppm. Hal ini dikarenakan sampel yang diambil air sumur galian namun sudah menggunakan pompa air tradisional, dan letaknya jauh dari limbah industri serta limbah rumahtangga sehingga kemungkinan kandungan logam besinya pun lebih sedikit. Meskipun begitu sampel 3 tetap memiliki kadar logam besi yang melebihi nilai ambang batas yang telah ditentukan oleh Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air yaitu 0,3 mg/l.

Logam besi termasuk dalam kelompok logam esensial yaitu logam dalam jumlah tertentu yang sangat dibutuhkan oleh organisme, namun dalam jumlah berlebihan logam tersebut bisa menimbulkan efek toksik [11]. Karacunan Fe dapat menyebabkan permeabilitas dinding pembuluh darah kapiler meningkat sehingga plasma darah menembus keluar [1].

Konsentrasi unsur ini dalam air yang melebihi 2 mg/l akan menimbulkan noda-noda pada peralatan dan bahan-bahan yang berwarna putih. Adanya unsur ini juga dapat menimbulkan bau, rasa, dan warna pada air minum. Selain itu, konsentrasi yang lebih besar dari 1 mg/l dapat menyebabkan warna air menjadi kemerah-merahan, membentuk endapan pada pipa-pipa logam dan bahan cucian [10].

Untuk mengurangi kadar besi dalam air dapat dilakukan dengan

beberapa cara. Salah satunya dengan cara filtrasi atau penyaringan. Proses penyaringan merupakan bagian dari pengolahan air yang pada prinsipnya adalah untuk mengurangi bahan-bahan organik maupun bahan-bahan anorganik yang berada dalam air. Dapat juga dilakukan dengan cara mengendapkan air pada tempat atau wadah yang tenang.

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan : (1) Penetapan kadar logam besi (Fe) pada air sumur galian warga di sekitar industri "X" RT 21 Kelurahan Way Lunik Kecamatan Panjang, Bandar Lampung didapatkan hasil sampel 1 = 4,99 ppm; sampel 2 = 5,21 ppm; sampel 3 = 0,65 ppm; (2) Kadar logam besi (Fe) pada air sumur galian warga di sekitar industri "X" RT 21 Kelurahan Way Lunik Kecamatan Panjang, Bandar Lampung tidak memenuhi syarat kandungan logam besi (Fe) dalam Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air yaitu 0,3 mg/l.

### SARAN

Dari hasil penelitian tersebut disarankan :

1. Sebaiknya tidak menggunakan air sumur tersebut untuk mencuci beras, sayuran, dan buah.
2. Untuk mengurangi kadar Fe dalam air dapat dilakukan penyaringan dan pengendapan terlebih dahulu sebelum digunakan.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Darmono, 2001, *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*, Universitas Indonesia, Jakarta.
2. Gandjar. Rohman, 2012, *Buku Kimia Farmasi Analisis*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
3. Kementrian Perindustrian Republik Indonesia, 2010, *Perkembangan Jumlah Industri Besar dan Sedang*.
4. Khaira, Kuntum, 2013, *Penentuan Kadar Besi Air Sumur Dan Air PDAM Dengan Metode Spektrofotometri*, Tarbiyah STAIN Batusangkar, Batusangkar.
5. Peraturan Pemerintah Nomor 82, 2001, *Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*.
6. PerMenKes RI Nomor 416/MenKes/Per/IX/1990, *Tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air*.
7. Selvia, Elsha, 2011, *Penetapan Kadar Logam Besi Dalam Air Minum Pada Depot Isi Ulang Yang Berada Di Kecamatan Panjang Dengan Metode SSA*, Akademi Analis Farmasi dan Makanan Putra Indonesia Lampung, Bandar Lampung.
8. Standar Nasional Indonesia SNI 06-6989.4-2004, 2004, *Cara Uji Besi (Fe) Dengan SSA- Nyala*.
9. Susanto, Joko Prayitno, 2005, *Analisis Deskripsi Pencemaran Air Sumur Pada Daerah Pengecoran Logam*, Jawa Tengah.
10. Widowati. Wahyu. Sastiono. Dan Jusuf, 2008, *Efek Toksik Logam (Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran)*, C. V Andi, Yogyakarta.
11. Sutrisno, Totok, 2010, *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Rineka Cipta, Jakarta.

