

PENENTUAN KADAR BESI DI DALAM AIR SUMUR GALI PENDUDUK DI DESA KAMPUNG LALANG SECARA SPEKTROFOTOMETRI SINAR TAMPAK

DETERMINATION OF IRON LEVELS IN POPULATION'S DAILY WELL WATER IN KAMPUNG LALANG VILLAGE BY VIEWING RAY SPECTROPHOTOMETRY

^{1*}Cut Masyithah Thaib, ²Eka Margaret Sinaga, ¹Dina Riani Purba

¹Program Studi S1 Farmasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia

²Program Studi D3 Analis Kesehatan, Universitas Sari Mutiara Indonesia

Korespondensi penulis: Universitas Sari Mutiara Indonesia

Alamat email: cut.masyithah.thaib@gmail.com

Abstrak. Air merupakan salah satu sumber kontaminan senyawa besi dan kandungan besi di dalam air sumur gali yang digunakan sebagai sumber air dipengaruhi oleh lokasi dan lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kadar besi di dalam air sumur gali yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari di desa kampung lalang. Sampel diambil dari lima sumur gali yang berbeda. Penentuan kadar besi dilakukan menurut metode spektrofotometri sesuai dengan prosedur dan alat spektrofotometer yang digunakan di laboratorium kimia Universitas Sari Mutiara Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 5 sampel yang diuji ada 2 sampel yang mengandung senyawa besi melebihi kadar senyawa besi yang ditetapkan Departemen Kesehatan RI Nomor 907/MENKES/SK/VII/2002 kadar senyawa besi yang diperbolehkan yaitu tidak boleh lebih dari 0,3 mg/l. Kadar besi dari 5 sumur berkisar antara 0,2457 - 0,405 mg/l.

Kata kunci: air sumur gali, penentuan kadar, besi, spektrofotometer

***Abstract.** Water is one of the sources of iron compound contaminants and the iron content in dug well water used as a water source is influenced by location and environment. The purpose of this study was to determine the iron content in dug well water used in daily life in the village of Kampung Lalang. Samples were taken from five different dug wells. Determination of iron content was carried out according to the spectrophotometric method in accordance with the procedures and spectrophotometers used in the chemical laboratory of the University of Sari Mutiara Indonesia. The results showed that of the 5 samples tested there were 2 samples containing iron compounds exceeding the levels of iron compounds set by the Ministry of Health of the Republic of Indonesia Number 907/MENKES/SK/VII/2002, the permissible levels of iron compounds, which should not be more than 0.3 mg/day. l. The iron content of 5 wells ranged from 0.2457 - 0.405 mg/l.*

***Keywords:** dug well water, assay, iron, spectrophotometer*

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan manusia. Air juga merupakan komponen lingkungan hidup yang penting bagi kelangsungan hidup bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya [2]. Air tanah merupakan sumber air bagi masyarakat yang umunya tidak menggunakan jasa penyediaan air bersih dari Perusahaan Air Minum (PAM). Telah banyak usaha masyarakat untuk memenuhi kebutuhan air bersih misalnya pembuatan sumur gali, sumur pompa, sumur bor. Demikian pula yang dialami masyarakat di daerah kampung lalang Medan. Umumnya tidak menggunakan air yang berasal dari Perusahaan Air Minum (PAM) dan untuk mendapatkan air bersih masyarakat berupaya untuk membuat sumur gali. Permasalahan yang sering timbul yakni sering dijumpai bahwa kualitas air tanah maupun air sumur yang digunakan masyarakat kurang baik karena terlihat berwarna kuning, kemungkinan jika dikonsumsi dapat menimbulkan efek toksik terhadap tubuh yaitu dapat mengganggu alat pernafasan dan menyebabkan kerusakan hati. Salah satu unsur yang menyebabkan air berwarna kuning adalah senyawa besi [2]. Air yang layak diminum, mempunyai standar persyaratan tertentu yakni persyaratan fisis, kimiawi dan bakteriologis, dan syarat tersebut merupakan satu kesatuan. Jadi jika ada satu saja parameter yang tidak memenuhi syarat maka air tersebut tidak layak untuk diminum. Pemakaian air minum yang tidak memenuhi standar kualitas tersebut dapat menimbulkan gangguan kesehatan, baik

secara langsung dan cepat maupun tidak langsung dan secara perlahan [2]. Di samping dapat mengganggu kesehatan juga menimbulkan bau yang kurang enak serta menyebabkan warna kuning pada dinding bak serta bercak-bercak kuning pada pakaian. Oleh karena itu menurut Departemen Kesehatan RI Nomor 907/MENKES/SK/VII/2002 kadar besi (Fe) dalam air minum maksimum yang dibolehkan yaitu tidak lebih dari 0,3 mg/L. Kadar besi dapat ditentukan dengan cara spektrofotometri sinar tampak menggunakan pereaksi ortofenantrolin setelah direduksi menggunakan hidroksilamin. Selain secara spektrofotometri sinar tampak, kadar besi juga dapat ditentukan dengan cara titrasi permanganometri, namun metode spektrofotometri lebih peka dalam mengukur kadar yang rendah.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan untuk penelitian ini antara lain ialah Alat spektrofotometri, beaker gelas, corong, kertas perkamen, kertas saring, labu erlenmeyer, labu tentukur, maat pipet, timbangan analitis, tissue, volume pipet

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian : air suling, bahan kimia pro analisa keluaran E' Merck meliputi: ammonium asetat, asam asetat glasial, asam klorida pekat, asam sulfat, Fe(II) amonium sulfat, hidroksilamin 10%, larutan buffer asetat, orto fenantrolin

Prosedur Kerja

Pembuatan Larutan

Larutan orto-fenantrolin 0,05% Ditimbang 50 mg 1.10 orto fenantrolin monohidrat dan dilarutkan dalam 100 ml air suling sambil diaduk dan dipanaskan sampai 80°C (Tidak sampai mendidih). Larutan buffer asetat, Ditimbang 15,42 g ammonium asetat ditambahkan 11 ml asam asetat glasial dan air suling sampai 200 ml. (Farmakope Indonesia Edisi IV). Larutan hidroksilamin 10%, Ditimbang 10 g hidroksilamin dilarutkan dengan air suling sampai 100ml [4].

Prosedur kerja penetapan kadar besi

Penetapan kadar besi di dalam sampel dilakukan dengan beberapa tahapan kerja sebagai berikut :

a. Pembuatan larutan induk baku ferro ammonium sulfat.

Ditimbang ferro (II) ammonium sulfat setara dengan 50 mg ferro diperhitungkan sesuai kemurnian baku dan perbandingan BM ferro (II) ammonium sulfat dan BA Fe, kemudian dimasukkan ke dalam labu tentukur 50ml, dilarutkan dengan sedikit asam sulfat 10% dan dicukupkan dengan air suling sampai garis tanda, sehingga diperoleh Larutan Induk Baku I (LIB I) dengan konsentrasi :

$$\frac{50 \text{ mg}}{100 \text{ ml}} = \frac{(50 \times 1000) \mu\text{g}}{50 \text{ ml}} = 1000 \mu\text{g/ml}$$

Dipipet 1 ml LIB I Ferro amonium sulfat (1000 μ g/ml), dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml dicukupkan dengan air suling sampai garis tanda sehingga diperoleh LIB II dengan konsentrasi : 1ml x 1000 μ g /100 ml = 10 μ g /ml

b. Penentuan panjang gelombang maksimum.

Dipipet larutan baku II ferro ammonium sulfat (10 μ g/ml) sebanyak 10 ml, dimasukkan ke dalam beker glass, ditambahkan 2 ml asam klorida pekat, 2 ml larutan hidroksilamin 10% dan 5 ml larutan buffer asetat, dan di panaskan pada suhu 60°-70°C selama 10 menit, setelah dingin dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 ml, ditambahkan 2 ml larutan orto-fenantrolin, kemudian ditambahkan akuades sampai garis tanda sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 2 μ g /ml, kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 400-800 nm, sehingga diperoleh absorbansi maksimum sebagaipanjang gelombang maksimum. Sebagai blanko digunakan campuran 2 ml larutan hidroksilamin 10%, 5 ml larutan buffer asetat, dan 2 ml orto-fenantrolin, kemudian ditambahkan akuades sampai 50 ml.

c. Penentuan waktu kerja larutan ferro fenantrolin.

Dipipet LIB II Ferro amonium sulfat ($10\mu\text{g/ml}$) sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam beker gelas, ditambahkan 2 ml asam klorida pekat kemudian ditambahkan 2 ml larutan hidroksilamin 10% dan 3ml larutan buffer asetat dan dipanaskan sampai suhu $60^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C}$ selama 10 menit, setelah dingin dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 ml secara kuantitatif, ditambahkan 2 ml orto fenantrolin, kemudian ditambahkan air suling sampai garis tanda sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi :

$$\frac{10\text{ ml} \times 10\ \mu\text{g/ml}}{50\text{ ml}} = \frac{100\ \mu\text{g}}{50\text{ ml}} = 2\ \mu\text{g/ml}.$$

Kemudian diukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh, dengan berbagai waktusehingga diperoleh absorbansi yang stabil sebagai waktu kerja (operating time) yang tepat sebagai blanko digunakan campuran 3 ml larutan buffer asetat dan 2 ml larutan orto fenantrolin dan dicukupkan dengan air suling sampai garis tanda.

d. Pembuatan kurva kalibrasi larutan ferro fenantrolin.

Dipipet larutan induk baku II ($10\ \mu\text{g/ml}$) sebanyak 5 ml; 7,5ml; 10 ml; 12,5 ml; 15 ml, masing-masing dimasukkan ke dalam beker glass, ditambahkan 2 ml asam klorida pekat, 2 ml larutan hidroksilamin 10% dan 5 ml larutan buffer asetat, dan di panaskan pada suhu $60^{\circ}-70^{\circ}\text{C}$ selama 10 menit, setelah dingin masing-masing dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 ml, ditambahkan 2 ml larutan orto-fenantrolin, kemudian ditambahkan akuades sampai garis tanda sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi $1\mu\text{g/ml}$, $1,5\mu\text{g/ml}$, $2\mu\text{g/ml}$, $2,5\mu\text{g/ml}$, $3\mu\text{g/ml}$, $3,5\ \mu\text{g/ml}$ kemudian dibiarkan beberapa menit sesuai dengan waktu kerja, selanjutnya diukur pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh, sehingga diperoleh kurva kalibrasi dan persamaan garis regresi. Sebagai blanko digunakan campuran 2 ml larutan hidroksilamin 10%, 5 ml larutan buffer asetat, dan 2 ml orto-fenantrolin, kemudian ditambahkan akuades sampai 50 ml.

e. Penetapan kadar besi di dalam air sumur.

Dipipet 25ml sampel dimasukkan kedalam beker glass, dipekatkan dengan cara penguapan di atas penangas air sampai sisanya lebih kurang 2,5 ml (pemekatan 10) ditambahkan 2 ml asam klorida pekat, 2 ml larutan hidroksilamin 10% dan 5 ml larutan buffer asetat, dan di panaskan pada suhu $60^{\circ}-70^{\circ}\text{C}$ selama 20 menit, setelah dingin dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 ml, ditambahkan 2 ml larutan orto-fenantrolin, kemudian ditambahkan akuades sampai garis tanda, ditunggu beberapa menit sesuai waktu kerja, selanjutnya diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh sehingga diperoleh absorbansinya, diulangi pekerjaan 6 kali, dan dihitung kadar besi menggunakan persamaan garis regresi. Sebagai blanko digunakan campuran 2 ml larutan hidroksilamin 10%, 5 ml larutan buffer asetat, dan 2 ml orto-fenantrolin, kemudian ditambahkan akuades sampai 50 ml.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Hasil Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum Larutan Fero**

Pada penelitian ini peneliti mencari panjang gelombang maksimum larutan ferro-fenantrolin dengan konsentrasinya $2\ \mu\text{g/ml}$, pada konsentrasi ini diperoleh absorbansi maksimum pada panjang gelombang 510. Hasil pengukuran dapat dilihat pada **Tabel 1** dan **Gambar 1** di bawah ini:

Tabel 1. Tabel pengukuran absorbansi panjang gelombang maksimum larutan ferofenantrolin.

Panjang gelombang	Absorbansi
450	0,214
475	0,265
500	0,345
505	0,395
510	0,445
515	0,395
520	0,370

525	0,340
530	0,308
535	0,285
540	0,24
550	0,205

Tabel di atas menunjukkan hasil yang diperoleh absorpsi maksimum untuk senyawa ferofenantrolin sudah cukup baik karena absorbansi maksimum diperoleh pada rentang pengukuran yang baik memberi absorbansisekitar 0,445 dan pada panjang gelombang maksimum larutan diperoleh 510 sesuai untuk larutan yang warna komplementer merah anggur terletak pada kisaran panjang gelombang 500-560 nm.

Hasil penentuan linieritas kurva kalibrasi larutan baku fero

Penentuan linieritas kurva kalibrasi larutan fero yang telah direaksikan dengan larutan ortofenantrolin ditentukan pada konsentrasi 1µg/ml; 1,5µg/ml, 2µg/ml, 2,5µg/ml, 3µg/ml, dan 3,5µg/ml, diperoleh persamaan garis regresi $Y = 0,1799x + 0,009000$ dengan koefisien korelasi (r^2) = 0,999222.

Hasil penetapan kadar besi di dalam sampel

Hasil penetapan kadar besi di dalam sampel air sumur gali sebanyak 5 sampel sumur menggunakan metoda spektrofotometri sinar tampak menggunakan pereaksi ortofenantrolin.

KESIMPULAN

Hasil penetapan kadar besi di dalam sampel air sumur gali penduduk di desa Kampung Lalang disimpulkan bahwa dari 5 sampel yang diuji terdapat tiga sampel mengandung senyawa besi yang masih dalam batas kadar yang diperbolehkan dan 2 sampel lainnya melebihi persyaratan yang telah ditetapkan yaitu lebih besar dari 0,3 mg/liter, yaitu sampel no 2 diperoleh kadar besi sebesar 0,405 mg/L dan sampel no 3 sebesar 0,342 mg/L.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alamsyah, A, Drs.2003*Spektrofotometri* Medan
- [2] Asmadi, Khayan, Heru. 2011. *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Gosyen Publishing. Hal 1,24-25
- [3] Day, R.A. Underwood, A.L.2002. *Analisa Kimia Kuantitatif*. Edisi ke enam, Penerjemah Soendoro, R., Jakarta Penerbit Erlangga. Hal. 382-421
- [4] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV, Jakarta
- [5] Gandjar, I.G. dan Rohman A.2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Cetakan Kedua. Yogyakarta: Pustaka Pelajar .Hal. 224-256
- [6] <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/19496/5/Chapter%20I.pdf> diakses pada tanggal 20 April 2014
- [7] Pusat Pendidikan Kesehatan 1990.*Petunjuk Pemeriksaan Air minum atau Air Bersih*. Jakarta, Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- [8] Sudjana. 2002. *Metode Statistika*. edisi IV hal : 491, Bandung : Tarsito