

UJI EFEKTIFITAS BIJI KELOR (*MORINGA OLEIFERA*) TERHADAP PENURUNAN KADAR BESI (FE) AIR SUMUR GALI DI DESA BUHUNG BUNDANG KECAMATAN BONTOTIRO KABUPATEN BULUKUMBA

Ika Mustika¹, Andi Indrawati², Andi Auliyah Warsyidah³

¹Prodi D3 Analis Kesehatan Universitas Indonesia Timur
Jl. Abdul kadir No.70, Makassar
e-mail: mustikaika@gmail.com

²Prodi D3 Analis Kesehatan Universitas Indonesia Timur
Jl. Abdul kadir No.70, Makassar
e-mail: andiindrawati@gmail.com

³Prodi D3 Analis Kesehatan Universitas Indonesia Timur
Jl. Abdul kadir No.70, Makassar
e-mail: andiauliyahw@gmail.com

ABSTRACT

Moringa oleifera fruit seeds contain bioactive compounds rhamnosyloxyl-benzyl-isothiocyanate, which are able to adsorb and neutralize particles of mud and metals contained in water into consumable clean water, and meet established quality standards. Many people don't know that Moringa seeds can be a safer alternative water purifier. The purpose of this study was to determine the effectiveness of Moringa seeds to decrease iron (Fe) levels in dug well water with quantitative methods on UV-Vis spectrophotometers. This type of research is an experimental laboratory that was conducted in August 2017. The population used was all dug well water in Buhung Bundang Village, Bontotiro District, Bulukumba Regency. The sample used was one of the dug well water taken by using purposive sampling technique. The results of the study show that from the samples examined the average value of the percentage of degradation produced is by immersion time from 0-45 minutes as much as 45.66%, from 45-60 minutes as much as 72.12% (an increase of 26.46%) , from 60-75 minutes as much as 87.88% (an increase of 15.76%). However, the most effective time for Fe (II) ion degradation process is 60 minutes with an average degradation yield of 72.12% with an increase in degraded Fe ions of 26.46% from the results of the average immersion for 15 minutes with the addition of 5 Moringa seeds.

Keywords: Fe content, Moringa seeds, well water dig

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu kebutuhan hidup dan merupakan dasar bagi perikehidupan di bumi. Tanpa air, berbagai proses kehidupan tidak dapat berlangsung. Oleh karena itu, penyediaan air merupakan salah satu kebutuhan utama bagi manusia untuk kelangsungan hidup dan menjadi faktor penentu dalam kesehatan dan kesejahteraan manusia (Sumantri, 2013).

Menurut Wardhana (2004), air yang ada di bumi ini tidak pernah terdapat dalam keadaan murni bersih, tetapi selalu ada senyawa atau mineral (unsur) lain yang terlarut di dalamnya. Hal ini tidak berarti bahwa semua air di bumi ini telah tercemar. Sebagai contoh, air diambil dari mata air di pegunungan dan air hujan. Keduanya dapat dianggap sebagai air yang bersih, namun senyawa atau mineral (unsur) yang terdapat di dalamnya

berlainan seperti, air hujan mengandung SO_4 , Cl, NH_3 , C, O_2 dan debu. Sedangkan, air dari mata air mengandung Fe, Mg, Ca, Na dan O_2 (Wardhana, 2004).

Kualitas air menyatakan tingkat kesesuaian air terhadap penggunaan tertentu dalam memenuhi kebutuhan hidup manusia, mulai dari air untuk memenuhi kebutuhan langsung yaitu air minum, mandi dan cuci, air irigasi atau pertanian, perikanan, rekreasi dan transportasi. Kualitas air mencakup tiga karakteristik, yaitu fisik, kimia, dan biologis (Suripin, 2004).

Masyarakat di daerah pedalaman ataupun pedesaan masih memiliki keterbatasan untuk memperoleh air bersih terutama air untuk dikonsumsi. Warga pedalaman dan pedesaan menggunakan air sumur gali atau air sungai untuk memenuhi kebutuhan sehari-harinya. Air yang digunakan terkadang berwarna coklat akibat campuran tanah ataupun lumpur. Saat musim hujan, air sumur gali akan sangat kotor, bahkan juga mengandung kuman yang dapat menyebabkan penyakit.

Air sumur gali merupakan sebagian air hujan yang mencapai permukaan bumi dan menyerap ke dalam lapisan tanah dan menjadi air tanah. Sebelum mencapai lapisan tempat air tanah, air hujan akan menembus beberapa lapisan tanah dan menyebabkan terjadinya kesadahan pada air (*hardness of water*). Kesadahan pada air ini menyebabkan air mengandung zat-zat mineral dalam konsentrasi. Zat-zat mineral tersebut, antara lain kalsium, magnesium, dan logam berat seperti Fe. Akibatnya, apabila kita menggunakan air sadah untuk mencuci, sabun yang kita gunakan tidak akan berbusa dan bila diendapkan akan terbentuk endapan semacam kerak (Sumantri, 2013)

Menurut KEPMENKES RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 tanggal 19 April 2010 tentang persyaratan kualitas air minum, kadar Fe dalam air minum yang diperbolehkan hanya 0,3 mg/l. Pada air minum yang telah tercemar oleh limbah cair, tentu kadar logam yang terkandung melebihi ambang batas yang telah ditetapkan (M.Fajar, Z. Alfian, H.Agusnar, 2013).

Bahan yang biasa digunakan untuk menjernihkan air adalah tawas (aluminium sulfat). Tetapi, hasil penelitian dari The Environmental Engineering Group di Universitas Leicester, Inggris, telah lama mempelajari potensi menggunakan beberapa koagulan alami dalam proses pengolahan air skala kecil, menengah, dan besar. Penelitian mereka dipusatkan terhadap potensi koagulan dari tepung biji tanaman *Moringa oleifera*. Tanaman tersebut banyak tumbuh di India bagian utara, tetapi sekarang banyak menyebar luas ke seluruh kawasan tropis, termasuk Indonesia.

Penelitian tentang penurunan kadar Fe dalam air dengan biji kelor telah dilakukan sebelumnya. Hasil penelitian yang dilakukan mahasiswa Analisis Kesehatan, di Universitas Muhammadiyah Semarang (2010), dapat mengubah air yang mengandung Fe 10 mg/l menjadi air bersih yang layak konsumsi, dan memenuhi standar baku mutu ditetapkan dengan hasil penelitian nilai rata-rata presentase degradasi yang dihasilkan yaitu dengan waktu perendaman dari 0-15 menit sebanyak 38,96% dari 15-30 menit sebanyak 43,28% (kenaikannya sebesar 4,32%), dari 30-45% menit sebanyak 45,35% (kenaikannya sebesar 2,07%) dan dari 45-60 menit sebanyak 48,16% (kenaikannya sebesar 2,81%). Namun demikian waktu yang paling efektif untuk proses degradasi ion Fe (II)

yaitu 30 menit dengan rata-rata hasil degradasi sebanyak 43,28% dengan kenaikan ion Fe terdegradasi sebesar 4,32% dari hasil rata-rata dengan perendaman selama 15 menit. Semakin lama waktu perendaman dengan penambahan 6 biji kelor terhadap larutan uji Fe (II) maka semakin bertambah pula jumlah ion Fe (II) yang mengalami terdegradasi.

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah 1) bagaimanakah efektivitas biji kelor dalam menurunkan kadar besi (Fe) pada air sumur gali?, 2) bagaimana tingkat kadar Fe berdasarkan penambahan jumlah biji kelor dan waktu perendaman yang bervariasi?.

Dari rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk 1) mengetahui efektivitas biji kelor terhadap penurunan kadar besi (Fe) pada air sumur gali, 2) menentukan jumlah biji kelor yang efektif dalam menurunkan kadar besi pada air sumur gali, 3) menentukan lama waktu perendaman filtrat biji kelor yang efektif dalam menurunkan kadar besi

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen laboratorium secara analisis kuantitatif dengan tujuan untuk mengetahui efektivitas biji kelor terhadap penurunan kadar besi (Fe) pada air sumur gali.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Farmasi Universitas Indonesia Timur pada Bulan Agustus Tahun 2017.

Adapun prosedur dalam Penelitian ini meliputi:

1. Mersiapan Alat dan Bahan di antaranya:
 - a. labu ukur 50 ml
 - b. gelas ukur 50 ml
 - c. pipet tetes
 - d. corong
 - e. batang pengaduk

- f. kertas saring watman
- g. timbangan analitik
- h. kuvet
- i. spektrofotometer
- j. Biji kelor
- k. FeSO_4
- l. air sumur gali,
- m. buffer ammonium asetat
- n. ortho phenantrolin
- o. aquadest

2. Membuat Blanko
3. Mengolah Biji Kelor
4. Memberi perlakuan pada sampel air dengan penambahan filtrat biji kelor
5. Memberi perlakuan pada sampel dengan penambahan orthophenantrolin dan asam asetat
6. Melakukan pengukuran pada spektrofotometer
7. Menghitung kadar besi dengan rumus

Kons.Fe (II) sisa (mg/l) (ppm)=

$$\frac{\text{Abs sampel}}{\text{Abs baku}} \times \text{kons.baku} \times \text{pengenc.sampel}$$

Konsentrasi Fe (II) kontrol (mg/l) (ppm) =

$$\frac{\text{Abs [Fe(II)]kontrol}}{\text{Abs baku}} \times \text{kons.baku} \times \text{pengenc sampel}$$

$$\% \text{ Fe (II) terdegradasi} = \frac{[\text{Fe(II)}] \text{ kontrol} - [\text{Fe(II)}] \text{ sisa}}{[\text{Fe(II)}] \text{ kontrol}} \times 100\%$$

Data hasil penelitian akan diperoleh langsung dari hasil uji penetapan kadar Fe pada sampel yang telah dicampur filtrat biji kelor dengan penambahan jumlah biji kelor yang bervariasi.

HASIL DAN DISKUSI

Setelah dilakukan penelitian terhadap sampel air sumur gali dengan penambahan biji kelor dan waktu yang bervariasi untuk melihat keefektifan biji kelor terhadap penurunan kadar besi, maka diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 1. Rata-rata Presentase (%) Konsentrasi Fe (II) yang Terdegradasi

Jumlah Biji Kelor	Rata-Rata Presentase (%) Konsentrasi Fe (II) Terdegradasi		
	45 Menit	60 Menit	75 Menit
	5 biji	45,66	72,12
10 biji	23,38	43,59	51,18
15 biji	22,02	45,66	47,08

Sumber : (Data Primer, 2017)

Spektrofotometri merupakan suatu metoda analisa yang didasarkan pada pengukuran serapan sinar monokromatis oleh suatu lajur larutan berwarna pada panjang gelombang spesifik dengan menggunakan monokromator prisma atau kisi difraksi dengan detektor *phototube*. Spektrofotometri dapat dianggap sebagai perluasan suatu pemeriksaan visual dengan studi yang lebih mendalam dari absorpsi energi. Absorpsi radiasi oleh suatu sampel diukur pada berbagai panjang gelombang dan dialirkan oleh suatu perekam untuk menghasilkan spektrum tertentu yang khas untuk komponen yang berbeda.

Pada percobaan kali ini, dilakukan analisis penurunan kadar besi Fe (II) dalam sampel air sumur gali dengan penambahan biji kelor, dengan teknik spektrofotometri UV-Vis. Spektrofotometer adalah alat untuk mengukur transmittan atau absorbansi suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang. Syarat analisis menggunakan visibel adalah cuplikan yang dianalisis bersifat stabil membentuk kompleks dan larutan berwarna. Oleh karena itu, untuk melihat penurunan kadar besi dalam air, perlu ditambahkan larutan ortho

phenantrolin agar membentuk kompleks larutan berwarna.

Percobaan ini dilakukan dengan mengukur absorbansi sampel air sumur gali yang dilakukan dengan mengukur absorbansi dari larutan besi (II) dengan konsentrasi yang berbeda. Larutan yang digunakan yaitu ortho phenantrolin dan buffer ammonium asetat masing-masing ditambahkan pada filtrat biji kelor yang bervariasi waktu dan jumlahnya. Tujuan ditambahkan ortho phenantrolin adalah untuk membentuk senyawa kompleks yang berwarna sehingga dapat diukur absorbansinya.

Sementara penambahan buffer ammonium asetat bertujuan untuk mempertahankan pH larutan. Setiap kali pengukuran absorbansi, alat spektrofotometri UV-Vis yang digunakan dinolkan dengan larutan blanko. Larutan blanko ini adalah larutan berbeda dengan sampel tapi dibuat dengan cara yang sama yang bertujuan sebagai pembandingan. Dimasukkannya larutan blanko ke dalam spektrofotometri UV-Vis pada setiap pengukuran absorbansi bertujuan agar yang terukur nantinya hanya absorbansi atau penyerapan zat yang diinginkan.

Langkah selanjutnya adalah mengukur absorbansi Larutan besi (II) dengan konsentrasi yang berbeda. Larutan yang akan diukur absorbansinya memiliki variasi waktu dan jumlah biji kelor yang berbeda-beda. Larutan yang dijadikan larutan blanko pada percobaan ini adalah air sumur gali.

Dari hasil pengukuran absorbansi larutan besi (II) dengan konsentrasi yang berbeda pada panjang gelombang 510 nm diperoleh absorbansi larutan besi (II) untuk masing-masing konsentrasi dari 5 biji kelor dalam waktu 45 menit yaitu 0,8031, 60 menit yaitu 1,1325, dan 75 menit yaitu 1,1526. Sedangkan 10 biji

kelor dalam waktu 45 menit yaitu 0,4102, 60 menit yaitu 0,8337, dan 75 menit yaitu 0,8031. Dan untuk 15 biji kelor dalam waktu 45 menit yaitu 0,1792, 60 menit yaitu 0,7216, dan 75 menit yaitu 0,7821. (Lampiran absorban, Hal 49-58)

Setelah diketahui absorbansi dapat dilihat bahwa nilai rata-rata presentase degradasi yang dihasilkan yaitu dengan waktu perendaman dari 0-45 menit sebanyak 45,66%, dari 45-60 menit sebanyak 72,12% (kenaikannya sebesar 26,46%), dari 60-75 menit sebanyak 87,88% (kenaikannya sebesar 15,76%).

Sedangkan dengan penambahan 10 biji kelor, nilai rata-rata presentase degradasi yang dihasilkan yaitu dengan waktu perendaman dari 0-45 menit sebanyak 23,38%, 45-60 menit sebanyak 43,59% (kenaikannya sebesar 20,21%), dari 60-75 menit sebanyak 51,18% (kenaikannya sebesar 7,59%).

Adapun untuk penambahan 15 biji kelor, nilai rata-rata presentase degradasi yang dihasilkan yaitu dengan waktu perendaman dari 0-45 menit sebanyak 22,02%, 45-60 menit sebanyak 45,66% (kenaikannya sebesar 23,64%), dari 60-75 menit sebanyak 47,08% (kenaikannya sebesar 1,42%).

Dari hasil analisa yang diperoleh terjadi peningkatan kadar ion Fe pada waktu perendaman, semakin lama waktu perendaman maka semakin meningkat kadar ion Fe yang dihasilkan. Sedangkan untuk setiap penambahan biji kelor tidak terjadi peningkatan kadar ion Fe.

Namun demikian waktu yang paling efektif untuk proses degradasi ion Fe (II) yaitu 60 menit dengan rata-rata hasil degradasi sebanyak 72,12% dengan kenaikan ion Fe terdegradasi sebesar 26,46% dari hasil rata-rata dengan perendaman selama 15 menit.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada proses degradasi ion Fe (II) dengan variasi jumlah biji kelor didapatkan kesimpulan bahwa penambahan biji kelor yang paling efektif untuk menurunkan kadar ion Fe (II) yaitu sebanyak 5 biji kelor dengan nilai presentase ion Fe (II) terdegradasi dibandingkan dengan penambahan 10 dan 15 biji kelor.
2. Waktu perendaman filtrat biji kelor (5 biji) terhadap larutan uji Fe (II) yang paling efektif adalah 45 menit dengan rata-rata hasil degradasi 26,46%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad affandi, Haini.R. "Analisa Logam besi (Fe) di Sungai Pasar Daerah Belangwetan Klaten dengan Metode Spektrofotometer Serapan Atom." *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2016: 39-43.
- Almatsier. *Prinsip dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 2015.
- Bain, B.J. *Hematologi*. Jakarta: PT. Gramedia pustaka Utama, 2014.
- Fajriati. "Optimasi metode Penuntun Tanin (Analisis Tanin secara Spektrofotometri dengan Pereaksi Orto-Phenantrolin)." *Jurnal KauniVo.2, No.2*, 2006.
- Ika, Tahril, Said. "Analisis Logam Timbal (Pb) dan Besi (Fe) dalam Air Laut di Wilayah Pesisir Pelabuhan Ferry Taipa Kecamatan Palu Utara." 2012.
- Krisnadi, A.D. *Kelor Super Nutrisi Edisi Revisi*. Blora, 2015.

M.Fajar, Z. Alfian, H.Agusnar.
"Penentuan Kadar Unsur Besi Kromium dan aluminium dalam Air Baku dan pada Pengolahan Air Bersih di Tanjung Gading dengan Metode Spektrofotometer Serapan Atom." *Jurnal Saintia Kimia Vol.1, No.2*, 2013.

Mardalena. *Dasar-Dasar Ilmu Gizi dalam Keperawatan Konsep dan Penerapan pada Asuhan Keperawatan*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press, 2017.

R, Alfiyani. *Jurnal Praktikum Analitik Liispektroskopi Uv-Vis*. Surabaya: Jurusan kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya, 2017.

Sumantri, A. *Kesehatan Lingkungan Edisi Revisi*. Jakarta: Pustaka Media Group, 2013.

Suripin. *Pelestarian Sumber Daya Tanah Air*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET, 2004.

Trianjya.Z. *Penentuan Kadar Besi pada Soft Water secara Spektrofotometri di PT Coca Cola Botting Indonesia*. Skripsi, Medan: Universitas Sumatera Utara, 2009.

Wardhana, W.A. *Dampak Pencemaran Lingkungan Edisi Revisi*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET, 2004.

Widawati, Sastiono, Jusuf. *Efek toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET, 2008.