

Artikel Penelitian

Identifikasi Kadar Ion Fluorida pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kelurahan Lubuk Buaya

Afifah Aqilatul Faridah Putri Wirza¹, Husnil Kadri², Elmatris³

Abstrak

Berdasarkan Permenkes No.492/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, fluorida merupakan bahan kimia anorganik yang berhubungan langsung dengan kesehatan dan kadar maksimum yang diperbolehkan adalah 1,5 mg/L. Fluorida memiliki efek menguntungkan untuk mencegah karies gigi pada kadar yang sesuai, tapi menjadi berbahaya apabila diatas 1,5 mg/L. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kadar ion fluorida dalam sampel air minum isi ulang di Lubuk Buaya Padang. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif terhadap populasi seluruh Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) yang berada di Kelurahan Lubuk Buaya Kecamatan Koto Tangah Kota Padang yaitu sebanyak 17 buah. Teknik pengambilan sampel adalah *total sampling*. Penelitian ini telah dilaksanakan dari Agustus 2017 sampai Februari 2018. Analisis sampel dilakukan di UPT Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat. Hasil pemeriksaan konsentrasi fluorida pada sampel bervariasi antara <0,02 sampai 0,277 mg/L. Simpulan dari penelitian ini adalah rentang konsentrasi fluorida pada air minum isi ulang di Kelurahan Lubuk Buaya masih dalam batas yang diperbolehkan berdasarkan Permenkes No.492/2010.

Kata kunci: fluorida, air minum, depot

Abstract

According to Health Ministry Regulations No. 492/2010 about the quality requirements of drinking water, fluoride is an inorganic chemical that is directly related to health and maximum allowable is 1.5 mg/L. Fluoride has a beneficial effect to prevent dental caries at an appropriate level, but becomes dangerous when above 1.5 mg/L. The objection of this study was to identify the levels of fluoride ion in refill drinking water samples in Lubuk Buaya Padang. This study used descriptive quantitative method. Population in this research was all of refill drinking water in Lubuk Buaya. Sampling technique was total sampling and the entire population was the research subject. This research was held from August 2017 until February 2018. The sample analysis was conducted at UPT Health Laboratory of West Sumatera Province. Examination results of fluoride concentration in the samples varied from <0.02 to 0.277 mg/L. The conclusion of this study is the range of concentration of fluoride in drinking water refill in Lubuk Buaya still within the limits allowed by Health Ministry Regulations No. 492/2010.

Keywords: fluoride, drinking water, depot

Affiliasi penulis: 1. Prodi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang (FK Unand), 2. Bagian Biokimia FK Unand, 3. Bagian Kimia FK Unand

Korespondensi: Afifah Aqilatul Faridah Putri Wirza, Email: aqilaputri43@gmail.com Telp: 085356909776

PENDAHULUAN

Air merupakan komponen yang sangat penting bagi kehidupan terutama sebagai sumber air minum. Air yang digunakan sebagai sumber air minum harus

memiliki kualitas yang baik, sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum.¹

Air bersih yang digunakan masyarakat dikatakan aman apabila memenuhi syarat fisik, kimia, bakteriologis, dan radio aktif. Parameter wajib yang berhubungan langsung dengan kesehatan manusia salah satunya adalah kandungan kimia anorganik

dalam air minum. Fluorida (F^-) merupakan anion anorganik yang masuk pada parameter tersebut.¹

Salah satu sumber asupan fluorida terbanyak pada manusia adalah air minum terutama yang berasal dari air tanah. Fluorida tersebut di perlukan pada kadar yang sesuai untuk mencegah terjadinya karies gigi, namun jika berlebihan dapat menyebabkan fluorosis gigi sampai fluorosis skeletal pada paparan fluorida dengan kadar yang sangat tinggi dan dalam waktu yang lama. Penelitian epidemiologi di China menunjukkan hubungan antara asupan fluorida dengan respon dosis dimana ditemukan bahwa terdapat kerapuhan tulang dan gigi pada asupan fluorida sangat rendah maupun pada asupan fluorida yang sangat tinggi.²

Data yang didapatkan oleh peneliti dari Puskesmas Lubuk Buaya, berdasarkan total kasus dari Januari-Oktober di 2017, didapatkan bahwa terdapat 359 kasus karies gigi yang merupakan salah satu akibat dari kekurangan fluorida di tubuh. Selain itu juga ditemukan bahwa terdapat 122 kasus plak, karang gigi, dan stain, dimana salah satu hal penyebab penyakit tersebut adalah kelebihan fluorida dengan gejala awal bercak kekuningan pada gigi. Sumber fluorida terbanyak yang dikonsumsi manusia adalah dari air tanah.³

Berdasarkan data Disperindag Kota Padang tahun 2011, masyarakat Sumatera Barat menggunakan sumber air minum yang berasal dari Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) dengan presentase rerata 32,7%. Kota Padang merupakan urutan kedua terbanyak menggunakan sumber air minum yang berasal dari DAMIU dengan presentase masing-masing 55,4%. Sebagian besar air baku dari DAMIU di Kota Padang bersumber dari air permukaan dan air tanah di Kabupaten Solok.⁴

Data Dinas Kesehatan Kota Padang menunjukkan tidak satupun DAMIU pada Kelurahan Lubuk Buaya yang melakukan pengujian produk di tahun 2013.⁵ Pada tahun 2016 juga di dapatkan bahwa pada wilayah kerja puskesmas Lubuk Buaya, 26% depot air minum tidak memenuhi syarat hygiene sanitasi. Pada wilayah lain seperti di Alai, hanya 5% depot yang tidak memenuhi syarat. Semua depot air

minum di beberapa kelurahan lain di kota Padang seperti di Ulak Karang, Air Tawar, Nanggalo dan Kuranji telah memenuhi syarat secara keseluruhan.⁶

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui secara kuantitatif kadar ion fluorida dan mengidentifikasi kadar ion fluorida pada air minum yang diproduksi depot air minum isi ulang di Kelurahan Lubuk Buaya berdasarkan persyaratan kualitas air minum yang ditetapkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 tahun 2010.¹

METODE

Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif yang dilakukan di UPT Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat dari Juli 2017 sampai Februari 2018. Sampel pada penelitian ini adalah air minum dari seluruh depot air minum isi ulang di Kelurahan Lubuk Buaya sebanyak 17 depot. Observasi lokasi depot air minum isi ulang dan pengambilan sampel air dilakukan di Kelurahan Lubuk Buaya Padang. Air yang menjadi sampel adalah air yang sudah menjalani proses produksi sampai dimasukkan ke dalam galon air dan diberi tutup. Pemeriksaan kadar ion fluorida terhadap sampel air dilakukan di UPT Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Sumatera Barat. Pemeriksaan sampel sesuai dengan SNI 06-6989.29-2005 tentang cara uji air fluorida secara spektrofotometri dengan SPADNS. Sampel diukur serapannya menggunakan alat spektrofotometer UV-1800 dengan panjang gelombang 570 nm.⁷

HASIL

Kandungan Ion Fluorida pada Sampel

Data dalam Tabel 1 menunjukkan bahwa hampir keseluruhan depot di kelurahan lubuk buaya mengambil sumber air yang berasal dari Solok, dimana Gn. Talang maupun Kayu Aro sama-sama berada di Kabupaten Solok. Hanya satu depot yang mengambil sumber air di Lubuk Paraku yang berlokasi di Indarung, Kota Padang. Hasil dari pemeriksaan fluorida pada keseluruhan sampel menunjukkan terdapat 3 sampel <0,02 mg/L, 4 sampel di antara 0,02-0,1 mg/L, 8 sampel di antara 0,1-0,2 mg/L, dan 2 sampel di atas 0,2 mg/L.

Tabel 1. Kandungan fluorida pada sampel

No	Nama Kode Sampel	Sumber Air	Konsentrasi Ion Fluorida (mg/L)
1	L.6982	Mata air Gn. Talang	<0,02
2	L.6983	Mata air Solok	0,114
3	L.6984	Mata air Solok	0,092
4	L.6985	Mata air Solok	0,277
5	L.6986	Mata air Gn. Talang	0,023
6	L.6987	Mata air Solok	0,089
7	L.6988	Mata air Gn. Talang	<0,02
8	L.6989	Mata air Kayu Aro	0,251
9	L.6990	Mata air Kayu Aro	0,172
10	L.6991	Mata air Gn. Talang	0,138
11	L.6992	Mata air Gn. Talang	0,173
12	L.6993	Mata air Lb. Paraku	<0,02
13	L.6994	Mata air Gn. Talang	0,133
14	L.6995	Mata air Kayu Aro	0,138
15	L.6996	Mata air Gn. Talang	0,194
16	L.6997	Mata air Gn. Talang	0,174
17	L.6998	Mata air Kayu Aro	0,058

Distribusi Frekuensi Kandungan Fluorida

Kandungan ion Fluorida dalam sampel dinilai berdasarkan sesuai atau tidak dengan persyaratan kualitas air minum pada peraturan menteri kesehatan nomor 492/MENKES/PER/IV/2010, dimana pada Permenkes tersebut konsentrasi fluorida yang sesuai adalah $\leq 1,5$ mg/L. Distribusi frekuensi ini ditentukan berdasarkan konsentrasi setiap depotnya yang bisa dilihat pada tabel 1 yang telah dijelaskan di atas.

Tabel 2. Distribusi frekuensi

Konsentrasi Ion Fluorida (mg/L)	Frekuensi
$\leq 1,5$ (Sesuai dengan Permenkes No 492 tahun 2010)	17
$> 1,5$ (Tidak sesuai dengan Permenkes No 492 tahun 2010)	0

Berdasarkan tabel diatas, bisa dilihat bahwa keseluruhan dari depot air minum yang berada di Kelurahan Lubuk Buaya sebanyak 17 buah tersebut sesuai dengan Permenkes No 492 tahun 2010.¹

PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar fluorida pada air minum yang berasal dari depot air minum di kelurahan Lubuk Buaya berkisar antara <0,02 sampai 0,277 mg/L. Hal ini sejalan dengan penelitian pada air tanah dan air PAM di Jakarta tahun 2010 dimana didapatkan kadar fluorida pada air minum tersebut berkisar dari 0,045 hingga 0,780 mg/L.⁸

Penelitian di Bali pada tahun 2014 juga menyimpulkan bahwa rerata kadar flourida dalam sampel air dibawah 1,5 mg/L, dimana kadar fluorida di mata air antara 0,222-0,460 mg/L, air PAM sebesar 0,101-0,383 mg/L, air minum isi ulang kemasan galon 0,01-0,498 mg/L, serta air minum kemasan bermerk antara 0,012-0,396 mg/L. Penelitian tersebut juga mencoba menggabungkan hasil tersebut dengan jumlah asupan fluorida selain air dalam sehari. Angka yang didapatkan ternyata masih kurang dari kebutuhan minimal fluorida dalam sehari yaitu 3 mg/hari. Disimpulkan bahwa penduduk yang mengonsumsi air tersebut memiliki resiko penyakit karies gigi.⁹

Kebutuhan asupan kadar fluorida harian menurut AKG 2013 dibagi berdasarkan usia dan jenis kelamin. Berdasarkan AKG tersebut, rerata kebutuhan fluorida harian untuk laki-laki diatas 10 tahun adalah 2,8 mg dan untuk perempuan diatas 10 tahun adalah 2,5 mg.¹⁰ Hasil penelitian pada tabel 4.1 menunjukkan fluorida tertinggi yang didapatkan dari beberapa depot di kelurahan Lubuk Buaya adalah 0,277 mg/L. Apabila diasumsikan konsumsi air sebesar 2 liter per hari sesuai dengan anjuran Kemenkes, maka fluorida yang berasal dari air minum isi ulang di Lubuk Buaya hanya mencukupi paling banyak 0,554 mg/hari. Hasil tersebut masih jauh jika dibandingkan dengan kebutuhan fluorida harian menurut AKG 2013.¹⁰

Kekurangan fluorida harian ini dapat menyebabkan kerusakan gigi seperti karies pada gigi, perubahan warna gigi pada anak, penipisan tulang, hingga osteoporosis.¹¹ Kekurangan fluorida ini dapat diatasi dengan tambahan konsumsi fluorida dari sumber yang berasal selain dari air minum. Sumber ini

dapat berasal dari makanan, minuman selain air seperti teh, pasta gigi dan produk penjaga gigi lainnya, maupun tambahan tablet florida.^{12,13}

Penelitian ini menunjukkan bahwa masyarakat Lubuk Buaya yang mengonsumsi air minum yang berasal dari depot mesih kekurangan fluorida dan perlu tambahan fluorida dari sumber lainnya. Hal ini sesuai dengan tingginya kasus karies gigi di Puskesmas Lubuk Buaya yaitu sebanyak 359 kasus. Karies gigi merupakan kasus nomor dua tertinggi dari keseluruhan kasus gigi dan mulut di Puskesmas Lubuk Buaya.³

Fluor berperan untuk menghambat karies di dalam lingkungan mulut melalui mekanisme demineralisasi, melalui pembentukan fase tahan asam dan meningkatkan remineralisasi enamel yang karies dan belum berlubang.¹⁴ Fluor memiliki tiga peranan, yaitu pada pembentukan enamel gigi dengan terbentuknya fluor apatit sehingga membuat gigi lebih resisten terhadap demineralisasi oleh asam dari bakteri, mempengaruhi metabolisme bakteri, selain itu mempengaruhi pembentukan polisakarida di dalam sel yang digunakan sebagai cadangan untuk menghasilkan asam, menambah atau merangsang remineralisasi yang akan menghentikan proses karies berlangsung.¹⁵

Kadar fluorida pada seluruh depot air minum di Kelurahan Lubuk Buaya memenuhi syarat kualitas air minum. Menurut Permenkes No. 492 tahun 2010, air minum dikatakan aman apabila memenuhi persyaratan fisika, kimia, mikrobiologis, dan radioaktif. Fluorida termasuk parameter wajib yang berhubungan langsung dengan kesehatan pada Permenkes tersebut, dimana kadar maksimum yang diperbolehkan adalah 1,5 mg/l.¹

Hasil yang berbeda ditunjukkan oleh penelitian di Desa Bantal Jawa Timur. Survei tersebut mendapatkan bahwa kadar fluorida pada air minum yang bersal dari sumur gali adalah 1,68 mg/l. Kadar yang didapatkan tersebut tidak memenuhi persyaratan kualitas air minum karena melebihi batas maksimum yang diperbolehkan yaitu 1,5 mg/l. Penelitian itu juga mendapatkan bahwa 98% dari penduduk Desa Bantal memiliki gigi dengan noda coklat atau bintik kuning yang menyebar di permukaan gigi yang disebabkan pembentukan email gigi yang tidak sempurna.¹⁶ Kerusakan gigi yang dialami oleh masyarakat Desa

Bantal disebut dengan dental fluorosis, dimana hal tersebut merupakan efek kelebihan fluorida terhadap gigi.²

Fluorosis gigi merupakan suatu kelainan struktur email berbercak atau cacat (*mottled enamel*) sebagai dampak dari asupan fluor berlebih pada masa pembentukan gigi. Perubahan yang tampak diakibatkan konsumsi fluor yang berlebihan pada awal masa anak-anak ketika giginya sedang tumbuh. Fluorosis gigi ditandai dengan noda coklat atau bintik-bintik kuning yang menyebar dipermukaan gigi akibat pembentukan email gigi yang tidak sempurna. Email gigi yang tidak sempurna ini menyebabkan gigi menjadi mudah berlubang, timbul bercak putih dan coklat pada gigi.¹¹

SIMPULAN

Kadar ion fluorida pada sampel berkisar antara <0,02 mg/L sampai 0,277 mg/L, sehingga dapat disimpulkan bahwa 100% dari 17 depot di kelurahan Lubuk Buaya memenuhi persyaratan kualitas air minum menurut Permenkes No 492 tahun 2010 berdasarkan kadar fluorida pada airnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 492/Menkes/per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Jakarta: Depkes RI; 2010.
2. Fawell J, Bailey K, Chilton J, Dahi E, Fewtrell L, Magara Y. Fluoride in drinking water. London: Iwa Publishing; 2006.
3. Puskesmas Lubuk Buaya. Laporan program gigi dan mulut Puskesmas Lubuk Buaya tahun 2017. Padang: Puskesmas Lubuk Buaya; 2017.
4. Departemen Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia. Persyaratan teknis depot air minum isi ulang dan perdagangannya. Jakarta: Deperindag RI; 2011.

5. Dinas Kesehatan Kota Padang. Depot air minum isi ulang di Kelurahan Lubuk Buaya. Padang: Dinkes Kota Padang; 2013.
6. Dinas Kesehatan Kota Padang. Profil kesehatan Kota Padang tahun 2016. Padang: Dinkes Kota Padang; 2017.
7. Badan Standarisasi Nasional. SNI 06-6989.29-2005 Air dan limbah – bagian 29: Cara uji fluorida (F^-) secara spektrofotometri dengan SPADNS. Depok: BSN; 2005.
8. Astriningrum Y, Suryadi H, Azizahwati. Analisis kandungan ion fluorida pada sampel air tanah dan air PAM secara spektrofotometri. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. Desember 2010;7(3):46-57.
9. Widana GAB, Astawa KP, Nida IKPS. Analisis ion fluorida (f^-) dalam air minum kemasan, pam dan mata air di wilayah Kecamatan Buleleng Bali. *Makalah Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI*. 2014;4:536-42.
10. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 75 tahun 2013 tentang angka kecukupan gizi yang dianjurkan bagi bangsa Indonesia. Jakarta: Depkes RI; 2013.
11. Titian P. Fluor fluoridasi air minum dan fluorosis (skripsi). Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember; 2009.
12. American Dental Association. *Fluoridation Facts*. Chicago: ADA; 2005.
13. Fluoride Action Network. *Sources of Fluoride*. 2014. (diunduh 17 Desember 2017). Tersedia dari: <http://fluoridealert.org/issues/sources/>
14. Anusavice K. *Buku ajar ilmu bahan kedokteran gigi*. Yuwono L, editor penterjemah. Jakarta: EGC; 2004.
15. Indriawati S, Rantinah SBS. Perawatan fluorosis pada gigi anak. *Majalah Kedokteran Gigi*. 2007; 14(1):59-64.
16. Soerahman M, Rusmiati, Irawan HDWP. Perbedaan kadar fluor pada air sumur gali sebelum dan sesudah proses koagulasi flokulasi kapur dan tawas. *Widya Warta*. Juli 2012; 2:361-74.