



[JDS]
JOURNAL OF SYIAH KUALA
DENTISTRY SOCIETY

Journal Homepage : <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JDS/>



PENGARUH KONSUMSI AIR MINUM REVERSE OSMOSIS (RO) TERHADAP LAJU ALIRAN, pH, DAN VISKOSITAS SALIVA PADA SISWA SMA NEGERI 10 FAJAR HARAPAN BANDA ACEH

Santi Chismirina¹, Ridha Andayani¹, Afrina¹, Putri Humaira Nanda Ibrahim², Hafizh Gunawan Amri²

¹ Staf Pengajar Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Syiah Kuala

² Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Syiah Kuala

Abstract

One drink that is processed by the reverse osmosis method is Reverse Osmosis (RO) drinking water. Through this method, all micro particles contained in filtered water including essential minerals. The reduction in essential minerals can reduce the activation function of salivary gland secretory cells and it will have an impact on salivary flow, pH, and viscosity. This study aims to determine the effect of RO drinking water consumption to the flow rate, pH, and viscosity of saliva on students of Fajar Harapan Senior High School Banda Aceh. The study subjects consisted of 45 subjects who consumed RO drinking water as the treatment group and 8 subjects who did not consume RO drinking water as a control group. Saliva from the treatment and control group subjects was collected by spitting method to measure the flow rate, pH, and viscosity of saliva. The results of the study that were analyzed using the unpaired T test showed that there was no effect of RO drinking water consumption on the flow rate, pH, and viscosity of saliva in SMA Negeri 10 Fajar Harapan Banda Aceh. Based on the results of the research, it can be concluded that the consumption of RO drinking water does not affect the flow rate, pH and viscosity of the saliva in students of Fajar Harapan Senior High School Banda Aceh.

Keywords : Essential minerals, Calcium, Magnesium, Spitting method, pH meter.

PENDAHULUAN

Air minum merupakan kebutuhan yang utama bagi masyarakat. Air minum yang baik harus mengandung mineral utama seperti kalsium dan magnesium.¹ Sebanyak 99% kalsium dan magnesium di dalam tubuh terdapat di tulang dan gigi.²

Secara umum, kalsium dan magnesium berperan dalam regulasi metabolisme di dalam sel, menurunkan tekanan darah, dan mengurangi resiko kanker *colon*. Bagi kesehatan gigi dan mulut, kalsium dan magnesium berperan untuk mempertahankan integritas gigi dan keseimbangan cairan rongga mulut, serta berperan dalam aktivasi sel sekretorik kelenjar saliva.^{3,4}

Pada era sekarang ini kesadaran masyarakat untuk mendapatkan air minum yang memenuhi syarat kesehatan semakin meningkat.

- Corresponding author
Email address : santi_chismirina@unsyiah.ac.id

Seiring dengan majunya teknologi diiringi dengan semakin padatnya aktivitas, masyarakat cenderung memilih cara yang lebih praktis dengan biaya yang relatif murah dalam memenuhi kebutuhan air minum yaitu air minum isi ulang.⁵ Banyak alasan untuk menggunakan air minum isi ulang diantaranya adalah harga air minum isi ulang yang murah, mudah didapat karena depot yang ada di sekitar perumahan masyarakat sudah banyak, dan praktis karena tidak perlu dimasak.^{6,7}

Pada dasarnya proses pengolahan air minum isi ulang dilakukan dengan metode penyaringan. Metode ini dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu metode penyaringan konvensional dan metode penyaringan dengan menggunakan saringan membran. Menurut Lewis (2010), metode pengolahan air secara konvensional menghasilkan air bersih, namun juga menghasilkan hasil samping berupa lumpur endapan.⁸ Hal tersebut menyebabkan masyarakat lebih memilih air minum hasil metode penyaringan dengan menggunakan saringan membran yang disebut dengan *Reverse Osmosis* (RO).⁹

Pada metode RO, air dari bagian yang memiliki konsentrasi tinggi mengalir ke bagian dengan konsentrasi rendah. Selama proses ini terjadi, kotoran dan bahan yang berbahaya akan dibuang.⁶ Bahan mikro yang memiliki ukuran partikel lebih besar tidak dapat melewati penyaringan, termasuk di dalamnya mineral seperti kalsium dan magnesium.¹⁰ Air olahan yang mineralnya sedikit karena tidak dapat melewati penyaringan RO disebut dengan air demineralisasi yang mengandung tingkat minimum untuk garam terlarut yaitu 100 mg/L.¹ Itu artinya mineral yang terkandung dalam air RO sangat sedikit, sedangkan mineral tersebut dibutuhkan untuk kesehatan secara umum maupun kesehatan gigi dan mulut.³

Menurut Kozisek (2005), air demineralisasi memberikan dampak bagi kesehatan. Dampak dari mengonsumsi air demineralisasi yaitu memberikan efek langsung pada mukosa membran usus, menyebabkan

rendahnya asupan unsur gizi pada makanan, serta terjadinya kemungkinan peningkatan asupan makanan logam beracun.¹ Selain itu, kadar kalsium dan magnesium yang sedikit pada air demineralisasi tidak menguntungkan bagi kesehatan gigi dan mulut. Kadar kalsium dan magnesium yang sedikit akan mengurangi fungsi aktivasi sel sekretorik kelenjar saliva sehingga laju aliran saliva dapat berkurang.⁴ Laju aliran saliva yang berkurang akan mengakibatkan pH saliva menjadi turun dan akan memicu terjadinya proses demineralisasi pada gigi.^{11,12}

Demineralisasi dapat dikurangi dengan menetralkan pH saliva diantaranya dengan mengonsumsi air mineral setelah mengonsumsi makanan dan minuman kariogenik. Selain menetralkan pH saliva, konsumsi air mineral diharapkan juga dapat mengoptimalkan proses remineralisasi pada gigi. Berkurangnya mineral yang diperlukan untuk remineralisasi gigi pada air olahan RO akan mengakibatkan remineralisasi gigi tidak optimal. Menurut Piret (2002), hal ini disebabkan oleh proses pergantian kehilangan dan mendapatkan ion kalsium dan magnesium ini tergantung pada lingkungan mikro. Tidak optimalnya remineralisasi, maka berpeluang terjadinya karies pada gigi juga akan meningkat.^{3,13}

Menurut penelitian Ariyanti (2011) air hasil penyaringan RO memiliki viskositas yang rendah, air dengan tingkat kemurnian yang tinggi tanpa adanya banyak zat terlarut dalamnya maka akan memiliki viskositas yang rendah.¹⁴ Menurut Almeida (2008) semakin sedikit zat terlarut dalam suatu larutan, maka semakin rendah viskositas larutan tersebut. Kandungan saliva dipengaruhi oleh kandungan larutan yang dikonsumsi oleh seseorang, termasuk air minum. Hal tersebut juga akan mempengaruhi viskositas saliva.¹⁵

Penelitian ini dilakukan pada siswa SMA Negeri 10 Fajar Harapan, dikarenakan sistem belajar yang mereka jalani adalah *boarding school*. Siswa *boarding school* menghabiskan sebagian besar waktunya di sekolah.¹⁶ Selain itu, semua fasilitas sudah disediakan, termasuk air

minum. Sekolah tersebut menggunakan air minum RO. Berdasarkan uraian di atas dipandang perlu dilakukan penelitian untuk melihat apakah mengonsumsi air RO berpengaruh terhadap laju aliran, pH, dan viskositas saliva. Hal ini penting dilakukan untuk mengetahui dampak lanjutannya terhadap gigi dan mulut.^{1,3}

METODE PENELITIAN

Pada penelitian analitik dengan desain penelitian *cross-sectional* ini melibatkan siswa SMA Negeri 10 Fajar Harapan Banda Aceh sebagai subjek penelitian. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur, pH meter digital (*Ecotester pH 1*), viskometer *Ostwald* (*Phyrex*), piknometer, timbangan digital, dan *stopwatch*. Sementara itu bahan habis pakai yang digunakan adalah larutan *buffer* ($\text{CH}_3\text{COONa} + \text{CH}_3\text{COOH}$), cairan antiseptik (*Detol*), kapas, tissue, dan masker.

Subjek yang telah melalui tahap seleksi subjek penelitian dan telah menandatangani *informed consent* dibagi menjadi dua kelompok. Subjek penelitian berjumlah 53 orang terdiri dari 43 orang kelompok perlakuan dan 8 orang kelompok kontrol. Kelompok perlakuan adalah subjek yang mengonsumsi air minum RO sebagai air minum utama dan kelompok kontrol adalah kelompok yang tidak mengonsumsi air minum RO sebagai air minum utama (kelompok kontrol). Pengumpulan saliva akan dilakukan pada pukul 09.00-11.00 WIB.^{17,18}

Pengumpulan saliva dari kedua kelompok subjek dilakukan dengan menggunakan metode *spitting*. Saliva dikumpulkan dengan posisi bibir tertutup. Selanjutnya, saliva dikeluarkan ke dalam gelas ukur setiap 1 menit sekali.¹⁹ Subjek penelitian diminta untuk menyikat gigi, tidak makan, minum, olahraga dan merokok 1 jam sebelum dilakukan pengambilan saliva. Selain itu, selama pengumpulan saliva, subjek tidak diperkenankan untuk bicara, menggerakkan lidah dan tidak melakukan penelanan. Subjek juga diminta untuk duduk dengan sandaran tegak, kepala ditundukkan dan tangan kanan memegang gelas

ukur. Pengumpulan saliva dilakukan dengan total waktu 5 menit, dengan cara subjek diinstruksikan untuk diam selama 1 menit, kemudian setiap 1 menit subjek diminta untuk mengeluarkan saliva yang terkumpul di dalam mulut dan dikeluarkan ke dalam gelas ukur.^{20,21} Selanjutnya dilakukan pengukuran laju aliran saliva, dengan cara menghitung jumlah saliva yang terkumpul dibagi waktu yang digunakan untuk mengumpulkan saliva. Kemudian dilakukan pengukuran pH saliva yaitu dengan cara memasukkan elektroda pH meter dan melihat angka yang tertera pada pH meter. Selanjutnya saliva yang terkumpul dilakukan pengukuran viskositas saliva menggunakan viskometer *Ostwald*. Data yang telah didapat langsung dicatat pada lembar data yang telah disediakan dan dianalisis dengan menggunakan uji statistik T tidak berpasangan.²²

HASIL PENELITIAN

Dari hasil seleksi subjek pada siswa SMA Negeri 10 Fajar Harapan Banda Aceh diperoleh 53 orang yang menjadi subjek penelitian yang terdiri dari 45 orang subjek yang menjadi kelompok perlakuan dan 8 orang subjek yang menjadi kelompok kontrol. Kelompok perlakuan merupakan subjek yang rutin mengonsumsi air minum RO di asrama sedangkan kelompok kontrol merupakan subjek yang tidak mengonsumsi air minum RO di asrama. Subjek diseleksi dengan cara memberikan kuesioner seleksi subjek serta borang penilaian DASS. Hasil penilaian DASS menunjukkan bahwa tingkat stres, kecemasan dan depresi subjek rata-rata berada pada kategori rendah.

Setelah dilakukan pengumpulan saliva, volume saliva rata-rata yang terkumpul dari kelompok perlakuan adalah 2,33 ml sedangkan dari kelompok kontrol adalah 2,5 ml. Kemudian dilakukan pengukuran laju aliran, pH, dan viskositas saliva. Pada kelompok perlakuan diperoleh laju aliran salivara-rata adalah 0,47 ml/s (tinggi) sedangkan pH saliva rata-rata adalah 6,76 (netral). Sementara itu, pada kelompok kontrol diperoleh laju aliran saliva rata-rata adalah 0,5 ml/s (tinggi) dan pH saliva rata-rata adalah 7,17 (netral). Rata-rata viskositas saliva siswa yang mengonsumsi air minum RO di asrama adalah 8,678N detik/m², sedangkan rata-

rata viskositas saliva siswa yang tidak mengonsumsi air minum RO di asrama adalah 7,375 N detik/m².

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara laju aliran saliva pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Sementara itu, analisis data untuk hasil pengukuran pH dan viskositas saliva juga tidak terdapat perbedaan signifikan antara pH dan viskositas saliva pada kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang dilakukan pada siswa SMA Negeri 10 Fajar Harapan Banda Aceh ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan laju aliran dan pH saliva yang signifikan antara subjek yang mengonsumsi air minum RO di asrama dengan subjek yang tidak mengonsumsi air minum RO di asrama. Jadi, dapat disimpulkan bahwa mengonsumsi air minum RO tidak mempengaruhi laju aliran dan pH saliva. Air minum RO merupakan air yang memiliki kandungan mineral esensial rendah akibat proses pengolahan yang telah dilewati.¹ Mineral esensial tersebut terdiri dari natrium, silika, fluoride serta yang seharusnya paling banyak terkandung dalam air minum adalah kalsium dan magnesium.²³ Hasil penelitian ini bertentangan dengan teori yang menyatakan bahwa rendahnya kandungan mineral esensial yang ada pada air minum RO akan mengurangi fungsi aktivasi sel sekretorik kelenjar saliva sehingga laju aliran saliva akan berkurang.⁴ Berkurangnya laju aliran saliva akan berdampak pada penurunan pH dan viskositas saliva.^{11,12}

Salah satu faktor yang dapat menyebabkan tidak berpengaruhnya konsumsi air minum RO terhadap laju aliran, pH, dan viskositas saliva dikarenakan subjek penelitian telah mendapatkan asupan mineral esensial yang cukup dari makanan dan minuman lain yang dikonsumsi, bukan hanya dari air minum utama.²⁴ Hal ini ditunjukkan dari daftar menu makanan dan minuman yang dikonsumsi di asrama oleh siswa SMA Negeri 10 Fajar Harapan Banda Aceh yang didominasi oleh masakan Aceh seperti yang ditampilkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Daftar Menu Makanan Asrama SMA Negeri 10 Fajar Harapan Banda Aceh

	Pagi	Siang	Sore	Malam
Senin	Nasi Putih, Ikan Keumamah, Susu	Nasi Putih, Ayam Cabe Hijau, Sayur Ubi, Semangka		Nasi Putih, Ikan Tongkol Goreng
Selasa	Nasi Putih, Ikan Teri Sambal Lado, Teh Manis	Nasi Putih, Ayam Terasi, Sayur Pliek U + Kerang Chu, Semangka	Bubur Kacang Hijau	Nasi Putih, Ikan Tongkol Sambal Lado
Rabu	Nasi Putih, Udang, Hati Ayam, Kentang Sambal Lado, Susu	Nasi Putih, Ikan Tongkol Goreng Kecap, Sayur Pliek U + Kerang Chu, Semangka		Nasi Putih, Ayam Goreng Tepung
Kamis	Nasi Putih, Ikan Teri Kareng Sambal Lado, Teh Manis	Nasi Putih, Tempe, Ayam Goreng, Semangka	Mie Kocok	Nasi Putih, Ikan Tongkol Sambal Lado
Jumat	Nasi Putih, Tahu, Tempe, Udang, Susu	Nasi Putih, Ayam Goreng Tepung, Sayur Capcay, Semangka		Nasi Putih, Ikan Tongkol Sambal Lado, Mihun
Sabtu	Nasi Putih, Telur Mata Sapi, Kuah Semur, Susu			

Setelah dihitung berdasarkan data kandungan gizi tersebut, dapat dilihat pada Tabel 1.2 di bawah bahwa siswa SMA Negeri 10 Fajar Harapan mengonsumsi rata-rata ± 2.794 mg kalsium dan $\pm 221,8$ mg magnesium setiap harinya. Kalsium dan magnesium merupakan mineral esensial yang kandungannya sangat sedikit pada air RO.^{1,3} Peran kalsium dan magnesium terhadap saliva yaitu mengaktivasi sel sekretorik kelenjar saliva sehingga laju aliran dan pH saliva meningkat.^{4,11}

Tabel 1.2. Jumlah Kalsium dan Magnesium Harian yang Dikonsumsi oleh Siswa SMA Negeri 10 Fajar Harapan

	Kalsium (mg)	Magnesium (mg)
Senin	± 2.683	±214
Selasa	±6.607	±223,3
Rabu	±3.209	±468
Kamis	±951	±7
Jumat	±1.712	±219
Sabtu	±1.603	±200
Total	±16.765	±1.331,3
Rata-Rata	±2.794	±221,8

Asupan kalsium harian yang harus terpenuhi adalah sebanyak 1.000 mg per hari untuk usia 9-18 tahun sedangkan asupan magnesium yang harus dipenuhi adalah sebanyak 400 mg per hari.²⁵ Siswa SMA Negeri 10 Fajar Harapan Banda Aceh mendapatkan asupan kalsium dari makanan yang dikonsumsi lebih dari jumlah asupan harian yang harus terpenuhi. Sementara itu, asupan magnesium yang didapatkan dari makanan yang dikonsumsi masih kurang dari jumlah asupan harian yang harus terpenuhi. Namun, asupan magnesium yang kurang dapat digantikan dengan asupan kalsium yang berlebih karena kedua mineral tersebut memiliki fungsi yang sama terhadap saliva.⁴

Berlebihnya jumlah asupan kalsium yang didapatkan dari makanan yang dikonsumsi di asrama juga dapat menutupi jumlah kalsium dan magnesium yang kurang pada kandungan air minum RO sehingga tidak mengganggu aktivasi sel sekretorik kelenjar saliva serta tidak mengakibatkan berkurangnya laju aliran, pH, dan viskositas saliva.²⁴ Namun jumlah asupan kalsium harian yang berlebih dapat berdampak buruk pada kesehatan karena dapat menyebabkan hiperkalsemia serta pembentukan batu ginjal.²⁵ Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa konsumsi air minum RO tidak mempengaruhi laju aliran, pH, dan viskositas saliva siswa SMA Negeri 10 Fajar Harapan Banda Aceh.

SIMPULAN

Laju aliran, pH, dan viskositas saliva siswa yang mengonsumsi air minum RO di asrama dengan laju aliran, pH, dan viskositas

saliva siswa yang tidak mengonsumsi air minum RO di asrama SMA Negeri 10 Fajar Harapan Banda Aceh. Hal ini terjadi dikarenakan siswa mendapatkan asupan kalsium yang melebihi jumlah kebutuhan harian dari makanan yang dikonsumsi sehari-hari di asrama, sehingga kekurangan kalsium dari air minum RO tidak berdampak pada kesehatan gigi dan mulut siswa di asrama SMA Negeri 10 Fajar Harapan Banda Aceh.

Dari hasil yang diperoleh dalam penelitian ini perlu dilakukan telaah lebih lanjut mengenai pengaruh mengonsumsi air minum RO terhadap laju aliran, pH dan viskositas saliva dengan subjek yang berbeda. Subjek yang dipilih dalam penelitian selanjutnya perlu memperhatikan variasi makanan yang didasarkan kepada kearifan masyarakat setempat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kozisek F. Health risk from drinking demineralised water. Czech Republic: National Institute of Public Health. 2005: 1-10.
2. Wardlaw and Hampl. Perspective in Nutrition 7th Edition. McGraw. Hill Companies, Inc. New York, Amerika. 2007: 1-5.
3. Silalahi J. Dampak negatif air minum Reverse Osmosis (RO) terhadap kesehatan. Jurnal Kedokteran Indonesia 2014; 64 (5): 215-7.
4. Harijanti K. Peran Ion Kalsium dan Magnesium dalam Sekresi Saliva. Majalah Kedokteran Gigi. Jakarta. 2000; 33: 49-53.
5. Ma'arif NM, Selintung M, dan Bakri B. Analisis kualitas air minum isi ulang di Kota Makassar. Jurnal Teknologi Lingkungan. 2017; 1-5.
6. Safitri A. Kontroversi Antimoni Trioksida. Jakarta: Universitas Paramadina. 2011; 2-8.
7. Marsidi R. Zeolit Untuk Mengurangi Kesadahan Air. Jurnal Teknologi Lingkungan. 2001; 2 (1): 1-10.
8. Lewis TE. Environmental Chemistry and Toxicity of Aluminium. Michigan: Lewis Publishers, Inc. 2010; 5-7.
9. Widayat W dan Yudo S. Pengolahan air payau menggunakan teknologi osmosa balik. Kalimantan Timur: Jurnal Teknologi Lingkungan. 2002; 3 (1): 69-81

10. Nusa I. Pengolahan air asin atau payau dengan sistem osmosis balik. Jakarta: Jurnal Teknologi Lingkungan. 2010; 14.
11. Rantonen P. Salivary Flow and Composition in Healthy and Diseased Adults. Helsinki: University of Helsinki; 2003:20-1.
12. Damanik NE. Gambaran Konsumsi Makanan Dan Status Gizi pada Anak Penderita Karies Gigi di SDN 091285 Panei Tengah Kecamatan Panei Tahun 2009. Sumatera Utara: FKM-USU. 2009; 20.
13. Piret J, Désormeaux A, Bergeron MG. Sodium sulfate, a microbicide effective against enveloped and nonenveloped viruses. *Curr Drug Targets*. USA. 2002; 3 (1): 17-30.
14. Ariyanti D, Widiasta IN. Aplikasi teknologi Reverse Osmosis untuk pemurnian air skala rumah tangga. *Teknik*. 2011; 3 (32):193.
15. Warsito S, Suciya S, Isworo D. Desain dan analisis pengukuran viskositas dengan metode bola jatuh berbasis sensor Optocoupler dan sistem akuisisinya pada komputer. *Jurnal Natur Indonesia*. 2012; 2 (50): 230-35.
16. Maksudin. Pendidikan Nilai *Boarding School* di SMPIT Yogyakarta. Disertasi UIN Sunan Kalijaga. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga. 2008; 111.
17. Olivares M and Uauy R. Essential Nutrients In Drinking Water. Dalam: WHO (2005). *Nutrients In Drinking Water*. Library Cataloguing in Publication Data: Switzerland. 2005; 41-60.
18. Fox PC and Ship JA. *Salivary Gland Disease*. India: BC Decker Inc. 2008; 191-222.
19. Carthy DM. *Biological Measurement in Intervention Research*. USA: Springer Publishing Company. 2012; 135-142.
20. Loo JA, Yan W, Ramachandran P, and Wong DT. Comparative human salivary and plame proteomes. *Journal Dental Research*. 2010; 89 (10): 1016-23.
21. Hervina. Peningkatan pH saliva setelah berkumur ekstrak teh hijau 3% selama 3 menit. Denpasar: Bagian Periodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Mahasaraswati. 2015; 1-7.
22. Wong DT. *Salivary Diagnostic*. Iowa: Wiley-Blackwell. 2008; 37-49.
23. Firdausi U. Pengaruh Penggunaan Air Rebusan Daun Sirih (*Piper Bettle* Linn) sebagai Obat Kumur terhadap Perubahan pH Saliva. Skripsi. Surakarta: FK UNS. 2011; 25-6.
24. Pehrson P, Patterson K, and Perry C. The contribution of drinking water to mineral nutritions in humans. *USDA Nutrient Data Laboratory Research Article*. USA: Nutrient Data Laboratory. 2006; 1-5.
25. Kartono D dan Soekatri M. AKG mineral makro dan mikro. *Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VIII*. Jakarta: LIPI. 2004; 1-5.