

RESEARCH STUDY

Open Access

## Kesadahan Air Minum dengan Kadar Kalsium Urin dan Keluhan Kesehatan pada Masyarakat Samaran Barat, Desa Samaran, Sampang

### *Drinking Water Hardness with Calcium Urine Levels and Health Complains in the Samaran Barat, Samaran Village, Sampang*

Ulfa Lailatus Sa'adah<sup>1\*</sup>, J Mukono<sup>1</sup>, Lilis Sulistyorini<sup>1</sup>, Rica Naudita Krisna Setioningrum<sup>1</sup>

#### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Delapan bulan terakhir pada tahun 2018 sebanyak 19 kasus penyakit batu saluran kemih ditemukan di Kabupaten Sampang. Peneliti melakukan studi pendahuluan pada Januari 2020, ditemukan empat kasus batu saluran kemih pada masyarakat Samaran Barat. Tempat penelitian ini terdapat pada daerah perbukitan kapur, sehingga kesadahan air sumur tinggi dan dapat menimbulkan gangguan kesehatan.

**Tujuan:** Penelitian bertujuan menganalisis hubungan kesadahan air minum dengan kadar kalsium urin dan keluhan kesehatan pada masyarakat Samaran Barat.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan desain studi analitik *cross sectional*. Penelitian dilakukan di Dukuh Samaran Barat, Desa Samaran, Kecamatan Tambelangan, Kabupaten Sampang. Populasi penelitian adalah penduduk Dukuh Samaran Barat yang berjumlah 50 orang, dengan sampel 34 responden. Sampel yang diambil menggunakan teknik *simple random sampling*. Variabel penelitian meliputi kesadahan air minum sumur gali, kadar kalsium urin responden dan keluhan kesehatan responden. Data dianalisis menggunakan metode uji statistik *Chi-square*

**Hasil:** Hasil analisis data didapatkan bahwa kesadahan air minum tidak berhubungan dengan kadar kalsium urin ( $p = 0,945$ ), dan kadar kalsium urin tidak berhubungan dengan keluhan kesehatan, keluhan mual ( $p = 0,07$ ), keluhan muntah ( $p = 1,00$ ), keluhan demam ( $p = 1,00$ ), nyeri pinggang ( $p = 1,00$ ), dan keluhan nyeri kemih pada saat buang air kecil ( $p = 0,143$ ).

**Kesimpulan:** Kesadahan air minum dan kadar kalsium urin tidak memiliki hubungan yang signifikan. Namun kadar rata-rata kalsium urin responden sebesar 17,6 mg/dL. Kadar tersebut terkumpul dalam waktu lama dan menjadi penyebab awal gejala penyakit batu saluran kemih. Tidak terdapat hubungan antara kadar kalsium urin dengan keluhan kesehatan. Keluhan akan muncul setelah terjadi sumbatan (obstruksi), infeksi ataupun kombinasi keduanya.

**Kata kunci:** kesadahan air minum, kadar kalsium urin, keluhan kesehatan.

#### ABSTRACT

**Background:** Last eight months in 2018 was found 19 cases of urinary tract stones disease in the Sampang district. Researchers did the study preliminary in January 2020, they found four cases of urinary tract stones in Samaran Barat. The study location mentioned was in limestone hill areas so that the well-water hardness was high, which may cause some health problems.

**Objectives:** The research purpose is to analyze the relation of drinking water hardness with urine calcium levels and health problems of Samaran Barat people.

**Methods:** The study was observational analytical with a cross-sectional design. The study was conducted in Dukuh Samaran Barat, Samaran Village, Sampang. The population was 50 Samaran Barat people, with a sample of 34 respondents. Samples were taken using a simple random sampling technique. The research variables included drinking water hardness, urine calcium levels, and health complaints. The data analysis used the Chi-Square test.

**Results:** *The result of data analysis explained that drinking water hardness is unrelated to the urine calcium levels ( $p = 0.945$ ), and urine calcium levels unrelated to the health complaints, queasy complains ( $p=0.07$ ), keck complains ( $p=1.00$ ), fever complains ( $p=1.00$ ), backache ( $p=1.00$ ), and bladder pain complains ( $p=0.143$ ).*

**Conclusions:** *Drinking water hardness and urine calcium levels were not having a significant relationship. But the average urine calcium level of respondents was 17.6 mg/dL. Urinary calcium levels could accumulate over a long time and cause early symptoms of new urinary tract disease. There was also no relation between calcium urine level and health problems. The problem would arise after an obstruction, infection, or the combination of two.*

**Keywords:** *drinking water hardness, urine calcium levels, health problems.*

---

\*Koresponden:

ulfa.lailatus.saadah-2017@fkm.unair.ac.id

Ulfa Lailatus Sa'adah

<sup>1</sup>Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Kampus C Mulyorejo, 60115, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

## PENDAHULUAN

Kebutuhan yang paling penting bagi makhluk hidup di bumi ini adalah air. Air memiliki peranan pada segala bidang seperti industri, pertanian, dan pemenuhan kebutuhan rumah tangga (Mongan, Supiati and Mangiri, 2017). Air berfungsi untuk kehidupan dan tidak bisa tergantikan dengan senyawa yang lain. Untuk itu, peran air sangat penting keberadaannya, serta kuantitas maupun kualitasnya harus baik (Umboh and Umboh, 2016; Pratiwi and Puspitasari, 2019) Untuk pemenuhan kebutuhan air, biasanya manusia memperoleh air dari sumur galian (air tanah), waduk, sungai, dan lainnya, meskipun terdapat kesulitan ketika memperoleh air bersih yang dibutuhkan oleh tubuh manusia (Hana Pertiwi, 2017). Salah satu sumber air yang paling banyak dimanfaatkan di Indonesia yaitu air tanah, hal tersebut dikarenakan air tanah lebih bersih dan mudah didapatkan (Nyoman, Amri and Harun, 2018).

Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 menunjukkan bahwa jenis sumber air untuk kebutuhan rumah tangga di pedesaan lebih banyak menggunakan sumur gali terlindung yaitu sebanyak 32,7%. Air tersebut dimanfaatkan sebagai air minum (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2019). Air tanah adalah air yang berada dibawah permukaan tanah (Nyoman, Amri and Harun, 2018). Definisi lain menjelaskan bahwa air tanah adalah air hujan yang meresap pada lapisan tanah dan berada di permukaan bumi. Sebelum sampai pada lapisan bawah, air hujan melewati beberapa lapisan tanah yang mengakibatkan air mengandung zat mineral dalam konsentersasi tertentu. Kandungan tersebut antara lain kalsium, magnesium dan logam berat seperti besi (Husaini, Yenni and Wuni, 2020).

Sumber air tidak seterusnya aman untuk dikonsumsi dan air harus memenuhi persyaratan yang baik untuk kebutuhan manusia. Persyaratan kualitas air minum yang baik meliputi fisik, kimia, bakteriologis dan radioaktif. Syarat tersebut tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/MENKES/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum (Permenkes RI, 2010; Umboh and Umboh, 2016). Parameter kimia merupakan salah satu persyaratan kualitas air, yaitu meliputi kandungan mineral tertentu seperti ion kalsium dan magnesium. Air yang berasal dari tanah memiliki tingkat kesadahan yang tinggi, namun pada beberapa tempat juga memiliki kandungan yang sama. Air minum dengan tingkat kesadahan yang tinggi dapat mempengaruhi kesehatan, diantaranya dapat menyebabkan penyakit kardiovaskuler dan batu ginjal (Bujawati, Rusmin and Basri, 2013; Umboh and Umboh, 2016). Kesadahan merupakan suatu kondisi air yang memiliki kandungan kapur secara berlebihan. Menurut Permenkes RI No. 492/MENKES/Per/IV/2010, kesadahan maksimum yang diperbolehkan untuk air minum yaitu 500 mg/L (Permenkes RI, 2010; Astuti, Fatimah and Anie, 2016). Sumber air minum permukaan (dataran tinggi/rendah) memiliki komposisi yang didominasi oleh unsur kalsium ( $Ca^{2+}$ ) dan magnesium ( $Mg^{2+}$ ). Kadar kalsium ( $Ca^{2+}$ ) dalam air diduga dapat menyebabkan hiperekskresi kalsium urin (hiperkalsiuria) dan supersaturasi (kristalisasi kalsium oksalat) yang merupakan proses awal terjadinya batu saluran kemih (Siener, Jahnen and Hesse, 2004). Kesadahan air terjadi melalui proses siklus hidrologi. Air hujan yang jatuh ke bumi mengalir diatas tanah dan meresap dalam tanah. Pada saat air mengalir pada lapisan dangkal, terjadilah aktivitas mikroba yang menghasikan gas karbondioksida ( $CO_2$ ). Hal tersebut menyebabkan air dan  $CO_2$  membentuk asam karbonat ( $H_2CO_3$ ). Kemudian asam karbonat bereaksi dengan batu kapur ( $CaCO_3$ ), magnesium karbonat ( $MgCO_3$ ) menjadi kalsium bikarbonat  $Ca(HCO_3)_2$  dan magnesium bikarbonat  $Mg(HCO_3)_2$  (Ambat, Maddusa and Akili, 2019).

Air minum yang memiliki tingkat kesadahan tinggi dapat menimbulkan gangguan kesehatan, salah satunya yaitu batu saluran kemih (BSK) yang ditandai dengan hiperkalsiuria (Srivastava and Alon, 2007;

Lombogia, 2014). Batu saluran kemih pada saat ini menjadi masalah kesehatan di dunia (Farizal, 2018). Penyakit BSK merupakan kondisi terbentuknya batu atau mengeras yang berada di saluran kemih, disebabkan oleh pengendapan kristal yang terbentuk dari bahan organik dan anorganik dalam urin yang memiliki jumlah lebih (Rasmika Dewi and Ngurah Subawa, 2007; Anggraeny *et al.*, 2019). Hiperkalsuria merupakan ekskresi kalsium urin yang melebihi 4 mg/kg/hari, biasanya terjadi pada 5 – 10% anak sehat dan merupakan metabolik tersering penyebab batu saluran kemih (Rasmika Dewi and Ngurah Subawa, 2007). Jumlah konsumsi air minum merupakan salah satu risiko terjadinya batu saluran kemih, hal tersebut biasanya ditandai dengan kadar kalsium urin atau hiperkalsiuria yang tinggi (Sarwono, Setiani, 2017). Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti pada bulan Januari 2020 di Dukuh Samaran Barat terdapat 6 orang yang menderita batu saluran kemih. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan kesadahan air minum dengan kadar kalsium urin dan keluhan kesehatan pada masyarakat Dukuh Samaran Barat, Desa Samaran, Kecamatan Tambelangan, Kabupaten Sampang.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan menggunakan desain *cross sectional* yang menghubungkan serta mengamati antara adanya kesadahan air minum dengan kadar kalsium di urin pada masyarakat di wilayah Dukuh Samaran Barat. Lokasi penelitian ini dilakukan di Dukuh Samaran Barat, Desa Samaran, Kecamatan Tambelangan, Kabupaten Sampang. Selain itu, penelitian ini dilakukan pada bulan Juli tahun 2020.

Penelitian ini mengambil dua sampel, yaitu sampel air minum dan sampel manusia yang mengkonsumsi air minum tersebut. Sampel air minum yang diambil yaitu air minum yang berasal dari sumur dan dikonsumsi langsung tanpa direbus terlebih dahulu dengan total sampel air sumur sebanyak 5 sumur, dan populasi penelitian ini adalah semua penduduk Dukuh Samaran Barat, Kabupaten Sampang yang berjumlah 50 orang. Besaran sampel manusia diambil dengan menggunakan rumus perhitungan *simple random sampling* dan didapatkan sampel sebanyak 34 orang sebagai responden.

Data yang digunakan dalam pengumpulan data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari hasil observasi, wawancara, pengukuran kesadahan air minum, dan pemeriksaan kadar kalsium urin responden. Sedangkan data sekunder didapatkan dari profil Desa Samaran, Kecamatan Tambelangan, Kabupaten Sampang, Madura. Instrumen penelitian telah diuji validitas dan reliabilitasnya, serta penelitian ini telah lolos uji etik di Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Airlangga, Surabaya (No: 027/HRECC.FODM/I/2020). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kesadahan air minum sumur gali, sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar kalsium urin pada masyarakat beserta keluhan kesehatan masyarakat Dukuh Samaran Barat, dan variabel pengganggu adalah karakteristik individu meliputi umur, jenis kelamin, frekuensi konsumsi, volume, dan lama konsumsi.

Sampel air minum yang diambil adalah air yang bersumber dari air sumur dan langsung dikonsumsi oleh masyarakat tanpa diolah terlebih dahulu. Pengambilan air minum tersebut dilakukan dengan mengambil air dari 5 sumur yang digunakan oleh responden sebagai sumber air minum pada waktu pagi dan sore, selanjutnya hasilnya dirata-rata. Air tersebut kemudian dimasukkan ke dalam jurigen yang berukuran 5 liter dan telah dibersihkan. Setelah itu, dilakukan pemeriksaan atau uji laboratorium untuk mengetahui kadar kesadahannya, pemeriksaan dilakukan di Laboratorium Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Surabaya. Kemudian untuk pengambilan sampel urin pada responden yang berjumlah 34 orang dilakukan pada pagi hari ketika buang air kecil pertama kali. Urin setiap responden dikemas dalam botol dan disimpan dalam *icebox* agar kualitas urin tetap terjaga, lalu dilakukan pemeriksaan dan analisis pengukuran kadar kalsium urin di Instalasi Laboratorium Sentral RSUD Dr. Soetomo.

Pengertian operasional kesadahan air minum yang diukur adalah kesadahan kation kalsium ( $\text{Ca}^{2+}$ ) dan kation magnesium ( $\text{Mg}^{2+}$ ) yang ditetapkan Permenkes RI No. 492/MENKES/Per/IV/2010, yang memenuhi syarat jika tingkat kesadahan air minum  $\leq 500$  mg/L dan tidak memenuhi syarat jika tingkat kesadahan air minum  $> 500$  mg/L. Kadar kalsium urin sewaktu yaitu urin yang dikeluarkan di pagi hari dan pertama kali, diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium dengan metode *calcium o-cresolphthalein complexone* (OCPC). Kadar kalsium urin dikatakan normal jika kadarnya berjumlah 2,0 – 17,5 mg/dL, dan tinggi jika kadar kalsium urin  $> 2,0 - 17,5$  mg/dL. Kemudian pengertian operasional keluhan kesehatan merupakan keluhan yang dirasakan oleh responden akibat kadar kalsium urin dan berakibat BSK. Adapun keluhan yang dirasakan seperti mual, muntah, nyeri pinggang, demam, dan nyeri kemih ketika buang air kecil. Analisis yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode uji *chi square* dan *Fisher's test* untuk mengetahui adanya hubungan antar variabel yang diteliti, dengan nilai  $p < 0,05$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Responden

**Tabel 1.** Distribusi Karakteristik Responden

Variabel	Frekuensi (n)	Presentase (%)
<b>Umur</b>		
18-33 tahun	11	32,4
34-49 tahun	16	47,0
≥ 50 tahun	7	20,6
Total	34	100
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	14	41,2
Perempuan	20	58,8
Total	34	100

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa distribusi karakteristik responden berdasarkan kelompok umur paling banyak pada kelompok umur 34-49 tahun dengan jumlah responden sebanyak 16 responden (47%), dan sisanya berada pada umur 18-33 tahun sebanyak 11 responden (32,4%) dan sebanyak 7 responden (20,6%) berumur ≥ 50 tahun. Kemudian berdasarkan jenis kelamin, diketahui bahwa jenis kelamin perempuan lebih banyak 58,8% daripada laki-laki 41,2%.

Seseorang yang berumur produktif lebih berisiko terbentuknya batu saluran kemih dan mayoritas berumur 30 tahun keatas (Purnomo, 2012). Selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Lina, (2008) bahwa kasus BSK terbanyak ditemukan pada rentang usia 40 – 49 tahun yaitu sebanyak 27,27% dan paling sedikit pada umur <20 tahun yaitu sebanyak 2,27% (Lina, N Hadisaputro, S Muslim, 2008). Selain itu, penelitian yang dilakukan di rumah sakit Martha Friska Pulo Brayan Medan pada tahun 2015 – 2017 menyebutkan bahwa umur pasien batu saluran kemih pada kelompok umur 30 – 50 tahun sebanyak 54,5% dan kelompok umur minoritas ada pada kelompok umur <30 tahun sebanyak 9,1% (Simanullang, 2019). Selanjutnya, pada penelitian ini responden dengan jenis kelamin terbanyak adalah perempuan sebanyak 58,8% dan laki-laki berjumlah 41,2%. Kebanyakan penelitian menunjukkan hasil bahwa batu saluran kemih lebih banyak terdapat pada laki-laki daripada perempuan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Martha Friska Pulo Brayan Medan pada tahun 2015 – 2017 bahwa mayoritas pasien batu saluran kemih berjenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 67,40% dan untuk jenis kelamin perempuan sebanyak 32,60% (Simanullang, 2019).

Laki-laki lebih besar massa ototnya daripada perempuan, hal tersebut menyebabkan adanya pemecahan dari sel otot terhadap peningkatan sisa metabolisme dan merupakan predisposisi terbentuknya batu saluran kemih (Suryanto and Subawa, 2017). Pengendapan substansi batu lebih besar terjadi pada saluran kemih laki-laki. Air kemih pada laki-laki secara alamiah memiliki kadar kalsium lebih tinggi dibandingkan perempuan, sedangkan pada perempuan kadar sitratnya lebih tinggi. Hormon testostosterone laki-laki dapat meningkatkan produksi oksalat endogen di hati, dan hormon estrogen pada perempuan dapat mencegah adanya agregasi garam kalsium (Lina, N Hadisaputro, S Muslim, 2008).

### Distribusi Kesadahan Air Minum, Kadar Kalsium Urin dan Keluhan Kesehatan

**Tabel 2.** Distribusi Kesadahan Air Minum, Kadar Kalsium Urin dan Keluhan Kesehatan

Variabel	Frekuensi (n)	Presentase (%)
<b>Kesadahan Air Minum</b>		
Memenuhi syarat	16	47,1
Tidak memenuhi syarat	18	52,9
Total	34	100
<b>Kadar Kalsium Urin</b>		
Normal	23	67,6
Tinggi	11	32,4
Total	34	100
<b>Keluhan Kesehatan</b>		
<b>Keluhan Mual</b>		
Ya	6	17,6

Tidak	28	82,4
Total	34	100
<b>Keluhan Muntah</b>		
Ya	9	26,5
Tidak	25	73,5
Total	34	100
<b>Keluhan Nyeri Pinggang</b>		
Ya	15	44,1
Tidak	19	55,9
Total	34	100
<b>Keluhan Demam</b>		
Ya	22	64,7
Tidak	12	35,3
Total	34	100
<b>Nyeri Kemih Ketika Buang Air Kecil</b>		
Ya	5	14,7
Tidak	29	85,3
Total	34	100

Hasil penelitian pada tabel 2 tersebut menunjukkan hasil bahwa mayoritas kesadahan air yang dikonsumsi responden di Dukuh Samaran Barat, Kabupaten Sampang tidak memenuhi syarat sebesar 52,9%, hal itu dikarenakan air minum yang dikonsumsi melebihi kadar maksimal kesadahan yang ditetapkan pada Permenkes RI No. 492 tahun 2010 tentang persyaratan kualitas air minum adalah sebesar 500 mg/L  $\text{CaCO}_3$ . Berkenaan dengan kadar kalsium urin, kebanyakan responden memiliki kadar kalsium urin yang normal sebanyak 23 responden (67,6%) dan hanya 11 responden (32,4%) yang memiliki kadar kalsium urin tinggi. Data hasil pemeriksaan kadar kalsium urin ini diperoleh dari laboratorium, dengan pemeriksaan urin pada saat buang air kecil pertama di pagi hari. Dari pemeriksaan tersebut didapatkan hasil yang beragam antara responden satu dengan yang lainnya. Kemudian hasil wawancara dengan kuesioner mengenai keluhan kesehatan yang dialami responden diperoleh hasil bahwa terdapat 6 responden (17,6%) mengatakan mempunyai keluhan mual, 9 responden (26%) mengatakan pernah mengalami keluhan muntah, 15 responden (44,1%) memiliki keluhan nyeri pinggang, 22 responden (64,7%) mengatakan pernah mempunyai keluhan demam, dan sebanyak 5 responden (14,7%) memiliki keluhan nyeri kemih ketika buang air kecil.

Penelitian ini menggunakan sampel air minum yang berasal dari sumur yang dikonsumsi langsung oleh responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 16 responden mengonsumsi air minum yang memenuhi syarat dan sisanya yaitu 18 responden mengonsumsi air minum tidak memenuhi syarat. Hasil kesadahan air minum dan kadar kalsium urin tidak memiliki hubungan yang signifikan ( $p = 0,945$ ). Hal tersebut kemungkinan dikarenakan kesadahan air minum yang ada di Dukuh Samaran Barat, Desa Samaran, Kabupaten Sampang merupakan kesadahan yang sementara (batu kapur) dan wilayah penelitian memiliki struktur tanah berkapur dan perbukitan (Izhar, Haripurnomo and Darmaatmodjo, 2007). Apabila dipanaskan dapat menimbulkan interaksi unsur kalsium dan magnesium hingga menjadi garam karbonat  $\text{CaCO}_3$  (tidak larut dan mengendap), garam karbonat inilah yang diduga dapat meningkatkan absorpsi sitrat dan fosfat *dilumenintestinal* (Izhar, Haripurnomo and Darmaatmodjo, 2007; Nofiandri and Amini, 2018). Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan pada anak usia sekolah dasar di Desa Sidwangi Kecamatan Kajoran Kabupaten Magelang Provinsi Jawa Tengah, menunjukkan hasil bahwa kesadahan air minum terhadap kadar kalsium urin tidak memiliki pengaruh ( $p=0,937$ ) (Izhar, Haripurnomo and Darmaatmodjo, 2007). Selain itu, hal yang sama dilakukan di Kelurahan Maasing menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara konsumsi air sumur dengan kejadian hiperkalsiuria pada anak di Kelurahan Maasing (Lombogia, 2014).

### Hubungan Antara Kesadahan Air Minum dan Kadar Kalsium Urin

**Tabel 3.** Hubungan Antara Kesadahan Air Minum dan Kadar Kalsium Urin

Kesadahan Air Minum	Kadar Kalsium Urin				Total	P Value	
	Normal		Tinggi				
	n	%	n	%	n	%	
Memenuhi Syarat	9	52,25	7	43,75	16	100	0,945

Tidak Memenuhi Syarat	14	77,78	4	22,22	18	100
Total	23	67,65	11	32,35	34	100

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan hasil bahwa kesadahan air minum yang dikonsumsi oleh responden tidak berhubungan terhadap kadar kalsium urin. Kesadahan air minum yang memenuhi syarat memiliki kadar kalsium urin tinggi sebesar 43,75% dan kesadahan air minum yang tidak memenuhi syarat memiliki kadar kalsium urin normal sebesar 22,22%. Hasil uji statistik antara kesadahan air minum dan kadar kalsium urin menunjukkan hasil  $p = 0,945$  ( $p > 0,05$ ), sehingga dapat diartikan bahwa tidak ada hubungan secara signifikan antara kesadahan air minum dengan kadar kalsium urin.

Pada penelitian ini tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kesadahan air minum dan kadar kalsium urin, namun jika dilihat dari total responden. Meskipun tidak terdapat hubungan secara signifikan antara kesadahan air dengan kadar kalsium urin, tetapi kadar rata-rata kalsium urin responden sebesar 17,6 mg/dL. Kadar kalsium urin dapat terkumpul dalam waktu yang lama dan menjadi penyebab awal gejala penyakit batu saluran kemih. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang di RS Dr. Kariadi, RS Roemani, dan RSI Sultan Agung Semarang, bahwa kelebihan kadar kalsium dan mengendapnya kadar kalsium pada sistem ginjal akan dapat menyebabkan efek keram dalam waktu lama dan berisiko terkena batu ginjal atau BSK (Lina, N Hadisaputro, S Muslim, 2008). Berdasarkan survei yang telah dilakukan peneliti menggunakan kuesioner penelitian, didapatkan hasil bahwa responden tidak hanya mengonsumsi air minum langsung dari sumur, namun juga mengonsumsi minuman lain seperti teh dan kopi yang rutin dikonsumsi setiap hari yaitu sebanyak (35,3%) dan rata-rata minum satu gelas perhari. Kopi mampu merangsang produksi *Anti Diuretic Hormone* (ADH) sehingga terjadi diuresis yang dapat menurunkan pembentukan batu saluran kemih, sedangkan teh dapat menurunkan risiko terbentuknya batu saluran kemih hingga 14% (Lina, N Hadisaputro, S Muslim, 2008).

#### Hubungan Antara Kadar Kalsium Urin dengan Keluhan Kesehatan

**Tabel 4.** Hubungan Antara Kadar Kalsium Urin dengan Keluhan Kesehatan

Keluhan Kesehatan		Kadar Kalsium Urin				Total		P Value
		Normal		Tinggi				
		n	%	n	%	n	%	
Keluhan Mual	Ada Keluhan	2	8,7	4	36,4	6	17,6	0,07
	Tidak Ada Keluhan	21	91,3	7	63,6	28	82,4	
	Total	23	100	11	100	34	100	
Keluhan Muntah	Ada Keluhan	6	26,1	3	27,3	9	26,5	1,00
	Tidak Ada Keluhan	17	73,9	8	72,7	25	73,5	
	Total	23	100	11	100	34	100	
Keluhan Nyeri Pinggang	Ada Keluhan	11	47,82	6	54,55	17	50	1,00
	Tidak Ada Keluhan	12	52,18	5	45,45	17	50	
	Total	23	100	11	100	34	100	
Keluhan Demam	Ada Keluhan	15	65,2	7	63,6	22	64,7	1,00
	Tidak Ada Keluhan	8	34,8	4	36,4	12	35,3	
	Total	23	100	11	100	34	100	
Keluhan Nyeri Kemih Ketika Buang Air Kecil	Ada Keluhan	9	39,1	8	72,7	17	50	0,143
	Tidak Ada Keluhan	14	60,9	3	27,3	17	50	
	Total	23	100	11	100	34	100	

Tabel 4 merupakan hasil dari uji statistik *Fisher's test* dan uji statistik *Chi-Square* antara kadar kalsium urin dengan keluhan kesehatan. Pada tabel 4 tersebut dapat dilihat bahwa hasil uji statistik *Fisher's test* keluhan

mual menunjukkan hasil  $p = 0,07$  ( $p > 0,05$ ), yang memiliki arti bahwa tidak terdapat hubungan antara kadar kalsium urin dengan keluhan mual, selanjutnya keluhan muntah menunjukkan hasil  $p = 1,00 > (p > 0,05)$  yang artinya tidak terdapat hubungan antara kadar kalsium urin dengan keluhan muntah, dan keluhan demam menunjukkan hasil  $p = 1,00$  ( $p > 0,05$ ) yang artinya tidak terdapat hubungan antara kadar kalsium urin dengan keluhan demam.

Analisis yang menggunakan uji statistik *Chi-Square* pada tabel 4 yaitu variabel keluhan nyeri pinggang dan nyeri kemih pada saat buang air kecil. Dapat dilihat bahwa nilai signifikansi pada keluhan nyeri pinggang yaitu  $1,00 > (\alpha=0,05)$  hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara kadar kalsium dengan keluhan nyeri pinggang, dan untuk keluhan nyeri pada kemih pada saat buang air kecil memiliki hasil signifikansi  $0,143 > (\alpha=0,05)$  yang memiliki arti bahwa tidak terdapat hubungan antara kadar kalsium urin dengan keluhan nyeri kemih pada saat buang air kecil.

Kadar mineral kalsium pembentuk batu yang tinggi jika dikonsumsi akan menyebabkan insiden penyakit BSK meningkat (Purnomo, 2012). Kadar kalsium urin sewaktu dikatakan normal jika berjumlah  $2,0 - 17,5$  mg/dL dan disebut tinggi atau hiperkalsiuria jika  $> 2,0 - 17,0$  mg/dL. Salah satu penyebab hiperkalsiuria yaitu adanya peningkatan intake kalsium (Lombogia, 2014). Menurut (Rasmika Dewi and Ngurah Subawa, 2007) hiperkalsiuria merupakan kelainan metabolik yang sering terjadi dan menyebabkan BSK, dan dapat terjadi pada 5 – 10% orang sehat. Pada penelitian ini menganalisis beberapa variabel keluhan kesehatan yang dirasakan oleh responden yaitu keluhan mual, muntah, dan demam dengan menggunakan uji statistik *Fisher's test*, menunjukkan hasil  $p > 0,05$  yang berarti tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar kalsium urin dengan keluhan mual, muntah dan demam yang dirasa responden. Sama halnya dengan variabel keluhan nyeri pinggang dan nyeri kemih ketika buang air kecil, hasil uji statistik *Chi Square* menunjukkan bahwa  $p > 0,05$  yang memiliki arti bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar kalsium urin dengan keluhan nyeri pinggang dan nyeri kemih ketika buang air kecil. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan satu dari empat responden yang memiliki penyakit BSK belum merasakan keluhan seperti mual, muntah, demam, dan nyeri pada saluran kemih ketika buang air kecil, namun keluhan yang dirasakan yaitu nyeri pinggang. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada penderita batu ureter unilateral, bahwa pada tahapan awal BSK tidak memunculkan keluhan walaupun jumlah kadar kalsium urin tinggi, bahkan tidak ada keluhan sama sekali pada beberapa penderita. Sehingga berbahaya jika penyakitnya diketahui setelah mengalami kerusakan ginjal hebat, seperti batu yang terbentuk tanduk rusa. Batu jenis ini mengisi seluruh rongga ginjal sehingga tidak menimbulkan rasa nyeri. Keluhan kemudian akan muncul jika terjadi sumbatan (obstruksi), infeksi ataupun kombinasi keduanya (Hidayah, Nugroho and T Widianto, 2013). Pada penelitian ini, diketahui bahwa responden tidak merasakan keluhan kesehatan karena belum terjadi sumbatan, infeksi atau kombinasi pada sistem ekskresi pada tubuh. Selain itu, juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Hardinsyah and Rodjani, 2013) bahwa dalam proses awal terjadinya batu saluran kemih tidak memunculkan keluhan yang mendasar meskipun kandungan kadar kalsium dalam urin tinggi, bahkan tidak mengalami keluhan sama sekali pada beberapa penderita. Namun, batu sejenis ini lebih berbahaya karena akan dapat diketahui setelah mengalami kerusakan ginjal yang parah.

## KESIMPULAN

Pada hasil analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kesadahan air minum dan kadar kalsium urin tidak memiliki hubungan yang signifikan  $p = 0,945$  ( $p > 0,05$ ). Namun kadar rata-rata kalsium urin responden sebesar  $17,6$  mg/dL. Kadar tersebut terkumpul dalam waktu lama dan menjadi penyebab awal gejala penyakit batu saluran kemih. Selain itu, tidak terdapat hubungan antara kadar kalsium urin dengan keluhan kesehatan seperti mual, muntah, nyeri pinggang, demam dan nyeri kemih ketika buang air kecil. Keluhan akan muncul setelah terjadi sumbatan (obstruksi), infeksi ataupun kombinasi keduanya. Saran bagi peneliti selanjutnya yaitu dapat menambahkan variabel mengenai jenis makanan yang dikonsumsi responden terutama yang mengandung kalsium.

## ACKNOWLEDGEMENT

Pada penelitian ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu yaitu Fakultas Kesehatan Masyarakat, Masyarakat Samaran Barat Desa Samaran Kabupaten Sampang dan reviewer yang telah memberikan masukan serta saran sehingga artikel ini lebih baik lagi.

## REFERENSI

- Ambat, V. R., Maddusa, S. S. and Akili, R. H. (2019) 'Uji Kadar Kesadahan Air Sumur Gali di Desa Siniung II Kecamatan Dumogo Kabupaten Bolaang Mongondow', *Paradigma sehat*, 2(7), pp. 63–67.
- Anggraeny, S. F. et al. (2019) 'Gambaran Status Konsumsi Air Minum pada Pasien Batu Saluran Kemih', *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 2(2), pp. 122–128. doi: <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i1.211>.

- Astuti, D. W., Fatimah, S. and Anie, S. (2016) 'Analisis Kadar Kesadahan Total Pada Air Sumur Di Padukuhan Bandung Playen Gunung Kidul Yogyakarta', *Journal Analytical and Environmental Chemistry*, 1(1), pp. 69–73.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (2019) 'Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS)', pp. 340–341.
- Bujawati, E., Rusmin, M. and Basri, S. (2013) 'Pengaruh Ketebalan Arang Tempurung Kelapa Terhadap Tingkat Kesadahan Air di Wilayah Kerja Puskesmas Sudu Kabupaten Enrekang', *Jurnal Kesehatan*, 7(1), pp. 1–92.
- Farizal, J. (2018) 'Hubungan Kebiasaan Lama Duduk Terhadap Proses Terbentuknya Kristal Urin Pada Penjahit Di Wilayah Kota Bengkulu', *Journal of Nursing and Public Health*, 6(1), pp. 36–40.
- Hana Pertiwi (2017) 'Studi Tingkat Kesadahan pada Air Minum di Nagari Muaro Pingai Kecamatan Junjung Sirih Kabupaten Solok (Studi Kasus Pengelolaan Air Minum Oleh Nagari)', *Jurnal Geografflesia*, 2(1), pp. 95–106.
- Hardinsyah, H. and Rodjani, A. (2013) 'Nyeri Kolik dan Hubungan dengan Lokasi Batu Ureter pada Penderita Ureter Unilateral', *Jurnal FK UI*. Depok: Jurnal FK UI.
- Hidayah, I. D., Nugroho and T Widiyanto, A. (2013) 'Hubungan Lokasi Batu Ureter dengan Manifestasi Klinis pada Pasien Ureterolithiasis di RSKB An Nur Yogyakarta', *Jkki*, pp. 97–105.
- Husaini, A., Yenni, M. and Wuni, C. (2020) 'Efektivitas Metode Filtrasi Dan Adsorpsi Dalam Menurunkan Kesadahan Air Sumur Di Kecamatan Kota Baru Kota Jambi', *Jurnal Formil (Forum Ilmiah) Kesmas Respati*, 5(2), p. 91. doi: 10.35842/formil.v5i2.323.
- Izhar, M., Harijurnomo, K. and Darmoatmodjo, S. (2007) 'Hubungan antara Kesadahan Air Minum, Kadar Kalsium dan Sedimen Kalsium Oksalat Urin pada Anak Usia Sekolah Dasar', *Berita Kedokteran Masyarakat*, 23(4), pp. 200–209.
- Lina, N Hadisaputro, S Muslim, R. (2008) 'Faktor-Faktor Risiko Kejadian Batu Saluran Kemih pada Laki-Laki', *Publikasi*, pp. 1–9.
- Lombogia, I. A. P. (2014) 'Hubungan Konsumsi Air Sumur Di Pesisir Pantai Dengan Hiperkalsiuria Pada Anak Di Pesisir Pantai Maasing', *e-CliniC*, 2(1), pp. 1–6.
- Mongan, R., Supiati, S. and Mangiri, S. (2017) 'Gambaran Sedimen Urine Pada Masyarakat Yang Mengonsumsi Air Pegunungan Di Kecamatan Kendari Barat Kota Kendari', *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 6(1), p. 18.
- Nofiadri and Amini, R. (2018) 'Konsumsi Air Dengan Kandungan Sedimen Urin Di Kecamatan Ternate Utara', *Hospital Majapahit*, 10(1), pp. 30–42.
- Nyoman, R. N., Amri, I. and Harun, H. (2018) 'Perbandingan Kadar Kesadahan Air PDAM dan Air Sumur Suntik Kelurahan Tonda Kota Palu Tahun 2017', *MEDIKA TADULAKO Jurnal Ilmiah Kedokteran*, 5(3), pp. 12–21.
- Permenkes RI (2010) 'Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum', *Peraturan Menti Kesehatan Republik Indonesia*, p. MENKES.
- Pratiwi, C. D. and Puspitasari, E. (2019) 'Identifikasi Sedimen Urine pada Penduduk yang Mengonsumsi Air Sumur di Desa Besole Kecamatan Besuki Kabupaten Tulungagung', *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 1(2), pp. 52–56. doi: 10.33084/bjmlt.v1i2.711.
- Purnomo, B. (2012) *Dasar-dasar Urologi*. edisi ke 3. Jakarta: Sagung Seto.
- Rasmika Dewi, D. and Ngurah Subawa, A. (2007) 'Profil Analisis Batu Saluran Kencing Di Instalasi Laboratorium Klinik Rsup Sanglah Denpasar', *Journal of Internal Medicine*, 8(3), pp. 205–209.
- Sarwono, Setiani, O. (2017) 'Risk factor of urolithiasis in redisari village, rowokele sub ditRICT, Kebumen District', *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 3(1), pp. 57–61.
- Siener, R., Jahnen, A. and Hesse, A. (2004) 'Influence of a Mineral Water Rich in Calcium, Magnesium and Bicarbonate on Urine Composition and The Risk of Calcium Oxalate Crystallization', *European Journal of Clinical Nutrition*, 58(2), pp. 270–276. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601778.
- Simanullang, P. (2019) 'Karakteristik Pasien Batu Saluran Kemih di Rumah Sakit Martha Friska Pulo Brayon Medan Tahun 2015 s / d 2017', *XXVII(April)*, pp. 807–813.
- Srivastava, T. and Alon, U. S. (2007) 'Pathophysiology of hypercalciuria in children', *Pediatric Nephrology*, 22(10), pp. 1659–1673. doi: 10.1007/s00467-007-0482-6.
- Suryanto, F. and Subawa, A. (2017) 'Gambaran Hasil Analisis Batu Saluran Kemih Di Laboratorium Patologi Klinis Rsup Sanglah Denpasar Periode November 2013 - Oktober 2014', *E-Jurnal Medika Udayana*, 6(1), pp. 1–4.
- Umboh, U. and Umboh, V. (2016) 'Perbandingan Jenis Konsumsi Air Minum dengan Kreistaluria pada Anak', *Jurnal Kedokteran Klinik (JKK)*, 1(2), pp. 1–11.