

## **Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Kejadian Kristal Batu Saluran Kemih di Desa Mrisi Kecamatan Tanggunharjo Kabupaten Grobogan**

### ***Risk Factors Related to the Occurrence of Urinary Calculus among Inhabitants at Mrisi Village, Tanggunharjo Sub District, Grobogan.***

**Retno Sulistiyowati, Onny Setiani, Nurjazuli**

#### **ABSTRACT**

**Background:** A stone in the urinary tract commonly known as Urinary Calculus has been recognized since the era of Babylonia and Ancient Egypt. In 2002, Indonesia had 37,636 cases of Urinary Calculus. Male group has a 4 times higher risk of Urinary Calculus than female group. In addition, it often happens at the age of 45 years. More than 80% of Urinary Calculus consists of calcium, i.e. calcium oxalate and calcium phosphate. The objective of this research was to analyze the risk factors of Urinary Calculus in urine among inhabitants.

**Method:** It was an observational research using cross-sectional design. This research was conducted at Mrisi village, Sub District of Tanggunharjo in Grobogan. Number of respondents was 45 persons. Furthermore, univariate, bivariate, and multivariate statistical techniques were applied to analyze data using SPSS version 16.0.

**Result:** This research showed that significant risk factors to the occurrence of Urinary Calculus were as follows: length of stay ( $p=0.028$ ) and habit of vegetable consumption ( $RP=2.125$ ;  $95\%CI: 1.078-4.187$ ).

**Conclusion:** People consuming high oxalate vegetables have a probability to suffer from Urinary Calculus equal to 45.28%. They were recommended to drink as much as 2 – 2.5 liters/day, reduce consuming high oxalate foods, and consume various vegetables and fruits. In addition, they need to consume citrate if consuming high oxalate foods and they would like to treat water by boiling and cooling down before drinking.

**Key words:** Risk Factor, Urinary Calculus, Grobogan

---

#### **PENDAHULUAN**

Penyakit batu saluran kemih telah dikenal selama berabad-abad sejak zaman Babilonia dan zaman Mesir kuno, dengan ditemukan batu pada kandung kemih mumi. Kejadian (insidens) batu saluran kemih tidak sama diberbagai belahan bumi, bervariasi menurut suku bangsa dan geografi, selain itu setiap peneliti mengemukakan angka yang berbeda-beda. Di seluruh dunia rata-rata 1-12% penduduk yang menderita batu saluran kemih.<sup>1,2)</sup> Di Negara maju seperti Amerika Serikat, Eropa, Australia, batu saluran kemih banyak ditemukan pada bagian atas saluran kemih, sedangkan di Negara berkembang seperti India, Thailand dan Indonesia lebih banyak dijumpai batu kandung kemih.<sup>3)</sup>

Di Amerika Serikat 5-10% penduduk menderita BSK setiap tahunnya. Angka kejadian batu ginjal di Indonesia tahun 2002 berdasarkan data yang dikumpulkan dari rumah sakit di seluruh Indonesia adalah sebesar 37.636 kasus baru, dengan jumlah kunjungan sebesar 58.959 orang. Sedangkan jumlah pasien yang dirawat adalah sebesar 19.018 orang, dengan jumlah kematian adalah

sebesar 378 orang.<sup>1,4)</sup>

Lebih dari 80% batu saluran kemih terdiri atas batu kalsium, baik yang berikatan dengan oksalat maupun dengan fosfat, membentuk batu kalsium oksalat dan kalsium fosfat, sedangkan yang lain berasal dari batu asam urat, batu magnesium amonium fosfat (struvite), sistein atau kombinasi.<sup>5)</sup>

Laki-laki mempunyai risiko 4 kali lebih tinggi dibandingkan perempuan kecuali batu ammonium magnesium fosfat (struvite). Angka kejadian pada laki-laki biasanya pada umur 45 tahun, sedangkan pada perempuan terjadi pada usia 41 tahun.<sup>5,6)</sup>

Pembentukan batu saluran kemih (BSK) diduga ada hubungannya dengan gangguan aliran urin, gangguan metabolik, infeksi saluran kemih, dehidrasi dan keadaan-keadaan lain yang belum jelas.<sup>(1)</sup> Secara epidemiologis terdapat dua faktor yang mempermudah terbentuknya batu saluran kemih (BSK) yaitu faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik merupakan faktor yang berasal dari diri individu sendiri seperti herediter/keturunan, umur, jenis kelamin. Faktor ekstrinsik adalah faktor yang

---

Retno Sulistiyowati, S.Pd., M.Kes, SMK THERESIANA Semarang  
dr. Onny Setiani, Ph.D, Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP  
Dr. Nurjazuli, SKM, M.Kes, Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP

berasal dari luar individu seperti geografi daerah, iklim dan temperatur, jumlah asupan air, diet, pekerjaan dan aktivitas fisik, kolesterol, hipertensi, asupan vitamin C berlebih, kebiasaan menahan kemih dan obesitas.<sup>1,7,8)</sup>

Komposisi mineral dalam air minum yang bersumber dari air permukaan (dataran tinggi/rendah) didominasi oleh unsur calcium dan magnesium, kadar  $Ca^{2+}$  inilah yang diduga dapat mengakibatkan awal terjadinya batu saluran kemih.<sup>9)</sup>

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan kadar kesadahan total, kadar kalsium, kadar magnesium dalam air serta faktor-faktor risiko lain seperti lama tinggal, jumlah air yang dikonsumsi, kebiasaan memasak air sebelum dikonsumsi, kebiasaan menahan buang air kemih (BAK), kebiasaan konsumsi sayur, kebiasaan olah raga (aktivitas fisik), kadar kolesterol, intake kalsium dan protein, dan riwayat keluarga dengan kejadian batu saluran kemih pada penduduk Desa Mrisi, Kecamatan Tanggunharjo, Kabupaten Grobogan.

#### MATERI DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan rancangan *cross sectional*, yaitu mengukur paparan variabel bebas dan terikat pada subyek penelitian dilakukan dalam waktu yang bersamaan, dikumpulkan dengan pengamatan sesaat atau dalam suatu periode tertentu dan hanya dilakukan satu kali pengamatan selama penelitian.<sup>10,11)</sup> Pada desain *cross sectional* karena mudah dilakukan dan murah, tidak memerlukan *follow up*, efisien dan kuat untuk mendeskripsikan penyakit yang dihubungkan dengan paparan faktor-faktor penelitian.<sup>12)</sup>

Populasi dalam penelitian ini adalah penduduk berjenis kelamin laki-laki Desa Mrisi, Kecamatan Tanggunharjo, Kabupaten Grobogan. Adapun teknik

pengambilan sampel dilakukan dengan purposive sampling dengan pertimbangan mereka yang bersedia berpartisipasi dalam pemeriksaan kristal batu saluran kemih dalam urin. Dengan kriteria inklusi sebagai berikut : penduduk laki-laki, berusia lebih dari 40 tahun, lama tinggal 30 tahun atau lebih dan ada di lokasi saat dilakukan pengambilan urin untuk diperiksa ada tidaknya kristal batu saluran kemih.

Pengujian kadar kesadahan, Ca, Mg di dalam air sumur dengan cara titrasi dengan metode kompleksometri menggunakan larutan EDTA (Etilen Diamin Tetra Acetat)

Pemeriksaan kristal batu saluran kemih dalam urin penduduk dengan cara mengendapkan sedimen urin lalu diperiksa dengan mikroskop binokuler

Analisis data hasil penelitian disajikan secara univariat (deskriptif) untuk mengetahui proporsi masing-masing variabel. Analisis data bivariat dilakukan dengan uji Chi Square yakni untuk menganalisis hubungan faktor risiko dengan kejadian kristal batu saluran kemih. Kemudian untuk menginterpretasikan hubungan risiko pada penelitian ini digunakan Ratio Prevalence (RP). Hasil analisis statistik dilihat dari nilai p-value. Sedangkan untuk menginterpretasikan tingkat risiko berdasarkan variabel terikat pada penelitian ini digunakan Ratio Prevalence (RP) dan 95% Confidence Interval (95% CI). Analisis multivariat dilakukan untuk melihat hubungan variabel bebas dengan variabel terikat, dan variabel bebas mana yang paling besar pengaruhnya terhadap variabel terikat. Analisis multivariat dilakukan dengan cara menghubungkan beberapa variabel bebas dengan variabel terikat secara bersamaan, untuk variabel bebas yang bersifat dikotomis maka analisis yang digunakan adalah regresi logistik

Tabel.1. Karakteristik Responden di Desa Mrisi, Kecamatan Tanggunharjo, Kabupaten Grobogan.

Karakteristik Responden	Frekuensi	(%)
Umur (tahun)		
40-50	24	53,3
51-60	11	24,4
61-70	7	15,6
71-80	2	4,4
81-85	1	2,2
Status Gizi		
Buruk (IMT < 18,5 dan > 25)	5	11,1
Baik (IMT 18,5-25)	40	88,9
Jenis Pekerjaan		
Biro Tenaga Listrik (BTL)	1	2,2
Buruh	1	2,2
Buruh Kapur	3	6,7
Petani	37	82,2
Swasta	1	2,2
Tukang Kayu	1	2,2
Wiraswata	1	2,2

## Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Kejadian Kristal Batu

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Mrisi terletak di Kecamatan Tanggunharjo, Kabupaten Grobogan. Luas desa 612,976 Ha. Batas wilayah desa Mrisi adalah sebelah utara Desa Rowosari, sebelah selatan Hutan Negara, sebelah barat Desa Kaliwenang, dan sebelah timur Desa Kapung. Kondisi geografis desa Mrisi dengan ketinggian tanah dari permukaan air laut adalah 20 meter, dengan curah hujan 2000 mm/tahun dengan suhu rata-rata 35°C. Jarak dari pemerintahan kecamatan 5 Km, jarak dari ibukota Kabupaten/Kota 37 Km, jarak dari ibukota Propinsi 37 Km dan jarak dari ibukota Negara 1037 Km. Jumlah penduduk 4,920 orang yang terdiri dari laki-laki 2,350 orang, perempuan 2,570 orang dengan kepala keluarga 1,460 KK. Dengan kelompok tingkat pendidikan sebagai berikut, 4-6 tahun sebanyak 375 orang (7,62%), 7-12 sebanyak 723 orang (14,70%), 13-15 tahun sebanyak 371 orang (7,54%), dan kelompok kerja 20-26 tahun sebanyak 658 orang (13,37%) dan 27-40 tahun sebanyak 673 orang (13,68%). Mata pencaharian penduduk sebagai buruh tani (25,12%), sebagai petani (14,09%) lainnya sebagai PNS, POLRI, pensiunan, karyawan swasta, wiraswasta, pertukangan, buruh tambang kapur dan jasa lainnya. Tanaman utama pada pertanian adalah padi dan palawija, yang lain adalah tanaman sayur dan buah.<sup>13)</sup>

### KARAKTERISTIK RESPONDEN

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa umur termuda responden adalah 40 tahun dan tertua adalah 85 tahun, sedangkan rerata umur responden adalah 53,04 tahun. Terdapat 40 responden (88,9%) yang memiliki status gizi baik (IMT 18,5-25), sedangkan 5 responden (11,1%) mempunyai status gizi buruk (IMT <18,5 dan >25). Sebagian besar pekerjaan responden adalah sebagai petani / buruh tani yaitu sebanyak 37 orang (82,2%), tenaga BTL sebanyak 1 orang (2,2%), buruh sebanyak 1 orang (2,2%), sebagai buruh kapur 3 orang (6,7%), tukang kayu 1 orang (2,2%) dan sebagai wiraswasta 1 orang (2,2%).

### KARAKTERISTIK SUMBER AIR

Semua responden menggunakan sumur gali untuk memenuhi kebutuhan air dalam kehidupan sehari-hari.

Dari tabel 2 dapat diketahui bahwa rerata kadar kesadahan total dalam air sumur gali adalah 352,9 mg/L, rerata kadar kalsium adalah 136,84 mg/L dan rerata kadar magnesium adalah 16,23 mg/L.

Dari tabel 3 dapat diketahui bahwa dari 45 responden sebanyak 27 responden (60%) ditemukan kristal batu saluran kemih dalam urin dan sebanyak 18 responden (40%) tidak ditemukan kristal batu saluran kemih dalam urin. Kristal batu saluran kemih dalam urin yang ditemukan adalah jenis kalsium oksalat, kalsium karbonat dan asam urat, dengan nilai positif satu (+) sampai positif tiga (+++).

### Analisis Univariat

Dari tabel 4 dapat diketahui bahwa dari 24 responden yang mengkonsumsi air dengan kadar kesadahan jumlah lebih dari 352,9 mg/L, terdapat 15 responden (62,5%) mengalami kejadian kristal batu saluran kemih dan 9 responden (37,5%) tidak mengalami kejadian kristal batu saluran kemih. Dari 24 responden yang mengkonsumsi air dengan kadar Kalsium lebih dari 136,84 mg/L, terdapat 13 responden (54,2%) mengalami kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin dan 11 responden (45,8%) tidak mengalami kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin. Dari 4 responden yang mengkonsumsi air dengan kadar Magnesium lebih dari 30 mg/L ada 2 responden (50,0%) mengalami kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin dan 2 responden (50,0%) tidak menyebabkan kejadian kristal batu saluran kemih.

Dari 34 responden yang lama tinggal lebih dari 30 tahun, ada 24 responden (70,6%) mengalami kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin dan 10 responden (29,4%) tidak mengalami kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin. Dari 2 responden dengan kebiasaan tidak memasak air sebelum dikonsumsi terdapat 2 responden (100,0%) mengalami kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin. Dari 8 responden dengan kebiasaan menahan buang air kemih (BAK) ada 6

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Air Sumur Gali

Sumur Gali	Maksimum (mg/L)	Minimum (mg/L)	Mean (mg/L)
Kadar kesadahan total	610,0	110,0	352,9
Kadar Kalsium air	240,0	40,0	136,84
Kadar Magnesium	70,50	1,46	16,23

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Kejadian Kristal Batu Saluran Kemih Responden di Desa Mrisi, Kecamatan Tanggunharjo, Kabupaten Grobogan

Kristal Batu Saluran Kemih	Frekuensi	(%)
Ada	27	60,00
Tidak ada	18	40,00
Total	45	100,0

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Faktor Risiko dengan Kejadian Kristal Batu Saluran Kemih Dalam Urin Pada Penduduk Desa Mrisi Kecamatan Tanggunharjo Kabupaten Grobogan

Variabel	Terdapat kristal dalam urin		Tidak ditemukan kristal dalam urin		Total	
	n	%	n	%	N	%
<b>Kesadahan total( mg/L)</b>						
tinggi (>352,9)	15	62,5	9	37,5	24	53,3
Lunak (<352)	12	57,1	9	42,9	21	46,7
<b>Kadar kalsium ( mg/L)</b>						
TMS (>100)	13	54,2	11	45,8	24	53,3
MS (<100)	14	66,7	7	33,3	21	46,7
<b>Kadar magnesium (mg/L)</b>						
TMS (>30)	2	50,0	2	50,0	4	8,89
MS (<30)	25	61,0	16	39,0	41	91,11
<b>Lama Tinggal (tahun)</b>						
>=30	24	70,6	10	29,4	34	75,6
<30	3	27,3	8	72,7	11	24,4
<b>Kebiasaan Memasak Air</b>						
Tidak	2	100,0	0	0	2	4,4
Ya	25	58,14	18	41,86	43	95,6
<b>Menahan BAK</b>						
Ya	6	75,0	2	25,0	8	17,8
Tidak	21	56,8	16	43,2	37	82,2
<b>Konsumsi Air Minum (Liter)</b>						
TMS (<2)	7	46,7	8	53,3	15	33,3
MS(>2)	20	66,7	10	33,3	30	66,7
<b>Konsumsi Sayur /hari</b>						
> 2 kali	21	75	7	25	28	62,2
≤ 2 kali	6	35,3	11	64,7	17	37,8
<b>Kdr Kolesterol(mg/dL)</b>						
Tidak Normal (>200)	0	0	1	100,0	1	2,2
Normal (<200)	27	61,4	17	38,6	44	97,8
<b>Olah raga</b>						
Tidak pernah	26	60,5	17	39,5	43	95,6
>1 kali seminggu	1	50,0	1	50,0	2	4,4
<b>Konsumsi Ikan</b>						
Setiap hari	0	0	0	0	0	0
Tidak setiap hari	27	60	18	40	45	100
<b>Konsumsi Telur</b>						
Setiap hari	3	50,0	3	50,0	6	13,3
Tidak setiap hari	24	61,5	15	38,5	39	86,7
<b>Suplemen Kalsium</b>						
Ya	1	100,0	0	0,0	1	2,2
Tidak	26	59,1	18	40,9	44	97,8
<b>Konsumsi Susu</b>						
Ya	1	100,0	0	0,0	1	2,2
Tidak	26	59,1	18	40,9	44	97,8
<b>Riwayat Keluarga</b>						
Ada	5	62,5	3	37,5	8	17,8
Tidak	22	59,5	15	40,5	37	82,2

## Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Kejadian Kristal Batu

responden (75,0%) mengalami kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin dan sebanyak 2 responden (25,0%) tidak mengalami kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin. Dari 15 responden dengan konsumsi air minum dalam satu hari kurang dari 2 liter, terdapat 7 responden (46,7%) mengalami kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin dan 8 responden (53,3%) tidak mengalami kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin. Dari 28 responden dengan kebiasaan konsumsi sayur > 2 kali sehari, terdapat 21 responden (75%) mengalami kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin dan 7 responden (25,0%) tidak mengalami kejadian kristal batu saluran kemih. Responden dengan kadar kolesterol tidak normal (>200 mg/dL), tidak ada kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin. Dari 43 responden yang tidak pernah melakukan olah raga, terdapat 26 responden (60,5%) mengalami kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin dan terdapat 17 responden (39,5%) tidak mengalami kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin. Dari 6 responden dengan konsumsi telur setiap hari terdapat 3 responden (50,0%) mengalami kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin dan ada 3 responden (50,0%) tidak mengalami kejadian kristal batu saluran kemih. Responden dengan kebiasaan konsumsi suplemen kalsium, mengalami kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin, responden dengan kebiasaan

konsumsi susu, mengalami kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin. Dari 8 responden dengan ada riwayat anggota keluarga menderita batu saluran kemih, terdapat 5 responden (62,5%) mengalami kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin dan ada 3 responden (37,5%) tidak mengalami kejadian kristal batu saluran kemih.

### Analisis Bivariat

Berdasarkan tabel 5 dapat diketahui bahwa ada 2 (dua) faktor risiko yang menunjukkan ada hubungan yang signifikan dengan kejadian kristal batu saluran kemih dalam sedimen urin dengan nilai  $p < 0,05$  yaitu : lama tinggal dengan  $p=0,028$  dan kebiasaan konsumsi sayur dengan  $p=0,011$ .

Hasil analisis multivariat menunjukkan terdapat 1 variabel yang terbukti berpengaruh terhadap kejadian kristal batu saluran kemih sedimen urin, yaitu kebiasaan konsumsi sayur ( $p=0,041$ ;  $RP=4,237$ ;  $95\% CI=1,062-16,898$ )

Berdasarkan hasil akhir analisis dengan menggunakan metode regresi logistic dapat diperoleh model persamaan regresi untuk menghitung probabilitas kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil Analisis Chi-Square beberapa faktor Risiko Kejadian Kristal Batu Saluran Kemih Dalam Urin

No	Variabel	Nilai p	RP	95% CI	Keterangan
1.	Kadar kesadahan jumlah	0,951	1,094	0,675-1,773	Tidak signifikan
2.	Kadar kalsium	0,583	0,812	0,505-1,308	Tidak signifikan
3.	Kadar magnesium	1,000	0,820	0,299-2,252	Tidak signifikan
4.	Lama tinggal	0,028	2,588	0,963-6,959	Signifikan
5.	Kebiasaan memasak air	0,658	0,581	0,451-0,749	Tidak signifikan
6.	Kebiasaan menahan BAK	0,577	1,321	0,810-2,155	Tidak signifikan
7.	Jumlah konsumsi air	0,333	0,700	0,385-1,272	Tidak signifikan
8.	Kebiasaan konsumsi sayur	0,020	2,125	1,078-4,187	Signifikan
9.	Kadar kolesterol	0,836	2,588	1,784-3,756	Tidak signifikan
10.	Kebiasaan olah raga	1,000	1,209	0,296-4,938	Tidak signifikan
11.	Konsumsi ikan	-	-	-	-
12.	Konsumsi telur	0,929	0,812	0,352-1,878	Tidak signifikan
13.	Konsumsi suplemen kalsium	1,000	1,692	1,323-2,164	Tidak signifikan
14.	Konsumsi susu	1,000	1,692	1,323-2,164	Tidak signifikan
15.	Riwayat keluarga	1,000	1,051	0,577-1,914	Tidak signifikan

Tabel 6. Hasil Analisis Multivariat antara Faktor-faktor Risiko dengan Kejadian Kristal Dalam Urin

No	Variabel	$\beta$	Nilai P	Exp (B)	95%CI	Keterangan
1.	Kebiasaan Konsumsi Sayur	1,444	0,041	4,237	1,062-16,898	Signifikan
2.	Lama Tinggal	1,544	0,060	4,682	0,940-23,330	Tidak signifikan
	Constanta	-1,610	0,044	0,200		

$$P = \frac{1}{1 + e^z}$$

P = Probabilitas Event

Z =  $\beta_0 + \beta_1$

$\beta_0$  = konstanta

e = 2,7182818

$$P = \frac{1}{1 + 2,7182818^{-(-1,610+1,444)}}$$

P = 0,4586 = 45,86%

Berdasarkan persamaan di atas, penduduk laki-laki dengan kebiasaan konsumsi sayur yang mengandung oksalat tinggi lebih dari 2 kali sehari mempunyai probabilitas untuk mengalami kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin sebesar 45,86%

## PEMBAHASAN

Rerata umur responden 53,04 tahun, dengan rentang 40-85 tahun. Hasil analisis statistik dalam penelitian menyatakan ada 2 (dua) faktor risiko yang menunjukkan ada hubungan yang signifikan dengan kejadian kristal batu saluran kemih dalam sedimen urin dengan nilai  $p < 0,05$  yaitu : lama tinggal dan kebiasaan konsumsi sayur.

### 1. Lama Tinggal

Hasil analisis bivariat menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara lama tinggal dengan kejadian kristal batu saluran kemih pada penduduk Desa Mrisi, Kecamatan Tanggunharjo, Kabupaten Grobogan, dengan  $p = 0,028$  RP (95 CI) = 2,588 (0,963-6,959). Dapat diketahui bahwa responden dengan lama tinggal lebih dari 30 tahun mempunyai risiko kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin sebesar 2,588 kali dibandingkan dengan responden dengan lama tinggal kurang dari 30 tahun.

Pembentukan batu kemih bukan proses satu-dua bulan, melainkan bertahun-tahun, tergantung seberapa besar kandungan zat pembentuk batu dalam urin. Proses pembentukan kristal batu saluran kemih terjadi secara bertahap dan memakan waktu yang sangat lama dengan puncak insidensi antara dekade ketiga dan keenam. Batu terdiri atas kristal-kristal yang tersusun dari bahan organik maupun anorganik yang terlarut dalam urin.

Kristal-kristal tersebut berada dalam keadaan metastabil (tetap larut) dalam urin jika tidak ada keadaan-keadaan tertentu yang menyebabkan inti batu (nukleasi) yang kemudian akan mengadakan agregasi, dan menarik bahan-bahan lain sehingga menjadi kristal yang lebih besar. Agregat kristal membentuk batu kemih, meskipun pada mulanya masih rapuh dan belum cukup mampu untuk membuntu saluran kemih.

Untuk itu agregat kristal menempel pada epitel saluran kemih dan dari sini bahan-bahan lain diendapkan pada agregat tersebut sehingga membentuk batu yang

cukup besar. Awalnya batu terbentuk di ginjal. Kristal batu bisa langsung turun ke kandung kemih membentuk batu buli-buli atau bisa juga batu turun setelah berbentuk batu ginjal.<sup>3)</sup> Lama tinggal di suatu daerah merupakan salah satu faktor geografi, dimana aspek lingkungan dan sosial budaya seperti kebiasaan makan, temperatur dan kelembaban udara dapat menjadi predeposisi kejadian batu saluran kemih.<sup>6)</sup> Lama tinggal sangat berkaitan dengan umur, artinya responden yang tinggal lebih lama di daerah penelitian tentunya umurnya juga sesuai.

### 2. Kebiasaan Konsumsi Sayur

Hasil analisis bivariat menunjukkan penduduk Desa Mrisi dengan konsumsi sayur tinggi mempunyai risiko kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin 2,125 kali lebih tinggi dibanding dengan penduduk dengan konsumsi sayur rendah,  $p = 0,020$ , 95%CI 1,078-4,187. Jenis sayur yang dikonsumsi responden adalah bayam, kangkung, daun papaya, daun singkong, sawi, labu siam dan terong. Alasan responden mengkonsumsi sayuran tersebut karena tanaman tersebut ada di sawah dan ladang mereka. Sayur yang dikonsumsi responden termasuk sayur yang mengandung oksalat. Dari literatur, diperoleh data sebagai berikut, sayur yang mengandung oksalat seperti bayam, kacang panjang, buncis, kangkung, daun singkong, daun pepaya, kol, brokoli dan selada. Sawi mengandung oksalat 1336 mg/100 g, bayam 660 mg/ 100 g, kedelai, brokoli dan asparagus kurang dari 100 mg/ 100 g.<sup>14)</sup> Oksalat bila berikatan dengan kalsium dalam tubuh akan membentuk senyawa tidak larut dan tidak dapat diserap tubuh. Senyawa ini berupa kristal yang terendap dalam jaringan yang dapat menyebabkan rasa sakit yang luar biasa. Kalsium dan oksalat membentuk senyawa kalsium oksalat sebagai penyebab sekitar 80% penyakit batu ginjal pada orang dewasa. Oksalat menyebabkan hiperkalsiuria dan resorpsi kalsium sehingga menyebabkan hiperkalsium yang dapat menimbulkan batu kalsium oksalat.<sup>15)</sup>

Hiperoksaluria meningkatkan kalsium oksalat jenuh dan berkontribusi terbentuknya batu kalsium oksalat, ekskresi oksalat urin pada wanita 45 mg/hari dan pada laki-laki 55 mg/hari. 90% dari diet oksalat akan mengikat kalsium di usus kecil sebagai kalsium oksalat dan 10% oksalat bebas dan terserap dalam usus besar, kemudian diekskresi dalam urin. Hiperoksaluria mungkin akibat diet tinggi oksalat, namun dapat juga terjadi pada pasien dengan malabsorpsi lemak enteric. Hal ini bisa terjadi karena kelebihan lemak enterik mengikat kalsium bebas dan mengakibatkan oksalat bebas lebih mudah diserap di kolon.<sup>16)</sup>

Sebagian besar batu saluran kemih adalah kalsium oksalat, secara garis besar pembentukan oksalat berasal dari diet (oksalat eksogen) dan hasil metabolisme (oksalat endogen). Pada penelitian sebagian besar oksalat adalah

## Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Kejadian Kristal Batu

endogen yaitu 85-90%, selebihnya adalah oksalat eksogen.<sup>17)</sup>

Bahan makanan yang mengandung oksalat dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu :

- a. Produk dimana miliequivalen asam oksalat yang terkandung jumlahnya 2-7 kali lebih besar daripada kalsium, misal bayam, daun beet dan bubuk kakao. Bahan makanan ini dapat menyebabkan kalsium yang terkandung di dalamnya tidak dapat dimanfaatkan, bahkan dapat mengendapkan kalsium yang ditambahkan dari produk-produk lain. Atau jika tidak ada kalsium yang ditambahkan dapat berpengaruh toksik.
- b. Pada produk ini asam oksalat dan kalsium dalam jumlah yang hampir setara ( $1\pm 0,2$ ) keduanya saling menetralkan, sehingga penambahan kalsium yang diberikan oleh produk lain dan tidak menimbulkan pengaruh anti mineralisasi. Produk ini misalnya kentang.
- c. Bahan makanan ini meskipun mengandung asam oksalat dalam jumlah yang cukup banyak, namun karena pada bahan ini kaya akan kalsium, maka bahan makanan ini merupakan sumber kalsium. Yang termasuk kelompok ini adalah selada, kobis, bunga kol, brokoli dan kacang hijau.<sup>18)</sup>

### SIMPULAN

1. Ada hubungan antara lama tinggal responden di daerah penelitian dengan kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin  $p = 0,028$ ;  $RP = 2,588$ ;  $95\% CI: 0,963-6,959$ .
2. Ada hubungan antara kebiasaan konsumsi sayur yang mengandung oksalat tinggi dengan kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin  $p = 0,020$ ;  $RP = 2,125$ ;  $95\% CI: 1,078-4,187$ .
3. Responden dengan kebiasaan konsumsi sayur yang mengandung oksalat tinggi memiliki probabilitas untuk mengalami kejadian kristal batu saluran kemih dalam urin sebesar 45,86%

### DAFTAR PUSTAKA

1. Purnomo Basuki B., *Dasar-dasar urologi*, Jakarta: Sagung Seto, 2011
2. Frank, Elizabeth L., *Nephrolithiasis - Kidney Stone The Physician's Guide to Laboratory Test Selection and Interpretation* March 2012.
3. *Manajemen Modern dan Kesehatan Masyarakat*, 4 Sept 2011 - From: [www.itokindo.org](http://www.itokindo.org).

4. Statistik Rumah Sakit di Indonesia. Seri 3, *Morbiditas dan Mortalitas*. Direktorat Jenderal Pelayanan Medik. Departemen Kesehatan RI. 2002.
5. Bushinsky David A., Coe Frederic L., Moe Orson W., *Nephrolithiasis in The Kidney*, 8<sup>th</sup> Edition. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2008.
6. Ratu G, Badji A, Harjono. *Profil analisis batu saluran kemih di Laboratorium Patologi Klinik*. *Majalah Patologi Klinik Indonesia dan laboratorium Medik* 2006;12(3):114-7
7. *Internal Medicine Diagnosis dan Terapi/ Panduan Klinik Ilmu Penyakit Dalam* alih bahasadr. Edi Nugroho Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 2001.
8. Menon M, Resnick, Martin I., *Urinary Lithiasis: Etiologi and Endourologi*, in: *Chambell's Urology*, 8th ed, Vol 14, W.B. Saunder Company, Philadelphia: 2002: 3230-3292.
9. Siener, R., Jahnen, A. and Hesse, A., *Influence of Mineral Water Rich in Calcium, Magnesium and Bicarbonate on Urine Composition and The Risk of Calcium Oxalate Crystallization*: Original Communication. *Eur.J.Clin. Nutr* 2004;58:270-76.
10. Budiarto, E. *Metodologi penelitian kedokteran, sebuah pengantar*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2002.
11. Sastroasmoro Sudigdo., Ismael Sofyan, *Dasar-dasar metodologi penelitian klinis*. Jakarta: Sagung Seto; 2008.
12. Sugiyono, *Statistik untuk penelitian*. Bandung: CV Alfabeta; 2003.
13. Monografi Kecamatan Tanggungharjo, Kabupaten Grobogan, 2011
14. Sherwood, Lauralee. *Human Physiology: From Cells to System*. Penerbit buku Kedokteran EGC. Cetakan I. Jakarta, 2001.
15. [health.kompas.com/read/2011/06/24/.../Efek.Oksalat.bagi.Kesehatan](http://health.kompas.com/read/2011/06/24/.../Efek.Oksalat.bagi.Kesehatan).
16. Hall M, Phillip M.D, *Cleveland Clinic Journal of Medicine* volume 76 number 10 oktober 2009.
17. Tiselius Tiselius, HG. *Posibility for Preventing Reccurent Calcium Stone Disease: Principle for The Metabolic Evaluation of Patiens with Calcium Stone Disease*. *BJU Int*. 2001; 88; 158-168.
18. Kenali zat anti gizi 5. Asam oksalat, [Geasy.wordpress.com](http://Geasy.wordpress.com). 15 Juni 2007