

Hubungan Kandungan Mineral Calcium, Magnesium, Mangan Dalam Sumber Air Dengan Kejadian Batu Saluran Kemih Pada Penduduk Yang Tinggal di Kecamatan Songgom Kabupaten Brebes

Association Between Mineral Content (Calcium, Magnesium, Mangan) In Water Resource And The Incidence Of Urinary Tract Stone On Community Living In Songgom District Brebes Regency

Sandy Wahap, Onny Setiani, Tri Joko

ABSTRACT

Background : *Urinary tract stones is a common urinary tract disease in the world and occurs primarily in people living around the mining of limestone, or areas with high hardness of water. Based on the results of the types of water sources by the number of respondents who examined 34 samples showed that the calcium levels e" 100 mg / liter of 4 people (11.8%), mangan levels e" 0.5 mg / liter of 15 people (44.1 %), whereas the Magnesium levels e" 30 mg / liter of 14 people (41.2%).*

The purpose this study was to determine the association between mineral content of calcium , magnesium, mangan in the water with the incidence of urinary tract stones on community the living in the karst area Songgom district Brebes regency.

Method : *The study design was a case-control study. With the population of the whole community in Songgom Brebes regency. Sampling using random sampling techniques. The number of 68 people. Data obtained from interviews with respondents, and examination of urine and water resources.*

Result: *The results showed there was a significant association between length of stay with the incidence of urinary tract stones with the results of statistical analysis stating the value of $p = 0.015$ and $OR = 3.833$ with $95\% CI = 1.403 < OR < 10.4770$. There was a significant association between the consumption of water per day with the incidence of urinary tract stones with the results of statistical analysis showed that value of $p = 0.028$ and $OR = 3.429$ with $95\% CI = 1.255 < OR < 9.370$. There was a significant association between levels of magnesium (Mg) with the incidence of urinary tract stones with the results of statistical analysis with value of $p = 0.0001$ and $OR = 6.67$ with $95\% CI = 2.35 < OR < 18.92$. From the results of multivariate analysis, dominant variables as the cause of the incidence of urinary tract stones are long lived with the $OR = 3.893$, and the consumption of water per day with a value of $OR = 3.487$.*

Conclusion : *The conclusion of the research is concluded as the cause of occurrence of urinary tract stones is the length of stay and the consumption of water per day.*

Key words : *urinary tract stones, water resources, length of stay, Songgom district.*

PENDAHULUAN

Batu saluran kemih merupakan suatu penyakit saluran kemih yang sangat banyak di dunia dan terjadi terutama pada penduduk yang tinggal di sekitar penambangan kapur atau daerah dengan kesadahan air yang tinggi. Manifestasi batu saluran kemih dapat berbentuk rasa sakit yang ringan sampai berat dan komplikasi seperti urosepsis dan gagal ginjal.¹

Salah satu komplikasi batu saluran kemih yaitu terjadinya gangguan fungsi ginjal yang ditandai kenaikan kadar ureum dan kreatinin darah, gangguan tersebut bervariasi dari stadium ringan sampai timbulnya sindroma uremia dan gagal ginjal, bila keadaan sudah stadium lanjut bahkan bisa mengakibatkan kematian¹.

Penelitian menurut Marshall SR menunjukkan bahwa faktor lingkungan mempengaruhi pembentukan batu saluran kemih. Lebih dari 40 elemen kimia dalam tubuh yang memiliki berbagai fungsi dan konsentrasi berbeda dapat mempengaruhi proses biologis dalam tubuh yang menyebabkan terjadinya batu saluran kemih. Elemen-elemen ini seringkali merupakan trace elemen akibat pencemaran dan bukan merupakan konstituen utama trace elemen². Banyak sekali penelitian yang telah dilakukannya menunjukkan bukti adanya hubungan antara kandungan logam berat dalam tanah dan air sebagai sumber air minum dengan kandungan batu saluran kemih terutama batu *phosphate* dan *oxalate*².

dr. Sandy Wahap, M.Kes, Puskesmas Jatirokeh
dr. Onny Setiani, Ph.D Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP
Ir. Tri Joko, M.Si Program Magister Kesehatan Lingkungan UNDIP

Sedangkan air merupakan salah satu faktor utama yang diperlukan bagi kelangsungan hidup manusia, hewan maupun tumbuhan. Air yang digunakan untuk kebutuhan manusia khususnya dalam kebutuhan rumah tangga harus memenuhi syarat dari segi kualitas maupun kuantitas, yang dimaksud air tanah adalah air yang tersimpan atau terperangkap di dalam lapisan batuan yang mengalami pengisian atau penambahan secara terus menerus oleh alam.

Di Indonesia penyakit batu saluran kemih masih menempati porsi terbesar dari jumlah pasien di klinik urologi. Insidensi dan prevalensi yang pasti dari penyakit ini di Indonesia belum dapat ditetapkan secara pasti¹.

Dari data dalam negeri yang pernah dipublikasi didapatkan peningkatan jumlah penderita batu ginjal yang mendapat tindakan di RSUPN-Cipto Mangunkusumo dari tahun ke tahun mulai 182 pasien pada tahun 1997 menjadi 847 pasien pada tahun 2002, peningkatan ini sebagian besar disebabkan mulai tersedianya alat pemecah batu ginjal non-invasif ESWL (*Extracorporeal shock wave lithotripsy*) yang secara total mencakup 86% dari seluruh tindakan (ESWL, PCNL, dan operasi terbuka).³

Sedangkan data dari Puskesmas Jatirokeh didapatkan pasien dengan dugaan batu saluran kemih dari tahun 2009 sebanyak 385 orang dari jumlah penduduk 69.501 orang (0,55%) dan pada tahun 2010 sebanyak 499 orang dari jumlah penduduk 68.093 orang (0,73%).

Selain keterangan diatas kekambuhan pembentukan batu merupakan masalah yang sering muncul pada semua jenis batu dan oleh karena itu menjadi bagian penting perawatan medis pada pasien dengan batu saluran kemih³.

Patogenesis batu saluran kemih masih belum jelas, banyak faktor yang berperan namun penelitian terhadap batu ini tidak banyak dilakukan oleh para ahli. Pada awalnya ahli bedah berpendapat tindakan bedah sudah memecahkan masalah, tetapi pada akhirnya tindakan bedah yang diikuti dengan penanganan secara konservatif hasilnya lebih memuaskan. Untuk penanganan batu saluran kemih secara konservatif harus diketahui patogenesis, jenis batu dan ketepatan diagnosa. Analisa laboratorium diperlukan untuk mengetahui jenis, sifat dan komposisi batu³.

Zat-zat atau bahan kimia yang terkandung di dalam air misalnya Ca, Mg, Mn yang melebihi standart kualitas tidak baik untuk dikonsumsi oleh orang dengan fungsi ginjal yang kurang baik, karena akan menyebabkan pembentukan batu pada saluran kemih. Kebiasaan minum juga merupakan faktor penting yang mempengaruhi pembentukan batu saluran kemih³.

Orang yang banyak mengkonsumsi air dengan kandungan kapur tinggi akan menjadi predisposisi pembentukan batu saluran kemih, maka air yang digunakan manusia tidak boleh lebih dari 500 mg/l CaCO_3 yang ditetapkan Permenkes RI No 492/Menkes/SK/IV/2010.²

Jenis batu saluran kemih terbanyak adalah jenis kalsium oksalat seperti di Semarang 53,3%, Jakarta 72%. Herring di Amerika Serikat melaporkan batu kalsium oksalat 72%, Kalsium fosfat 8%, Struvit 9%, Urat 7,6% dan sisanya batu campuran³.

Di Kabupaten Brebes, di Desa Cikakak terdapat 22 kasus batu saluran kemih dalam 100.000 penduduk pada tahun 2006 berdasarkan pemeriksaan sampel urin. Sehingga perlu ditindaklanjuti penelitian yang lebih dalam lagi khususnya masalah sumber air yang digunakan untuk konsumsi setiap hari. Penelitian ini merupakan *Explanatory Research* yaitu penjelasan hubungan antar variabel dan menguji hipotesa dengan rancangan *case control study*. Sebagai variabel terikat adalah kejadian penyakit batu saluran kemih, dan variabel independen adalah kualitas kesadahan total air sumur, variabel pengganggu adalah karakteristik individu (Umur, jenis kelamin, lama tinggal dan riwayat keluarga), kebiasaan minum dan makan¹.

Hasil penelitian ini menunjukkan ada hubungan bermakna antara kualitas kesadahan total air sumur dengan penyakit batu saluran kemih ($p = 0,001$) dengan OR sebesar 34. Ada hubungan yang bermakna antara riwayat keluarga dengan penyakit batu saluran kemih ($p = 0,012$) dengan OR sebesar 14,538. Ada hubungan yang bermakna antara kebiasaan jumlah minum air dengan penyakit batu saluran kemih ($p = 0,032$), dengan OR sebesar 4,91. Tidak ada hubungan yang bermakna antara kebiasaan makan (konsumsi) sumber protein, asam urat, oksalat dan asam sitrat dengan penyakit batu saluran kemih ($p > 0,05$). Ada hubungan yang bermakna konsumsi sumber kalsium dan fosfor kategori sering dengan penyakit batu saluran kemih ($p = 0,020$) dengan OR 21, tapi tidak ada hubungan yang bermakna antara konsumsi sumber kalsium dan fosfor kategori cukup dengan penyakit batu saluran kemih ($p > 0,05$). Perlu adanya monitoring kualitas air dan pengolahan air sederhana¹.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan di atas, peneliti ingin melakukan penelitian mengenai kandungan mineral dalam sumber air dengan kejadian batu saluran kemih pada penduduk yang tinggal di Kecamatan Songgom Kabupaten Brebes.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan menggunakan rancangan penelitian kasus kontrol. Subyek penelitian terdiri dari 2 kelompok yaitu kelompok kasus dan kelompok kontrol dengan sampel masing-masing kelompok sebanyak 34. Data kasus batu saluran kemih diambil dari register penyakit puskesmas Jatirokeh Kecamatan Songgom Kabupaten Brebes. Sedang kontrol diambil dari semua yang tidak sakit batu saluran kemih di Kecamatan Songgom Kabupaten Brebes. Variabel bebas yang diteliti terdiri dari Karakteristik sumber air untuk konsumsi, lama tinggal,

konsumsi air per hari, kadar Kalsium, kadar Mangan, kadar Magnesium, kebiasaan memasak air sebelum diminum. Pada penelitian ini dilakukan pengendalian variabel meliputi umur, jenis kelamin, status gizi, fungsi ginjal, intake makanan berkalsium tinggi (susu, telur), intake sayuran. Pengambilan data dilakukan dengan cara wawancara yang dilakukan dengan menggunakan kuesioner terstruktur dan Pemeriksaan kadar Ca, Mg, Mn dan kesadahan total dalam sumber air dengan Atomic Absorption Spectroscopy (AAS). Analisis dilakukan untuk mengetahui faktor risiko dominan dan besar risiko kejadian batu saluran kemih (OR). Untuk keperluan analisis tersebut digunakan teknik regresi logistik ganda.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Jatirokeh Kecamatan Songgom Kabupaten Brebes. Puskesmas Jatirokeh mempunyai wilayah kerja yang terdiri dari 10 desa dengan penduduk berjumlah 68.093 jiwa yang terdiri dari 32.320 jiwa (47,5%) laki-laki dan 35.773 jiwa (52,5%) perempuan.

Pada tahap berikutnya adalah analisis multivariat, semua variabel yang telah dianalisis secara bivariat sebagaimana hasil rekapitulasi pada tabel 1.1 dilihat nilai p masing-masing variabel. Variabel yang memiliki nilai $p < 0,25$ diadakan analisis multivariat lebih lanjut.

Dari 7 variabel yang ada hanya 4 variabel yang mempunyai nilai $p < 0,25$ maka selanjutnya 4 variabel tersebut dianalisis secara multivariat dengan menggunakan regresi logistik guna memperoleh gambaran faktor risiko apa yang mempunyai kontribusi dominan terhadap kejadian batu saluran kemih. Penelitian ini menggunakan desain *case control* dan metode regresi yang digunakan adalah *Backward Stepwise (Conditional)* dengan $\alpha = 0,05$ sebagai acuan dalam pengambilan

keputusan hasil uji.

Namun hasil uji dengan regresi logistik menunjukkan hanya 2 variabel yang mempunyai pengaruh dominan terhadap kejadian batu saluran kemih yaitu lama tinggal dan konsumsi air per hari.

Untuk variabel kadar magnesium (Mg) tidak bisa dilakukan uji regresi logistik bersamaan dengan variabel lama tinggal dan variabel konsumsi air, hal ini mungkin disebabkan karena jumlah sampel yang tidak sama.

Dengan demikian disimpulkan bahwa lama tinggal dan konsumsi air per hari merupakan faktor risiko kejadian batu saluran kemih ditunjukkan oleh besarnya *slope* (β) dari masing-masing faktor risiko, yaitu $\beta_1 = 1,359$ (variabel lama tinggal), $\beta_2 = 1,249$ (variabel konsumsi air per hari). Nilai konstanta didapat $-1,404$.

Faktor Risiko Kejadian Batu Saluran Kemih

Batu saluran kemih merupakan penyakit yang sering terjadi, yang menimbulkan rasa sakit hebat dan dapat berakibat kegagalan fungsi ginjal apabila tidak mendapat penanganan secara cepat dan tuntas. Patogenesis batu saluran kemih masih belum jelas, banyak faktor yang berperan oleh karena itu penelitian ini dilakukan pada masyarakat Kecamatan Songgom Kabupaten Brebes yang merupakan daerah dengan kesadahan air yang tinggi.

Penelitian ini menggunakan desain *case control* untuk mengkaji beberapa faktor yang mempunyai asosiasi dengan kejadian batu saluran kemih pada penduduk yang tinggal di Karst Area Kecamatan Songgom Kabupaten Brebes. Variabel-variabel yang menjadi pokok kajian pada penelitian ini adalah karakteristik sumber air untuk konsumsi, lama tinggal di daerah penelitian, konsumsi air per hari, kadar Kalsium dalam air, kadar Mangan dalam air, kadar Magnesium dalam air, dan kebiasaan memasak air sebelum diminum.

Tabel 1. Rekapitulasi Analisis Bivariat Dengan Uji Chi-square Hubungan Antara Faktor Faktor Dengan Kejadian Batu Saluran Kemih Puskesmas Jatirokeh Kecamatan Songgom Tahun 2011

No	Faktor Risiko	OR	95 %CI	Nilai p	Ket
1.	Jenis sumber air	1	0,187<OR<5,344	1	Tidak signifikan
2.	Lama tinggal	3,833	1,403<OR<10,477	0,015	Signifikan
3.	Konsumsi air per hari	3,429	1,255<OR<9,370	0,028	Signifikan
4.	Kadar Ca	2,3	1,53 <OR< 3,47	0,103	Tidak Signifikan
5.	Kadar Mn	0,79	0,20 <OR< 3,06	1	Tidak Signifikan
6.	Kadar Mg	6,67	2,349<OR<18,923	0,0001	Signifikan
7.	Kebiasaan memasak air	-	-	-	-

Tabel 2. Hasil Analisis Multivariat Dengan Uji Regresi Logistik Faktor-Faktor Dengan Kejadian Batu Saluran Kemih di Puskesmas Jatirokeh Kecamatan Songgom Tahun 2011

No	Faktor Risiko	β	OR	95 % CI	Nilai p
1	Lama tinggal	1,359	3,893	1,355<OR<11,183	0,012
2	Konsumsi air per hari	1,249	3,487	1,202<OR<10,113	0,022
	konstanta	-1,404			

Kandungan Mineral Calcium, Magnesium, Mangan

Pembahasan faktor resiko kejadian batu saluran kemih ini akan dikaji dalam 2 bagian, yaitu analisis bivariat dan multivariat. Hal-hal yang akan dibahas pada analisis multivariat tidak dibahas pada analisis bivariat.

1. Analisa Bivariat

Hasil rekapitulasi analisis bivariat seperti pada tabel 4.21 menunjukkan bahwa dari 7 variabel yang dianalisa hanya 3 variabel yang dinyatakan ada hubungan yang bermakna antara variabel-variabel tersebut dengan kejadian batu saluran kemih.

Nilai $p < 0,25$ dari hasil analisis bivariat dianalisis lebih lanjut menggunakan analisis regresi logistik, semua variabel memiliki nilai $p < 0,25$ maka semua variabel tersebut dianalisis regresi logistik.

Pembahasan tentang hasil analisa bivariat adalah sebagai berikut :

a. Karakteristik sumber air untuk konsumsi

Hasil analisis statistik sebagaimana terlihat pada tabel 4.13 menyatakan nilai $p = 1$ dan $OR = 1$ dengan $CI\ 95\% = 0,187 < OR < 5,344$. Nilai $p > 0,05$ dapat diinterpretasikan secara statistik bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara jenis sumber air dengan kejadian batu saluran kemih, sehingga karakteristik sumber air tidak menjadi faktor resiko kejadian batu saluran kemih. Mungkin dikarenakan jenis sumber air yang dikonsumsi selain sumur gali kualitas sumber airnya tidak bagus yang berasal dari sungai yang hanya melalui proses penjernihan dan bebas dari bakteri, adapun kadar mineralnya perlu di teliti lebih lanjut apakah kadar kalsium, magnesiumnya tinggi atau tidak.

b. Kadar Kalsium (Ca)

Hasil analisis statistik sebagaimana terlihat pada tabel 4.16 menyatakan nilai $p = 0,103$ dan $OR = 2,3$ dengan $CI\ 95\% = 1,53 < OR < 3,47$. Nilai $p > 0,05$ dapat diinterpretasikan secara statistik bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara kadar Ca dalam air dengan kejadian batu saluran kemih, sehingga kadar Ca dalam air tidak menjadi faktor resiko kejadian batu saluran kemih. Kemungkinan jumlah sampel yang diperiksa kadar kalsiumnya yang e" 100 hanya berjumlah 4 sampel dari total 34 sampel.

c. Kadar Mangan (Mn)

Hasil analisis statistik sebagaimana terlihat pada tabel 4.18 menyatakan nilai $p = 1$ dan $OR = 0,79$ dengan $CI\ 95\% = 0,20 < OR < 3,06$. Nilai $p > 0,05$ dapat diinterpretasikan secara statistik bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara kadar Mn dalam air dengan kejadian batu saluran kemih, sehingga kadar Mn dalam air tidak menjadi faktor resiko kejadian batu saluran kemih. Karena didalam kesadahan air ternyata tidak ada unsur mangan di dalamnya.

d. Kadar Magnesium (Mg)

Hasil analisis statistik sebagaimana terlihat pada

tabel 4.19 menyatakan nilai $p = 0,0001$ dan $OR = 6,67$ dengan $CI\ 95\% = 2,35 < OR < 18,92$. Nilai $p < 0,05$ dapat diinterpretasikan secara statistik bahwa ada hubungan yang signifikan antara kadar magnesium dalam air dengan kejadian batu saluran kemih, sehingga kadar magnesium dalam air menjadi faktor resiko kejadian batu saluran kemih. Karena didalam kesadahan terdapat gabungan antara kalsium dan magnesium dimana dalam uji beda rerata kesadahan terdapat perbedaan yang berarti antara kasus dan kontrol.

e. Kebiasaan memasak air sebelum diminum

Analisis statistik tentang kebiasaan memasak air tidak dapat dilakukan karena dari 68 subyek penelitian semua memasak air terlebih dahulu sebelum diminum.

Untuk variabel Kadar Mg sebenarnya termasuk signifikan karena dari hasil analisa statistik menyatakan nilai $p = 0,0001$ dan $OR = 6,67$ dengan $CI\ 95\% = 2,35 < OR < 18,92$. Nilai $p < 0,05$ dapat diinterpretasikan secara statistik bahwa ada hubungan yang signifikan antara kadar magnesium dalam air dengan kejadian batu saluran kemih, sehingga kadar magnesium dalam air menjadi faktor resiko kejadian batu saluran kemih. Namun dikarenakan keterbatasan dana sehingga sampel yang di uji hanya berjumlah 34 dari total sampel yang seharusnya berjumlah 68, sehingga pada waktu dilakukan analisis multivariat bersamaan dengan variabel lama tinggal dan variabel konsumsi air minum tidak bisa di baca dengan baik.

Sedangkan variabel kebiasaan memasak air sebelum dikonsumsi pada analisa statistik hasil menunjukkan homogen, karena dari hasil interview menunjukkan semua nilai baik yang artinya semua memasak air sebelum di konsumsi. engan baik. ena ama pengambilan sampel di Kecamatan Songgom pada penduduk yang tinggal di area penambangan

2. Analisis Multivariat

Berdasarkan analisis bivariat diketahui bahwa dari 7 variabel yang diuji secara bivariat ada 4 variabel yang menunjukkan asosiasi yang memiliki $p < 0,25$ kemudian dari 4 variabel tersebut diadakan analisis multivariat lebih lanjut dengan menggunakan regresi logistik guna memperoleh gambaran faktor resiko apa yang mempunyai kontribusi dominan terhadap kejadian batu saluran kemih. Namun hasil uji dengan regresi logistik menunjukkan hanya 2 variabel yang mempunyai pengaruh dominan terhadap batu saluran kemih yaitu lama tinggal nilai $p 0,015$ dan $OR 3,833$ sedangkan jumlah konsumsi air perhari nilai $p 0,028$ dan $OR 3,429$

Sehingga dari penjelasan tersebut hanya 2 variabel yang bisa dilakukan analisis secara multivariat dengan *regresi logistik* untuk mengetahui variabel mana yang mempunyai pengaruh dominan sebagai faktor resiko kejadian batu saluran kemih, apabila variabel tersebut

secara bersama-sama dimasukkan ke dalam analisis. Metode analisis yang digunakan adalah metode *Bakward Stepwise (Conditional)*. Hasil analisa multivariat seperti terlihat pada tabel 4.22 menyatakan dari 2 variabel yang diuji semuanya secara statistik mempunyai asosiasi terhadap kejadian batu saluran kemih.

a. Lama tinggal

Proses pembentukan batu saluran kemih terjadi secara bertahap dan memakan waktu yang sangat lama dengan puncak insidensi antara dekade ketiga dan keenam.

Subyek penelitian yang tinggal di daerah sekitar penambangan kapur dari 68 orang, 35 orang (51,5%) sudah tinggal di daerah tersebut lebih dari 30 tahun dan yang menderita batu saluran kemih 33 orang (48,5%).

b. Konsumsi air per hari

Dua faktor yang berhubungan dengan kejadian batu saluran kemih adalah jumlah air yang diminum dan kandungan mineral yang berada di dalam air minum tersebut. Pembentukan batu juga dipengaruhi oleh faktor hidrasi. Pada orang dengan dehidrasi kronik dan asupan cairan kurang memiliki risiko tinggi terkena batu saluran kemih. Dehidrasi kronik menaikkan gravitasi air kemih dan saturasi asam urat sehingga terjadi penurunan pH air kemih¹⁴.

Pengenceran air kemih dengan banyak minum menyebabkan peningkatan koefisien ion aktif setara dengan proses kristalisasi air kemih. Banyaknya air yang diminum akan mengurangi rata-rata umur Kristal pembentuk batu saluran kemih dan mengeluarkan komponen tersebut dalam air kemih.

Dianjurkan minum lebih dari 2 liter air per hari atau minum 250 ml tiap 4 jam ditambah 250 ml tiap kali makan sehingga diharapkan tubuh menghasilkan 2 liter air kemih yang cukup untuk mengurangi terjadinya batu saluran kemih. Banyak ahli berpendapat bahwa yang dimaksud minum banyak untuk memperkecil kambuh yaitu bila air kemih yang dihasilkan minimal 2 liter per 24 jam²⁵.

SIMPULAN

Setelah melakukan penelitian tentang Hubungan Kandungan Mineral Calcium, Magnesium, Mangan dalam Sumber Air dengan kejadian Batu Saluran Kemih pada Penduduk yang tinggal di Karst area Kecamatan Songgom Kabupaten Brebes, maka hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Ada hubungan yang bermakna antara lama tinggal dengan kejadian batu saluran kemih dengan hasil analisis statistik menyatakan nilai $p=0,015$ dan $OR=3,833$ dengan $CI\ 95\%=1,403<OR<10,4770$
2. Ada hubungan yang bermakna antara konsumsi air per hari dengan kejadian batu saluran kemih dengan hasil analisis statistik menyatakan nilai $p=0,028$ dan $OR=3,429$ dengan $CI\ 95\%=$

$1,255<OR<9,370$

3. Tidak ada hubungan yang bermakna antara kebiasaan memasak air minum dengan kejadian batu saluran kemih karena semuanya memasak air terlebih dahulu sebelum di konsumsi dan secara statistik data tidak bisa dianalisa bivariat.
4. Tidak ada hubungan yang bermakna antara kadar Ca dalam air dengan kejadian batu saluran kemih dengan hasil statistik menyatakan nilai $p=0,103$ dan $OR=2,3$ dengan $CI\ 95\%=1,53<OR<3,47$ Sehingga kadar Ca dalam air bukan merupakan faktor resiko kejadian batu saluran kemih.
5. Tidak ada hubungan yang bermakna antara kadar Mn dalam air dengan kejadian batu saluran kemih dengan hasil statistik menyatakan nilai $p=1$ dan $OR=0,79$ dengan $CI\ 95\%=0,20<OR<3,06$ Sehingga kadar Mn dalam air bukan merupakan faktor resiko kejadian batu saluran kemih.
6. Ada hubungan yang bermakna antara kadar magnesium (Mg) dengan kejadian batu saluran kemih dengan hasil analisis statistik menyatakan nilai $p=0,0001$ dan $OR=6,67$ dengan $CI\ 95\%=2,35<OR<18,92$
7. Dari hasil analisis multivariat variabel yang dominan sebagai penyebab kejadian batu saluran kemih adalah lama tinggal dengan nilai $OR=3,893$ dan konsumsi air per hari dengan nilai $OR=3,487$.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rita Haryanti, M, *Hubungan Kesadahan Air Sumur dengan Kejadian Penyakit Batu Saluran Kemih di Brebes*, FKM Undip. 2006.
2. Marshall SR, Rao N, Eftinger B and Tafekli A, *Medical Management of Urolithiasis, in Stone Disease*. Public Health, 2003, p138 - 142.
3. Rahardjo D, Hamid R, *Perkembangan penatalaksanaan batu ginjal di RSCM tahun 1997 - 2002*. JI Bedah Indonesia 2004;32(2): 58 - 63
4. Permenkes RI No 492/Menkes/SK/IV/2010 tentang air minum.
5. Herring L C, *Observasional of 10.000 Urinary Calculi*, J. Urol. 1982; 88: 545-557
6. Taylor, EN, *Effect of Ascorbic Acid Consumption on Urinary Stone risk factors*. Kidney International Journal. 70(5):835-839. September 2006.
7. Postel, Sandra, *Last Oasis: Facing Water Scarcity*, New York : Norton Press. (1997, Second edition).
8. Menon M, Resnick, Martin I. *Urinary Lithiasis : Etiologi and Endourologi, in : Chambell's Urology*, 8th ed, VolL 14, W.B. Saunder Company, Philadelphia, 2002: 3230- 3292.
9. Herman, *Pola Batu Saluran Kemih di RS Dr. Kariadi, 1989-1993*. Karya Tulis Tahap Akhir PPDS I Bedah. Bag. Ilmu Bedah FK Undip. Semarang. 1995.

Kandungan Mineral Calcium, Magnesium, Mangan

10. Sya'bani, M, *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II Edisi ketiga*. Balai Penerbit FK UI. Jakarta. 2001:377-385.
11. Stoler, M; Maxwell VM; Harrison, AM; Kane, JP, *The Primary Stone Event: A New Hypothesis Involving a Vasculer Etiology*. J. Urol. 2004. 171(5):1920-1924.
12. Kim, SC; Coe, FL; Tinmouth W et al. *Stone Formatioan Proortion to Papier Surface Coverage by Randall's Plaque*. J. Urol. 2005, 173(1): 117.
13. Roswita, S; Nicole, N, Evon, G; Hesse, A. *The Efficacy of Dietary Intervention on Urinary Risk Factor for Stone Formation in Recurrent Kalsium Oxalate Stone Patiens*. Urol. Vol 155, Issue 2. Page 432-440. February.1996.
14. Parivar, F; Roger, K; Stoller, M. *The Influence of Diet on Urinary Stone Disease*. J. Urol, Vol 169, Issue 2, page 470-474. February 2003.
15. Scheiman; Steven, J, *New Insight Into Causes and Tretment of Kidney Stone*. from URL:Http: www.Hasparact.com/issues/200/03/sceim.htm.2001.
16. Rivers, K; Shetty, S and Menon. *When and How to Evaluation a Patien with Nephrolitiasis*, Urology Clinic of North America, Vol 27.2.200: 203-212.
17. Assimos Dean & Holmes Ross P, *Role of Therapy of Urolithiasis in Urologic Clinic of North America*, Vol 27, 2000; 2 255-268.
18. Soepriatno AT dan Rifki Muslim, *Pola Penderita Batu Saluran Kencing di RSUP Dr. Kariadi Tahun 1996-1998* Naskah lengkap MABI XII ,Jakarta 1999.
19. Hesse, Alrecht; Goran tiselius, Hans : Jahnen, Andre : *Urinary Stone Diagnosis, Treatment and Prevention of Recurrence*, 2nd edition. 2002.
20. Drach, george W, *Urinary lithiasis, in Chambell's Urology*, 5th ed.WB Saunders Co. Philadelphia. 1996: 1094-1172.
21. Maragela M, Vitale C, Petrulo M. Et al. *Renal Stone : from Metabolic to Physicochemical Abnormalisies. How useful are Inhibitor*. J Nephrol. 2000;13(Suppl 3) : S51-S60.
22. Kajander OE, and Ciftcioglu N. *Nanobacteria : An alternative mechanism for Pathogenic intra-and extracellular calcification and Stone Formation*. Proc. Natl. Ac. Science, Vol 95:14 (1998), 8274-8279.
23. Ciftcioglu N, Bjorklund M, Bergsom K., and Kajander OE. *Nanobacteria : an infections causes kidney stone formation*. Http: //www.nanobac.com/klin%20lab/.
24. Susalit, E. Lubis, H. *Hipertensi Primer*. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II. Ed 3. jakarta. Balai Penerbit FK UI. 2001:453-72.
25. Resnick, MI, *Urolithiasis, a Medical and Surgical reference*. WB. Saunders Company, Philadelphia, 1990:35-71.
26. Rose, B.D. *Water and Electrolite Physiology, in Clinical Physiology of Acid- Base and Electrolite Disorder*. Mc. Graw-Hill Kogakhusa. Ltd. Tokyo, 1997 : 34-35.
27. Townsend C. E. *Diet for Renal Disease, in Nutrition and Diet Therapy*; Delman Publisher Inc, 1983: 299-301
28. Iguchi, M; Umekawa, T; Ishikawa Y. *Dietary intake and Habits of Japanese Renal Stone Patiens*. J. Urol. 1990; 1093-1095.
29. Gold farb, Stanly. *The Role of Diet in The Pathogenesis and Therapy of Nephrolithiasis in Endocrinology and Metabolism Clinic of North America*. W.B. Saunders. Philadelphia. 1990: 805-815.
30. Nurlina, *Faktor - faktor resiko kejadian Batu Saluran Kemih pada laki-laki*, (Tesis Magister Epidemiologi UNDIP 2008.