

**FAKTOR RISIKO PENYAKIT BATU GINJAL**

Dwi Nur Patria Krisna✉

Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

**Info Artikel**

*Sejarah Artikel:*  
Diterima 15 Maret 2011  
Disetujui 3 Mei 2011  
Dipublikasikan Juli 2011

*Keywords:*  
Hardness;  
Water;  
Nephrolithiasis.

**Abstrak**

Masalah penelitian adalah apakah faktor risiko penyakit batu ginjal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor risiko penyakit batu ginjal di wilayah kerja Puskesmas Margasari Kabupaten Tegal. Metode penelitian adalah analitik dengan menggunakan desain kendali kasus. Sampel penelitian terdiri atas 74 responden diantaranya 37 orang menderita penyakit batu ginjal, 37 lainnya tidak. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar kuesioner. Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis menggunakan rumus uji chi square. Hasil analisis bivariat menunjukkan kesadahan air sumur gali (nilai  $p=0,001$ ,  $OR=4,796$ ), riwayat keluarga (nilai  $p=0,01$ ,  $OR=5,346$ ), konsumsi sumber protein (nilai  $p=0,001$ ,  $OR=6,781$ ), konsumsi sumber kalsium fosfor (nilai  $p=0,010$ ,  $OR=3,423$ ), konsumsi sumber asam urat (nilai  $p=0,001$ ,  $OR=6,756$ ), konsumsi sumber oksalat (nilai  $p=0,009$ ,  $OR=3,660$ ), dan konsumsi sumber asam sitrat (nilai  $p=0,001$ ,  $OR=27,429$ ) berhubungan dengan kejadian penyakit batu ginjal. Simpulannya kesadahan air sumur gali, riwayat keluarga, konsumsi sumber protein, konsumsi sumber kalsium fosfor, konsumsi sumber asam urat, konsumsi sumber oksalat, dan konsumsi sumber asam sitrat merupakan faktor risiko penyakit batu ginjal.

**RISK FACTOR OF NEPHROLITHIASIS****Abstract**

*The research problem was the risk factors of nephrolithiasis. The purpose of this study was to determine the risk factors of nephrolithiasis in Margasari Public Health Center, Tegal regency. The method was analytic study using a case control design. The study sample consisted of 74 respondents which 37 people suffering nephrolithiasis, and the other 37 did not. The instrument used in this study was a questionnaire. The data obtained in this study was analyzed by chi square test formula. The results of the bivariate analysis showed dug well water hardness ( $p=0.001$ ,  $OR= 4.796$ ), family history ( $p=0.01$ ,  $OR=5.346$ ), the consumption of protein ( $p=0.001$ ,  $OR=6.781$ ), a source of calcium phosphorus consumption ( $p=0.010$ ,  $OR=3.423$ ), uric acid consumptions ( $p\text{ value}=0.001$ ,  $OR=6.756$ ), the source of oxalate consumption ( $p=0.009$ ,  $OR=3.660$ ), and consumption sources of citric acid ( $p=0.001$ ,  $OR = 27.429$ ) associated with nephrolithiasis. Conclusion, the risk factors of nephrolithiasis were dug well water hardness, family history, consumption of protein, calcium phosphorus resource consumption, uric acid resource consumption, oxalate resource consumption, and citric acid sources consumption.*

© 2011 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:  
Gedung F1, Lantai 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229  
Email: dwipkrisna@gmail.com

## Pendahuluan

Dalam istilah kedokteran penyakit batu ginjal disebut *nephrolithiasis* atau *renal calculi*. Batu ginjal adalah suatu keadaan dimana terdapat satu atau lebih batu di dalam *pelvis* atau *calyces* dari ginjal (Indridason *et al.*, 2005). Pembentukan batu ginjal dapat terjadi di bagian mana saja dari saluran kencing, tetapi biasanya terbentuk pada dua bagian tebanya pada ginjal, yaitu di pasu ginjal dan *calyx renalis*. Batu dapat terbentuk dari kalsium, fosfat, atau kombinasi asam urat yang biasanya larut dalam urin (Sun *et al.*, 2010).

Pembentukan batu ginjal dipengaruhi oleh banyak faktor. Secara garis besar pembentukan batu ginjal dipengaruhi oleh faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik antara lain umur, jenis kelamin dan keturunan. Faktor ekstrinsik antara lain kondisi geografis, iklim, kebiasaan makan, zat atau bahan kimia yang terkandung dalam air dan lain sebagainya (Eric, 2005).

Air merupakan bahan yang penting dalam kehidupan. Tanpa air kehidupan di alam ini tidak dapat berlangsung, baik manusia, hewan maupun tumbuhan. Seiring dengan naiknya jumlah penduduk serta laju pertumbuhannya semakin naik pula laju pemanfaatan sumber-sumber air. Meningkatnya kebutuhan air ini bukan hanya disebabkan oleh jumlah penduduk dunia yang makin bertambah juga sebagai akibat dari peningkatan taraf hidupnya yang di ikuti oleh peningkatan kebutuhan air untuk keperluan rumah tangga, industri, rekreasi, dan pertanian. Sebagai akibatnya saat ini, sumber air tawar dan air bersih menjadi semakin langka. Laporan keadaan lingkungan di dunia tahun 1992 menyatakan bahwa air sudah saatnya di anggap sebagai benda ekonomi.

Air tanah melalui berbagai filtrasi tanah sehingga dianggap bersih secara bakteriologis. Meskipun demikian, air tanah mengandung lebih banyak mineral terlarut dibandingkan dengan air permukaan. Permasalahan pada air tanah yang timbul adalah tingginya angka kandungan *total dissolved solids (TDS)*, kesadahan serta kandungan zat mangan (Mn) dan besi (Fe).

Air permukaan dan air sumur pada umumnya mengandung bahan-bahan metal

terlarut, seperti Na, Mg, Ca dan Fe. Air yang mengandung komponen-komponen tersebut dalam jumlah tinggi disebut air sadah (Kristanto, 2004). Kesadahan air yang tinggi dapat merugikan karena akan mempengaruhi syaraf otot dan otot jantung yang ditandai lemahnya refleksi dan berkurangnya rasa sakit pada otot yang rusak.

Kesadahan dalam tingkat tertentu akan bermanfaat bagi kesehatan, namun ketika kesadahan menjadi tinggi dan dikonsumsi manusia dalam jangka waktu yang lama akan dapat mengganggu kesehatan. Secara khusus kelebihan unsur kalsium akan menjadikan hyperparatyroidism, batu ginjal (*kidney stone*), dan jaringan otot rusak (*musculusweaknes*). Kelebihan logam magnesium dalam darah akan mempengaruhi syaraf otot dan otot jantung yang ditandailemahnya refleksi dan berkurangnya rasa sakit pada otot yang rusak, ini merupakan kekhasan dari kelebihan magnesium. Selain itu kelebihan magnesium dalam darah juga ditandai adanya keluarnya cairan asetil cholin dan berkurangnya gerakan karena terdapatnya pelapisan asetil cholin pada otot. Adanya depresi pada vasodilatasi myocardial berperan dalam terjadinya hipotensi.

Dalam pemakaian yang cukup lama, kesadahan dapat menimbulkan gangguan ginjal akibat terakumulasinya endapan  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{MgCO}_3$ . Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa ada hubungan bermakna antara kualitas kesadahan total air bersih dengan kejadian penyakit batu ginjal dan saluran kemih. Hasil perhitungan OR menunjukkan bahwa responden yang kadar kesadahan air bersihnya tidak memenuhi syarat mempunyai risiko terkena penyakit batu ginjal dan saluran kemih sebesar 5,916 kali lebih besar dari pada responden yang kadar kesadahan air bersihnya memenuhi syarat (Supriyadi, 2011; Bartoletti, 2007).

Zat atau bahan kimia yang terkandung dalam air misalnya adanya  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  dan  $\text{CaCO}_3$  yang melebihi standar kualitas, tidak baik pada orang yang mempunyai fungsi ginjal kurang baik, karena akan menyebabkan batu ginjal (Pramanik *et al.*, 2008; Shah *et al.*, 2010). Kebiasaan minum juga merupakan faktor terjadinya batu pada saluran kencing yaitu orang yang mengkonsumsi air yang banyak me-

ngandung kapur tinggi akan menjadi predisposisi pembentukan batu saluran kencing. Maka air yang digunakan manusia tidak boleh mengandung kadar kesadahan total melebihi 500 Mg/l  $\text{CaCO}_3$  (Wei Chen, 2009; Matlaga, 2009).

Dari hasil observasi awal pada tanggal 25 Maret 2010 terhadap penggunaan air bersih di wilayah kerja Puskesmas Margasari Kabupaten Tegal, diperoleh data sementara bahwa air minum dari dua buah sumur menunjukkan kesadahan total 575,2 mg/l  $\text{CaCO}_3$ , dan 515 mg/l  $\text{CaCO}_3$ . Berdasarkan Permenkes RI No. 416/PERIX/1990 ditetapkan bahwa kesadahan air yang dapat digunakan untuk air minum adalah 500 mg/l. Hal ini diperbaharui dengan Kepmenkes RI No. 907 Tahun 2002 bahwa persyaratan kualitas air minum tidak boleh memiliki tingkat kesadahan lebih dari 100 mg/l. Dari kedua peraturan di atas, tingkat kesadahan air dua sumur di wilayah kerja puskesmas Margasari keseluruhannya lebih dari 500 mg/l, sehingga dapat disimpulkan bahwa air sumur di wilayah kerja puskesmas Margasari memiliki tingkat kesadahan di atas batas toleransi.

Wilayah kerja Puskesmas Margasari meliputi lima desa dengan jumlah penduduk sebanyak 25.402 jiwa. Dari jumlah tersebut seluruhnya menggunakan air sumur gali untuk kegiatan sehari-hari. Penggunaan air sumur gali yang memiliki tingkat kesadahan melebihi ambang batas dalam kurun waktu yang lama dapat menyebabkan berbagai penyakit. Hal itu dapat dibuktikan dengan tercatat sebanyak 43 warga di wilayah kerja Puskesmas Margasari Kabupaten Tegal menderita penyakit batu ginjal. Data penderita ini tidak sepenuhnya merupakan data tunggal, dikarenakan tidak semua penderita batu ginjal di wilayah kerja Puskesmas Margasari melakukan pemeriksaan medis. Umumnya puskesmas hanya akan memberikan diagnosa berdasarkan hasil laboratorium ataupun pemeriksaan gejala klinis penderita batu ginjal seperti kencing terasa sakit, perih atau panas, sakit pada bagian samping perut, dan lain-lain. Keterbatasan diagnosa dan pelayanan medis ini terjadi karena permasalahan biaya. Kesadahan yang terjadi di Margasari ini akibat adanya gunung kapur yang mengelilingi desa.

## Metode

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian analitik dengan rancangan penelitian kasus kontrol (*case control study*), karena variabel penelitiannya yaitu kejadian penyakit batu ginjal yang merupakan penyakit dengan periode masa laten yang panjang (kronik). Selain itu jumlah kasus terbatas sehingga lebih cocok menggunakan rancangan penelitian kasus kontrol. Pada penelitian ini, kelompok kasus (kelompok yang menderita penyakit yang sedang diteliti) dibandingkan dengan kelompok kontrol (yang tidak menderita penyakit yang sedang diteliti).

Penelitian dilakukan dengan cara mengidentifikasi kelompok dengan penyakit tertentu (kasus) dan kelompok tanpa penyakit tertentu. Kelompok kasus adalah penderita penyakit batu ginjal di Kecamatan Margasari yang berobat di Puskesmas Margasari, sedangkan kelompok kontrol adalah bukan penderita batu ginjal dan tidak mempunyai gejala khusus seperti rasa nyeri yang hebat pada saluran kencing yang berobat di Puskesmas Margasari. Kemudian secara retrospektif (penelusuran ke belakang), diteliti apakah kasus dan kontrol terkena risiko terkena penyakit batu ginjal atau tidak.

Populasi kasus, yaitu seluruh penderita batu ginjal yang berobat di Puskesmas Margasari selama periode Januari samapai Desember 2009 yang berjumlah 37 pasien. Populasi kontrol, yaitu seluruh penduduk bukan penderita batu ginjal dan tidak memiliki gejala khusus yang berobat di Puskesmas Margasari selama periode Januari sampai Desember 2009.

Cara penghitungan besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Odd Ratio (OR). Cara pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah menggunakan *simple random sampling*, yaitu pengambilan sampel secara random atau acak dari populasi.

Sampel kasus yaitu penderita batu ginjal di kecamatan Margasari Kabupaten Tegal yang berobat di Puskesmas Margasari selama periode Januari sampai Desember tahun 2009. Dengan jumlah 37 pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria Inklusinya

adalah: (1) Pernah berobat di Puskesmas Margasari selama periode Januari sampai Desember 2009, didiagnosa menderita penyakit batu ginjal, bertempat tinggal dan berada di wilayah kerja Puskesmas Margasari Kabupaten Tegal pada saat penelitian dan bersedia untuk mengikuti penelitian, (2) Sumur yang digunakan penderita batu ginjal tidak mengalami perubahan minimal 6 bulan sebelum didiagnosis terkena batu ginjal sampai saat dilakukan penelitian. Kriteria eksklusinya adalah tidak bersedia untuk mengikuti penelitian.

Sampel kontrol yaitu bukan penderita batu ginjal dan tidak mempunyai gejala klinis batu ginjal yang pernah berobat di Puskesmas Margasari selama periode Januari sampai Desember 2009. Dengan jumlah 37 pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusinya adalah: (1) Pernah berobat di Puskesmas Margasari selama periode Januari sampai Desember 2009 dan bukan merupakan penderita bau ginjal, (2) Tidak mempunyai keluhan batu ginjal, (3) Bertempat tinggal dan berada di wilayah kerja Puskesmas Margasari pada saat penelitian, (4) Tidak satu rumah dengan kasus, (5) Sumur yang digunakan tidak mengalami perubahan minimal 6 bulan sampai saat dilakukan penelitian. Kriteria eksklusinya adalah tidak bersedia untuk mengikuti penelitian.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah kejadian penyakit batu ginjal. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kesadahan air sumur gali. Variabel pengganggu dalam penelitian ini adalah sosial ekonomi. Variabel pengganggu ini dikendalikan dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

Data Primer dalam penelitian ini adalah hasil pemeriksaan sampel air, hasil observasi dan wawancara dengan petugas Puskesmas Margasari, dan hasil wawancara langsung dengan responden pada kelompok kasus dan kelompok kontrol. Data Sekunder yaitu data yang diperoleh dari laporan atau pencatatan bulanan puskesmas serta buku-buku literatur.

Alat yang dipakai dalam penelitian ini meliputi alat dan bahan pengambilan sampel air dan instrumen wawancara (kuesioner). Alat dan bahan pengambilan sampel air adalah botol air mineral ukuran 500 ml, alat tulis, dan spidol permanen.

Pengumpulan data awal meliputi studi literatur dan pengamatan langsung di lapangan. Pelaksanaan penelitian terdiri dari: Contoh air di ambil dari sumber air yang digunakan oleh semua responden baik kelompok kasus maupun kelompok kontrol. Dalam mengambil contoh dengan menggunakan botol air mineral. Sampel diambil dari tengah-tengah sumur dan teknik pengambilan sampel dengan cara membilas botol air mineral dengan air yang akan diambil sebagai sampel sambil dikocok beberapa kali kemudian dibuang sebanyak 3 kali. Botol air mineral di isi air sampai penuh kemudian langsung ditutup.

Sampel yang telah diambil kemudian di kirim langsung ke Laboratorium Dinas Kesehatan Kabupaten Tegal untuk diperiksa parameter kesadahan total. Sampel yang telah diambil dari sumber air selanjutnya diperiksa kadar kesadahan total ( $\text{CaCO}_3$ ).

Dalam penelitian ini kegiatan penelitian dibantu oleh petugas dari Puskesmas Margasari dan pemeriksaan di laboratorium sepenuhnya dikerjakan oleh petugas laboratorium.

Data yang telah terkumpul diolah dengan menggunakan perangkat *software*, yang meliputi editing, koding, tabulating, dan entri data. Analisis data adalah proses mengorganisasikan dan megurutkan data ke dalam pola, kategori dan satuan uraian dasar sehingga dapat ditemukan tema dan dapat dirumuskan hipotesis kerja seperti yang disarankan oleh data.

Data yang telah diolah kemudian dimasukkan dengan menggunakan program komputer. Analisis data menggunakan analisis bivariat yaitu mencari hubungan variabel bebas dan variabel terikat dengan uji statistik yang disesuaikan dengan tujuan penelitian dan skala data yang telah diubah ke dalam bentuk nominal yaitu dengan menggunakan *chi square*. Pada studi kasus kontrol hubungan antara penyakit dengan faktor risiko dinyatakan dengan estimasi risiko relatif (ERR) atau *odd ratio* (OR) karena *insidence rate* dari penyakit pada kelompok kasus maupun kelompok kontrol telah dapat diukur.

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Karangdawa Kecamatan Margasari Kabupaten Tegal. Desa Karangdawa adalah salah satu desa wilayah kerja Puskesmas Margasari, yang merupakan dari 13 desa yang ada di Kecamatan

Margasari, Kabupaten Tegal. Desa Karangdawa terletak disebelah barat daya dari ibukota kabupaten dan berjarak  $\pm$  25 km dari ibukota Kabupaten

Desa Karangdawa merupakan daerah dataran rendah dengan ketinggian sekitar 56 m dari permukaan laut, memiliki jumlah penduduk sebanyak 15.301 jiwa dengan jumlah penduduk laki-laki sebanyak 7.628 jiwa dan penduduk perempuan sebanyak 7.673 jiwa, dengan jumlah KK sebanyak 3.398 KK (Data kependudukan Desa Karangdawa Tahun 2009).

Wilayah Desa Karangdawa terbagi dalam 10 Rukun Warga (RW) dan 48 Rukun Tetangga (RT). Jumlah penduduk tersebar di 4 pedukuhan yang ada yaitu Dukuh Limbangan, Dukuh Apo, Dukuh Kedawung dan Dukuh Karangasem. Penduduk Desa Karangdawa yang terbanyak tinggal di Dukuh Kedawung dan Dukuh Karangasem.

Kondisi sanitasi lingkungan di Desa Karangdawa masih banyak yang belum memenuhi syarat kesehatan. Ini diperkuat dengan adanya pemeriksaan sampel air sumur responden yang mengalami tingkat kesadahan di atas batas yang telah ditetapkan dalam Permenkes RI No. 416/PERIX/1990. Ini disebabkan karena wilayah Desa Karangdawa mayoritas dikelilingi oleh gunung kapur.

Sarana air bersih penduduk desa Karangdawa semua berasal dari sumur gali. Setiap satu rumah memiliki satu sumur gali untuk keperluan sehari-hari.

Sampel kasus diambil dari Desa Karangdawa dengan total populasi yang menderita penyakit batu ginjal berdasarkan data Puskesmas Margasari sebanyak 43 orang dan dihitung kembali menggunakan rumus OR didapat hasil sampel sebanyak 37 orang. Sampel kontrol juga diambil dari penduduk desa Karangdawa yang sehat (berdasarkan kuesioner penjarangan mengenai tanda dan gejala batu ginjal) dengan karakteristik umur dan jenis kelamin *matching* dengan kasus sebanyak 37 orang.

Untuk mengetahui ada hubungan atau tidak antara variabel bebas dengan variabel terikat dengan menggunakan analisis bivariat yaitu uji *chi square* dengan tingkat signifikan 5% (0,05). Hasil analisis bivariat faktor-faktor yang berhubungan dengan penyakit batu ginjal pada kelompok kasus dan kontrol dibahas

dalam uraian berikutnya.

Untuk mengetahui hubungan antara kesadahan air sumur dengan penyakit batu ginjal dapat dilihat dalam Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh data bahwa dari 37 responden yang menderita batu ginjal, sebanyak 23 responden (31,1%) yang keadaan air sumurnya tidak memenuhi syarat dan sebanyak 16 responden (43,2%) memenuhi syarat. Sedangkan 37 responden yang tidak menderita batu ginjal, sebanyak 2 responden (5,4%) yang air sumurnya tidak memenuhi syarat dan sebanyak 35 (94,6%) responden yang memenuhi syarat.

Dari analisis bivariat diperoleh nilai  $p=0,001$ , yang berarti bahwa ada hubungan antara kesadahan air sumur gali dengan kejadian penyakit batu ginjal di Desa Karangdawa Kecamatan Margasari Kabupaten Tegal.

Perhitungan *risk estimate* didapatkan  $OR=22,969$  ( $OR>1$ ) dengan taraf kepercayaan (CI) 95% (4,796-110,002), yang artinya bahwa responden yang air sumurnya memiliki tingkat kesadahan tinggi 22,969 kali berisiko terkena penyakit batu ginjal, dibandingkan dengan responden yang airnya memenuhi syarat.

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh data bahwa dari 37 responden yang memiliki riwayat keluarga terkena batu ginjal, sebanyak 22 responden (59,5%) ada riwayat keluarga dan sebanyak 15 responden (40,5%) tidak ada riwayat keluarga. Sedangkan 37 responden yang tidak memiliki riwayat keluarga terkena batu ginjal, sebanyak 15 responden (40,5%) yang ada riwayat terkena batu ginjal dan sebanyak 35 responden (94,6%) tidak ada riwayat.

Dari analisis bivariat diperoleh nilai nilai  $p=0,001$ , yang berarti bahwa ada hubungan antara riwayat keluarga dengan kejadian penyakit batu ginjal di Desa Karangdawa Kecamatan Margasari Kabupaten Tegal.

Perhitungan *risk estimate* didapatkan  $OR=5,346$  ( $OR>1$ ) dengan taraf kepercayaan (CI) 95% (1,720-13,164), yang artinya bahwa responden yang memiliki keturunan terkena penyakit batu ginjal 5,346 kali berisiko terkena penyakit batu ginjal, dibandingkan dengan responden yang tidak memiliki riwayat keluarga.

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh data bahwa dari 37 responden yang menderita batu ginjal pada konsumsi sumber protein, sebanyak



**Tabel 1.** Tabulasi Silang Antara Kesadahan Air Sumur Gali, Riwayat Keluarga, Konsumsi Sumber Protein, Konsumsi Sumber Kalsium dan Fosfor, Konsumsi Sumber Asam Urat, Konsumsi Sumber Oksalat dan Konsumsi Sumber Asam Sitrat dengan Penyakit Batu Ginjal

Variabel	Kejadian Penyakit Batu Ginjal						Nilai p	OR
	Kasus		Kontrol		Total			
	$\Sigma$	%	$\Sigma$	%	$\Sigma$	%		
<b>Kesadahan Air Sumur</b>								
Tidak Memenuhi Syarat	23	31,1	2	5,4	23	31,1	0,001	22,969
Memenuhi Syarat	16	68,9	35	94,6	51	68,9		
Total	37	100,0	37	100,0	74	100,0		
<b>Riwayat Keluarga</b>								
Ada	22	59,5	2	5,4	24	32,4	0,001	5,346
Tidak ada	15	40,5	35	94,6	50	67,6		
Total	37	100,0	37	100,0	74	100,0		
<b>Konsumsi Sumber Protein</b>								
Sering	21	56,8	6	16,2	27	36,5	0,001	6,781
Cukup	13	35,1	17	45,9	30	40,5		
Jarang	3	8,1	14	37,8	17	23,0		
Total	37	100,0	37	100,0	74	100,0		
<b>Konsumsi Sumber Kalsium dan Fospor</b>								
Sering	25	67,6	14	37,8	39	52,7	0,010	3,423
Cukup	9	24,3	17	45,9	26	35,1		
Jarang	3	8,1	6	16,2	9	12,2		
Total	37	100,0	37	100,0	74	100,0		
<b>Konsumsi Sumber Asam Urat</b>								
Sering	19	51,4	5	13,5	24	32,4	0,001	6,756
Cukup	15	40,5	16	43,2	31	41,9		
Jarang	3	8,1	16	43,2	19	25,7		
Total	37	100,0	37	100,0	74	100,0		
<b>Konsumsi Sumber Oksalat</b>								
Sering	20	54,1	9	24,3	29	39,2	0,009	3,660
Cukup	15	40,5	16	43,2	31	41,9		
Jarang	2	5,4	12	32,4	14	18,9		
Total	37	100,0	37	100,0	74	100,0		
<b>Konsumsi Sumber Asam Sitrat</b>								
Sering	16	43,2	1	2,7	17	23,0	0,001	27,429
Cukup	16	43,2	12	32,4	28	37,8		
Jarang	5	13,5	24	64,9	29	39,2		
Total	37	100,0	37	100,0	74	100,0		

21 responden (56,8%) yang tingkat konsumsinya sering, 13 responden (35,1%) pada kategori cukup dan sebanyak 3 responden (8,1%) pada kategori jarang. Sedangkan 37 responden yang tidak menderita batu ginjal, sebanyak 6 responden (16,2%) yang tingkat konsumsinya sering, 17 responden (45,9%) pada kategori cukup, dan sebanyak 14 responden (37,8%) dalam kategori jarang.

Dari analisis bivariat diperoleh nilai  $p=0,001$ , yang berarti bahwa ada hubungan antara konsumsi sumber protein dengan kejadian penyakit batu ginjal di Desa Karangdawa Kecamatan Margasari Kabupaten Tegal.

Berdasarkan *uji chi square* terdapat sel yang diharapkan kurang dari 5, maka dilakukan penggabungan sel. Dari penggabungan sel perhitungan *risk estimate* didapatkan  $OR=6,781$  ( $OR>1$ ) dengan taraf kepercayaan (CI) 95% (2,281-20,161), yang artinya bahwa responden yang mengkonsumsi sumber protein tinggi mempunyai risiko terkena penyakit batu ginjal sebesar 6,781 kali dibandingkan dengan responden yang mengkonsumsi sumber protein rendah.

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh data bahwa dari 37 responden yang menderita batu ginjal pada konsumsi sumber kalsium dan fosfor, sebanyak 25 responden (67,6%) yang tingkat konsumsinya sering, 9 responden (24,3%) pada kategori cukup dan sebanyak 3 responden (8,1%) pada kategori jarang. Sedangkan 37 responden yang tidak menderita batu ginjal, sebanyak 14 responden (37,8%) yang tingkat konsumsinya sering, 17 responden (45,9%) pada kategori cukup, dan sebanyak 6 responden (16,2%) dalam kategori jarang.

Dari analisis bivariat diperoleh nilai  $p=0,010$ , yang berarti bahwa ada hubungan antara konsumsi sumber kalsium dan fosfor dengan kejadian penyakit batu ginjal di Desa Karangdawa Kecamatan Margasari Kabupaten Tegal.

Berdasarkan *uji chi square* terdapat sel yang diharapkan kurang dari 5, maka dilakukan penggabungan sel. Dari penggabungan sel perhitungan *risk estimate* didapatkan  $OR=3,423$  ( $OR>1$ ) dengan taraf kepercayaan (CI) 95% (1,315-8,909), yang artinya bahwa responden yang mengkonsumsi sumber kalsium dan fosfor tinggi mempunyai risiko terkena

batu ginjal sebesar 3,423 kali dibandingkan dengan responden yang mengkonsumsi sumber kalsium fosfor rendah.

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh data bahwa dari 37 responden yang menderita batu ginjal pada konsumsi sumber asam urat, sebanyak 19 responden (51,4%) yang tingkat konsumsinya sering, 15 responden (40,5%) pada kategori cukup dan sebanyak 3 responden (8,1%) pada kategori jarang. Sedangkan 37 responden yang tidak menderita batu ginjal, sebanyak 5 responden (13,5%) yang tingkat konsumsinya sering, 16 responden (43,2%) pada kategori cukup, dan sebanyak 16 responden (43,2%) dalam kategori jarang.

Dari analisis bivariat diperoleh nilai  $p=0,001$ , yang berarti bahwa ada hubungan antara konsumsi sumber asam urat dengan kejadian penyakit batu ginjal di Desa Karangdawa Kecamatan Margasari Kabupaten Tegal.

Berdasarkan *uji chi square* terdapat sel yang diharapkan kurang dari 5, maka dilakukan penggabungan sel. Dari penggabungan sel perhitungan *risk estimate* didapatkan  $OR=6,756$  ( $OR>1$ ) dengan taraf kepercayaan (CI) 95% (2,156-21,163), yang artinya bahwa responden yang mengkonsumsi sumber asam urat tinggi mempunyai risiko terkena batu ginjal sebesar 6,756 kali dibandingkan dengan responden yang tingkat konsumsi sumber asam uratnya rendah.

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh data bahwa dari 37 responden yang menderita batu ginjal pada konsumsi sumber oksalat, sebanyak 20 responden (54,1%) yang tingkat konsumsinya sering, 15 responden (40,5%) pada kategori cukup dan sebanyak 2 responden (5,4%) pada kategori jarang. Sedangkan 37 responden yang tidak menderita batu ginjal, sebanyak 9 responden (24,3%) yang tingkat konsumsinya sering, 16 responden (43,2%) pada kategori cukup, dan sebanyak 12 responden (32,4%) dalam kategori jarang.

Dari analisis bivariat diperoleh nilai  $p=0,009$  ( $<\alpha=0,05$ ), yang berarti bahwa ada hubungan antara konsumsi sumber oksalat dengan kejadian penyakit batu ginjal di Desa Karangdawa Kecamatan Margasari Kabupaten Tegal.

Berdasarkan *uji chi square* terdapat sel yang diharapkan kurang dari 5, maka dilakukan

penggabungan sel. Dari penggabungan sel perhitungan *risk estimate* didapatkan  $OR=3,660$  ( $OR>1$ ) dengan taraf kepercayaan (CI) 95% (1,359-9,860), yang artinya bahwa responden yang mengkonsumsi sumber oksalat tinggi mempunyai risiko terkena batu ginjal sebesar 3,660 kali dibandingkan dengan responden yang mengkonsumsi sumber oksalat rendah.

Tabel 1 menunjukkan bahwa diantara 37 responden kasus yang konsumsi sumber asam sitrat pada tingkat jarang terdapat 16 orang (43,2%), cukup sebanyak 16 orang (43,2%) dan sering sebanyak 5 orang (13,5%). Sedangkan pada kelompok kontrol terdapat 1 orang (2,7%) memiliki tingkat jarang pada konsumsi sumber asam sitrat, cukup terdapat 12 orang (32,4%), dan 24 orang (64,9%) pada tingkat sering.

Dari analisis bivariat diperoleh nilai  $p=0,001$ , yang berarti bahwa ada hubungan antara konsumsi sumber asam sitrat dengan kejadian penyakit batu ginjal di Desa Karangdawa Kecamatan Margasari Kabupaten Tegal.

Berdasarkan *uji chi square* terdapat sel yang diharapkan kurang dari 5, maka dilakukan penggabungan sel. Dari penggabungan sel perhitungan *risk estimate* didapatkan  $OR=27,429$  dengan taraf kepercayaan (CI) 95% (3,390-221,921), yang artinya bahwa responden yang mengkonsumsi sumber asam sitrat tinggi mempunyai risiko terkena batu ginjal sebesar 27,429 kali dibandingkan dengan responden yang mengkonsumsi sumber asam sitrat rendah.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan antara kesadahan air sumur dengan penyakit batu ginjal di wilayah kerja Puskesmas Magasari Kabupaten Tegal. Hal tersebut dibuktikan dalam hasil analisis bivariat diperoleh nilai  $p=0,01$  ( $p<0,05$ ). Dari hasil analisis juga diperoleh nilai *odd ratio* (OR)= 22,969 ( $OR>1$ ) dengan taraf kepercayaan (CI) 95% (4,796-110,002). Hal ini menunjukkan bahwa responden yang air sumurnya tidak memenuhi syarat mempunyai faktor risiko 22,969 kali terkena batu ginjal dibandingkan dengan responden yang mempunyai kadar air sumur yang memenuhi syarat.

Kesadahan yang terjadi pada beberapa responden ini bukan tanpa alasan. Seperti yang telah diterangkan sebelumnya bahwa mayoritas wilayah desa Karangdawa dikelilingi oleh gu-

nung kapur. Air sumur yang sedianya digunakan sebagai bahan air bersih untuk keperluan sehari-hari masyarakatnya, telah tercampur dengan endapan-endapan kapur yang berasal dari gunung kapur tersebut. Tidak sedikit warga yang mengeluh tentang keadaan ini. Sebagian dari ibu mengeluhkan adanya endapan berwarna coklat kekuningan pada peralatan memasak yang sumber airnya berasal dari air sumur yang telah tercemar oleh endapan kapur. Warga tetap memilih menggunakan air sumur tersebut karena tidak ada lagi sumber air bersih yang bisa digunakan. Dalam pemakaian yang cukup lama, air sadah dapat menimbulkan penyakit batu ginjal akibat terakumulasinya endapan  $CaCO_3$  dan  $MgCO_3$ . Secara normal, zat-zat penghambat kristalisasi seperti  $CaCO_3$ , magnesium, protein Tamm-Horsfall, dan bikunin di dalam air kemih terdapat dalam konsentrasi yang cukup memadai untuk mencegah terbentuknya batu. Penurunan jumlah zat-zat tersebut meningkatkan risiko terbentuknya batu. Partikel-partikel yang berada di dalam larutan yang kelewat jenuh (*supersaturated*) akan mengendap di dalam nukleus sehingga akhirnya membentuk batu. Terbentuknya inti batu dan kejenuhan dalam air kemih merupakan prasyarat terbentuknya batu. Terbentuknya inti saja tanpa disertai dengan unsur-unsur atau mineral pembentuk batu yang kelewat jenuh di tubulus ginjal tidak akan menyebabkan terbentuknya batu. Kristalisasi akan semakin banyak dan saling menyatu apabila unsur pembentuk batu berada dalam jumlah berlebihan dalam system tubulus.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Haryanti (2006) yang menyatakan bahwa ada hubungan bermakna antara kualitas kesadahan total air sumur dengan penyakit batu saluran kencing di Kabupaten Brebes.

Hal ini sesuai dengan Permenkes RI No. 416/PERIX/1990 tentang persyaratan dan pengawasan air bersih yang menyatakan bahwa air dengan kualitas kesadahan tinggi di atas 500 mg/l dapat menyebabkan penyakit batu ginjal.

Hasil penelitian yang dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Magasari Kabupaten Tegal, menunjukkan bahwa riwayat keluarga berpengaruh terhadap terjadinya penyakit batu ginjal.



Bagi seseorang, batu ginjal bisa merupakan turunan, jadi jika orang tua atau kakek nenek memiliki penyakit batu ginjal maka kemungkinan besar anak atau cucunya akan memiliki batu ginjal juga. Telah diamati bahwa seseorang dengan riwayat keluarga batu ginjal cenderung untuk membentuk batu ginjal juga. Hal ini juga yang terjadi pada responden. Kebanyakan dari responden yang memiliki riwayat keluarga terkena batu ginjal lebih banyak akan mengalami batu ginjal.

Dari hasil wawancara dengan responden, diketahui bahwa responden yang mempunyai penyakit batu ginjal memiliki riwayat keluarga pernah terkena batu ginjal. Bahkan dalam satu keluarga terdapat lebih dari satu orang yang memiliki penyakit batu ginjal. Hal ini disebabkan karena penyakit batu ginjal menurun sampai tiga generasi dalam satu keluarga.

Berdasarkan uji *chi square* diperoleh nilai  $p=0,001$  ( $p<0,05$ ) sehingga  $H_0$  ditolak, yang berarti bahwa ada hubungan antara riwayat keluarga dengan kejadian penyakit batu ginjal. Hal ini disebabkan karena hasil penelitian terdapat 24 (32,4%) ada keturunan memiliki riwayat keluarga terkena penyakit batu ginjal. Perhitungan *risk estimate* didapatkan  $OR=5,346$  ( $OR>1$ ) dengan taraf kepercayaan (CI) 95% (1,720-13,164), yang artinya bahwa responden yang memiliki keturunan terkena penyakit batu ginjal 5,346 kali berisiko terkena penyakit batu ginjal, dibandingkan dengan responden yang tidak memiliki riwayat keluarga.

Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa seseorang dengan riwayat keluarga batu ginjal cenderung untuk membentuk batu ginjal juga. Faktor genetik berperan penting dalam terjadinya batu ginjal pada seseorang. Seseorang yang mempunyai keluarga penderita batu ginjal mempunyai risiko mengalami batu ginjal sebesar 25 kali dibandingkan dengan seseorang yang tidak mempunyai garis keturunan penyakit batu ginjal. Hiperkalsiuria idiopatis bersifat familial atau genetik. Dilaporkan bahwa 50% pasien hiperkalsiuria idiopatis bersifat diturunkan.

Protein ternyata disebut sebagai hal yang paling besar pengaruhnya terhadap kemungkinan terbentuknya batu. Sebab, protein tersebut dapat meningkatkan terbuangnya kalsium dan asam urat dalam air kemih, yang kemudian

diikuti dengan menurunnya pH (tingkat keasaman) urin dan pembuangan sitrat.

Risiko akibat makan dengan menu protein hewani berlebihan tersebut dapat diperberat lagi jika pada saat bersamaan kita mengonsumsi dalam jumlah tinggi pula lemak dan garam. Sementara itu, kebiasaan kurang dalam menyantap makanan berserat tinggi yang mengandung magnesium, fosfat, dan vitamin B6. Bagi penderita batu kalsium dianjurkan mengonsumsi tidak lebih dari 1,5-1,8 protein per kg bobot badan per hari. Bagi penderita batu asam urat juga dianjurkan mengurangi protein hewani.

Dari hasil wawancara dengan responden penderita diperoleh informasi bahwa tingkat konsumsi sumber protein memang tinggi. Didapatkan hasil untuk tingkat konsumsi kategori sering sebanyak 21 responden (56,8%). Ini dikarenakan responden tidak terlalu mengetahui bahwa selain tingkat kesadahan yang tidak memenuhi syarat, kebiasaan makan sumber protein juga mempengaruhi terbentuknya batu.

Berdasarkan uji *chi square* diperoleh nilai  $p=0,001$  ( $p<0,05$ ) sehingga  $H_0$  ditolak, yang berarti bahwa ada hubungan antara konsumsi sumber protein dengan kejadian penyakit batu ginjal. Hal ini disebabkan karena hasil penelitian terdapat 27 (36,5%) responden sering mengonsumsi sumber protein. Perhitungan *risk estimate* didapatkan  $OR=6,781$  ( $OR>1$ ) dengan taraf kepercayaan (CI) 95% (2,281-20,161), yang artinya bahwa responden yang mengonsumsi sumber protein tinggi mempunyai risiko terkena penyakit batu ginjal sebesar 6,781 kali dibandingkan dengan responden yang mengonsumsi sumber protein rendah.

Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa protein ternyata disebut sebagai hal yang paling besar pengaruhnya terhadap kemungkinan terbentuknya batu. Sebab, protein tersebut dapat meningkatkan terbuangnya kalsium dan asam urat dalam air kemih, yang kemudian diikuti dengan menurunnya pH (tingkat keasaman) urin dan pembuangan sitrat (Becker, 2007).

Semakin tinggi kalsium dikonsumsi terbukti makin tinggi pula ekskresinya sekaligus menambah pembentukan kristalisasi garam-garam kapur. Tingginya kadar kalsium dalam

air kemih dinamakan hiperkalsiuria, yaitu kadar kalsium dalam darah normal namun ekskresi dalam air kemih dapat mencapai 200-350 miligram (mg) per hari. Begitu juga pada tingkat konsumsi fosfor yang tinggi.

Dari hasil wawancara dengan responden, diperoleh hasil bahwa pengetahuan responden tentang kebiasaan makan dapat mempengaruhi terjadinya pembentukan batu. Ini dibuktikan dengan hasil penelitian tingkat konsumsi sumber kalsium dan fosfor menunjukkan sebanyak 25 responden (67,6%).

Berdasarkan uji *chi square* diperoleh nilai  $p=0,010$  ( $p<0,05$ ) sehingga  $H_0$  ditolak, yang menyatakan bahwa ada hubungan antara konsumsi sumber kalsium dan phosphor dengan penyakit batu ginjal. Hal ini disebabkan karena hasil penelitian terdapat 39 (52,7%) responden yang berada pada tingkat sering mengkonsumsi sumber kalsium dan fosfor. Perhitungan *risk estimate* didapatkan  $OR=3,423$  ( $OR>1$ ) dengan taraf kepercayaan (CI) 95% (1.315-8,909), yang artinya bahwa responden yang mengkonsumsi sumber kalsium dan fosfor tinggi mempunyai risiko terkena batu ginjal sebesar 3,423 kali dibandingkan dengan responden yang mengkonsumsi sumber kalsium fospor rendah.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Haryanti (2006) yang menyatakan bahwa ada hubungan bermakna antara konsumsi sumber kalsium dan fosfor dengan kejadian penyakit batu saluran kencing di Kabupaten Brebes.

Hal ini sesuai dengan teori Khan and Canales (2009) yang menyatakan bahwa semakin tinggi kalsium terkonsumsi terbukti kian tinggi pula ekskresinya sekaligus menambah pembentukan kristalisasi garam-garam kapur. Tingginya kadar kalsium dalam air kemih dinamakan hiperkalsiuria, yaitu kadar kalsium dalam darah normal namun ekskresi dalam air kemih dapat mencapai 200-350 miligram (mg) per hari. Hal ini yang menyebabkan terjadinya batu ginjal.

Kadar asam urat sangat berhubungan erat dengan makanan yang dikonsumsi. Oleh karena itu, pengaturan pola makan sangat diperlukan.

Hasil penelitian menyatakan bahwa ada hubungan antara konsumsi sumber asam urat

dengan kejadian penyakit batu ginjal. Kebanyakan responden tidak mengetahui makanan sumber asam urat berpengaruh terhadap penyakit batu ginjal, selain kesadaahan air. Apalagi bagi responden yang dalam golongan ekonomi menengah ke atas.

Berdasarkan uji *chi square* diperoleh nilai  $p=0,001$  ( $p<0,05$ ) sehingga  $H_0$  ditolak, yang menyatakan bahwa ada hubungan antara konsumsi sumber asam urat dengan penyakit batu ginjal. Hal ini disebabkan karena dalam hasil penelitian terdapat 24 (32,4%) responden yang sering mengkonsumsi sumber asam urat. Perhitungan *risk estimate* didapatkan  $OR=6,756$  ( $OR>1$ ) dengan taraf kepercayaan (CI) 95% (2,156-21,163), yang artinya bahwa responden yang mengkonsumsi sumber asam urat tinggi mempunyai risiko terkena batu ginjal sebesar 6,756 kali dibandingkan dengan responden yang tingkat konsumsi sumber asam uratnya rendah.

Hal ini sesuai dengan teori Becker (2007) yang menyatakan bahwa mengkonsumsi bahan makanan dalam jumlah berlebih mengandung purine (hati, usus, otak, dan udang) dapat mengakibatkan tingginya kadar asam urat dalam air kemih. Tingginya kadar asam urat yang terdapat dalam air kemih, memicu terjadinya batu ginjal.

Makanan yang banyak mengandung purine adalah yang paling berpengaruh terhadap pembentukan batu ginjal. Batu urat di sini dapat berupa campuran kalsium dan asam urat, atau hanya asam urat saja. Sumber asam urat adalah dari dalam tubuh sendiri (endogen) dan dari makanan seperti daging, hasil laut atau seafood, gandum, beras, dan tepungtepungan. Pada wanita normal, ekskresi asam urat sebanyak 750 mg per 24 jam, sedangkan pada pria lebih tinggi, yaitu 800 mg.

Dari hasil wawancara dengan responden, diperoleh hasil bahwa responden sering mengkonsumsi sumber oksalat. Ini dikarenakan makanan sumber oksalat dapat diperoleh dengan harga yang relatif murah dan mudah didapat. Bahkan makanan sumber oksalat telah menjadi makanan sehari-hari responden yang sering dikonsumsi, seperti bayam, teh, tempe, dll.

Berdasarkan uji *chi square* diperoleh nilai  $p=0,009$  ( $p<0,05$ ) sehingga  $H_0$  ditolak, yang menyatakan bahwa ada hubungan antara konsumsi sumber oksalat dengan penyakit batu ginjal. Hal ini disebabkan karena dalam hasil penelitian terdapat 29 (39,2%) responden yang sering mengonsumsi sumber oksalat. Perhitungan *risk estimate* didapatkan  $OR=3,660$  ( $OR>1$ ) dengan taraf kepercayaan (CI) 95% (1,359-9,860), yang artinya bahwa responden yang mengonsumsi sumber oksalat tinggi mempunyai risiko terkena batu ginjal sebesar 3,660 kali dibandingkan dengan responden yang mengonsumsi sumber oksalat rendah.

Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa oksalat yang berasal dari dalam tubuh (endogen), dari makanan yang kita makan serta dari hasil metabolisme vitamin C, pada umumnya akan membentuk kristal dengan kalsium yang menyebabkan penyakit batu ginjal.

Berdasarkan uji *chi square* diperoleh nilai  $p=0,001$  ( $p<0,05$ ) sehingga  $H_0$  ditolak, yang menyatakan bahwa ada hubungan antara konsumsi sumber asam sitrat dengan penyakit batu ginjal. Hal ini disebabkan karena dalam hasil penelitian terdapat 17 responden (23,0%) yang sering mengonsumsi sumber asam sitrat. Perhitungan *risk estimate* didapatkan  $OR=27,429$  ( $OR>1$ ) dengan taraf kepercayaan (CI) 95% (3,390-221,921), yang artinya bahwa responden yang mengonsumsi sumber asam sitrat tinggi mempunyai risiko terkena batu ginjal sebesar 27,429 kali dibandingkan dengan responden yang mengonsumsi sumber asam sitrat rendah.

Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa urin yang asam dalam jangka lama memudahkan terbentuknya kristal. Rendahnya ekskresi sitrat berarti hilangnya penghambat (inhibitor) pembentukan kristal karena sitrat dapat mengikat kalsium dalam air kemih. Rendahnya ekskresi sitrat ini juga bisa menyebabkan penyakit mencret menahun, infeksi saluran kemih, rendahnya kadar kalium tubuh (hipokalemia), dan asidosis tubulus ginjal (Becker, 2007).

## Penutup

Kejadian penyakit batu ginjal di wilayah kerja Puskesmas Margasari Kabupaten Tegal berhubungan dengan tingkat kesadahan air sumur gali, riwayat keluarga, kebiasaan makan sumber protein, kebiasaan makan sumber kalsium dan phosphor, kebiasaan makan sumber asam urat, kebiasaan makan sumber oksalat, dan kebiasaan makan sumber asam sitrat.

## Daftar Pustaka

- Bartoletti R. 2007. Epidemiology and Risk Factors in Urolithiasis. *Urol Int*, 79: 3-7
- Becker, G. 2007. Uric Acid Stones. *Nephrology*, 12: S21-S25
- Eric N. 2005. Obesity, Weight Gain and the risk of Kidney Stones. *JAMA*, 293 (4): 455-462
- Indridason, O.S. et. al. 2005. Epidemiology of Kidney Stones in Iceland: A Population-Based Study. *Scandinavian Journal of Urology and Nephrology*, 40: 21-220
- Khan, S.R. and Canales, B.K. 2009. Genetic Basis of Renal Cellular Dysfunction, and The Formation of Kidney Stones. *Urol Res*, 37: 169-180
- Kristanto, P. 2004. *Ekologi Industri*. Yogyakarta: Andi
- Matlaga, Brian R. 2009. Effect of Gastic Bypass Surgecy on kidney Stone Dispte. *The Journal of Urology*, 181 (6): 2573-2577
- Pramanik, R., Asplin, J.R., Jackson, M.E., James, C. and Williams, Jr. 2008. Protein Content of Human Apatite, and Brushite Kidney Stones: Significant Correlation with Morphologic Measures. *Urol Res*, 36: 251-258
- Shah, A., Owen, N.R., Lu, W., Cunitz, B.W., Kaczowski, P.J., Harper, J.D., Bailey, M.R. and Crum, L.A. 2010. Novel Ultrasound Method to Reposition Kidney Stones. *Urol Res*, 38: 491-495
- Sun, Q., Shen, Y., Sun, N., Zhang, G.J., Chen, Z., Fan, J.F., Jia, L.Q., Xiao, H.Z., Li, X.R. and Puschner, B. 2010. Diagnosis, Treatment, and Follow-up of 25 Patients with Melamine-Induced Kidney Stones Complicated by Acute Obstructive Renal Failure in Beijing Children's Hospital. *Eur J Pediatr*, 169: 483-489

- Supriyadi, Wagino., Sekar Ratih Widowati.2011. Tingkat Kualitas Hidup Pasien Gagal Ginjal Kronik Terapi Hemodialisis. *Jurnal Kemas*, 6 (2): 107-112
- Wei Chen. 2009. Prevalence and risk factors associated with cronic kidney disease in an adult popultion from southerm China. *Nephrol Dial Transplant*, 24 (4): 1205-1212