

**HUBUNGAN ANTARA pH URIN DAN NEFROLITHIASIS PADA PASIEN  
DENGAN RIWAYAT DIABETES MELITUS DI RSUD Dr.MOEWARDI**

**NASKAH PUBLIKASI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana Kedokteran



**Diajukan oleh:**

**Elysa Septyasri**

**J500090058**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2012**

**NASKAH PUBLIKASI**

**HUBUNGAN ANTARA pH URIN DAN NEFROLITHIASIS PADA PASIEN  
DENGAN RIWAYAT DIABETES MELITUS DI RSUD Dr. MOEWARDI**

**Yang diajukan Oleh :**

**Elysa Septyasri**

**J 50009 0058**

**Telah disetujui dan dipertahankan dihadapan dewan penguji skripsi  
Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta,  
Pada hari Kamis, 27 Desember 2012**

**Penguji**

**Nama : dr. Nur Hidayat, Sp.PD**

(.....)

**Pembimbing Utama**

**Nama : dr. Sumardjo, Sp.PD**

(.....)

**Pembimbing Pendamping**

**Nama : dr. Nur Mahmudah**

(.....)



**Dekan FK UMS**

**Prof. Dr. Bambang Soebagyo, dr. Sp.A(K)**

**NIK. 300.1243**

## ABSTRAK

**Elysa Septyasri, J500090058, 2012, Hubungan antara pH Urin dan Nefrolithiasis pada Pasien dengan Riwayat Diabetes Melitus di RSUD Dr. Moewardi**

**Latar Belakang.** Peningkatan prevalensi nefrolithiasis dipengaruhi oleh adanya pH urin rendah. Salah satu penyebab pH urin rendah adalah terganggunya ammoniogenesis ginjal. Gangguan proses ammoniogenesis ginjal terjadi karena adanya resistensi insulin pada penderita diabetes melitus dan sindrom metabolik.

**Metode.** Penelitian ini menggunakan metode analitik observasional dengan rancangan *case control*, dengan *purposive sampling*. Sampel penelitian ini adalah pasien nefrolithiasis dengan riwayat penyakit diabetes melitus dan tanpa diabetes melitus serta telah menjalani nefrolithotomi di RSUD Dr. Moewardi. Untuk mengetahui signifikansi hubungan pH urin dengan terjadinya nefrolithiasis pada pasien yang memiliki riwayat diabetes melitus digunakan uji *chi square* ( $\chi^2$ ) dengan  $\alpha=0,05$ .

**Hasil.** Dari analisis chi square ( $\chi^2$ ) didapatkan  $\chi^2 = 0,034$  dan  $p = 0,854$ . Karena  $\chi^2$  hitung  $> \chi^2$  tabel ( 3,8410) dan  $p > 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak dengan nilai Odds Ratio sebesar 1,07.

**Kesimpulan.** Dari penelitian ini disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara pH urin dengan kejadian nefrolithiasis pada pasien dengan riwayat diabetes melitus di RSUD Dr. Moewardi.

---

**Kata Kunci :** Nefrolithiasis, diabetes melitus, pH urin

## ABSTRACT

**Elysa Septyasri, J500090058, 2012, The Relationship Between Urine pH and Nephrolithiasis in Patients with History of Diabetes Melitus at RSUD Dr. Moewardi**

**Background.** *The increasing prevalence of nephrolithiasis is influenced by the presence of low urine pH. One of the causes of low urine pH is led by disruption of renal ammoniogenesis. Disruption of renal ammoniogenesis process caused by insulin resistance in people with diabetes mellitus and metabolic syndrome.*

**Methods.** *This study uses analytic observational case control design, with purposive sampling. The sample was nephrolithiasis patients with a history of diabetes mellitus and non-diabetes mellitus and had undergone nephrolithotomi at RSUD Dr. Moewardi. To determine the significance of the relationship between nephrolithiasis and urine pH in patients with a history of diabetes mellitus used chi square test ( $\chi^2$ ) and  $\alpha = 0.05$ .*

**Results.** *From the analysis of chi-square ( $\chi^2$ ) obtained  $\chi^2 = 0.034$  and  $p = 0.854$ . Because  $\chi^2$  account  $>$   $\chi^2$  table (3,841) and  $p > 0,05$  then  $H_0$  is accepted and  $H_1$  rejected with Odds Ratio value of 1.07.*

**Conclusion.** *From this study is concluded that there is no relationship between urine pH significance and nefrolithiasis incidence in patients with a history of diabetes mellitus at RSUD Dr. Moewardi.*

---

**Keywords:** *Nephrolithiasis, diabetes mellitus, urine pH*

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan gangguan metabolisme dengan manifestasi klinis berupa hilangnya toleransi karbohidrat. Beberapa bukti menunjukkan ada berbagai macam etiologi dari diabetes melitus (Price, 2006).

Diantara penyakit degeneratif, diabetes merupakan salah satu dari penyakit tidak menular yang akan meningkat jumlahnya di masa mendatang. Perserikatan Bangsa – Bangsa dalam WHO membuat perkiraan bahwa pada tahun 2000, jumlah pengidap diabetes diatas umur 20 tahun berjumlah 150 juta orang. Dalam kurun waktu 25 tahun kemudian yakni pada tahun 2025 diperkirakan jumlah itu akan membengkak menjadi 300 juta orang (Sudoyo, 2006).

Pada tahun 2006, jumlah penyandang diabetes di Indonesia mencapai 14 juta orang. Menurut beberapa penelitian epidemiologi, prevalensi diabetes di Indonesia berkisar 1,5 sampai 2,3%. Hasil dari penelitian di Indonesia yang dilakukan pada penderita diabetes didapatkan kejadian ISK sebesar 47%, pasien dengan batu ginjal 41%, pasien dengan obstruksi saluran kemih sebesar 20%. Dari sini menunjukkan bahwa terdapat cukup banyak pasien batu saluran kemih dengan riwayat diabetes melitus (Ariwijaya, 2007). Dalam penelitian lain didapatkan bahwa Diabetes tipe 2 yang berhubungan dengan pH urin rendah dapat meningkatkan risiko terjadinya nefrolithiasis asam urat (Maalouf, 2010).

Didapatkan adanya suatu peningkatan prevalensi nefrolithiasis pada pasien dengan diabetes yang disebabkan adanya resistensi insulin. Dimana resistensi insulin merupakan karakteristik dari sindrom metabolik dan diabetes tipe 2. Nefrolithiasis berkaitan dengan adanya pH urin rendah yang terjadi akibat terganggunya ammoniogenesis ginjal dan pH urin rendah inilah yang merupakan faktor utama pembentukan batu asam urat (*Uric Acid*). Distribusi komponen utama batu dianalisis dalam 2464 sampel didapatkan proporsi batu asam urat adalah 35,7% pada pasien dengan diabetes tipe 2 dan 11,3% pada pasien tanpa diabetes tipe 2 (Daudon, 2006).

Nefrolithiasis asam urat merupakan 8-10% dari semua kejadian batu ginjal di Amerika Serikat, 16% penyakit batu di Okinawa, Jepang, dan 25% dari batu di daerah tertentu di Jerman. Pembentukan batu asam urat lebih sering pada pasien dengan diabetes melitus tipe 2 daripada pembentukan batu asam urat pada pasien non-diabetes. Sebagai contoh, dalam sebuah penelitian retrospektif, batu asam urat merupakan 34% dari kejadian batu pada pasien dengan DM tipe 2 dibandingkan dengan pembentukan batu pada pasien tanpa diabetes yang presentasinya hanya 6% (Maalouf, 2010).

Berdasarkan data-data diatas dan didukung pula dengan adanya penelitian sebelumnya, maka hal ini menarik perhatian peneliti untuk mengadakan penelitian mengenai hubungan antara pH urin dan nefrolithiasis pada pasien dengan riwayat diabetes di RSUD Dr. Moewardi.

Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah Untuk mengetahui hubungan antara pH urin dan nefrolithiasis pada pasien dengan riwayat diabetes melitus yang menjalani nefrolitotomi di RSUD Dr. Moewardi.

## METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan jenis penelitian analitik observasional dengan rancangan penelitian *case control*. Penelitian ini dilakukan di RSUD Dr.Moewardi dengan waktu penelitian bulan September – Oktober 2012. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien nefrolithiasis di RSUD Dr.Moewardi dalam jangka waktu tiga tahun terakhir yakni pada tahun 2009-2011. Berdasarkan rumus sampel didapatkan sampel minimal sebanyak 45 orang untuk masing – masing populasi. Metode pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Kriteria sampel yang memenuhi syarat penelitian (inklusi) kontrol kasus positif adalah pasien yang menderita penyakit nefrolithiasis dengan riwayat diabetes melitus, dan merupakan pasien yang mendapat penanganan di tahun 2009-2011. Kriteria inklusi untuk kontrol kasus negatif adalah pasien yang menderita penyakit nefrolithiasis tanpa riwayat penyakit diabetes melitus dan mendapat penanganan ditahun 2009-2011. Dalam penelitian ini, untuk kriteria eksklusi antara kontrol kasus positif dan kontrol kasus negatif disetarakan yakni pasien nefrolithiasis yang memiliki riwayat pengobatan sitostatik, pasien dengan kelainan congenital seperti polycystic ginjal, hyperoxaluria dan cystinuria.

Variabel bebas pada penelitian ini adalah penyakit diabetes melitus. Variabel terikatnya adalah pH urin pada pasien nefrolithiasis. Prosedur penelitian ini yang pertama adalah melihat dari data rekam medis, manakah pasien yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan peneliti. Pasien yang sudah memenuhi kriteria penelitian kemudian dilihat pada data rekam medisnya manakah pasien nefrolithiasis yang memiliki riwayat diabetes melitus dan pasien nefrolithiasis tanpa riwayat diabetes melitus. Pasien nefrolithiasis dengan riwayat diabetes melitus kemudian dibedakan antara yang memiliki pH urin <5,5 dan yang memiliki pH urin >5,5. Pasien nefrolithiasis tanpa riwayat diabetes melitus juga dibedakan antara yang memiliki pH urin <5,5 dan yang memiliki pH urin >5,5, setelah itu dilakukan analisis data pada dua variabel penelitian.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis data menggunakan program *SPSS 19,0 for windows* dengan uji data *chi square*, untuk mengetahui hubungan antara pH urin dan nefrolithiasis pada pasien dengan riwayat diabetes melitus di RSUD Dr.Moewardi.

## HASIL PENELITIAN

### 1. Deskripsi Sampel Penelitian

**Tabel 1. Jumlah pasien nefrolithiasis dengan diabetes melitus dan nefrolithiasis tanpa diabetes melitus**

Klasifikasi pasien nefrolithiasis	Jumlah	Presentase
DM ( + )	56	53,3 %
DM ( - )	49	46,7%
TOTAL	105	100,0 %

Berdasarkan tabel diatas memperlihatkan jumlah sampel dari setiap kelompok atau kontrol positif dan negatif. Untuk pasien nefrolithiasis tanpa riwayat diabetes melitus diperoleh sampel 49 orang (46.7%), dan pasien nefrolithiasis dengan riwayat diabetes melitus diperoleh sampel 59 orang (53,3%). Sehingga total sampel kedua kelompok 105 sampel (100 %). Data tersebut menunjukkan bahwa jumlah sampel telah memenuhi besar sampel minimal yaitu 45 sampel untuk masing-masing kelompok sesuai rumus besar sampel uji hipotesis terhadap rerata satu populasi. Dengan besar sampel minimal tersebut telah mewakili populasi penelitian untuk dilakukan penelitian.

## 2. Deskripsi Jumlah Pasien Nefrolithiasis

**Tabel 2. Jumlah pasien nefrolithiasis dengan pH >5.5 dan pH <5.5**

Klasifikasi pH urin	Jumlah	Presentase
pH < 5,5	46	43,8 %
pH > 5,5	59	56,2 %
TOTAL	105	100,0 %

Berdasarkan tabel di atas memperlihatkan jumlah pasien nefrolithiasis dengan pH <5.5 berjumlah 46 orang dengan presentase sebesar 43.8 % dan pasien nefrolithiasis dengan pH >5.5 berjumlah 59 orang dengan presentase sebesar 56.2 %.

## 3. Deskripsi Hasil Analisis Data Chi Square

**Tabel 3. Deskripsi hasil analisis data berdasarkan uji chi square**

	pH urin				$\chi^2$	p
	< 5,5		>5,5			
	N	%	N	%		
DM ( + )	25	54,3	31	52,6	0,034	0,854
DM ( - )	21	45,7	28	47,4		
Total	46	100	59	100		

Dari tabel diatas menunjukkan jumlah sampel dari setiap kelompok. Untuk kelompok pasien nefrolithiasis tanpa riwayat diabetes melitus diperoleh 21 sampel dengan pH urin < 5,5 dan sebanyak 28 sampel yang pH urinnnya >5,5. Untuk kelompok pasien nefrolithiasis dengan riwayat diabetes melitus, dari 56 sampel diperoleh sebanyak 25 sampel dengan pH urin <5,5 dan sebanyak 31 dengan pH urin >5,5. Hasil uji data tersebut dengan menggunakan uji *chi square* ( $\chi^2$ ) didapatkan hasil  $\chi^2 = 0,034$  dan  $p = 0,854$ , sedangkan dari tabel signifikansi dengan derajat  $\alpha = 0,05$  didapatkan tabel 3,841. Karena  $\chi^2$  hitung lebih kecil daripada  $\chi^2$  tabel dan nilai  $p > 0,05$  ( $p = 0,854$ ), maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Didapatkan kesimpulan bahwa “Tidak terdapat hubungan antara pH urin dan nefrolithiasis pada pasien dengan riwayat diabetes melitus”, dimana diabetes melitus tidak meningkatkan terjadinya penyakit nefrolithiasis.

#### 4. Deskripsi Rasio Odds dari uji *Chi Square*

Tabel 4. Rasio Odds dari hasil uji data *chi square*

	pH urin		OR
	<5,5	>5,5	
DM ( + )	25	31	0,93
DM ( - )	21	28	
Total	46	59	

Karena desain penelitian yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan *case control* yang merupakan rancangan untuk mempelajari hubungan antara faktor risiko dan efek, maka diperlukan perhitungan rasio odds untuk menilai seberapa besar kemungkinan timbulnya efek (penyakit) bagi individu yang terkena risiko relatif (Arief, 2008). Dari perhitungan data diatas didapatkan hasil rasio Odds 1,07 yang berarti bahwa orang-orang dengan riwayat diabetes melitus memiliki risiko sebesar 1,07 untuk mengidap penyakit nefrolithiasis.

#### PEMBAHASAN

Penelitian skripsi ini dilakukan di RSUD Dr. Moewardi pada bulan September 2012 dan Oktober 2012. Pengambilan data dilakukan dengan cara melihat data rekam medis pasien nefrolithiasis ditahun 2009 sampai dengan 2011. Kemudian dikelompokkan menjadi pasien nefrolithiasis tanpa riwayat diabetes melitus dan pasien nefrolithiasis dengan riwayat diabetes melitus, untuk kemudian dianalisis hasil pemeriksaan lab yang mendukung penelitian yakni berupa data kadar glukosa darah dan pH urin.

Setelah memperoleh sampel yang diinginkan, maka selanjutnya dilakukan analisis hasil laboratorium, meliputi hasil pemeriksaan kadar gula darah dan pH urin. Kadar glukosa yang memenuhi kriteria untuk dimasukkan dalam kategori kontrol positif adalah gula darah puasa >126 mg/dL atau kadar glukosa darah sewaktu >200 mg/dL (Mansjoer, 2001). Untuk pH urin dimasukkan dalam klasifikasi pH urin <5,5 dan pH urin >5,5, hal ini dikarenakan urin yang terlalu asam sebagai faktor yang bertanggung jawab untuk terjadinya nefrolithiasis pada pasien diabetes melitus (Maalouf, 2010).

Data yang telah diperoleh dari rekam medis, selanjutnya akan diuji statistik hubungannya antara pH urin dan nefrolithiasis pada pasien dengan riwayat diabetes melitus menggunakan program *SPSS 19,00 for windows*. Uji statistik data disini menggunakan uji *chi square* karena jenis hipotesis yang digunakan komparatif dengan skala pengukuran variable nominal kategorik (Sopiyudin, 2011).

Berdasarkan tabel 4 hasil uji *chi square* ( $\chi^2$ ) menunjukkan *significancy* 0,854 ( $p = 0,854$ ) karena untuk menunjukkan sebuah uji data signifikan nilai  $p$  harus  $<0,05$  ( $p < 0,05$ ), maka dapat diambil kesimpulan bahwa “tidak terdapat hubungan antara pH urin dan nefrolithiasis pada pasien dengan riwayat diabetes melitus” dimana jumlah pasien nefrolithiasis dengan riwayat diabetes lebih banyak yang memiliki pH urin >5,5. Untuk nilai  $\chi^2 = 0,034$  maka diketahui bahwa nilai  $\chi^2$  hitung lebih rendah dari



nilai  $\chi^2$  tabel ( $\chi^2 = 3,841$ ). Setelah melihat hasil diatas dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang secara statistik bermakna antara pH urin dan nefrolithiasis pada pasien dengan riwayat diabetes melitus dengan nilai  $p = 0,854$ . Dimana diabetes melitus bukan sebagai faktor yang meningkatkan terjadinya penyakit nefrolithiasis (Dahlan, 2009).

Faktor – faktor yang mempengaruhi hasil penelitian ini tidak signifikan ada berbagai macam antara lain penelitian ini menggunakan data sekunder berupa data rekam medis. Kerugian dalam menggunakan data rekam medis adalah keakuratan data tidak terjamin karena kita tidak secara langsung melakukan pengukuran data yang kita inginkan. Data yang tersedia kadang tidak sesuai dengan kebutuhan (Budi, 2012), dalam penelitian ini dijumpai banyak sekali data rekam medis yang tidak lengkap hasil laboratoriumnya sehingga banyak data rekam medis yang semula memenuhi kriteria inklusi tidak diambil sebagai sampel penelitian.

Maalouf dalam penelitiannya ditahun 2010 yang juga menggunakan studi *case control*, menyebutkan bahwa penelitian yang menjadikan pH urin sebagai objeknya perlu beberapa hal yang harus dikendalikan atau dikontrol. Permasalahan yang harus dikendalikan disini meliputi diet makanan, volume urin, fungsi ginjal dan BMI. Dalam penelitian dengan menggunakan data sekunder peneliti tidak bisa melakukan pengendalian terhadap diet serta produksi volume urin dari pasien.

Prosedur pemeriksaan urin juga harus diperhatikan dalam suatu penelitian dimana pH urin sebagai objeknya. Urin sewaktu merupakan pengambilan sampel yang paling baik untuk mengetahui kadar pH urin, warna, kejernihan dan bilirubin. Urin pagi biasanya dipakai dalam pemeriksaan laboratorium untuk mengetahui berat jenis, protein dan sedimen (Poedjiadi, 2007).

pH urin rendah sendiri bisa disebabkan oleh berbagai macam faktor. pH urin bervariasi sepanjang hari, dipengaruhi oleh konsumsi makanan yakni bersifat basa setelah makan. Urin pagi hari (bangun tidur) merupakan urin yang lebih asam. Obat-obatan tertentu seperti aspirin dan penyakit gangguan keseimbangan asam – basa juga dapat mempengaruhi pH urin. pH urin 24 jam biasanya akan lebih asam, hal ini disebabkan karena zat – zat sisa metabolisme yang biasanya bersifat asam (Gandasoebrata, 2006).

Diet berdampak signifikan terhadap pH urin. Kurang konsumsi air dan tingginya kadar kalsium dalam air yang dikonsumsi juga bisa mempengaruhi pH dan menyebabkan terbentuknya batu saluran kemih (Hidayat, 2012). Makan terlalu banyak jeruk, dan kacang – kacangan menghasilkan urin yang alkali atau basa, sedangkan diet tinggi daging cenderung menurunkan pH urin atau urin menjadi lebih asam. Asam urin (urin dengan jumlah pH rendah) bisa menjadi indikasi beberapa kondisi atau penyakit ,antara lain asidosis, diabetes, asam urat yang tidak terkontrol, dan dehidrasi. Asam urin lebih lanjut akhirnya bisa berkontribusi pada pembentukan batu ginjal dan batu kandung kemih (Gandasoebrata, 2006). Pemeriksaan pH urin  $<5,5$  mendorong terjadinya batu asam urat serta pengendapan sistin dan xastin, sedangkan untuk pH urin 7 atau  $>7$  mendorong adanya bakteri pemecah urea seperti

*proteus sp, klebsiela sp, pseudomonas sp*, yang bisa menyebabkan terjadinya batu struvit (Bahdarsyam, 2003).

Penetapan pH urin selain untuk mengetahui adanya gangguan asam basa juga dapat diketahui adanya indikasi penyakit infeksi. Pada infeksi *Eschericia coli* biasanya urin juga akan bereaksi asam, sedangkan pada infeksi bakteri *Proteus* yang dapat merombak ureum menjadi amoniak akan menyebabkan urin bersifat basa yang nantinya juga bisa mempengaruhi terbentuknya batu ginjal (Wirawan, 2010). Bisa disimpulkan bahwa dalam pemeriksaan pH urin, sampel yang diambil tidak boleh terkontaminasi agar tidak terjadi kesalahan pengukuran sampel dan dianjurkan juga untuk menyimpan sampel urin pada wadah yang steril dan tertutup dalam waktu kurang dari 1 jam (Anonym, 2007).

Penelitian oleh Daudon di tahun 2006 menyebutkan bahwa secara teori pH urin rendah pada pasien diabetes merupakan faktor yang bisa menyebabkan batu ginjal terutama batu asam urat. Tapi dalam penelitian Daudon dengan sampel yang diambil secara random, didapatkan dari 252 jumlah penderita nefrolithiasis dengan riwayat diabetes 25 orang dan pasien nefrolithiasis tanpa diabetes berjumlah 227 orang. Dari data laboratorium didapatkan data bahwa diantara pasien dengan diabetes ada hubungan negatif atau tidak signifikan antara pH urin dan serum glukosa ( $r$  0,42 dan  $p$  0,46 ). Untuk pasien tanpa diabetes justru terdapat hubungan positif atau signifikan dengan serum batu asam urat (  $r$  0,22 dan  $p$  0,0006). Dari data tersebut dapat diketahui bahwa terjadinya batu ginjal terutama batu asam urat dipengaruhi oleh pH urin tetapi tidak bisa dipastikan ada hubungan langsung antara diabetes dengan nefrolithiasis (Meydan, 2003).

Hasil Penelitian Daudon sesuai dengan hasil penelitian skripsi ini, dimana secara statistik didapatkan data bahwa pH urin pasien nefrolithiasis tidak berkaitan dengan kadar glukosa darah yang berarti pH urin rendah pada pasien nefrolithiasis belum tentu berkaitan dengan penyakit diabetes melitus. Hasil penelitian skripsi ini juga dipengaruhi oleh beberapa faktor perancu meliputi diet, volume urin, dan beberapa penyakit infeksi yang belum dicakup atau tidak dikontrol dalam penelitian skripsi ini.

Nefrolithiasis atau batu ginjal sendiri merupakan penyakit yang multifaktorial. Dari penjelasan sebelumnya juga dapat disimpulkan bahwa bukan secara murni pH urin yang mencetuskan terjadinya nefrolithiasis tetapi juga bisa karena faktor diet, infeksi pada saluran kemih serta adanya kelainan metabolik seperti diabetes dan hiperkalsiuria (Bahdarsyam, 2003).

## **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang secara statistik bermakna antara pH urin dan nefrolithiasis pada pasien dengan riwayat diabetes melitus dengan nilai  $p = 0,854$  dari analisis data *SPSS 19,00 for windows* menggunakan uji *chi square*.

## SARAN

Untuk penelitian lebih lanjut disarankan agar memakai data primer sehingga hasil data bisa sesuai dengan kebutuhan peneliti dan bisa lebih akurat. Disarankan juga untuk penelitian selanjutnya meneliti mengenai faktor lain yang mempengaruhi pH urin kaitannya dengan nefrolithiasis pada pasien riwayat diabetes melitus.

## DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association. 2008. Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*, Vol. 31(1). pp: 55-60
- Andani, T.A. 2011. *Gambaran Radiologis pada Penderita Nefrolithiasis*. Purworejo : Bagian Ilmu Radiologi. Diakses dari [fkumyecase.net](http://fkumyecase.net) pada tanggal 13 Juni 2012.
- Anonym. 2007. *Pedoman pengukuran dan Pemeriksaan*. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Departemen Kesehatan RI. Diakses dari [www.riskedes.litbang.depkes.go.id](http://www.riskedes.litbang.depkes.go.id) pada tanggal 9 Desember 2012.
- Arief, TQ. 2010. *Pengantar Metodologi Penelitian untuk Ilmu Kesehatan*. Surakarta: UNS Press. pp: 77-130
- Ariwijaya, M. 2007. *Prevalensi, Karakteristik dan Faktor-Faktor yang Terkait dengan ISK pada Penderita DM*. Diakses dari [ejournal.unud.co.id](http://ejournal.unud.co.id) pada tanggal 22 Maret 2012.
- Asplin ,J.R. et all. 2005. *Nephrolithiasis dalam Harrison's principles of internal medicine, edisi 16*. New York: Mc graw-Hill. pp:1615-26.
- Bahdarsyam. 2003. *Spektrum Bakteriologik pada Berbagai Jenis Batu Saluran Kemih Bagian Atas*. Sumatra Utara : Bagian Patologi Klinik Fakultas Kedokteran USU. Diakses dari [respiratory.usu.ac.id](http://respiratory.usu.ac.id) pada tanggal 15 Juni 2012.
- Berger H, Crane J, Farine D. 2002. Screening for Gestational Diabetes Mellitus, Executive and Council of the Society of Obstetricians and Gynecologists of Canada. *SOGC Clinical Practice Guidelines*, No.121.24(11):894-903.
- Budi, I. 2012. *Penelitian Sekunder*. Jakarta : Bagian FIK UI. Diakses dari [www.cs.ui.ac.id](http://www.cs.ui.ac.id) pada tanggal 1 Desember 2012.
- Dahlan, M.S. 2009. *Besar Sampel dan Cara Pengambilan Sampel dalam Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta : Penerbit Salemba Medika. pp: 130-143.
- Daudon M, and Jungers P. 2007. *Diabetes and nephrolithiasis edisi 7*. *Curr Diabetic:Rep*. pp:443-8.
- Daudon, M. 2006. American Society of Nephrourology, *Diabetes Increases the Risk for Uric Acid Stones*. 17: 2026-33
- Daudon, M. and Jungers, P. 2004. Clinical Value of Crystalluria and Quantitative Morphoconstitutional Analysis of Urinary Calculi dalam *Nephron Physiol*. 98: 31-36.
- Davey, P. 2005. *At a Glance Medicine*. Jakarta : Erlangga. pp: 266-7
- Dorland, W.A.N. 2011. *Kamus Saku Kedokteran Dorland edisi 28*. Jakarta : EGC. p: 1145

- Eisner, B.H. 2009. Diabetic Kidney Stone Formers Excrete More Oxalate and Have Lower Urine pH Than Nondiabetic Stone Formers. *The Journal of Urology*. 183:2244-48.
- Gandasoebrata. 2006. *Pemeriksaan Urin, Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian rakyat. p:35
- Gustaviani, R. 2006. *Diagnosis dan Klasifikasi Diabetes Melitus, Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam (ed. 4)*. Jakarta : Fakultas Kedokteran UI. pp:1875-85.
- Guyton, C.A. 2007. , *Pengaturan Keseimbangan Asam Basa, Buku Ajar Fisiologi Kedokteran (ed. 11)*. Jakarta : EGC. pp:401-417.
- Himawan, S. 2010. *Sistem Urinaria dan Reproduksi Pria, Patologi III (Khusus). Edisi 1*. Jakarta : CV. Sagung Seto. p: 275.
- IKCK. 2012. Indonesia Kidney Care Club, *Batu Saluran Kemih*. Diakses dari [www.ikck.or.id](http://www.ikck.or.id) pada tanggal 13 Juni 2012.
- Kee L.J. 2000. *Pemeriksaan Laboratorium Diagnostik*. Edisi2. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Kumar, V. 2007. *Buku Ajar Patologi Robbins, Volume 2*. Jakarta : EGC. p:602
- Kuncoro, dan Makes, B. 2010. *Diabetes Melitus, Patologi III (khusus)*. edisi 1. Jakarta : CV. Sagung Seto. pp: 454-6.
- Maalouf, N. M. 2010. Metabolic Basis for Low Urine pH in Type 2 Diabetes. *Clin J Am Soc Nephrol*. 5(7): 1277-81.
- Maalouf, N. M. 2011. Metabolic Syndrome and the Genesis of Uric Acid Stones. *J Ren Nutr*. 21(1): 128-131.
- Meydan, N. dan Barutca, S. 2003. Urinary Stone Diseases in Diabetes Melitus dalam *Scand J Urol Nephrol*. 37:64-70.
- Nachman, H.P. 2005. Nephrotic Syndrome, In : *Netter's Internal medicine*. 1<sup>st</sup> ed. USA. pp:769-70.
- Notoatmodjo, S. 2005. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : PT. Rineka Cipta. p: 85
- O'Callaghan, C.A. 2009. *At a Glance Sistem Ginjal, Edisi Kedua*. Jakarta : Erlangga. pp:26-9.
- Pak, C.Y. Poindexter, J.R. Sakhaee, K. 2002. Biochemical Distinction between Hyperuricosuric Calcium Urolithiasis and Gouty Diathesis in *Urology* 60. pp: 789-794.
- PERKENI. 2006. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. Diakses dari [www.perkeni.org](http://www.perkeni.org) pada tanggal 13 Juni 2012.
- Poedjiadi dan Suryanti. 2007. *Urine Analysis, Dasar – Dasar Biokimia*. Bandung : UI Press.
- Price, S.A. 2006. *Patofisiologi : Konsep Klinis Proses – Proses Penyakit*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC. pp:1261 – 3.
- Purnomo, B.B. 2009. *Dasar – Dasar Urologi*. Malang : Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. pp: 57 – 68.
- Sakhaee, K. 2002. Pathophysiologic Basis for Normouricosuric Uric Acid Nephrolithiasis. *Kidney International*. 62:971-9.

- Schteingart, D.E. 2006. Pankres: Metabolisme Glukosa dan Diabetes dalam Patofisiologi. *Clinical Concepts of Disease Process Volume 2 (6<sup>th</sup> ed)*. Pendit, B.U (Alih Bahasa). Jakarta : EGC. pp:1259-74.
- Shahab, A. 2006. *Diagnosis dan Penatalaksanaan Diabetes Melitus*. Palembang : Subbagian Endokrinologi Metabolik, Bagian Ilmu Penyakit Dalam FK Unsri/RSMH Palembang.
- Sjamsuhidajat R, 1 W. 2004. *Buku Ajar Ilmu Bedah*. Edisi ke-2. Jakarta : EGC. pp: 756-763.
- Soelaeman, R. 2004. *Pengobatan Terkini Infeksi Saluran Kemih, The 4th Jakarta Nephrology & Hypertension Course and Symposium of Hepertension*. Jakarta: PERNEFRI. pp:63-73.
- Sudoyo, A. W. 2006. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, jilid III*. Jakarta: Fakultas Kedokteran UI. pp: 1852-8
- Sudoyo, A.W. 2006. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, jilid I*. Jakarta : Fakultas Kedokteran UI. pp: 563-4.
- Suyono, S. 2005. "Patofisiologi Diabetes Melitus", dalam *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Jakarta: Pusat Diabetes dan Lipid RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Tan. J. 2012. *Bladder Stone, Centre for urologi Singapore*. Diakses dari [www.urology.com.sg](http://www.urology.com.sg) pada tanggal 2 Desember 2012.
- Wirawan, R. dan Immanuel, S. 2010. Jurnal Penilaian Hasil Pemeriksaan Urin. *Cermin Dunia Kedokteran No. 30*. Jakarta : Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Diakses dari [www.kalbe.co.id](http://www.kalbe.co.id) pada tanggal 1 Desember 2012.