

**HUBUNGAN LOKASI BATU URETER DENGAN
MANIFESTASI KLINIS PADA PASIEN URETEROLITHIASIS
DI RS AN-NUR YOGYAKARTA**

**Karya Tulis Ilmiah
Untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Derajat Sarjana Kedokteran**



Oleh :

**Ida Nor Hidayah
06711095**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2012**

**COMPARISON OF URETERAL STONE LOCATION
AND CLINICAL MANIFESTATIONS ON URETEROLITHIASIS
PATIENTS IN AN NUR HOSPITAL OF SURGERY
YOGYAKARTA**

**A Scientific Paper Submitted in Partial Fulfillment
of Requirements for the Medical Scholar Degree in
Faculty of Medicine at Islamic University of Indonesia**



**Ida Nor Hidayah
06711095**

**FACULTY OF MEDICINE
ISLAMIC UNIVERSITY OF INDONESIA
YOGYAKARTA
2012**

**HUBUNGAN LOKASI BATU URETER DENGAN
MANIFESTASI KLINIS PADA PASIEN URETEROLITHIASIS
DI RSKB AN NUR YOGYAKARTA**

Oleh :

Ida Nor Hidayah

06711095

Telah diseminarkan tanggal: 25 April 2012

dan disetujui oleh:

Pembimbing Utama

Penguji

dr. H. Taufiq Nugroho, Sp.B

dr. Agung Widiyanto, Sp.B

Disahkan dekan

dr. Isnatin Miladiyah, M.Kes

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Persetujuan	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel	vii
Halaman Pernyataan	viii
Kata Pengantar	ix
Intisari	xi
Abstract	xii
BAB I Pendahuluan	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan penelitian	2
1.4 Keaslian penelitian	2
1.5 Manfaat penelitian	3
BAB II Tinjauan Pustaka	
2.1 Landasan Teori	4
2.1.1 Anatomi dan fisiologi ureter	4
2.1.2 Insidensi dan epidemiologi	6
2.1.3 Definisi ureterolithiasis	7
2.1.4 Faktor resiko	7
2.1.5 Patogenesis	8
2.1.6 Gejala dan tanda	10
2.1.7 Pemeriksaan diagnostik	11
2.1.8 Penatalaksanaan	13
2.2 Kerangka Konsep	15
2.3 Hipotesis	15

BAB III Metodologi Penelitian	
3.1 Rancangan Penelitian	16
3.2 Populasi dan Sampel	16
3.2.1 Populasi penelitian	16
3.2.2 Cara Pemilihan Sampel	17
3.2.3 Sampel Penelitian	17
3.3 Variabel Penelitian	17
3.4 Definisi Operasional	18
3.5 Cara Pengumpulan Data	19
3.6 Tahap Penelitian	19
3.7 Rencana Analisis Data	19
BAB IV Hasil dan Pembahasan	
4.1 Karakteristik Subjek Penelitian	20
4.2 Lokasi Batu Ureter	21
4.3 Manifestasi Klinis Batu Ureter	22
4.4 Pembahasan	27
BAB V Simpulan dan Saran	
5.1 Simpulan	32
5.2 Saran	32
Daftar Pustaka	33
Lampiran	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Anatomi Saluran Kemih	4
Gambar 2. Kerangka Konsep	15
Gambar 3. Lokasi Batu Ureter	21
Gambar 4. Perbandingan Lokasi Batu Ureter	22



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian	20
Tabel 2. Lokasi Batu Ureter dan Manifestasi Klinis	23
Tabel 3. Hubungan Lokasi Batu Ureter dengan Nyeri Pinggang	23
Tabel 4. Hubungan Lokasi Batu ureter dengan Nyeri Kolik	24
Tabel 5. Hubungan Lokasi Batu Uteter dengan Nause.....	25
Tabel 6. Hubungan Lokasi Batu Ureter dengan Vomitting	25
Tabel 7. Hubungan Lokasi Batu Ureter dengan Disuria	26
Tabel 8. Hubungan Lokasi Batu Ureter dengan Hematuria	27



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 27 April 2012

Ida Nor Hidayah



KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, hanya karena petunjuk dan ridho-Nya lah Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini dapat diselesaikan. Dengan segala keterbatasan yang ada, pertolongan Allah SWT sangatlah penulis rasakan sehingga pada akhirnya semuanya dapat terselesaikan dengan baik.

KTI yang berjudul "*Hubungan Lokasi Batu Ureter dengan Manifestasi Klinis pada Pasien Ureterolithiasis di RSKB An Nur Yogyakarta*" ini merupakan pengalaman yang pertama kalinya bagi penulis dalam melakukan sebuah penelitian serta memberikan pengalaman yang sangat berharga. Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada banyak pihak yang telah membantu pembuatan KTI.

- Dr. Isnatin Miladiyah, M.Kes. selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia.
- dr. H. Taufiq Nugroho, Sp.B dan dr. H. Adam Suyadi, Sp.B, MM. (alm.) selaku dosen pembimbing yang sangat penulis hormati, terima kasih atas segala bimbingan yang telah diberikan dan kesabaran dalam mengarahkan penulis, serta dr. Agung Widiyanto, Sp.B yang telah memberi masukan yang begitu berarti bagi penulis.
- dr. H. Danarto, Sp.B, Sp.U selaku direktur RSKB An Nur Yogyakarta yang telah mengizinkan dilakukannya penelitian ini, serta semua staf di RSKB An Nur yaitu Bapak Sugiarta, Mbak Meita, Mbak Tari, Mas Yoppi, Ibu Kas, dan Mbak Ani, terima kasih atas waktunya menemani penulis.
- Kedua orang tua penulis, Ayah Fatchur Rahman dan Ibuk Mir'atul Chasanah untuk doa, dukungan, dan semangat yang tidak pernah putus, serta kasih sayang yang begitu besarnya. Mba Miph, Mba ing, Mas Hen

dan Bang Syabil atas semangat dan doa yang tulus, serta Toleku sayang yang mau nganterin kemana-mana.

- Seluruh dosen dan staff Fakultas Kedokteran UII, terimakasih atas segala ilmu, pengetahuan, dan bantuan yang diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan SI di kampus tercinta dan tak terlupakan ini.
- Sahabat dan eman-teman terbaikku Bagus, Icha, Niken untuk semangat dan doanya. Untuk Titi, Yuwa yang udah nemenin *wira-wiri*. Juga buat Pandu, Dedew, Tafa, Dodo, Nunu, Azrul, Karis, dll. untuk atensinya.
- Crew Tweetong yang berharga, Lia, Fai, Yuni, Yie-Yie, Devi, Mel, dan Oviend.
- Seluruh pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan oleh karena itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan.

Wassalaamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 27 April 2012

Ida Nor Hidayah

HUBUNGAN LOKASI BATU URETER DENGAN MANIFESTASI KLINIS PADA PASIEN URETEROLITHIASIS DI RSKB AN NUR YOGYAKARTA

Ida Nor Hidayah, Taufiq Nugroho¹, Agung Widiyanto²

INTISARI

Latar belakang: Batu saluran kemih termasuk tiga penyakit terbanyak di bidang urologi. Ureterolithiasis merupakan batu yang paling banyak ditemukan pada pasien ureterolithiasis. Berdasarkan literatur, setiap lokasi batu ureter dapat menimbulkan manifestasi klinis yang berbeda.

Tujuan penelitian: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan lokasi batu ureter dengan manifestasi yang muncul pada pasien ureterolithiasis di Rumah Sakit Khusus Bedah An Nur (RSKB An Nur) Yogyakarta.

Metode penelitian: Jenis penelitian ini adalah deskriptif analitik dengan metode retrospektif, data bersumber dari rekam medis dan diolah dengan uji *Chi-Square* dan uji alternatifnya yaitu uji Fisher dan uji Kolmogorov-Smirnov.

Hasil: Hubungan lokasi batu ureter dengan nyeri pinggang $p=0,1$, nyeri kolik $p=0,130$, mual $p=0,437$, muntah $p=0,1$, disuria $p=0,393$, dan hematuria $p=0,041$ OR=0,219.

Kesimpulan: Tidak terdapat hubungan bermakna antara lokasi batu ureter dengan nyeri pinggang, nyeri kolik, mual, muntah dan disuria. Terdapat hubungan yang bermakna antara lokasi batu ureter dengan hematuria ($p<0,05$, OR=0,219).

Kata Kunci: lokasi batu ureter, manifestasi klinis, ureterolithiasis

¹dokter spesialis bedah, pembimbing

²dokter spesialis bedah, pembimbing

COMPARISON OF URETERAL STONE LOCATION AND CLINICAL MANIFESTATIONS ON URETEROLITHIASIS PATIENTS IN AN NUR HOSPITAL OF SURGERY YOGYAKARTA

Ida Nor Hidayah, Taufiq Nugroho¹, Agung Widiyanto²
ABSTRACT

Background: Urinary tract stone disease, including the three largest in the urology disease. Ureterolithiasis is the stone most commonly found in urinary tract stone disease. Based of literature, each location of ureteral stone can cause different clinical manifestations.

Objective: This study aim to determine relationship between ureteral stone location with clinical manifestation on ureterolithiasis patient in An Nur Hospital of Surgery Yogyakarta.

Method This type of study is analytic descriptive retrospective method, the data derived from medical report and processed with *Chi-Square* test and alternative test are Fisher test dan Kolmogorov-Smirnov test.

Result: Comparison of ureteral stone location with loin pain $p=0,1$, colic pain $p=0,130$, nausea $p=0,437$, vomitting $p=0,1$, dysuria $p=0,393$, and hematuria $p=0,041$ OR=0,219.

Conclusion: There were no significant association between ureteral stone location with loin pain, colic pain, nausea, vomitting, and dysuria. There is a significant association between ureter cone location with hematuria ($p<0,05$, OR=0,219).

Keyword: ureter stone location, clinical manifestation, ureterolithiasis

¹surgeon, advisor

²surgeon, advisor

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

Penyakit batu saluran kemih merupakan tiga penyakit terbanyak di bidang urologi setelah infeksi saluran kemih dan pembesaran prostat benigna (Purnomo, 2003). Berdasarkan lokasinya, batu saluran kemih ini dapat dibagi menjadi empat, yaitu batu ginjal, batu ureter, batu kandung kemih, dan batu uretra. Menurut Suhardjono (2004), obstruksi ekstrarenal intraluminal yang paling sering ditemui adalah batu ginjal atau batu ureter. Selain itu, penelitian oleh Lubis (2009) di RS Sleman Yogyakarta menemukan 30 pasien (38,96%) dari 77 pasien batu saluran kemih adalah pasien ureterolithiasis.

Anatomi ureter memiliki tiga lokasi penyempitan yang memungkinkan terhentinya batu, yaitu perbatasan antara pelvis renalis dengan ureter (*pelvicoureter junction*), persilangan ureter dengan arteri iliaka dalam rongga pelvis, dan pada perbatasan ureter dengan kandung kemih (Purnomo, 2004). Adanya batu pada ureter ini dapat menyebabkan kolik ginjal akut yang sering dijumpai. Pada keadaan yang sering kambuh, angka kekambuhan berkisar 1-2 kasus per seribu orang setiap tahun (Suhardjono, 2004).

Ureter juga dibagi menjadi tiga bagian secara radiologis, yaitu ureter proksimal yang dimulai dari pelvis renalis sampai batas atas sakrum, ureter media yang meliputi batas atas sakrum sampai batas bawah sakrum, dan ureter distal yang dimulai dari batas bawah sakrum sampai masuk ke kandung kemih. Pada semua lokasi ureter ini dapat menimbulkan manifestasi klinis berupa nyeri kolik akibat peristaltik ureter untuk mengeluarkan batu (Sjamsuhidajat, 2004). Selain nyeri kolik, manifestasi klinis dapat berbeda berdasarkan lokasi ureter. Pada ureter proksimal diikuti oleh nyeri abdomen atas, pada ureter medial diikuti oleh nyeri abdomen depan, sedangkan pada ureter distal diikuti dengan nyeri pinggang, nyeri abdominal depan, disuria, dan *urinary frequency* (Suhardjono, 2004). Adanya nyeri kolik dan manifestasi lainnya ini sangat mengganggu pasien dan dapat mengganggu aktivitas sehari-hari sehingga diagnosis klinis perlu segera ditegakkan.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin mengetahui apakah pada setiap lokasi batu ureter terdapat manifestasi klinis spesifik yang muncul sehingga diharapkan dapat memudahkan dalam diagnosis klinik di lapangan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian yang dapat memberikan gambaran mengenai manifestasi klinis berdasarkan lokasi batu ureter pada pasien ureterolithiasis yang dalam penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Khusus Bedah (RSKB) An Nur Yogyakarta.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah terdapat hubungan antara letak batu ureter dengan manifestasi klinis pada pasien ureterolithiasis di RSKB An Nur Yogyakarta.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara letak batu ureter dengan manifestasi klinis pada pasien ureterolithiasis di RSKB An Nur Yogyakarta.

1.4. Keaslian Penelitian

Sepengetahuan peneliti tidak menjumpai penelitian lain yang serupa dengan penelitian yang dilakukan peneliti mengenai hubungan lokasi batu ureter dengan manifestasi klinis pada pasien ureterolithiasis di RSKB An Nur Yogyakarta sebelumnya. Namun terdapat penelitian lain yang pernah meneliti tentang batu saluran kemih secara umum adalah penelitian yang dilakukan oleh Fitriyah Amin Daman (2009) yang berjudul “Faktor Risiko Kejadian Penyakit Batu Saluran Kemih di Kecamatan Klampis Kabupaten Bangkalan-Madura”. Penelitian ini memperoleh hasil bahwa variabel umur, jenis kelamin, pekerjaan, banyaknya air sumur yang dikonsumsi, dan intake kalsium dalam sehari merupakan faktor risiko kejadian penyakit batu saluran kemih. Sedangkan variabel lama konsumsi air sumur bukan merupakan faktor risiko kejadian penyakit batu saluran kemih. Selain itu terdapat pula penelitian lain yang memiliki

kemiripan dengan penelitian penulis yang berjudul “Kesesuaian Diagnosis Klinis dengan Radiologi (Pemeriksaan Pielografi Intra Vena) pada Kecurigaan Batu Saluran Kemih di RS Dr. Sardjito Periode Juli 2008 – November 2008” oleh Mohammad Fajar Mukharam (2009). Penelitian ini menggunakan metode *cross sectional* untuk mengetahui hubungan diagnosis berdasarkan diagnosis klinis pada pasien batu saluran kemih yang kemudian dikonfirmasi dengan pemeriksaan Pielografi Intra Vena (PIV). Hasil dari penelitian ini adalah terdapat hubungan antara diagnosis klinis dengan diagnosis radiologis (PIV) pada pasien dengan kecurigaan batu saluran kemih ($p < 0,01$). Perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan penulis adalah penelitian terdahulu menilai adanya kesesuaian antara diagnosis klinis dengan diagnosis Radiologi (Pemeriksaan PIV) pada kecurigaan batu saluran kemih sedangkan penelitian yang dilakukan peneliti hanya terbatas pada batu ureter dan memaparkan adanya hubungan antara letak batu ureter dengan manifestasi klinis pasien ureterolithiasis. Diagnosis klinis ureterolithiasis yang dilakukan peneliti berdasarkan pemeriksaan Ultrasonografi (USG) maupun pemeriksaan radiologis berupa Pielografi Intra Vena (PIV) dan foto polos abdomen (BNO).

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

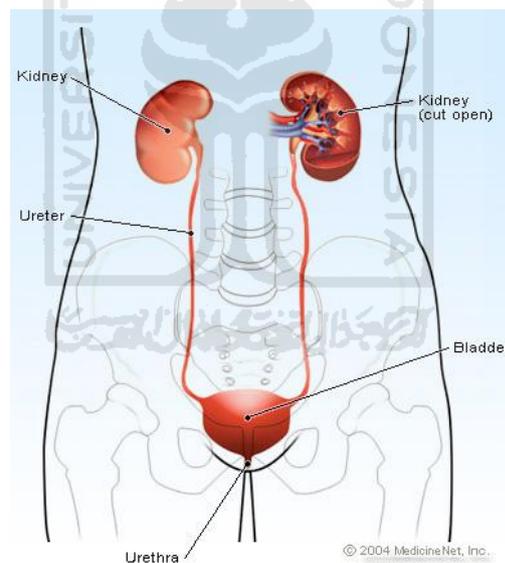
1. Bagi peneliti adalah sebagai media pembelajaran penelitian serta untuk mengetahui hubungan letak batu ureter dengan manifestasi klinis ureterolithiasis.
2. Bagi rumah sakit adalah dapat dijadikan data masukan rumah sakit setempat terutama mengenai ureterolithiasis.
3. Bagi masyarakat adalah untuk menambah wawasan mengenai ureterolithiasis sehingga dapat meningkatkan kesadaran dalam upaya pencegahan primer batu ureter.
4. Bagi ilmu pengetahuan adalah untuk menambah pengetahuan mengenai ureterolithiasis dan sebagai salah satu referensi ilmu kedokteran serta informasi untuk penelitian selanjutnya.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1. Anatomi dan Fisiologi Ureter

Sistem kemih pada manusia terdiri dari dua buah ginjal dan ureter, sebuah kandung kemih dan uretra yang berfungsi untuk menjaga homeostasis tubuh dengan melakukan berbagai macam fungsinya (Junqueira, 1997). Berbagai fungsi penting dari ginjal adalah sebagai pusat pengaturan keseimbangan cairan dan elektrolit tubuh, membuang produk sisa metabolit yang sudah tidak diperlukan lagi oleh tubuh, pengaturan tekanan arteri melalui sistem renin-angiotensin-aldosteron, pengaturan sistem keseimbangan asam basa, tempat sekresi hormon eritropoietin, dan produksi dari bentuk aktif vitamin D (Guyton & Hall, 2006).



Gambar 1. Anatomi saluran kemih

Ginjal terletak retroperitoneal di dalam rongga abdomen bagian belakang di kedua sisi columna vertebralis setinggi vertebra thoracalis ke-12 sampai vertebra lumbalis ke-3, dimana letak dari ginjal kanan lebih rendah dari ginjal kiri karena adanya hati (Wibowo dan Widjaja, 2009). Ginjal memiliki unit fungsional yang disebut nefron \pm 1 juta unit dan setiap unit nefron dapat membentuk urin.

Satu unit nefron terdiri dari korpuskulum renale, tubulus kontortus proksimal, lengkung ansa henle, tubulus kontortus distal, dan tubulus koligens (*Junqueira, 1997*).

Ureter merupakan saluran muskuler dengan panjang sekitar 20 inci (± 25 cm) yang berfungsi dalam mengalirkan urin dari pelvis renalis menuju ke kandung kemih. Urin yang mengalir tidak hanya karena adanya daya tarik bumi, namun juga disebabkan adanya kontraksi otot polos pada dinding ureter dan adanya tekanan filtrasi glomeruli sehingga urin terdorong dari ginjal menuju ke kandung kemih (Snell, 2006). Ureter bermuara ke kandung kemih secara oblik dan dari bagian belakang kandung kemih sehingga mencegah aliran balik urin dari kandung kemih ke ginjal. Selain itu, aliran balik urin ini dapat dicegah karena ureter yang memasuki kandung kemih dapat tertekan dan menutup ketika kandung kemih terisi penuh (Sherwood, 2001).

Terdapat 3 lokasi penyempitan pada ureter yang memungkinkan batu untuk tersangkut, yaitu pada perbatasan antara pelvis renalis dengan ureter (*pelvicoureter junction*), persilangan ureter dengan arteri iliaka dalam rongga pelvis, dan pada perbatasan ureter dengan kandung kemih (*ureterovesico junction*) (Purnomo, 2004). Bagian paling sempit ureter ini ada pada muara *ureterovesico junction* (Wibowo & Paryana, 2009). Berdasarkan pemeriksaan radiologis dan pendekatan dalam terapi bedah, ureter dibagi dalam tiga bagian, yaitu :

1. Ureter 1/3 proksimal, yaitu lokasi ureter dimulai dari pelvis renalis sampai batas atas sakrum.
2. Ureter 1/3 medial, yaitu lokasi ureter yang dimulai dari batas atas sacrum sampai batas bawah sakrum.
3. Ureter 1/3 distal, yaitu lokasi ureter yang dimulai dari batas bawah sacrum sampai ureter memasuki kandung kemih.

Namun, saat ini operasi bedah terbuka untuk mengangkat batu ureter sudah jarang dilakukan dan diganti dengan terapi-terapi baru seperti *extracorporeal shockwave lithotripsy* (ESWL), ureterorenoskopi (URS), dan *percutaneous nephrolithotomy*

baik yang bersifat cenderung non invansif maupun dengan invansif minimal. Oleh karena itu pembagian ureter terbaru dibagi menjadi dua bagian, yaitu ureter proksimal dan ureter distal. Batas ureter proksimal dan ureter distal adalah titik potong saat ureter menyilangi arteri iliaka dan terjadinya penyempitan pada ureter (EUA, 2011).

Kandung kemih merupakan organ berongga tempat penampungan urin yang terdiri dari tiga lapis otot detrusor yang saling beranyaman satu sama lain, yaitu otot detrusor longitudinal interna, otot detrusor sirkuler, dan otot detrusor longitudinal eksterna (Purnomo, 2004). Kandung kemih memiliki struktur otot yang elastis, sehingga memiliki kemampuan untuk mengembang saat terisi urin dan mengempis untuk mengeluarkan urin (Kurniawan, 2006).

Uretra merupakan saluran untuk mengeluarkan urin dari kandung kemih melalui proses berkemih. Uretra dilengkapi oleh sfingter uretra interna yang terletak pada perbatasan kandung kemih dengan uretra dan sfingter uretra eksterna yang terletak pada perbatasan uretra posterior dan anterior. Uretra pada wanita lebih pendek dari pada laki-laki. Panjang ureter pada wanita adalah 3-5 cm, sedangkan pada laki-laki sepanjang 23-25 cm (Purnomo, 2004).

2.1.2. Insidensi dan Epidemiologi

Penyakit batu ginjal sudah dikenal sejak zaman Mesir kuno yang terbukti dari ditemukannya batu ginjal di sebuah mumi yang berusia 7000 tahun (Purnomo, 2003). Insidensi batu saluran kemih di Amerika Serikat terjadi sekitar 36 kasus per 100.000 orang penduduk pertahun (Suwitra, 2004). Dari penelitian epidemiologi memberikan kesan seakan-akan penyakit batu mempunyai hubungan dengan tingkat kesejahteraan masyarakat dan berubah sesuai perkembangan kehidupan setiap bangsa. Terdapat perbedaan angka kejadian batu saluran kemih di berbagai negara. Insidensi batu saluran kemih di negara mulai berkembang paling banyak di saluran kemih bagian bawah, terutama pada anak-anak, sedangkan pada negara berkembang insidensi batu saluran kemih relatif rendah, baik pada saluran bagian bawah maupun pada saluran bagian atas.

Berbeda halnya pada negara yang telah berkembang, insidensi batu saluran kemih lebih sering terjadi pada saluran kemih bagian atas, terutama pada orang dewasa (Sjamsuhidajat, 2004). Penelitian batu saluran kemih oleh Lubis (2009) di RS Sleman Yogyakarta menemukan 30 pasien (38,96%) dari 77 pasien batu saluran kemih adalah pasien ureterolithiasis.

2.1.3. Definisi Ureterolithiasis

Berdasarkan suku katanya, ureterolithiasis berasal dari kata ureter yang berarti saluran fibromuskular yang mengalirkan urin dari ginjal ke kandung kemih, dan lithiasis yang berarti batu. Dengan demikian arti dari ureterolithiasis adalah pembentukan batu pada ureter (Dorland, 2002). Batu ureter ini terdapat di sepanjang ureter, dimulai dari muara ureter yaitu pelvis renalis hingga ureter sebelum memasuki kandung kemih.

2.1.4. Faktor resiko

Terbentuknya batu ureter dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti faktor genetik (keturunan), usia, adanya riwayat batu ginjal sebelumnya, dehidrasi yang dapat disebabkan oleh aktivitas yang banyak mengeluarkan keringat maupun iklim atau lingkungan yang panas, adanya stasis urin akibat aktivitas yang banyak duduk, adanya riwayat infeksi saluran kemih, diet makanan yang banyak mengandung purin, oksalat, dan kalsium, obat-obatan tertentu seperti suplemen vitamin D, suplemen kalsium, asetazolamid, indinavir, guaifenesin, triamterence, silicate, dan golongan sulfa. Penyakit dan gangguan metabolisme tubuh yang dapat menyebabkan batu saluran kemih meliputi hiperparatiroidisme, renal tubuler asidosis, sistinuria, hiperoksaluria, *crohn's disease*, sarcoidosis, hiperkalsiuria, penyakit rematik, penyakit usus. Selain faktor-faktor tersebut di atas, kelainan anatomis pada sistem saluran kemih juga dapat menyebabkan terjadinya batu saluran kemih (Cotran dan Tiselius, 2007 dan 2006).

Faktor predisposisi batu menurut Mochammad Sja'bani (2006) meliputi : hiperkalsiuria, hipositraturia, hiperurikosuria, penurunan jumlah air kemih, jenis

cairan yang dikonsumsi, hiperoksaluria, ginjal spongiosa medulla akibat kelainan pada duktus kolektifus terminal sehingga memudahkan terjadinya presipitasi kristal, dan faktor diet yang tinggi natrium, protein, kalsium, kalium, sukrosa, vitamin C, asam lemak dan kurangnya intake air. Sedangkan menurut Davey (2005), faktor predisposisi batu saluran kemih meliputi : sindrom metabolik (hiperkalsiuria, hiperoksaluria, hipositraturia, hiperkalsemia kronis dan sistinuria yang merupakan salah satu dari penyakit metabolik genetik), infeksi saluran kemih yang berulang, urin pekat karena asupan cairan rendah kronis (<2 liter/hari) maupun karena dehidrasi, abnormalitas struktural sehingga terjadi obstruksi di dalam saluran kemih, dan asidosis tubulus ginjal.

Menurut Purnomo (2003) penyakit batu saluran sering didapatkan pada usia 30-50 tahun, dan lebih banyak dijumpai pada laki-laki dibandingkan dengan perempuan dengan perbandingan 3:1. Sedangkan menurut *Guidelines Urolithiasis 2006* disebutkan bahwa berdasarkan faktor usia, salah satu faktor resiko dari penyakit batu saluran kemih adalah pasien yang berusia < 25 tahun.

Adanya perubahan pH yang bersifat asam dapat disebabkan oleh hiperuremia. Urin yang bersifat asam dapat mempercepat terjadinya batu yang bersifat asam seperti batu asam urat dan batu sistin. Perubahan pH alkalis dapat disebabkan oleh adanya infeksi saluran kemih. Urin yang bersifat alkalis dapat mempercepat terbentuknya batu kalsium dan batu struvit (Suwitra, 2006).

Adanya riwayat batu saluran kemih sebelumnya berkaitan dengan bakteri pemecah urea sehingga menyebabkan pH urin menjadi lebih alkalis. Diet makanan yang banyak mengandung asam lemak baik asam lemak jenuh maupun tidak jenuh, protein hewani, dan gula dapat meningkatkan resiko terjadinya batu saluran kemih. Diet makanan yang dapat menurunkan resiko batu saluran kemih adalah makanan yang banyak mengandung serat, protein nabati dan sedikit karbohidrat.

2.1.5. Patogenesis

Secara teoritis, batu ureter terdapat pada ureter, dimulai dari pelvis renalis hingga ureter memasuki kandung kemih secara oblik sehingga dapat menyebabkan hambatan aliran urin (*stasis urine*), dan biasanya batu ureter terbentuk di ginjal lalu turun ke ureter. Batu dalam ureter dapat terdiri dari kristal-kristal yang tersusun dari bahan organik dan anorganik yang terlarut di dalam urin. Kristal-kristal tersebut tetap terlarut hingga terjadi keadaan yang menyebabkan terjadinya presipitasi kristal, keadaan ini dapat membentuk inti batu yang selanjutnya mengadakan agregasi dan menarik bahan-bahan lain sehingga kristal akan semakin membesar (Purnomo, 2003). Keadaan yang mendukung terjadinya presipitasi adalah suhu, pH larutan, adanya koloid, konsentrasi solut dalam urin, laju aliran urin, maupun adanya korpus alienum dalam saluran kemih yang bertindak sebagai inti batu (Suwitra, 2004).

Unsur-unsur batu saluran kemih meliputi : kalsium oksalat atau kalsium fosfat, asam urat, magnesium-amonium-fosfat (MAP), xantin, sistin dan senyawa lainnya (Purnomo, 2003). Dari unsur-unsur batu tersebut, menurut Suwitra (2004) dijumpai 35% merupakan batu kalsium oksalat, 27% merupakan kalsium oksalat dan hidroksiapatit, 23% batu struvit, 9% batu asam urat, 3% batu sistin, dan 3% sisanya merupakan batu campuran. Dari data tersebut, tampak bahwa batu kalsium merupakan batu yang paling banyak dijumpai. Faktor-faktor yang mendukung terjadinya batu kalsium adalah keadaan hiperkalsiuri, hiperoksaluri, hiperurikosuri, hipositraturia dan hipomagnesuria.

Setelah batu kalsium, batu struvit menduduki peringkat kedua sebagai batu yang banyak di temukan. Batu struvit ini disebut juga sebagai batu infeksi karena terbentuk karena adanya infeksi saluran kemih oleh bakteri pemecah urea, yang menghasilkan urease. Bakteri yang paling berperan adalah *Proteus mirabilis*, namun juga dapat disebabkan oleh bakteri lain seperti *Haemophylus influenza*, *Staphylococcus aureus*, dan *Yersinia influenza*, dan juga sebagian kecil bakteri seperti *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas species*, dan *enterococci (E. Coli)*. Adanya urea ini dapat mengubah pH urin menjadi lebih alkalis ($\text{pH} \geq 7,2$).

Suasana alkalis ini memudahkan garam-garam magnesium, ammonium, fosfat dan karbonat untuk membentuk batu struvit yang merupakan kombinasi dari magnesium ammonium fosfat ($MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$) dan karbonat apatite ($Ca_{10}(PO_4)_6 \cdot CO_3$). Karena wanita memiliki saluran uretra yang lebih pendek dibandingkan pada laki-laki maka wanita menjadi lebih mudah menderita infeksi saluran kemih, sehingga batu jenis ini lebih sering terjadi pada wanita dengan perbandingan wanita dengan laki-laki sebesar 2:1 (Pahira, 2001).

Batu asam urat banyak diderita oleh pasien yang juga memiliki penyakit gout, penyakit mieloproliferatif, pasien yang mendapatkan terapi antikanker, dan yang mengkonsumsi obat-obatan seperti sulfinpirazon, tiazid, dan salisilat. Selain itu, pasien dengan obesitas, peminum alkohol dan mengkonsumsi diet tinggi protein memiliki peluang yang lebih banyak untuk menderita batu asam urat. Faktor yang menyebabkan terbentuknya batu asam urat adalah urin yang terlalu asam ($pH < 6$), jumlah volume urin sedikit (< 2 liter) dalam sehari, dehidrasi, dan hiperurikosuri dimana kadar asam urat dalam urin tinggi. Batu jenis lain seperti sistin dan xantin lebih jarang dijumpai.

2.1.6. Gejala dan Tanda

Manifestasi klinis yang terdapat pada pasien ureterolithiasis dapat bermacam-macam tergantung pada posisi maupun letak batu, besar batu, dan adanya penyulit (Purnomo, 2003). Gejala dan manifestasi klinis ini dapat berupa :

- a. Nyeri tumpul adalah nyeri tidak spesifik (kemeng) akibat adanya peregangan pada kapsul ginjal akibat adanya hidronefrosis (Purnomo, 2003). Nyeri ini dapat bersifat akut maupun kronik, namun tidak sampai mengganggu aktivitas sehari-hari. Biasanya dikeluhkan pasien berupa nyeri pinggang yang tidak spesifik.
- b. Nyeri kolik adalah nyeri yang hilang timbul yang disebabkan oleh adanya peregangan pada ureter, spasme otot polos ureter, serta adanya gerakan peristaltik pada ureter untuk mendorong batu ke depan. Nyeri ini dikirimkan oleh ureter menuju segmen T11, T12 serta L1 dan L2 kemudian dialihkan ke kulit pada daerah pinggang hingga ke lipat paha. Sehingga apabila batu

sampai ke bagian distal ureter maka nyeri akan dialihkan ke testis atau ujung penis pada laki-laki dan labium mayor pada perempuan. Nyeri ureter juga dapat dirasakan pada paha bagian depan akibat nyeri alih di sepanjang ramus femoralis nervus genitofemoralis (L1 dan L2). (Snell, 2006)

- c. Nausea adalah perasaan mual yang disebabkan oleh nyeri kolik yang sangat hebat sehingga impuls aferen nyeri diteruskan hingga ke sistem saraf pusat (Snell, 2006).
- d. Vomiting adalah mengeluarkan sebagian isi lambung melalui mulut (Dorland, 2006).
- e. Disuria dapat berupa rasa tidak nyaman hingga rasa nyeri yang dirasakan oleh pasien pada saat berkemih. Nyeri ini dapat dirasakan oleh pasien apabila batu terletak pada bagian distal ureter (Purnomo, 2003)
- f. Hematuria adalah adanya darah atau sel eritrosit dalam urin baik yang tampak secara makroskopik maupun mikroskopik. Hematuria ini terjadi akibat adanya trauma pada jaringan mukosa yang disebabkan oleh batu (Purnomo, 2003).

2.1.7. Pemeriksaan Diagnostik

Pemeriksaan penunjang yang dapat dilakukan adalah pemeriksaan sedimen urin, pemeriksaan kultur urin, pemeriksaan fungsi ginjal dimana yang diperiksa adalah kadar ureum, kreatinin dan asam urat serta pemeriksaan radiologi (IDI, 1998). Pemeriksaan sedimen urin dilakukan untuk memeriksa adanya hematuria, pH urin, leukosituria dan kristaluria. Sedangkan pemeriksaan kultur urin dilakukan untuk melihat adanya infeksi pada saluran kemih (Sja'fani, 2006). Urin dengan pH > 7,6 dapat disertai dengan adanya bakteri pemecah urea, sedangkan pada pH yang rendah dapat menyebabkan terjadinya pengendapan batu asam urat (Manuputty, 1995).

Pemeriksaan diagnostik ultrasonografi dan radiologi yang dapat dilakukan pada ureterolithiasis meliputi :

a. Ultrasonografi (USG)

Pemeriksaan USG merupakan pemeriksaan yang menggunakan gelombang suara frekuensi tinggi untuk memperlihatkan struktur jaringan lunak. Oleh karena itu pemeriksaan ini merupakan pemeriksaan non-invasif pada pasien ureterolithiasis yang aman dilakukan baik pada anak-anak maupun wanita hamil (Patel, 2006). Pemeriksaan USG juga dilakukan apabila pasien tidak memungkinkan melakukan pemeriksaan PIV seperti pada keadaan alergi bahan kontras, keadaan faal ginjal yang buruk, dan wanita hamil (Purnomo, 2003).

b. Foto polos BNO

Pemeriksaan foto polos menggunakan pancaran sinar X yang dilakukan pada batu radiopak karena adanya kalsifikasi (Patel, 2007), sedangkan batu radiolusen menjadi tidak tampak dengan pemeriksaan ini (Siswanto, 2005). Pemeriksaan foto polos adanya batu radioopak ini cukup untuk menduga adanya ureterolithiasis apabila diambil dalam dua arah. Namun apabila batu terletak di depan bayangan tulang maka gambaran batu dapat menjadi bias sehingga perlu dilakukan pemeriksaan PIV (Sjamsuhidajat, 2004).

c. Pielografi intravena (PIV)

Pemeriksaan ini merupakan pemeriksaan yang menggunakan media kontras seperti barium sulfat, yang disuntikkan ke dalam sistem pelvikaliss sehingga memperlihatkan gambaran kalik ginjal, pelvis ginjal dan ureter (Patel, 2007). Pemeriksaan PIV dapat dilakukan baik pada batu radio-opak maupun batu radiolusen. Adanya batu radioopak dapat diketahui dari adanya pelebaran ureter pada bagian proksimal batu, sedangkan batu radiolusen dapat diketahui dari adanya luput isi (*filling defect*) pada ureter yang mungkin dapat disertai dengan pelebaran bagian proksimal batu ureter. Apabila hasil PIV masih kurang jelas, maka dapat dilakukan pemeriksaan tambahan berupa *ureteropielografi retrogard* (Patel, 2006).

d. *Ureteropielografi Retrograd*

Pemeriksaan *ureteropielografi retrograd* dilakukan apabila ginjal yang mengandung batu mengalami kerusakan sehingga gambaran kontras tidak muncul. Pemeriksaan ini dilakukan dengan cara memasukkan bahan kontras dengan kateter ureter melalui sistoskop pada ureter ginjal yang mengalami kerusakan tersebut (Sjamsuhidajat, 2004).

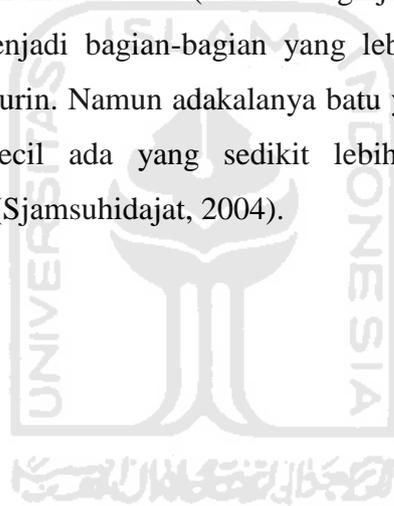
Batu radio-opak adalah batu yang dapat terlihat berwarna putih pada pemeriksaan radiologi sedangkan batu radiolusen merupakan batu yang berwarna hitam pada pemeriksaan radiologi. Urutan batu menurut densitas warnanya dari yang bersifat radio-opak hingga yang bersifat paling radiolusen adalah : kalsium fosfat, kalsium oksalat, magnesium ammonium fosfat, sistin, asam urat, xantin (Manuputty, 1995). Penilaian yang dilakukan terhadap batu meliputi jumlah, densitas, bayangan batu (radio-opak dan radio-lusen), lokasi, adanya komplikasi, maupun adanya anomali (Budjang, 2005).

2.1.8. Penatalaksanaan

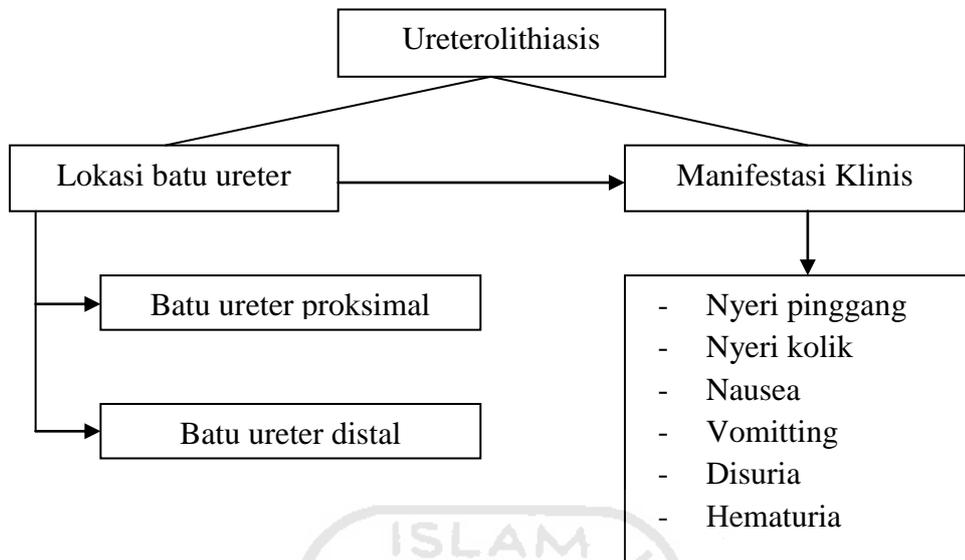
Penatalaksanaan awal yang dapat dilakukan adalah melakukan evaluasi dari faktor resiko (Sja'bani, 2006) misalnya pasien dengan dehidrasi dapat dilakukan dengan memberi edukasi untuk meningkatkan jumlah asupan cairan menjadi ≥ 2 liter seriap hari, pasien dengan hiperkalsiuri dapat diberikan tiazid, pasien dengan hiperurikosuria dapat diberi allopurinol, pasien dengan sistinuria dapat diberi penicillamine (Thomas, *et al.*, 2007). Terapi tiazid (misal: hidroklorotiazid dengan dosis 25-50 mg per hari) dan pembatasan asupan garam dapat menurunkan ekskresi tiazid sebanyak 150 mg per hari dan menurunkan insidensi batu sebesar 90%. Hindari terjadinya hipokalemia dengan memberikan kalium sitrat atau kalium karbonat. Terapi allopurinol pada pasien hiperurikosuria diberikan dengan dosis 100-300 mg per hari dapat menurunkan pembentukan batu asam urat hingga 80 % (Sja'bani, 2006). Terapi yang dapat diberikan pada nyeri kolik berupa analgetik opiate dan atau obat antiinflamasi non-steroid (Davey, 2005).

Mayoritas batu ureter yang berukuran $< 5\text{mm}$ dapat keluar secara spontan. Menurut lokasinya, penanganan batu ureter yang berada pada bagian atas dan 1/3 distal dapat berupa litotripsi ekstrakorporeal, sedangkan batu pada bagian medial dapat dilakukan dengan mendorong batu terlebih dahulu menuju pelvis renalis kemudian dilakukan litotripsi. Batu pada bagian distal juga dapat dilakukan pengangkatan menggunakan endoskopi dan basket. Sedangkan batu ureter yang berukuran besar dapat dilakukan ureterotomi terbuka (Patel, 2007).

Extracorporcal Shockwave Lithotripsi (ESWL) merupakan alat pemecah batu dengan gelombang kejut tanpa terjadi perlukaan pada permukaan tubuh (non-invasif). Alat ini dapat memecah batu (baik batu ginjal, batu ureter proksimal, batu kandung kemih) menjadi bagian-bagian yang lebih kecil sehingga dapat keluar bersamaan dengan urin. Namun adakalanya batu yang terpecah tidak sama ukurannya, ada yang kecil ada yang sedikit lebih besar sehingga dapat menimbulkan nyeri kolik (Sjamsuhidajat, 2004).



2.2. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka konsep

2.3. Hipotesis

Terdapat hubungan antara lokasi batu ureter terhadap manifestasi klinis pada pasien ureterolithiasis di RSKB An Nur Yogyakarta.

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1. Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptik analitik. Data menggunakan metode retrospektif observasional non eksperimental dengan melihat data sekunder yang tercatat pada pencatatan medis (*Medical Record*) di RSKB An Nur Yogyakarta. Desain penelitian *cross sectional* dimana pengambilan data pasien ureterolithiasis dilakukan secara acak pada satu waktu tanpa adanya campur tangan dari peneliti dan perkembangan dari subjek yang diteliti tidak diikuti hingga tuntas.

3.2. Populasi dan Sampel

3.2.1. Populasi Penelitian

Populasi target adalah pasien yang terdiagnosis batu ureter sedangkan populasi terjangkau dari penelitian ini adalah pasien batu ureter yang berobat di RSKB An Nur Yogyakarta. Sampel penelitian ini adalah bagian dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi. Kriteria inklusi yaitu data pasien dengan diagnosis ureterolithiasis berdasarkan pemeriksaan USG ataupun pemeriksaan radiologis. Sedangkan kriteria eksklusi adalah apabila terdapat batu ureterolithiasis multipel yang masing-masing berada pada lokasi ureter proksimal dan ureter distal baik bilateral maupun tidak, serta pasien ureterolithiasis yang dalam kondisi hamil, dan memiliki komplikasi penyakit lain, seperti infeksi saluran kemih, tumor ureter, apendisitis akut, maupun kolik saluran pencernaan sehingga dapat menjadi faktor perancu dalam munculnya manifestasi klinis yang diharapkan.

3.2.2. Cara Pemilihan Sampel

Kegunaan sampling dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghemat biaya penelitian
2. Mempercepat pelaksanaan penelitian
3. Menghemat tenaga

3.2.3. Sampel Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptik analitik tidak berpasangan. Selain itu, berdasarkan kepustakaan sebelumnya insidensi batu saluran kemih di Yogyakarta adalah 5% dan insidensi batu ureter sebesar 38,9% dari batu saluran kemih. Sehingga besar sampel penelitian ditentukan dengan rumus:

$$n1 = n2 = \left(\frac{z\alpha\sqrt{2PQ} + z\beta\sqrt{P1Q2 + P2Q2}}{P1 - P2} \right)^2$$

Keterangan :

n = besar sampel

$Z\alpha$ = deviat baku alfa = kesalahan tipe I (5%) = 1,96

$Z\beta$ = deviat baku beta = kesalahan tipe II (20%) = 0,84

$P2$ = insidensi batu ureter (kepustakaan) = 0,0199

$Q2 = 1 - 0,0199 = 0,9801$

$P1 - P2$ = Selisih proporsi yang dianggap bermakna = 0,2

$P1 = P2 + 0,20 = 0,2199$

$Q1 = 1 - P1 = 0,781$

Sehingga diperoleh nilai n sebanyak

$$n1 = n2 = \left(\frac{z\alpha\sqrt{2PQ} + z\beta\sqrt{P1Q2 + P2Q2}}{P1 - P2} \right)^2$$

$$n = 40,1 = 40$$

Dengan demikian jumlah sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebanyak 40 orang.

3.3. Variabel Penelitian

Variabel terikat dari penelitian ini adalah manifestasi klinis yang berupa : nyeri pinggang, nyeri kolik, mual, muntah, disuria, dan hematuria. Sedangkan variabel bebasnya adalah lokasi batu ureter proksimal dan distal.

3.4. Definisi Operasional

1. Ureterolithiasis adalah batu yang menyumbat di sepanjang ureter, dimulai dari muara ureter pada pelvis renalis hingga ureter sebelum memasuki kandung kemih.
2. Manifestasi klinis adalah gejala yang dikeluhkan pasien dan tanda yang ditemukan dokter pada saat anamnesis, pemeriksaan fisik maupun pemeriksaan penunjang dari laboratorium.
3. Ureter proksimal, yaitu lokasi ureter dimulai dari pelvis renalis hingga persimpangan ureter dengan arteri iliaka.
4. Ureter distal, yaitu lokasi ureter yang dimulai dari persimpangan ureter dengan arteri iliaka sampai ureter memasuki kandung kemih.
5. Nyeri pinggang adalah nyeri tumpul dan tidak spesifik yang dirasakan pada pinggang akibat adanya peregangan pada kapsul ginjal, dapat bersifat akut maupun kronik, namun tidak sampai mengganggu aktivitas sehari-hari.
6. Nyeri kolik adalah nyeri yang hilang timbul yang dirasakan oleh pasien disebabkan oleh adanya peregangan pada ureter dan adanya gerakan *peristaltik* ureter.
7. Nausea adalah perasaan mual.
8. Muntah adalah mengeluarkan sebagian isi lambung melalui mulut.
9. Disuria adalah rasa tidak nyaman hingga rasa nyeri yang dirasakan oleh pasien.
10. Hematuria adalah adanya darah atau sel eritrosit dalam urin baik yang tampak secara makroskopik maupun mikroskopik.

3.5. Cara Pengumpulan Data

Data penelitian adalah data sekunder yang berasal hasil pencatatan medis (*Medical Record*) pasien ureterolithiasis baik pasien rawat inap di RSKB An Nur Yogyakarta. Data yang diambil memenuhi kriteria inklusi penelitian, yaitu pasien ureterolithiasis yang memiliki catatan manifestasi klinis, hasil pemeriksaan laboratorium, dan telah ditegakkan diagnosisnya menggunakan pemeriksaan USG dan atau pemeriksaan radiologi (BNO-IVP). Data tersebut kemudian dicatat dan dimasukkan dalam formulir karakteristik data penelitian.

3.6. Tahap Penelitian

Tahap penelitian meliputi :

1. Tahap persiapan
Meliputi studi pendahuluan, pembuatan proposal, seminar proposal, dan menyelesaikan perijinan penelitian pada instansi terkait.
2. Tahap pelaksanaan
Meliputi pengambilan data *medical record* pasien ureterolithiasis di RSKB An Nur Yogyakarta yang sesuai dengan kriteria inklusi. Data yang sesuai kemudian dicatat dan dikategorikan berdasarkan spesifikasi yang dibutuhkan.
3. Tahap analisis data
Data yang diperoleh kemudian diolah melalui komputer menggunakan program statistik pengolahan data.
4. Tahap penulisan laporan hasil penelitian.

3.7. Analisis Data

Rencana analisis data menggunakan analisis *chi-square*. Namun apabila uji *chi-square* tidak memenuhi syarat, maka digunakan uji alternatif berupa Uji Fisher, dan uji Kolmogorov-Smirnov. Variabel terikat menggunakan skala kategorik- nominal yaitu manifestasi klinis yang berupa nyeri tumpul, nyeri kolik, muntah, disuria, hematuria. Untuk variabel bebas menggunakan skala kategorik-nominal meliputi lokasi batu ureter proksimal dan batu ureter distal.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Karakteristik Subjek Penelitian

Penelitian yang dilakukan di RSKB An Nur Yogyakarta, didapatkan jumlah sampel sebanyak 40 pasien batu ureter dengan pemeriksaan USG maupun radiologi (BNO-IVP).

Tabel. 1 Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Jumlah	Persentase
Jenis kelamin		
Laki laki	33	82,5%
Perempuan	7	17,5%
Usia (tahun)		
< 30	2	5%
30-39	8	20%
40-49	15	37%
50-59	10	25%
60-69	3	7,5%
>69	2	5%

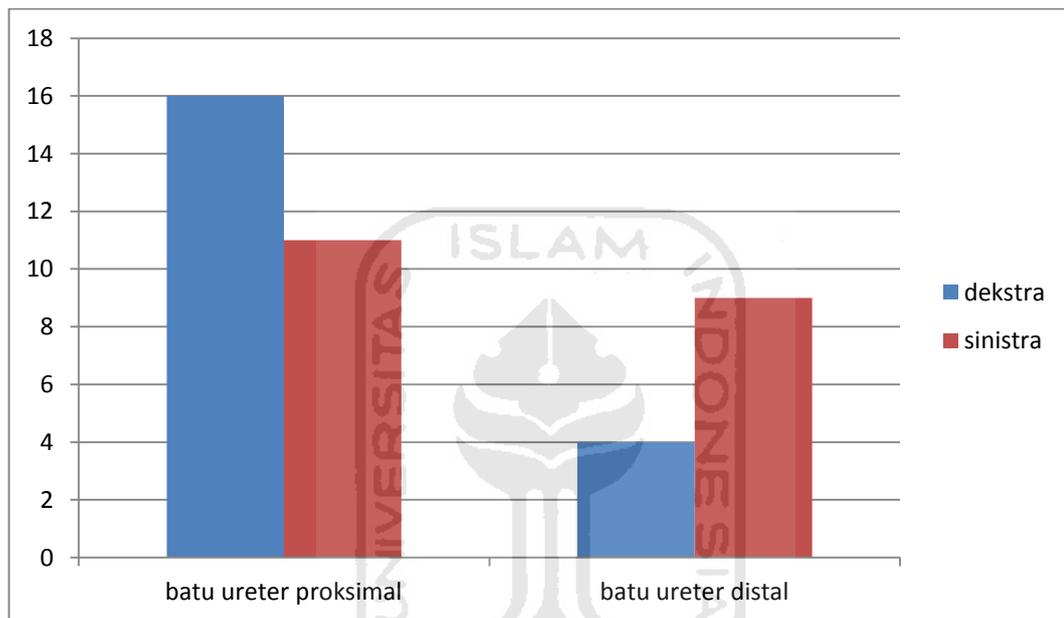
Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat adanya variable jenis kelamin dan usia subjek penelitian yang menderita batu ureter. Dari 40 pasien batu ureter, jumlah pasien laki laki yang menderita batu ureter sebanyak 33 orang (82%), sedangkan pasien perempuan sebanyak 7 orang (17,5%). Dengan demikian pasien batu ureter didominasi oleh laki-laki (82,5%).

Sedangkan berdasarkan pengelompokan usia, diperoleh data pasien batu ureter usia <30 tahun sebanyak 2 orang (5%), usia 30-39 tahun sebanyak 8 orang (20%), usia 40-49 tahun sebanyak 15 orang (37%), usia 50-59 tahun sebanyak 10 orang (25%), usia 60-69 tahun sebanyak 3 orang (7,5), dan usia >69 tahun

sebanyak 2 orang (5%). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa usia pasien batu ureter terbanyak terjadi pada usia 40-49 tahun sebesar 37%.

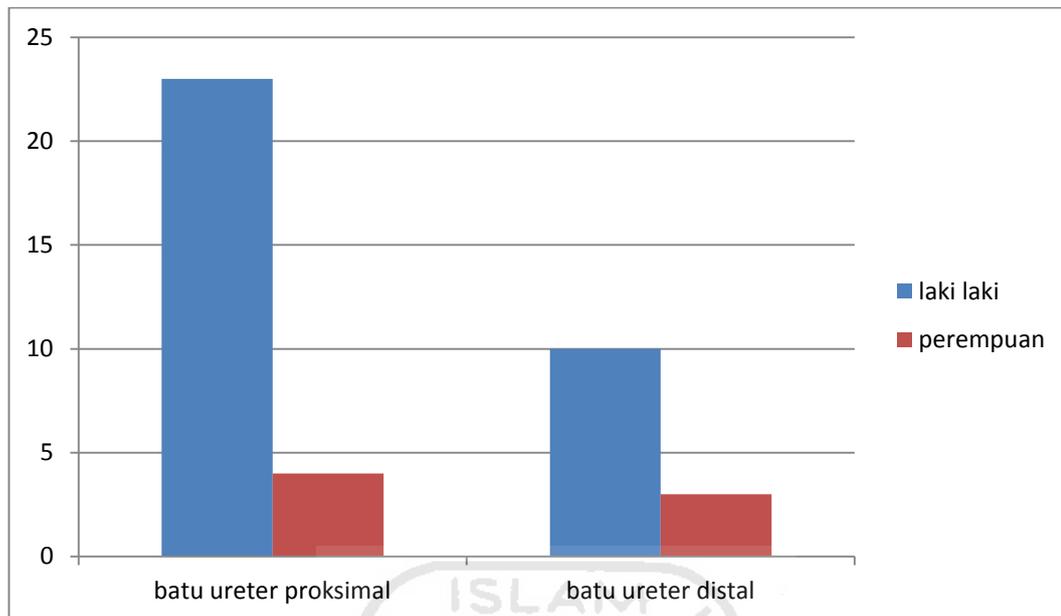
4.1.2. Lokasi Batu Ureter dan Jenis Kelamin

Lokasi batu ureter yang di nilai dalam penelitian ini adalah lokasi batu ureter proksimal dan batu ureter distal.



Gambar 3. Lokasi Batu Ureter

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada kasus batu ureter dekstra sama dengan batu ureter sinistra, masing-masing sebanyak 20 kasus. Distribusi kasus batu ureter proksimal terdapat 16 batu dekstra dan 11 batu sinistra. Sedangkan pada batu distal terdapat 4 batu dekstra dan 9 batu sinistra. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada batu proksimal didominasi oleh batu proksimal dekstra sedangkan batu distal didominasi batu distal sinistra.



Gambar 4. Perbandingan Lokasi Batu Ureter Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan gambar 2, jumlah pasien baru ureter proksimal pada laki-laki sebanyak 23 orang (22,3%), dan pada perempuan sebanyak 4 orang (4,7%), sedangkan batu ureter distal pada laki-laki sebanyak 10 orang (10,7%) dan pada perempuan sebanyak 3 orang (2,3%). Dengan demikian, baik pada laki-laki maupun perempuan, lokasi batu ureter didominasi oleh batu ureter proksimal.

4.1.3. Manifestasi Klinis Pasien Batu Ureter

Manifestasi klinis yang dinilai pada penelitian ini adalah nyeri pingang, nyeri kolik, nausea, vomiting, disuria, dan hematuria baik pada batu ureter proksimal maupun batu ureter distal.

Tabel 2. Lokasi Batu Ureter dan Manifestasi Klinis.

		Manifestasi Klinis					
		nyeri pinggang	nyeri kolik	nausea	vomitting	disuria	hematuria
Lokasi	Proksimal	27	14	5	2	21	7
Batu Ureter	Distal	13	10	4	1	12	8
Total		40	24	9	3	33	15

Tabel 2 menunjukkan bahwa semua pasien baik pasien batu ureter proksimal batu ureter distal mengeluhkan adanya nyeri pinggang, masing-masing 27 kasus pada batu ureter proksimal dan 13 batu ureter distal. Manifestasi klinis kedua yang paling banyak dikeluhkan adalah disuria (21 kasus pada batu ureter proksimal dan 12 kasus pada batu ureter distal), lalu nyeri kolik (14 kasus pada batu ureter proksimal dan 10 kasus pada batu ureter distal), hematuria (7 kasus pada batu ureter proksimal dan 8 kasus pada batu ureter distal), nausea (5 kasus pada batu ureter proksimal dan 4 kasus pada batu ureter distal), dan terakhir vomiting (2 kasus pada batu ureter proksimal dan 1 kasus pada batu ureter distal).

4.1.3.1. Hubungan Lokasi Batu Ureter dengan Nyeri Pinggang

Tabel 3. Hubungan Lokasi Batu Ureter dengan Nyeri Pinggang

		Nyeri Pinggang		Total
		terdapat nyeri pinggang	tanpa nyeri pinggang	
Lokasi Batu Ureter	Proksimal	27	0	27
	Distal	13	0	13
Total		40	0	40

Tabel 3 menunjukkan data pasien batu ureter proksimal maupun batu ureter distal dan mengalami keluhan nyeri pinggang. Data tersebut tidak layak menggunakan uji *Chi-Square* karena pada semua lokasi batu ureter terdapat keluhan nyeri pinggang, sehingga uji yang dipakai adalah uji alternatifnya yaitu

uji Kolmogorov-Smirnov. Setelah dilakukan analisis, diperoleh nilai hasil uji Kolmogorov-Smirnov sebesar $p=1,000$, padahal uji Kolmogorov-Smirnov dapat dikatakan signifikan apabila nilai $p<0,05$. Dengan demikian dapat diinterpretasikan bahwa data tersebut tidak signifikan. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak ada hubungan antara lokasi batu ureter dengan nyeri pinggang.

4.1.3.2. Hubungan Lokasi Batu Ureter dengan Nyeri Kolik

Tabel 4. Hubungan Lokasi Batu Ureter dengan Nyeri Kolik

		Nyeri kolik		Total
		terdapat nyeri kolik	tanpa nyeri kolik	
Lokasi Batu Ureter	Proksimal	14	13	27
	Distal	10	3	13
Total		24	16	40

Tabel 4 menunjukkan data pasien batu ureter proksimal maupun batu ureter distal dan mengalami keluhan nyeri kolik. Data tersebut layak untuk diuji dengan *Chi-Square* karena tidak ada nilai *expected* yang kurang dari lima. Pada hasil nilai *Chi-Square*, yang digunakan adalah nilai Pearson *Chi-Square*. Setelah dilakukan analisa diperoleh nilai $p=0,130$, sedangkan hasil dapat dikatakan signifikan apabila nilai $p<0,05$. Dengan demikian hasil data tersebut dikatakan tidak signifikan dan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara lokasi batu ureter dengan nyeri kolik.

4.1.3.3. Hubungan Lokasi Batu Ureter dengan Nausea

Tabel 5. Hubungan Lokasi Batu Ureter dengan Nausea

		Nausea		Total
		terdapat nausea	tanpa nausea	
Lokasi Batu Ureter	Proksimal	5	22	27
	Distal	4	9	13
Total		9	31	40

Tabel 5 menunjukkan data pasien batu ureter proksimal maupun batu ureter distal dan mengalami keluhan nausea. Data tersebut tidak layak untuk diuji dengan *Chi-Square* karena terdapat nilai *expected* yang kurang dari lima sebesar 25% (sel c). Oleh karena itu uji yang digunakan adalah uji alternatifnya, yaitu uji Fisher. Hasil nilai uji Fisher dapat dikatakan signifikan apabila nilai $p < 0,05$. Sedangkan berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai $p = 0,437$ sehingga data tersebut dapat dikatakan tidak signifikan. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak ada hubungan antara lokasi batu ureter dengan nausea.

4.1.3.4. Hubungan Lokasi Batu Ureter dengan Vomitting

Tabel 6. Hubungan Lokasi Batu Ureter dengan Vomitting

		Nyeri vomitting		Total
		terdapat vomitting	tanpa vomitting	
Lokasi Batu Ureter	Proksimal	2	25	27
	Distal	1	12	13
Total		3	37	40

Tabel 6 menunjukkan data pasien batu ureter proksimal maupun batu ureter distal dan mengalami keluhan vomitting. Data tersebut tidak layak untuk diuji dengan *Chi-Square* karena terdapat nilai *expected* yang kurang dari lima sebesar 50% (sel a dan sel c). Oleh karena itu uji yang digunakan adalah uji

alternatifnya, yaitu uji Fisher. Pada hasil nilai uji Fisher, dapat dikatakan signifikan apabila nilai $p < 0,05$. Berdasarkan analisis data diperoleh nilai $p = 1,000$ dengan demikian data tersebut dapat dikatakan tidak signifikan. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak ada hubungan antara lokasi batu ureter dengan vomiting.

4.1.3.5. Hubungan Lokasi Batu Ureter dengan Disuria

Tabel 7. Hubungan Lokasi Batu Ureter dengan Disuria

		Disuria		Total
		terdapat disuria	tanpa disuria	
Lokasi Batu Ureter	Proksimal	21	6	27
	Distal	12	1	13
Total		33	7	40

Tabel 7 menunjukkan data pasien batu ureter proksimal maupun batu ureter distal dan mengalami keluhan disuria. Data tersebut tidak layak untuk diuji dengan *Chi-Square* karena terdapat nilai *expected* yang kurang dari lima sebesar 50% (sel b dan sel d). Oleh karena itu uji yang digunakan adalah uji alternatifnya, yaitu uji Fisher. Hasil uji Fisher dapat dikatakan signifikan apabila nilai $p < 0,05$. Berdasarkan analisis diperoleh nilai $p = 0,393$ sehingga data tersebut dapat dikatakan tidak signifikan. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak ada hubungan antara lokasi batu ureter dengan disuria.

4.1.3.6. Hubungan Lokasi Batu Ureter dengan Hematuria

Tabel 8. Hubungan Lokasi Batu Ureter dengan Hematuria

		Hematuria		Total
		terdapat hematuria	tanpa hematuria	
Lokasi Batu Ureter	Proksimal	7	20	27
	Distal	8	5	13
	Total	15	25	40

Tabel 8 menunjukkan data pasien batu ureter proksimal maupun batu ureter distal dan mengalami keluhan hematuria. Data tersebut tidak layak untuk diuji dengan *Chi-Square* karena terdapat nilai *expected* yang kurang dari lima sebesar 25% (sel c). Oleh karena itu uji yang digunakan adalah uji alternatifnya, yaitu uji Fisher. Hasil nilai uji Fisher dapat dikatakan signifikan apabila nilai $p < 0,05$. Sedangkan berdasarkan analisis data diperoleh nilai $p = 0,041$ sehingga data tersebut dapat dikatakan signifikan. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat hubungan antara lokasi batu ureter dengan hematuria. Adapun perbandingan resiko batu ureter proksimal dengan batu ureter distal yang dapat mengalami hematuria adalah sebesar 0,219 (OR=0,219).

4.2. Pembahasan

Penelitian yang dilakukan di RSKB An Nur ini membahas mengenai hubungan lokasi batu ureter dengan manifestasi klinis yang muncul pada pasien ureterolithiasis. Data sampel yang diperoleh berdasarkan kriteria inklusi adalah 40 pasien ureterolithiasis dengan distribusi penelitian laki-laki dibanding perempuan sebesar 4,7 : 1 (33 laki laki dan 7 perempuan), distribusi umur subjek penelitian dari yang tertinggi hingga terendah yaitu usia 40-49 tahun (37%), usia 50-59 tahun (25%), usia 30-39 tahun (20%), usia 60-69 tahun (7,5%), dan usia <30 tahun serta >69 tahun (masing-masing 5%). Adapun lokasi batu ureter lebih banyak pada batu ureter proksimal dibanding batu ureter distal (27:13). Adapun jumlah batu ureter dekstra sama dengan jumlah batu ureter sinistra dengan

proporsi batu ureter proksimal dekstra lebih banyak dibanding batu ureter proksimal sinistra (16:11), sedangkan proporsi batu ureter distal dekstra lebih sedikit dibanding batu ureter distal sinistra (4:9).

Hasil ini sesuai dengan penelitian ureterolithiasis oleh Ather (2001) yang menunjukkan distribusi pasien batu ureter pada laki-laki lebih banyak daripada perempuan, namun dengan jumlah perbandingan yang berbeda yaitu dengan perbandingan 2,9:1 (100 laki-laki dan 34 perempuan). Kasus batu ureter yang diperoleh pada penelitian ini juga didominasi oleh batu ureter proksimal, dengan distribusi batu ureter abdominal 69 kasus (51%), 12 kasus (9%) batu pelvis proksimal ureter, dan 53 kasus (40%) batu pelvis distal ureter.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Lubis (2009) pada batu ureter juga menyebutkan bahwa batu ureter lebih banyak pada pasien laki-laki (11 kasus) dibandingkan pada pasien perempuan (3 kasus). Berdasarkan usia, batu ureter pada penelitian ini sama-sama didominasi usia 25-44 tahun (46,67%) dan usia 45-65 tahun (46,67%), dan lalu diikuti oleh usia >65 tahun (5%). Adapun letak batu ureter dekstra lebih banyak daripada batu ureter sinistra (18 pasien :12 pasien), hasil ini tidak sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis dimana letak batu ureter dekstra sama dengan letak batu ureter sinistra.

Hasil penelitian manifestasi klinis pada pasien ureterolithiasis menemukan bahwa semua pasien ureterolithiasis mengeluhkan adanya nyeri pinggang (100%), masing-masing 27 kasus pada batu ureter proksimal dan 13 batu ureter distal. Manifestasi klinis kedua yang paling banyak dikeluhkan adalah disuria sebesar 82,5% (21 kasus pada batu ureter proksimal dan 12 kasus pada batu ureter distal), lalu nyeri kolik 62,5% (14 kasus pada batu ureter proksimal dan 11 kasus pada batu ureter distal), hematuria 37,5% (7 kasus pada batu ureter proksimal dan 8 kasus pada batu ureter distal), mual 22,5% (5 kasus pada batu ureter proksimal dan 4 kasus pada batu ureter distal), dan terakhir vomiting 7,5% (2 kasus pada batu ureter proksimal dan 1 kasus pada batu ureter distal).

Hasil analisis data mengenai hubungan lokasi batu ureter dengan manifestasi klinis mendapatkan bahwa hanya hematuria yang memiliki hasil yang signifikan ($p=0,041$, $OR=0,219$), sehingga hanya hematuria yang memiliki hubungan dengan lokasi batu ureter ($p<0,05$). Sedangkan nyeri pinggang ($p=1,000$), nyeri kolik ($p=0,130$), mual ($p=0,437$), muntah ($p=1,000$), dan disuria ($p=0,393$) tidak memiliki hasil yang signifikan karena memiliki nilai $p>0,05$.

Manifestasi klinis hematuria ini berupa *gross* hematuria (hematuria makroskopik) maupun hematuria mikroskopik. Data *gross* hematuria diperoleh dari data *medical record* berdasarkan anamnesis pada pasien, sedangkan data hematuria mikroskopik diperoleh dari hasil pemeriksaan urinalisis. Hematuria yang terjadi dalam penelitian ini lebih banyak dikeluhkan pada batu ureter distal (61,54%, 8 dari 13 kasus) dibandingkan dengan batu ureter proksimal (25,9%, 7 dari 27 kasus). Data ini sesuai dengan literatur (Suhardjono, 2004) yang menyebutkan bahwa hematuria merupakan keluhan yang sering didapatkan pada obstruksi batu akut akibat kerusakan epitel saluran kemih.

Kedua hematuria ini sering ditemukan pada pasien batu, umumnya hematuria makroskopik terjadi lebih sering pada batu yang berukuran besar dan terjadi bersamaan dengan infeksi saluran kemih dan kolik ginjal. Jenis hematuria ini juga berkaitan dengan adanya manifestasi nyeri pinggang dan kolik ureter (Clarkson *et al*, 2010)

Literatur lain mengenai hematuria pada ureterolithiasis adalah penelitian yang dilakukan oleh Bove *et al* (1999). Penelitian ini diperoleh berdasarkan *medical record* pada 195 pasien yang mengeluh nyeri pinggang akut yang menjalar dan memiliki hasil pemeriksaan mikroskopik positif, kemudian dilakukan pemeriksaan diagnostik ureterolithiasis menggunakan helical-CT. Data yang diperoleh kemudian dihitung sensitivitas, spesitivitas, prediktivitas, dan akurasi dari hematuria untuk mendiagnosis ureterolithiasis. Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini menyebutkan bahwa tidak adanya hematuria tidak

dapat menyingkirkan kemungkinan diagnosis ureterolithiasis. Meskipun hasil positif adekuat dari hematuria mikroskopik namun tetap tidak cukup untuk memprediksi adanya ureterolithiasis.

Manifestasi lain yang diperoleh dari penelitian ini adalah nyeri pinggang dan nyeri kolik pada pasien ureterolithiasis diperoleh hasil yang tidak signifikan terhadap lokasi batu ureter ($p > 0,05$). Nyeri pinggang dikeluhkan oleh semua pasien batu ureter (100%) baik batu ureter proksimal maupun batu ureter distal, sedangkan nyeri kolik dikeluhkan pada 37,5% pasien batu ureter proksimal (15 dari 27 kasus) dan 76,9% dari pasien batu ureter distal (10 dari 13 kasus). Sebuah literatur menyebutkan kaitan lokasi batu dengan keluhan nyeri sebagai berikut : (1.) batu pada ginjal berupa nyeri pinggang ringan dan hematuria, (2.) batu pada ureter proksimal berupa kolik ginjal, nyeri pinggang, nyeri abdominal atas, (3.) batu pada ureter medial berupa kolik ginjal, nyeri pinggang, nyeri abdominal depan, (4.) batu pada ureter distal berupa kolik ginjal, nyeri pinggang, nyeri abdominal depan, disuria, dan gangguan *urinary frequency* (Portis, 2001 *cit* Suhardjono, 2004). Berdasarkan literatur ini dapat disimpulkan bahwa nyeri pinggang dan nyeri kolik dikeluhkan pada semua pasien batu ureter, hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis.

Adanya nyeri pinggang pada semua pasien batu ureter dikuatkan oleh Singodimejo (2007) yang menyebutkan bahwa adanya nyeri pinggang umumnya terjadi pada batu ginjal, nyeri ini disebabkan oleh adanya iritasi pada saraf interkostalis sehingga dirasakan pasien bukan seperti nyeri kolik. Sedangkan menurut Asplin, dkk (2010), batu yang melintasi ureter dapat asimtomatik, namun sebagian menyebabkan nyeri dan perdarahan. Kemunculan nyeri dapat bertahap, biasanya sekitar rusuk hingga paha (*flank*) yang dapat menetap atau menjalar menuju ke *ipsilateral loin* (pinggang lateral), testis pada pria maupun vulva pada wanita. Batu ureter distal yang mendekati dinding kandung kemih dapat menimbulkan manifestasi berupa disuria, gejala frekuensi (*anyang-anyangen*) maupun gejala obstruksi.

Penelitian oleh Setiawan (1996) menyebutkan bahwa keluhan utama yang menonjol dari batu saluran kemih atas adalah nyeri kolik sebesar 42,86% dari 77 penderita batu saluran kemih. Sayangnya, penelitian ini hanya menyebutkan bahwa data pasien batu saluran kemih diambil dari catatan *medical record* saja tanpa menyebutkan cara penegakan diagnosis batu saluran kemih.

Stoller (2008) menyebutkan bahwa obstruksi batu saluran kemih bagian atas yang meliputi ginjal dan ureter ini sering berkaitan dengan munculnya keluhan mual dan muntah pada pasien. Namun hubungan antara mual ($p=0,437$) dan muntah ($p=1,000$) dengan lokasi batu ureter dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang tidak signifikan ($p>0,05$). Mual dikeluhkan oleh 18,5% pasien batu ureter proksimal (5 dari 27 kasus) dan 30,77% batu ureter distal, sedangkan muntah dikeluhkan pada 7,4% pasien batu ureter proksimal (2 dari 27 kasus) dan 7,69% dari pasien batu ureter distal (1 dari 13 kasus). Hasil ini sesuai dengan literatur Ravi and Preminger (2001) yang menyebutkan bahwa mual dan muntah tidak selalu terjadi pada obstruksi batu akut. Mual dan muntah ini dapat muncul akibat adanya aktivasi pada serabut saraf visceral pada saat batu berjalan melewati ureter dan menimbulkan nyeri akut.

Manifestasi terakhir adalah disuria ($p=0,393$) yang juga menunjukkan hasil yang tidak signifikan ($p>0,05$). Disuria dikeluhkan pada 77,78% pasien batu ureter proksimal (21 dari 27 kasus) dan 92,3% dari pasien batu ureter distal (12 dari 13 kasus). Disuria umumnya terjadi pada batu ureter distal berupa rasa nyeri maupun rasa tidak nyaman pada saat berkemih.

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Karakteristik pasien batu ureter terbanyak pada jenis kelamin laki laki dan pada usia 40-49 tahun.
2. Lokasi batu ureter terbanyak pada pasien batu ureter adalah batu ureter proksimal.
3. Pada pasien yang memiliki batu ureter proksimal dan batu ureter distal, tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan manifestasi klinis berupa nyeri pinggang, nyeri kolik, nausea, vomitting, disuria, dan *passing stone*.
4. Terdapat hubungan yang bermakna antara lokasi batu ureter proksimal dan disal dengan hematuria.

5.2. Saran

1. Penelitian ini sebaiknya dilakukan dengan data primer dan dengan metode prospektif.
2. Sebaiknya manifestasi yang diteliti diperluas, terutama mengenai perjalanan nyeri serta dapat dikaitkan pula dengan ukuran batu dan adanya rekurensi batu ureter.

DAFTAR PUSTAKA

- Asplin, John R., Fredric L. Coe, Murray J. Favus, 2010, *Horrison's Nephrology and Acid-Base Disorder Chapter 9 : Nephrolithiasis*, Mc Graw-Hill, United States
- Ather, M. Hammad., 2001. Optimal Minimally invansive Treatment of Uretherolithiasis, *Brazilian Journal of Urology*, 27:2, 129
- Bove, Peter, et al., 1999. Reexamine The Value of Hematuria Testing in Patients with Acute Flank Pain. *The Journal of Urology*. 162 : 685-687
- Budjang, Nurlela., 2005. *Radiologi diagnostik: Ginjal dan buli-buli edisi kedua*, FKUI, Jakarta
- Clarkson, R. Michael, Ciaraa N. Magee, Barry M. Brenner., 2010. *Pocket Companion To Brenner and Rector's The Kidney 8th Edition Capter 18 : Nephrolithiasis*. Saunders Elsevier, United States
- Cotran, Ramzi S., et al., 2007. *Buku Ajar Patologi Robbins : Ginjal dan Sistem Penyalurnya*, EGC, Jakarta
- Davey, Patrick., 2005. *At Glance Medicine : Batu Saluran Kemih*. Erlangga, Jakarta
- Dorland, W.A. Newman., 2002, *Kamus Kedokteran Dorland Edisi 29*. EGC, Jakarta, 2413
- Guyton and Hall., 2006. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 9*, EGC, Jakarta
- Ikatan Dokter Indonesia, 1998. *Standar Pelayanan Medik*, IDI, Jakarta
- Junquiera, L. Carlos., 1997. *Histologi Dasar : Sistem Kemih*, EGC, Jakarta
- Kurniawan, Chandra., 2006. *Sinopsis Fisiologi*, PiDi Publisher, Yogyakarta
- Lubis, M. Mustafa., 2009, Prosentase Letak Batu Traktus Uropoetik di Ruang Instalasi Rawat Inap di RSUD Sleman Periode 1 Januari 2007-31 Desember 2008, *Skripsi*, Jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Indonesia
- Manuputty, David., 1995. *Kumpulan Kuliah Ilmu Bedah : Batu Traktus Urinarius*, Binarupa Aksara, Jakarta

- Munver, Ravi., Preminger Gleen M., 2001. *Comprehensive Urology : Urinary Tract Stone*, British Library Cataloguing in Publication Data, England
- Patel, Predip R., 2006. *Lecture Notes: Radiologi Edisi kedua*, Erlangga, Jakarta
- Purnomo, Basuki., 2003. *Dasar Dasar Urologi*, CV Sagung Seto, Jakarta, halaman 63, 64
- Singodimejdjo, Prof. Dr. Prawito, Sp.B., Sp.U., 2006. *Urologi : Buku Bacaan Bagi Tenaga Medis*, Medika, FK UGM, Yogyakarta
- Siswanto, Tenri Abeng., 2005. *Radiologi diagnostik: Ureter dan Uretra edisi kedua*, FKUI, Jakarta
- Sja'bani, M., 2006. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid I: Batu Saluran Kemih*, Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam FKUI, Jakarta
- Sjamsuhidajat, R., 2004. *Buku Ajar Ilmu Bedah : Urolithiasis*, EGC, Jakarta, hal. 759
- Snell Richard S., 2006. *Anatomi Klinik untuk Mahasiswa Kedokteran Edisi 6*, EGC, Jakarta, halaman hal. 254-256, 294-295, 344-352
- Stoller, Marshal L., MD., 2008. *Smith's General Urology 17th Edition : Urinary Stone Diseases*, The Mc Graw-Hill Companies Inc., US
- Suhardjono., 2004. *Naskah Lengkap The 4th Jakarta Nephrology and Hypertension Course: Masalah Medik Akut dan Upaya Diagnostik Batu Saluran Kemih*, PERNEFRI, Jakarta
- Suwitra, K., 2004. *Naskah Lengkap The 4th Jakarta Nephrology and Hypertension Course: Patogenesis Batu Traktus Urinarius Adakah Peran Kalsium Oksalat dan Asam Urat*, PERNEFRI, Jakarta
- Thomas, Rob, *et al.*. 2007. *Crash Course Renal and Urinary System : Renal Calculi*, British Cataloguing in Publication Data, British
- Tiselius, H.G., *et al.*. 2006. *Guidelines of Urolithiasis*. European Association of Urology
- Turk, C., *et al.* 2011. *Guideline of Urolithiasis*. European Association of Urology. Sumber : http://www.uroweb.org/gls/pdf/18_Urolithiasis.pdf
- Wibowo, D., Widjaja, P., 2009. *Anatomi Tubuh Manusia*, Graha Ilmu, Yogyakarta