

## Hubungan volume, lokasi, dan kepadatan batu ureter dengan derajat hidronefrosis

### Correlation of volume, location, and density of ureteral stones with the degree of hydronephrosis

Yan William Sulaiman<sup>1\*</sup>, Putu Patriawan<sup>2</sup>, Nyoman Srie Laksminingsih<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Udayana Jl. P.B. Sudirman, Dangin Puri Klod, Denpasar Barat Kota Denpasar, RSUP Sanglah, Denpasar, Bali, email: jerry\_yan\_william@yahoo.com, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Udayana Jl. P.B. Sudirman, Dangin Puri Klod, Denpasar Barat Kota Denpasar RSUP Sanglah, Denpasar, Bali email: patriawan\_rad@yahoo.com, Indonesia

<sup>3</sup>Universitas Udayana Jl. P.B. Sudirman, Dangin Puri Klod, Denpasar Barat Kota Denpasar RSUP Sanglah, Denpasar, Bali email: laksminingsih@yahoo.ac.id, Indonesia

#### ABSTRACT

**Background:** Ureteral stones are common cases. Ureteral stones may have different degrees of hydronephrosis. CT stonography is now accepted as the gold standard for detecting the presence of stones in the urinary tract and can evaluate the characteristics of the stone

**Objective:** This study aims to determine the relationship between volume, location, and density of ureteral stones with the degree of hydronephrosis.

**Methods:** A total of 98 samples (80 males, 18 females) CT scan images of ureteral stone were analyzed for bivariate and multivariate analysis of volume, location, density based on MSD (Mean Stone Density) and SHI (Stone Heterogeneity Index) of ureteral stones with the degree of hydronephrosis.

**Results:** There was a statistically significant positive correlation of ureteral stone volume with the degree of hydronephrosis ( $r = 0.543$ ,  $p < 0.001$ ). While other variables were not significant, the location of ureteral stones ( $p = 0.341$ ), and density of ureteral stones based on MSD ( $p = 0.206$ ), SHI ( $p = 0.934$ ).

**Conclusion:** From The Characteristics of ureteral stones studied, only volume of ureteral stones has a correlation with the degree of hydronephrosis.

**Keywords:** Density, Hydronephrosis, Location, Ureteral stone, Volume

#### PENDAHULUAN

Nyeri kolik renal akut akibat batu ureter merupakan gejala umum yang ditemui di unit gawat darurat. Diperkirakan 5-15% dari semua individu dapat menderita batu saluran kemih (*urolithiasis*) selama hidupnya.<sup>1</sup> Berdasarkan studi epidemiologi, usia 20-40 tahun keatas merupakan puncak terjadinya batu saluran kemih.<sup>2</sup> Pada pasien dengan obstruksi ureter akut, terjadi peningkatan tekanan ureter dan aliran balik urin sehingga terjadi dilatasi dari ureter (hidroureter) dan dilatasi sistem pelviokaliks ginjal (*hidronefrosis*), serta nyeri kolik. CT

(*computed tomography*) scan abdomen tanpa kontras saat ini telah diterima sebagai *gold standard* untuk mendeteksi adanya batu pada saluran kemih mulai dari ginjal, ureter, hingga kandung kemih yang disebut juga dengan CT Stonografi/ CT KUB(*kidney ureter bladder*). Dari pemeriksaan tersebut, didapatkan informasi berupa ukuran, lokasi, densitas, dan jumlah dari batu saluran kemih. Hasil dari analisa batu saluran kemih berdasarkan CT tersebut menjadi pertimbangan untuk penatalaksanaan selanjutnya. Batu yang mengobstruksi ureter

dapat memberikan efek hidronefrosis dengan derajat yang berbeda.<sup>3,4</sup>

## BAHAN DAN CARA PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan observasional analitik *cross-sectional*. Dimana populasi terjangkau adalah pasien usia 20 tahun atau lebih dengan batu ureter yang dilakukan pemeriksaan CT Stonografi dari bulan Juli 2017-Desember 2020 di instalasi radiologi Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Sanglah, Bali. Pengambilan sampel dengan cara *consecutive sampling*. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah pasien dengan batu ureter soliter dan unilateral. Sedangkan kriteria eksklusi antara lain pembesaran prostat, striktur ureter, tumor intra renal dan ekstrarenal yang dapat menyebabkan obstruksi ureter, kelainan kongenital ginjal dan *salurannya*, terdapat batu *staghorn*, terdapat batu pyelum, gambaran CT scan yang sulit dievaluasi. Data dan pengukuran didapatkan dari *software PACS (Picture Archiving and Communication System)* Infinitt dari hasil pemeriksaan menggunakan CT scan merk phillips, 64 slice, ketebalan slice 2 mm, 120 kv. Setelah mendapatkan sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi maka dilakukan pengukuran melalui *software* tersebut, yaitu volume<sup>4</sup> dan densitas batu ureter, serta menentukan lokasi batu ureter dan derajat hidronefrosis. Densitas batu ureter terbagi menjadi *Mean Stone Density (MSD)* dan *Stone Heterogeneity Index (SHI)*

dalam satuan HU (*hounsfield Unit*), lokasi batu ureter terbagi menjadi lokasi proksimal, medial, dan distal, sedangkan derajat hidronefrosis dibagi menjadi 0-4 berdasarkan sistem *Society of Fetal Urology (SFU)*.<sup>5</sup> Analisa ini dilakukan oleh 2 orang radiologis yang berpengalaman lebih dari 5 tahun, dan dianalisa menggunakan *limits of agreement* uji bland-altman. Analisa korelasi volume dan densitas batu ureter menggunakan uji korelasi *Spearman*. Sedangkan lokasi batu ureter menggunakan uji parametrik *Kruskal-Wallis*, serta dilakukan uji multivariat untuk mengendalikan pengaruh antar variabel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan menggunakan 98 sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Hasil penelitian didapatkan rentang usia terbanyak antara 40-50 tahun, dengan jenis kelamin laki-laki yang terlihat pada tabel 1. Hal ini sesuai dengan literatur sebelumnya bahwa batu saluran kemih didominasi oleh laki-laki usia dewasa diatas 30 tahun.<sup>2</sup>

**Tabel 1. Karakteristik sampel penelitian (n=98)**

Variabel	Rerata ± SD (min-maks)
Usia	
Usia (tahun)	51,6 ± 10,5 (21-75)
	Frekuensi (%)
Jenis kelamin	
Laki-laki	80 (81,6%)
Perempuan	18 (18,3%)

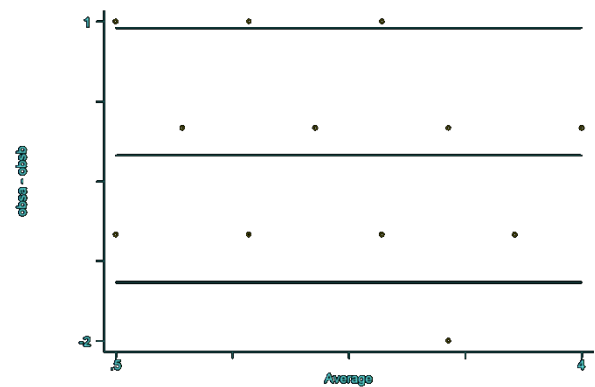
Lokasi batu ureter didapatkan lokasi terbanyak pada ureter proksimal seperti terlihat pada tabel 2. Hal ini tidak sesuai dengan literatur dimana predileksi lokasi batu ureter adalah pada ureter distal karena

merupakan bagian tersempit pada ureter.<sup>6</sup> Hal ini dapat disebabkan sampel memiliki rerata ukuran baik panjang, lebar, maupun tinggi lebih dari 5 mm (tabel 2). Dimana berdasarkan literatur diameter dari ureter normal adalah berkisar antara 2-5 mm sehingga batu berukuran lebih dari 5 mm menyebabkan batu lebih sulit untuk bergerak.<sup>7</sup>

**Tabel 2. Karakteristik batu ureter (n=85)**

Variabel	Rerata ± SD
Volume (ml),	0,59 ± 0,76
Panjang (cm)	0,73 ± 0,26
Lebar (cm)	0,76 ± 0,34
Tinggi (cm)	1,4 ± 0,80
Densitas (HU)	
MSD ( <i>Mean Stone Density</i> )	596,8 ± 198,5
SHI ( <i>Stone Heterogeneity Index</i> )	286,4 ± 117,3
	Frekuensi (%)
Lokasi	53 (54,08%)
Proksimal	30 (30,61%)
Medial Distal	15 (15,31%)

Berdasarkan analisis *limits of agreement* Bland-Altman dari hasil penilaian Radiologis A dan B, didapatkan penilaian derajat hidronefrosis dari Radiologis A cenderung lebih rendah dengan rerata perbedaan sebesar -0.255. Namun secara statistik tidak ada perbedaan yang bermakna antara radiologis A dan radiologis B (*bias interobserver*) dengan nilai  $p > 0.05$ , yang terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik *Bland Altman* Plot Interobserver

Dari hasil analisa bivariat, uji korelasi antara volume batu ureter dengan derajat hidronefrosis didapatkan korelasi positif kuat yang secara statistik bermakna ( $r = 0.760$ ,  $p < 0.001$ ). Semakin besar volume batu ureter maka semakin tinggi juga derajat hidronefrosis, disebabkan semakin besar ukuran batu maka memiliki efek obstruksi lebih besar. Hal ini sesuai dengan literatur dimana batu ureter berukuran lebih dari 5 mm berpeluang lebih kecil untuk dapat keluar secara spontan, dan selain itu juga sejalan dengan studi sebelumnya oleh Sabuncu dkk pada tahun 2019, dimana terdapat korelasi kuat antara ukuran batu ureter dengan derajat hidronefrosis.<sup>8,9,10</sup>

Sedangkan hasil analisa bivariat uji korelasi antara lokasi batu ureter dengan derajat hidronefrosis didapatkan tidak ada hubungan yang bermakna ( $p = 0.341$ ). Hasil ini sejalan dengan studi sebelumnya oleh Song dkk pada tahun 2015, dimana tidak terdapat korelasi lokasi batu ureter dengan derajat hidronefrosis, namun berkorelasi dengan ukuran batu ureter.<sup>8</sup>

Pada hasil analisa bivariat dari kepadatan densitas batu ureter berdasarkan nilai MSD, didapatkan korelasi sedang yang bermakna ( $r=0.434$ ,  $p<0.001$ ), sedangkan heterogenitas densitas batu ureter berdasarkan nilai SHI, didapatkan korelasi lemah yang bermakna ( $r=0.298$ ,  $p=0.002$ ). Berdasarkan kepadatan batu ureter cenderung lebih berkorelasi dengan derajat hidronefrosis dibandingkan dengan heterogenitas batu ureter. Dimana berdasarkan koefisien determinasi, derajat hidronefrosis sebesar 18.8% dapat dipengaruhi oleh nilai kepadatan batu ureter, dan sebesar 8.8% dapat dipengaruhi oleh heterogenitas batu ureter.<sup>11,12,13</sup>

Setelah dilakukan analisa multivariat uji korelasi parsial dengan mengendalikan masing-masing variabel yang secara statistik bermakna berdasarkan analisa bivariat, didapatkan hanya volume batu ureter yang tetap memiliki korelasi positif yang secara statistik bermakna dengan derajat hidronefrosis ( $r=0.543$ ,  $p<0.001$ ) terlihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Hasil uji korelasi variabel**

Variabel	Derajat Hidronefrosis			
	Analisa Bivariat		Analisa Multivariat	
	r	nilai p	r	nilai p
Volume	0,760	<0,001 <sup>a</sup>	0,543	<0,001
Lokasi		0,341 <sup>b</sup>		
Densitas				
MSD	0,434	<0,001 <sup>a</sup>	0,130	0,206
SHI	0,298	0,002 <sup>a</sup>	0,008	0,934

Keterangan:

a: uji korelasi Spearman, b: uji non parametrik Kruskal-Wallis

Semakin besar volume batu ureter maka semakin tinggi juga derajat hidronefrosis, disebabkan semakin besar ukuran batu maka memiliki efek obstruksi lebih besar. Hal ini sesuai dengan literatur dimana batu ureter berukuran lebih dari 5 mm berpeluang lebih kecil untuk dapat keluar secara spontan,<sup>14</sup>. Selain itu juga sejalan dengan studi sebelumnya oleh sabuncu dkk pada tahun 2019, dimana terdapat korelasi kuat antara ukuran batu ureter dengan derajat hidronefrosis. Dari densitas batu ureter berdasarkan MSD maupun SHI tidak memiliki korelasi yang bermakna dengan derajat hidronefrosis.<sup>7,15,16</sup>

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa karakteristik dari batu ureter seperti volume, lokasi, dan densitas batu ureter, hanya volume atau ukuran dari batu ureter yang memiliki korelasi dengan derajat hidronefrosis.

## TERIMA KASIH

1. Instalasi Radiologi RSUP Sanglah, Denpasar, Bali
2. Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Bali
3. Segenap Pembimbing dalam proses penelitian ini.

## KEPUSTAKAAN

1. Goertz JK, Lotterman S. Can the degree of hydronephrosis on ultrasound predict kidney stone size?. *American Journal of Emergency Medicine*. 2010:813-6.

2. Wardana ING. Urolithiasis. [artikel]. Denpasar: Bagian Anatomi FK UNUD; 2017.
3. Brisbane W, Baliey M, Sorensen M. An overview of kidney stone imaging techniques. *Nature Reviews Urology*, 2016;1-9p.
4. Finch W, Johnston R, Shaida N, Winterbottom A, Wiseman O. Measuring stone volume – three-dimensional software reconstruction or an ellipsoid algebra formula?. *BJU Int*. 2014;113:610-4.
5. Timberlake M, Herndon A. Mild to moderate postnatal hydronephrosis – grading systems and management. *Nat Rev Urol J*. 2013;1-7.
6. Song HJ, Cho ST. Investigation of the location of the Ureteral Stone and Diameter of the Ureter in Patients with renal colic. *Korean J Urol* 2010;51:198-201.
7. Inci MF, Ozkan F, Boskurt S, Sucakli MH. Correlation of volume, position of stone, and hydronephrosis with microhematuria in patients with solitary urolithiasis. *Med Sci Monit*. 2013;19:295-9.
8. Song Y, Hernandez N, Gee MS, Noble VE, Eisner BH. Can ureteral stones cause pain without causing hydronephrosis?. *World J Urol*. 2015[4p].
9. Calabro JL, Raio CC, Theodoro D, Nelson MJ, Patel J, Lee DC. Does Kidney Stone Size Correlate With Degree of Hydronephrosis on Focused Emergency Department Ultrasonography?. *Annals of Emergency Medicine*. 2004;44(4)368.
10. Jendeborg J, Geijer H, Alshamari M, Cierznia B, Lidén M. Sizematters: The width and location of a ureteral stone accurately predict the chance of spontaneous passage. *Eur Radiol J*. 2016[8p].
11. Lee JY, Kim JH, Kang DH, et al. Stone heterogeneity index as the standard deviation of Hounsfield units: A novel predictor for shockwave lithotripsy outcomes in ureter calculi. *Scientific Reports*. 2016; 6:1-7.
12. Kosan P, Tangtiang K, Kwankua A. Correlation of the standard deviation of urinary stone density by non-contrast computed tomography and the shock wave lithotripsy outcomes. *Science & Technology Asia*. 2020;25(3):87-96.
13. Yamashita S, Kohjimoto Y, Iwahashi Y, et al. Noncontrast Computed Tomography Parameters for Predicting Shock Wave Lithotripsy Outcome in Upper Urinary Tract Stone Cases. *BioMed Research International*. 2018;1-6).
14. Coll DM, Varanelli MJ, Smith RC. Relationship of Spontaneous Passage of Ureteral Calculi to Stone Size and Location as Revealed by Unenhanced Helical CT. *AJR* 2002;178:101-3.
15. Sabuncu K. Evaluation of the relationship between hydronephrosis and inflammatory markers and ureteral stone size. *EUR Urol Suppl*. 2019;18(7):e2996.
16. Cakiroglu B, Eyyupoglu E, Tas Y, et al. The Influence of Stone Size, Skin to Stone Distance and Hydronephrosis on Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy Session and Shock Wave Numbers in Ureteral Stones. *World J Nephrol Urol* 2013;2(2):60-64.