

Pengaruh Diuretik Terhadap *Stone-Free Rate* Batu Ureter dengan *Pneumatic Lithotripsy*

The Effect of Diuretics on Stone-Free Rate of Ureteric Stones with Pneumatic Lithotripsy

Jufriady Ismy^{1*}, Muhammad Ridha¹, Dahril¹, Rayyan Al Faruqi², Muyasir¹

¹Bagian/KSM Ilmu Bedah, Fakultas Kedokteran, Universitas Syiah Kuala-RSUD Dr. Zainoel Abidin,
Banda Aceh, Indonesia

²Program Studi Ilmu Bedah, Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala, Jl. Teungku Tanoh Abee,
Kopelma Darussalam, Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, Indonesia

*Email: jufriadyismy@unsyiah.ac.id

Abstrak

Pneumatic Lithotripsy (PL) dinilai secara efektif dapat memfragmentasi batu yang keras saat melakukan prosedur *ureteroscopy* (URS). Tindakan ini menggunakan tekanan udara saat melakukan lithotripsy, maka kemungkinan batu akan ke arah ginjal semakin besar sehingga akan menurunkan persentase *stone free rate* (SFR). Pemberian diuretik intravena dinilai efektif untuk mendapatkan persentase SFR yang jauh lebih tinggi. Tujuan penelitian ini adalah melihat persentase SFR dengan pemberian diuretik pada batu ureter yang dihancurkan menggunakan PL. Penelitian yang berlangsung sejak Juli–September 2022 mendapatkan 38 subjek penelitian (SP) yang memiliki batu di area distal ureter <20mm. Subjek penelitian secara acak dipilih dan dibagi ke dalam dua kelompok yaitu kelompok dengan pemberian diuretik (K2) dan tidak diberikan diuretik (K1). Dengan derajat kepercayaan 90% dan *sampling error* 15%, berdasarkan rumus Lameshow maka 30 SP yang dapat diamati, 8 SP lainnya dikecualikan karena mengalami penurunan tekanan sistolik >25% (5 SP), dan sisanya batu keluar tanpa pemecahan (3 SP). Hasil yang didapatkan adalah level SFR yang signifikan baik secara statistik ($p<0,05$) maupun klinis dengan menggunakan uji statistik Mann Whitney. Pemberian diuretik berpengaruh terhadap SFR pada pasien batu ureter yang dilakukan URS dengan PL.

Kata Kunci: *ureteroscopy, pneumatic lithotripsy, stone free rate, diuretik*

Abstract

Pneumatic Lithotripsy (PL) is considered effective in fragmenting hard stones, and this procedure can also be performed transurethrally and percutaneously on large stones. This study aimed to see the percentage of Stone Free Rate (SFR) by administering force diuretics to ureteral stones that were crushed using PL. Previous studies have found that intravenous loop diuretic administration is effective, safe, and efficient in obtaining a much higher percentage of SFR and can reduce the average number of sessions per stone during extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL). We identified study subjects from early July–September 2022 and obtained as many as 38 study subjects (SP) with stones in the distal ureter <20mm. Subjects were randomly selected and divided into two groups: the group given diuretics (K2) and not given (K1). With a 90% confidence degree and 15% sampling error, based on Lameshow's formula, 30 SP can be observed; eight other subjects were excluded because they experienced a decrease in systolic pressure >25% (5 SP) and the remaining stones came out without splitting (3SP). The results obtained were SFR levels that were statistically significant ($p<0.05$) and clinically using the Mann-Whitney statistical test. Administration of diuretics to patients with distal ureteral stones undergoing URS with Pneumatic Lithotripsy is safe and effective as an anti-retropulsion method. It is the strategy of choice in centers that do not provide laser lithotripsy or flexible ureteroscope.

Keywords: *Ureteroscopy, Pneumatic Lithotripsy, Stone Free Rate, diuretic*

1. Pendahuluan

Pengobatan terhadap pasien dengan urolitiasis atau batu saluran kemih merupakan bagian dari praktik urologi sehari-hari. Modalitas yang digunakan untuk memfragmentasi batu diantaranya adalah *ultrasonic electrohydraulic, pneumatic lithotripsy* (PL) atau laser *lithotripsy* (LL) (Abedi dkk., 2018; Partin, 2020). *Pneumatic Lithotripsy* dinilai secara efektif dapat memfragmentasi batu yang keras. Prosedur ini juga dapat dilakukan secara transuretra dan perkutan pada batu berukuran besar (Noegroho dkk., 2018). Namun penggunaan metode PL masih memiliki angka *stone free rate* (SFR) atau persentase kondisi bebas batu yang lebih rendah dibanding LL. Sebuah penelitian mengemukakan bahwa penggunaan LL mampu mencapai angka SFR 100% dibanding PL dengan capaian SFR 87% (Zyczkowski dkk., 2017).

Persentase SFR sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya ukuran dan letak batu, energi *lithotripsy* yang digunakan, penggunaan *anti-retropulsion devices* (ARD), serta pengalaman operator. Penggunaan ARD sangat dianjurkan untuk mencegah terjadinya retropulsi dari fragmen batu, yang dapat menyebabkan terjadinya migrasi ke ginjal hingga memerlukan prosedur pengobatan tambahan. Pencegahan hal tersebut sebelumnya telah dilakukan dengan berbagai metode antiretropulsi seperti *stone pinning*, posisi *reverse-Trendelenburg* pada pasien, penggunaan lidokain gel pada bagian proksimal, serta penggunaan *thermo-sensitive gel*. Meski demikian, masih ditemukan angka retropulsi sebanyak 10-40% pada kasus batu ureter proksimal dan distal (Partin, 2020; Shalaby dkk., 2022).

Penelitian menemukan bahwa pemberian diuretik loop intravena dinilai ampuh, aman, dan efisien untuk mendapatkan persentase SFR yang jauh lebih tinggi serta dapat menurunkan jumlah rata-rata waktu sesi per-batu selama proses *extracorporeal shock wave lithotripsy* (ESWL). Tindakan irigasi larutan saline *antegrade* melalui tabung nefrostomi, dan irigasi larutan saline terus menerus melalui kateter ureter di atas permukaan batu selama proses litotripsi pneumatik, dinilai dapat memberikan persentase SFR yang lebih tinggi, angka retropulsi yang lebih sedikit, memberikan jalan keluar yang lebih mudah bagi fragmen batu, serta mengurangi kebutuhan prosedur tambahan (Shalaby dkk., 2022). Kasus baru ureter di RSUD dr. Zainoel Abidin Banda Aceh sejumlah 180 kasus rawat inap pada tahun 2021. Dari banyaknya kasus tersebut belum ada penelitian yang menganalisa SFR pada tindakan PL.

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk menilai keamanan serta efektif atau tidaknya pemberian diuretik sebagai alat anti-retropulsi selama dilakukannya prosedur PL. Persentase SFR yang ditemukan pada pasien menjadi tolak ukur penilaian terhadap efektif atau tidaknya pemberian diuretik sebagai alat anti-retropulsi. Meskipun LL merupakan modalitas yang tersedia di rumah sakit ini dan dapat menghasilkan SFR yang lebih baik, penggunaannya masih jarang dikarenakan biaya *maintenance* yang masih tinggi. Penggunaan ARD lainnya seperti *stone baskets, suction devices, balloon catheters dan guide-wire devices (stone cone and NTrap)* masih tergolong mahal, sehingga peneliti tertarik menggunakan diuretik sebagai ARD yang terjangkau.

2. Metodologi

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *double blind randomized controlled trial* dengan desain *experimental study*. Pada penelitian ini terdapat 2 kelompok yaitu kelompok diberikan diuretik 1 mg/KgBB (K2), dan tanpa diberikan diuretik (K1), kemudian dibandingkan angka *stone free rate*

(SFR) antara keduanya. Penelitian ini telah lulus etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) RSUDZA No 128/EA/FK-RSUZA/2022.

2.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh pasien di Ruang Rawat Bedah di RSUD Dr. Zainoel Abidin Banda Aceh yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi meliputi pasien dengan batu ureter distal unilateral soliter primer <20 mm, status fisik ASA I dan ASA II berdasarkan *American Society of Anesthesiologists* (ASA), dan pasien dewasa (Usia > 18 tahun). Sedangkan kriteria eksklusi adalah pasien dengan satu ginjal, mengalami gangguan ginjal, memiliki kelainan kongenital pada ginjal dan abnormalitas pada ureter, terdapat striktur ureter, terdapat pengalihan urin (*urinary diversion*), infeksi saluran kemih yang tidak terkontrol, penurunan tekanan sistolik >25% dari nilai dasar, dan pasien dengan pengeluaran batu pada URS tanpa penghancuran. Selama kurun waktu penelitian didapatkan total 38 pasien berdasarkan teknik *nonprobability sampling* menggunakan metode *total sampling*. Delapan pasien dieksklusi, yaitu 3 pasien dengan pengeluaran batu pada URS tanpa penghancuran, dan 5 pasien dengan penurunan tekanan sistolik >25% setelah *spinal anesthesia*. Sehingga jumlah yang diteliti sebanyak 30 sampel, dibagi ke dalam 2 kelompok yaitu kelompok yang diberikan diuretik 1 mg/kgBB (K2), dan kelompok tanpa diberikan diuretik (K1).

2.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah *stone-free rate* (SFR) level. Penentuan SFR level melalui *follow-up* menggunakan modalitas USG, X-Ray dan CT-Scan.

2.4 Intervensi Penelitian

Pengukuran angka *stone free rate* (SFR) dilakukan terhadap 30 SP baik yang diberikan diuretik 1 mg/kgBB (K2), maupun tanpa pemberian diuretik (K1). Intervensi dilakukan 5 menit setelah *spinal anesthesia*. Subjek penelitian dievaluasi kembali 2 minggu setelah tindakan URS dengan PL untuk menilai SFR.

2.5 Analisa Data

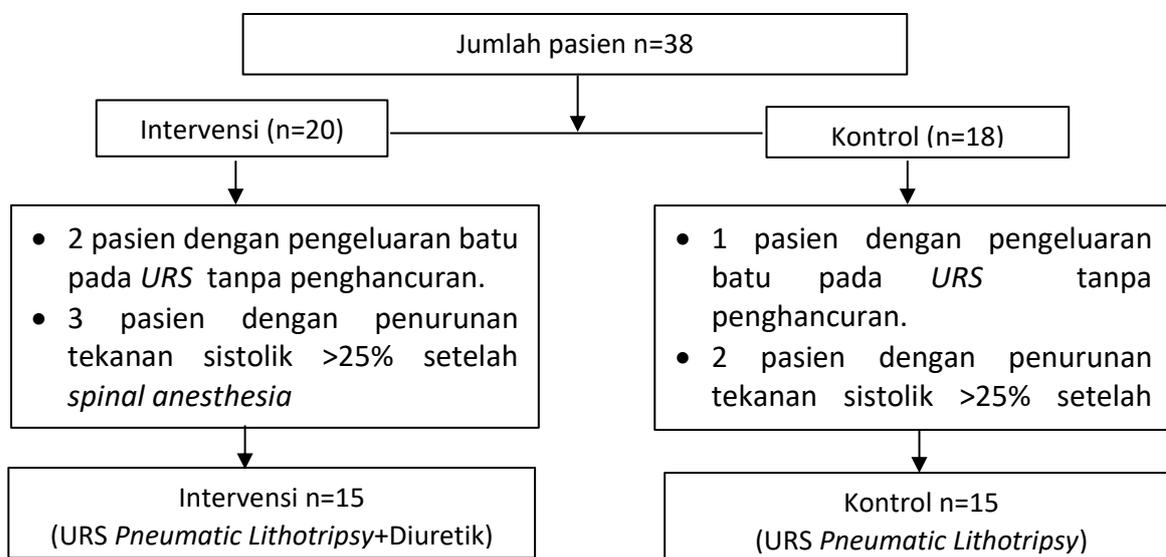
Analisa univariat meliputi karakteristik jenis kelamin subjek, usia, dan ukuran batu. Untuk mengetahui korelasi antara pemberian intervensi dengan angka *stone-free rate* digunakan uji statistik *Mann Whitney* dengan derajat kemaknaan $p < 0,05$.

3. Hasil dan Pembahasan

Terdapat 38 pasien selama periode penelitian 3 bulan; 3 pasien dengan pengeluaran batu pada URS tanpa penghancuran, dan 5 pasien dengan penurunan tekanan sistolik >25% setelah *spinal anesthesia*, sehingga dieksklusi karena tidak memenuhi kriteria penelitian (Gambar 1).

Tabel 1 menunjukkan 13 SP (43,3%) pada kelompok intervensi adalah laki-laki, 6,7% adalah perempuan (2 SP), sedangkan pada kelompok kontrol terdapat 9 SP (30%) laki-laki dan 6 SP (20%) perempuan. Perbandingan ini berbeda dengan penelitian Shalaby dkk yang memiliki jumlah sampel 56,9% pada kelompok control dan 55,3% pada kelompok intervensi (Shalaby dkk., 2022). Ditinjau dari usia, pada kelompok intervensi sebanyak 14 SP berusia 40-60 tahun, dan 1 SP berusia 18-40 tahun, sedangkan pada kelompok kontrol usia 18-40 terdapat 4 SP, 40-60 tahun 9 SP dan >60 tahun

2 SP. Penelitian lain terdapat subjek dengan usia 47 ± 16 dengan minimum usia 20 tahun dan maksimum 77 tahun pada kelompok kontrol sedangkan kelompok intervensi di rentang usia 50 ± 14 dengan minimum usia 20 tahun dan maksimum 75 tahun (Shalaby dkk., 2022).



Gambar 1. Flowchart Sampel Penelitian

3.1 Karakteristik Stone-Free Rate (SFR) Berdasarkan Intervensi

Tabel 2 memperlihatkan terdapat 12 SP (80%) yang dilakukan intervensi dengan *no stone* setelah dilakukan follow up, dan 3 SP di level 1 (20%). Pada SP tanpa pemberian diuretik didapatkan 1 SP *no stone* (6,7%), 6 SP di level 1 (40%), 7 SP (46,7%) di level 2 dan 1 SP (6,7%) di level 3.

Penelitian Peerapat pada tindakan ESWL dengan pemberian diuretik menunjukkan tidak ada perbedaan tingkat bebas batu pada kelompok diuretik dan kelompok kontrol (48,5% vs 50,5%, $p=0,87$). Namun, kejadian *complete clearance of stone free* (CCSF) dan tingkat keberhasilan pengobatan keseluruhan lebih tinggi secara signifikan pada kelompok diuretik dibanding kelompok kontrol, masing-masing 33% vs 15,5%, $p<0,01$, dan 81,4% vs 64,9%, $p=0,01$ (Cheewaisrakul, 2021).

Pemberian diuretik pada pasien batu ureter yang dilakukan URS dapat meningkatkan angka SFR dan mencegah terjadinya retropulsi. Hasil yang didapatkan adalah level SFR yang signifikan baik secara statistik ($p<0.05$) maupun klinis dengan perbandingan kelompok intervensi dan kontrol (96% vs 69,3%). Hal ini juga dilaporkan oleh Shalaby dkk. (2022) yang melakukan uji klinis dengan melibatkan 170 pasien batu ureter distal yang diberikan *forced-diuresis* furosemid 1 mg/kgBB memiliki SFR yang lebih tinggi (96,1% vs 86,1%). Persentase kondisi bebas batu pada suatu tindakan operatif dipengaruhi oleh banyak hal, diantaranya ukuran dari batu, lokasi batu, energi litotripsi yang digunakan, penggunaan alat anti-retropulsi serta pengalaman daripada operator itu sendiri (Shalaby dkk., 2022)

Diuretik mampu memberikan efek tekanan balik irigasi/PL yang dapat memengaruhi migrasi batu ke arah proksimal yang tidak disengaja selama URS (Shalaby dkk., 2022). *Forced* diuresis pada saat URS PL batu ureter distal menggunakan *semi-rigid uretroscope* merupakan langkah aman dan efektif dalam meningkatkan SFR. Hal ini juga akan memperluas pilihan alternatif untuk strategi antiretropulsi, terutama di pusat kesehatan di mana LL dan *ureterosopes* fleksibel tidak tersedia.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik Subjek	Kelompok Intervensi		Kelompok Kontrol		Total (%)
	Frekuensi (n)	Persentase (%)	Frekuensi (n)	Persentase (%)	
Jenis Kelamin					
Laki-Laki	13	43,3	9	30	73,3
Perempuann	2	6,7	6	20	26,7
Usia					
18-40	1	3,3	4	13,3	16,6
40-60	14	46,7	9	30	76,7
>60	0	0	2	6,7	6,7
Ukuran Batu (mm ²)	150 ± 45,2 (84-280)		150 ± 103 (100-405)		
Houndsfield Unit (HU)	860 ± 224,5 (570-1400)		890 ± 255,7 (571-1353)		

Tabel 2. Karakteristik *Stone-Free Rate* Berdasarkan Intervensi

	<i>Stone-free rate</i>					Persentase SFR
	No Stone	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	
Intervensi Ya	12 (80%)	3 (20%)	0	0	0	96%
Intervensi Tidak	1 (6,6%)	6 (40%)	7 (46%)	1 (6,6%)	0	69,3%

Tabel 3. Perbandingan Kelompok Intervensi

Intervensi	SP	Mean Rank	p-value
Ya	15	9,20	0,000
Tidak	15	21,80	

4. Kesimpulan

Pemberian diuretik berpengaruh terhadap *Stone Free Rate* pasien batu ureter yang dilakukan *ureteroscopy* dengan *Pneumatic Lithotripsy*. Penelitian selanjutnya sebaiknya dapat dilakukan dengan identifikasi variabel lainnya seperti jenis dan kepadatan batu berdasarkan housefield Unit (HU) batu.

Ucapan Terima kasih

Tim penulis ingin berterima kasih kepada Bagian/KSM Ilmu Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala/RSUD Dr. Zainoel Abidin, tenaga kesehatan di Poliklinik Bedah Urologi, tenaga kesehatan di Instalasi Bedah Sentral, Tim OKA 9 Bedah Urologi dan Tenaga Kesehatan di Ruang Rawat Inap Bedah Urologi yang telah membantu dan bekerjasama dalam menyelesaikan penelitian ini. Juga Bidang Litbang RSUDZA yang mendukung pendanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

Abedi, A.R., Razzaghi, M. R., Allameh, F., Aliakbari, F., FallahKarkhan, M., & Ranjbar, A. (2018).

- Pneumatic lithotripsy versus laser lithotripsy for ureteral stones. *J Lasers Med Sci* 9, (4), 233–236. <https://doi.org/10.15171%2Fjms.2018.42>.
- Alkan, C., Coe, P. & Eichler, E. (2011). Epidemiology of Stone Disease. *Gary. Bone*, 23(1), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.ucl.2007.04.003>.
- Rasyid, N., Guarsa, D. W. K., & Atmoko, W. (2018). *Panduan Penatalaksanaan Klinis Batu Saluran Kemih*. Jakarta: Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI).
- Partin, A.W., Wein, A. J., Kavoussi, L. R., Peters, C. A., & Dmochowski, R. R. (2020). *Campbell-Walsh-Wein Urology*. Philadelphia: Elsevier Health Sciences.
- Shalaby, E.A., Abdelhalim, K. M., Bakr, M., El-Lilly, A. A., & Elkhousyi, M. A. (2022). Impact of forced diuresis on retropulsion of disintegrated ureteral calculi during semi-rigid ureteroscopy: a double-blind randomized-controlled study. *Urolithiasis*, 50, 465–472. <https://doi.org/10.1007/s00240-022-01324-3>.
- Cheewaisrakul, P. (2021). A comparison of stone free rate between a diuretic and a control group of patients undergoing extracorporeal shock wave lithotripsy: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Insight Urology*, 42(2), 138–143. <https://doi.org/10.52786/isu.a.36>.
- Zyczkowski, M., Bogacki, R., Nowakowsky, K., Muskala, B., Rajwa, P., Bryniarski, P., dkk. (2017). Application of pneumatic lithotripter and holmium laser in the treatment of ureteral stones and kidney stones in children. *Biomed Res Int* 1, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2017/2505034>.