

Evaluasi Angka Bebas Batu pada Pasien Batu Ginjal yang Dilakukan ESWL Berdasarkan Letak dan Ukuran Batu di Rumah Sakit Harapan Keluarga Mataram Periode 2015-2016

Lalu Muhammad Kamal Abdurrosid, Akhada Maulana, Yunita Hapsari, Pandu Ishaq Nandana

Abstrak

Latar Belakang: Batu saluran kemih adalah batu yang terdapat dalam saluran kemih atau traktus urinarius, dimana lokasinya dapat berada di organ ginjal, saluran ureter dan uretra, serta kandung kemih atau buli-buli. Prevalensi batu ginjal diperkirakan antara 1%- 15%, dan memiliki variasi menurut usia, jenis kelamin, ras, dan lokasi geografis. *Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy* (ESWL) merupakan terapi non-invasif yang menjadi tatalaksana pada batu ginjal. Terdapat berbagai faktor yang diduga dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan ESWL, diantaranya lokasi batu dan ukuran batu ginjal. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan adanya hubungan antara lokasi batu dan ukuran batu dengan tingkat keberhasilan ESWL pada pasien batu ginjal.

Metode: Merupakan penelitian non eksperimental menggunakan metode deskriptif analitik dengan desain penelitian cross sectional yang diamati secara retrospektif. Penelitian dilakukan di Rumah Sakit Harapan Keluarga Mataram dengan mengambil 67 data rekam medis tahun 2015-2016 dengan batu ginjal yang sudah dilakukan ESWL. Data kemudian dikelompokkan sesuai dengan kategori ukuran batu (diameter <5 mm, 5-10 mm, 11-20 mm dan >20 mm) dan lokasi batu (kaliks superior, kaliks media, kaliks inferior, pyelum, dan uretero-pelvic-junction), lalu dihitung persentase keberhasilan ESWL dan dianalisis dengan uji koefisien kontingensi untuk melihat kemaknaannya.

Hasil: Didapatkan bahwa sampel memiliki rentang usia 13-73 tahun (rerata 45,4 tahun). Persentase keberhasilan ESWL lebih tinggi pada batu ukuran <5 mm (100%), 5-10 mm (100%) dibanding batu ukuran ≥ 10 mm (94%). Didapatkan juga persentase keberhasilan ESWL lebih tinggi pada batu kaliks superior (100%), kaliks media (100%), pyelum (100%), dan UPJ (100%) dibandingkan kaliks inferior (93%). Analisis statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan bermakna antara lokasi dan ukuran batu ginjal dengan tingkat keberhasilan ESWL dengan nilai p berturut-turut 0,556 dan 0,326.

Kesimpulan: Tidak terdapat hubungan bermakna antara lokasi dan ukuran batu ginjal dengan tingkat keberhasilan ESWL.

Katakunci

batu ginjal, angka bebas batu, *extracorporeal shock wave lithotripsy*

Fakultas Kedokteran Universitas Mataram

*e-mail: abdurrosidkamal@gmail.com

1. Pendahuluan

Batu saluran kemih merupakan masalah kesehatan yang banyak ditemui di dunia dan terapinya telah banyak mengalami perubahan dalam beberapa dekade belakangan ini. Terapi untuk mengobati keluhan pasien batu saluran kemih ini masih tergantung kepada kondisi pasien, pengalaman klinisi, dan teknologi yang tersedia.¹

Penyakit batu ginjal mengenai 5-10% populasi manusia. Penyakit batu saluran kemih masih menempati urutan pertama dari jumlah pasien di klinik urologi di Indonesia. Tanpa pengobatan preventif, angka terjadinya nefrolitiasis rekuren cukup tinggi, yaitu sekitar 50% dalam waktu 5 tahun setelah kejadian pertama. Dari se-

luruh penderita nefrolitiasis asimtomatik, sebanyak 50% dapat memberikan gejala dalam waktu 5 tahun setelah terdiagnosis. Data yang dipublikasi oleh RSUPN Cipto Mangunkusumo dari tahun ke tahun mulai meningkat. Pada tahun 1997 terdapat 182 pasien yang meningkat menjadi 847 pasien pada tahun 2002.²

Angka kejadian batu ginjal di Indonesia tahun 2002 berdasarkan data yang dikumpulkan dari rumah sakit di seluruh Indonesia adalah sebesar 37.636 kasus baru, dengan jumlah kunjungan sebesar 58.959 orang, sedangkan jumlah pasien yang dirawat adalah sebesar 19.018 orang, dengan jumlah kematian adalah sebesar 378 orang. Data-data tersebut membuktikan bahwa batu ginjal merupakan masalah kesehatan yang harus mendapat perhatian khusus.³

Terdapat beberapa cara dalam penatalaksanaan batu saluran kemih. Hal ini bergantung pada ukuran, bentuk, dan lokasi batu. Batu dengan ukuran 4-5 mm memiliki kemungkinan 40-50% untuk dapat keluar secara spontan, sementara batu dengan ukuran di atas 6 mm kemungkinannya di bawah 5% untuk dapat keluar secara spontan. Modalitas yang dapat dilakukan seperti penggunaan obat yang dapat melarutkan batu, dan tindakan seperti ESWL, PCNL dan URS.⁴

Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL) merupakan salah satu terapi batu saluran kemih dengan prosedur yang sederhana, aman, noninvasif, angka keberhasilan tinggi dan umumnya tidak memerlukan anestesi umum dibandingkan dengan modalitas terapi yang lain. Selain itu juga 98% pasien pasca tindakan ESWL dapat dirawat jalan dan tindakan ini hanya memerlukan waktu sekitar 30 menit. Gelombang kejut akan diberikan dari luar tubuh dan ditransmisikan ke dalam tubuh dengan difokuskan ke batu di ginjal maupun di ureter. Jika batu ini terus menerus menerima transmisi gelombang kejut, maka batu ini akan terpecah ke ukuran lebih kecil yang akan secara spontan keluar bersama urine.⁵

Prevalensi di Indonesia sendiri, angka keberhasilan cukup tinggi dari tindakan ESWL pada pemecahan batu hingga tuntas. Pada penelitian yang dilakukan Laudeo dan Syah (2016) di RSUP H. Adam Malik Medan periode Januari 2011 – Desember 2013, angka keberhasilan rata-rata ESWL sebesar 75,2 - 99,4% untuk batu yang terbentuk di ginjal. Sementara, pada penelitian yang dilakukan Rusydi dan Rahardjo (2009) di RS Pusat Pertamina Jakarta, angka keberhasilan rata-rata ESWL sebesar 66,7% untuk batu yang terbentuk di ureter. Di RSUD Dr. Soetomo Surabaya, Ridha dan Soebadi (2014) dilakukan angka keberhasilan sesudah terapi ESWL adalah sebesar 65,5% pada penelitian dengan rentang waktu Mei 2011 hingga Februari 2012.⁶⁻⁸

Di Mataram, belum diketahui data serupa hasil beberapa penelitian tersebut. Untuk itu dibutuhkan suatu penelitian tentang evaluasi angka bebas batu pada pasien batu ginjal yang dilakukan ESWL berdasarkan letak dan ukuran batu di Kota Mataram.

2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancang potong lintang. Penelitian ini dilakukan pada rekam medis pasien batu ginjal yang menjalani ESWL di Rumah Sakit Harapan Keluarga Mataram selama periode 1 Januari 2015 sampai dengan 31 Desember 2016. Pengambilan sampel penelitian menggunakan teknik *consecutive sampling* yang merupakan teknik *non probability sampling* yang paling baik. Sampel yang memenuhi kriteria inklusi berjumlah 67 sampel. Kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu pasien batu ginjal yang menjalani ESWL di Rumah Sakit Harapan Keluarga Mataram periode tahun 2015-2016. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Mataram.

Variabel pada penelitian ini yaitu angka bebas batu

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik	2015	2016
	n (%)	n (%)
Kelompok Umur (tahun)		
≤20	1 (2,6)	0 (0)
21-40	9 (23,1)	11 (39,3)
41-60	28 (71,8)	14 (50)
>60	1 (2,6)	3 (10,7)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	27 (61,4)	15 (54)
Perempuan	17 (38,6)	13 (46)
Letak Batu		
Kaliks superior	2 (5,1)	1 (4)
Kaliks Media	4 (10,3)	2 (7)
Kaliks Inferior	18 (46,2)	7 (25)
Pyelum	6 (15,4)	10 (36)
Uretero-Pelvic-Junction	9 (23)	8 (29)
Ukuran Batu (mm)		
<5	4 (9,1)	1 (4)
5-10	16 (36,4)	2 (7)
11-20	17 (38,6)	22 (79)
>20	7 (15,9)	3 (11)
Angka Bebas Batu		
Tidak bersisa	36 (92,3)	28 (100)
Bersisa	3 (7,7)	0 (0)

pasca ESWL, letak batu ginjal dan ukuran batu ginjal. Angka bebas batu ini kemudian dianalisis hubungannya dengan variabel letak batu dan variabel ukuran batu masing-masing secara bivariat. Analisis statistik yang dilakukan adalah uji koefisien kontingensi karena semua variabel yang diuji memiliki skala kategorik.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Karakteristik Responden

Penelitian ini menggunakan 67 sampel yang merupakan rekam medis pasien batu ginjal yang menjalani ESWL di Rumah Sakit Harapan Keluarga Mataram selama kurun waktu 1 Januari 2015 sampai dengan 31 Desember 2016. Karakteristik pasien pada penelitian ini dikelompokkan berdasarkan usia, jenis kelamin, letak batu, ukuran batu dan angka bebas batu (Tabel 1).

Berdasarkan letak batu, didapatkan bahwa pada tahun 2015 hanya batu yang berlokasi di kaliks inferior yang memiliki angka bebas batu tidak mencapai 100% karena ada 3 batu yang bersisa, sedangkan pada letak lain angka bebas batu sebesar 100%. Pada tahun 2016 semua letak batu memiliki angka bebas batu sebesar 100%. Persentase gabungan angka bebas batu seluruh letak batu pada tahun 2015 dan tahun 2016 didapatkan sebesar 96%.

Berdasarkan ukuran batu, pada tahun 2015 ukuran 11-20 mm dan >20 mm memiliki angka bebas batu 88,2% dan 85%. Pada tahun 2016 seluruh ukuran batu angka bebas batu semuanya mencapai 100%. Jika di-

Tabel 2. Distribusi Angka Bebas Batu pada Pasien Batu Ginjal yang Dilakukan ESWL Berdasarkan Letak dan Ukuran Batu di Rumah Sakit Harapan Keluarga Mataram Periode 2015-2016

Karakteristik	2015		2016	
	Jumlah Kasus	Angka Bebas Batu (%)	Jumlah Kasus	Angka Bebas Batu (%)
Letak Batu				
Kaliks superior	2	100	1	100
Kaliks Media	4	100	2	100
Kaliks Inferior	18	86	7	100
Pyelum	6	100	10	100
Uretero-Pelvic-Junction	9	100	8	100
Ukuran Batu (mm)				
<5	4	100	1	100
5-10	16	100	2	100
11-20	17	88,2	22	100
>20	7	85,7	3	100

gabungkan persentase angka bebas batu seluruh ukuran batu pada tahun 2015 dan 2016, batu dengan ukuran <5mm (100%) , 5-10 mm (100%), 11-20 mm (95%) dan >20 mm (90%).

3.2 Uji Korelasi Hubungan Letak Batu dengan Angka Bebas Batu

Hubungan antara letak batu dengan angka bebas batu diuji dengan uji koefisien kontingensi karena hipotesis yang dicari merupakan hipotesis korelasi dan skala permasalahan adalah skala kategorik. Dengan bantuan perangkat lunak komputer dan diuji dengan uji koefisien kontingensi, didapatkan hasil $p = 0,326$ ($p > 0,05$) yang berarti tidak terdapat korelasi yang bermakna antara kedua variabel yang diuji.

3.3 Uji Korelasi Hubungan Ukuran Batu dengan Angka Bebas Batu

Hubungan antara ukuran batu dengan angka bebas batu diuji dengan uji koefisien kontingensi karena hipotesis yang dicari merupakan hipotesis korelasi dan skala permasalahan adalah skala kategorik. Dengan bantuan perangkat lunak komputer dan diuji dengan uji koefisien kontingensi, didapatkan hasil $p = 0,556$ ($p > 0,05$) yang berarti tidak terdapat korelasi yang bermakna antara kedua variabel yang diuji.

3.4 Pembahasan

Berdasarkan data distribusi di atas diketahui bahwa dari total pasien yang menderita batu ginjal yang menjalani tindakan ESWL di RS Harapan Keluarga Mataram adalah sebanyak 39 orang pasien di tahun 2015 dengan kelompok usia 41-60 tahun lebih banyak yakni sebesar 71,8% dan sebesar 50% di tahun 2016 dari total 28 orang pasien. Kemudian disusul kelompok usia 21-40 tahun sebesar 25,1% (2015) dan 39,3% (2016). Usia rerata pasien pada penelitian ini adalah 45,4 tahun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pearle dan Lotan (2012) bahwa peningkatan insidensi batu saluran kemih lebih jarang di bawah usia 20 tahun meningkat pada 40 tahun sampai 60 tahun usia kehidupan. Penelitian yang dilakukan oleh Christeven (2015) di RSUP H. Adam Malik

Medan dari tahun 2013 sampai dengan 2015, bahwa usia pasien batu saluran kemih mayoritas lebih dari 40 tahun dan meningkat pada umur 60 tahun.^{9,10}

Penelitian Dursun (2014) mendapatkan pada umur lansia didapatkan ukuran batu yang lebih besar dan tingkat komorbiditas yang lebih sering. Dengan bertambahnya umur menyebabkan gangguan peredaran darah seperti hipertensi dan kolesterol tinggi. Hipertensi dapat menyebabkan pengapuran ginjal yang dapat berubah menjadi batu, sedangkan kolesterol tinggi merangsang agregasi dengan kristal kalsium oksalat dan kalsium fosfat sehingga mempermudah terbentuknya batu.¹¹

Penuaan merupakan proses dimana banyak fungsi tubuh yang berkurang atau menurun. Perubahan yang terjadi pada saluran kemih adalah berkurangnya kontrol berkemih diakibatkan atrofi yang progresif pada kortes serebri dan neuron. Berkurangnya sel-sel otot berkemih yang digantikan dengan sel lemak dan jaringan ikat juga menjadi faktor melemahnya kontrol berkemih. Hal ini sering dikaitkan dengan gangguan urologi pada lansia terutama obstruksi saluran kemih yang akan beresiko menyebabkan batu saluran kemih.¹²

Untuk distribusi berdasarkan jenis kelamin, didapatkan bahwa pada tahun 2015 persentase pasien berjenis kelamin laki-laki (59%) lebih tinggi daripada persentase pasien berjenis kelamin perempuan (41%). Demikian juga pada tahun 2016 menunjukkan persentase pasien berjenis kelamin laki-laki (54%) lebih tinggi daripada perempuan (46%). Menurut Pearle dan Lotan (2012) insidensi laki-laki yang menderita batu saluran kemih dapat mencapai dua hingga tiga kali lebih banyak dibandingkan dengan perempuan¹⁰. Penelitian lain oleh Warli MH (2013) di salah satu rumah sakit di Medan, terdapat 114 orang pasien berjenis kelamin laki-laki dan 81 orang pasien berjenis kelamin perempuan¹³. Di negara barat didapatkan persentase kasus batu saluran kemih pada laki-laki sekitar 8-19% dan perempuan 3-5% terutama pada batu ginjal juga lebih sering pada laki-laki, sedangkan di negara-negara berkembang rasio kejadian laki-laki dan perempuan yaitu 2,5:1.^{10,13,14}

Hal ini karena kadar kalsium air kemih sebagai bahan utama pembentuk batu lebih rendah pada perempuan

daripada laki-laki, dan kadar sitrat air kemih sebagai bahan penghambat terjadinya batu pada perempuan lebih tinggi daripada laki-laki. Selain itu, hormon estrogen pada perempuan mampu mencegah agregasi garam kalsium, sedangkan hormon testosteron yang tinggi pada laki-laki menyebabkan peningkatan oksalat endogen oleh hati yang selanjutnya memudahkan terjadinya kristalisasi.¹⁰

Pengaruh hormon androgen dalam meningkatkan dan estrogen dalam menurunkan ekskresi oksalat dalam urine, konsentrasi oksalat plasma, dan deposit kalsium oksalat dalam ginjal.⁴⁹ Hal yang serupa pada penelitian Yagisawa *et al.* (2001), menemukan bahwa testosteron akan menekan osteopontin (senyawa inhibitor batu) pada ginjal dan meningkatkan ekskresi oksalat dalam urine, sedangkan hormon estrogen bekerja sebaliknya dengan meningkatkan osteopontin pada ginjal dan menurunkan ekskresi oksalat sehingga menghambat pembentukan batu.¹⁵

Pada distribusi berdasarkan letak batu, hasil penelitian menunjukkan bahwa 3 letak tersering batu yang dihancurkan dengan tindakan ESWL adalah di bagian kaliks inferior, pyelum, dan uretero pelvic junction yang merupakan lokasi di dalam organ ginjal. Dengan distribusi di tahun 2015 adalah kaliks inferior (46,2%), pyelum (15,4%), dan uretero pelvic junction (23,1%). Di tahun 2016 distribusinya adalah pyelum (36%), kaliks inferior (25%), dan uretero pelvic junction (29%).

Hal ini sesuai dengan kepustakaan yang menyatakan bahwa batu biasanya terletak di dalam pelvis ginjal, dan tempat terbanyak berikutnya adalah di kaliks. Berdasarkan anatomi dari ginjal, sebelum memasuki ureter terdapat penyempitan (diameter berkurang 2-3 mm) di uretero-pelvic junction yaitu tempat pertemuan pelvis ginjal dengan ureter. Secara umum, batu yang berukuran kecil dengan diameter maksimum 4-5 mm akan mampu melewati ureter dan biasanya keluar bersama urine, sedangkan batu yang berukuran lebih besar akan tersangkut di pelvis ginjal yang menyebabkan obstruksi dan menjadi penyebab terjadinya hidronefrosis bahkan kerusakan dari ginjal.¹⁶

Pada distribusi berdasarkan ukuran batu, terdapat ukuran batu terbanyak yaitu 5-10 mm sebesar 41% pada tahun 2015 dan ukuran 11-20 mm sebesar 79% pada tahun 2016. Hasil ini sesuai dengan penelitian Ferrandino *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa pelaksanaan terapi ESWL sangat tepat pada individu dengan ukuran batu di bawah 2 cm, walaupun terbaik pada ukuran batu yang kurang atau sama dengan 1 cm, karena peluangnya besar untuk mencapai status bebas batu.¹⁷ Penelitian yang dilakukan oleh Torricelli *et al.* (2016) menyebutkan bahwa terapi ESWL masih menjadi lini pertama untuk terapi batu ginjal ukuran di bawah 2 cm, dengan angka keberhasilan berkisar antara 33-91%.¹⁸ Walaupun ada beberapa studi menyebutkan bahwa ESWL sering juga dilakukan pada pasien yang memiliki ukuran batu di atas 2 cm, namun angka keberhasilan lebih rendah dan juga memerlukan beberapa kali sesi penembakan.^{17,18}

Penelitian ini menunjukkan bahwa angka bebas ba-

tu/stone free rate tindakan ESWL untuk total 39 orang adalah 93,2% di tahun 2015 dan untuk total 28 orang di tahun 2016 adalah sebesar 100%. Penelitian yang dilakukan Ridha dan Soebadi (2014) di Surabaya didapati bahwa sesudah terapi ESWL angka keberhasilan adalah sebesar 65,5%. Angka keberhasilan ESWL dari penelitian yang dilakukan Al-Marhoon *et al.* (2013) adalah sebesar 74% pada batu di ginjal dan 88% pada batu di ureter. Demikian juga pada penelitian Joshi *et al.* (2014), didapati SFR yang dibagi berdasarkan ukuran batu <10 mm, 10-15 mm, dan >15 mm, yaitu sebesar 86%, 83%, dan 56% secara berturut-turut.^{8,19}

Dilihat dari angka bebas batu berdasarkan ukuran batu, secara deskriptif, dari tahun 2015 sampai 2016, didapatkan bahwa persentase keberhasilan terapi ESWL lebih tinggi pada pasien dengan ukuran batu <10 mm (100%), sementara persentase keberhasilan terapi ESWL pada pasien dengan ukuran batu \geq 10 mm adalah 94%. Dari hasil tersebut kemudian dilakukan uji koefisien kontingensi dan didapatkan $p=0,556$. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna antara ukuran batu ginjal dengan angka bebas batu pasca ESWL.

Tidak adanya hubungan bermakna antara ukuran batu sebelum tindakan ESWL dan keberhasilan tindakan ESWL bertentangan dengan beberapa studi. Augustin pada studinya di tahun 2007 menyimpulkan bahwa ukuran batu menjadi salah satu faktor prediktif keberhasilan terapi ESWL mencapai status bebas batu, yang mana terapi ESWL ulangan lebih sering diperlukan untuk batu dengan ukuran besar, terutama dengan ukuran >20 mm.²⁰

Studi lain yang dilakukan oleh Farrands R *et al.* pada tahun 2011 juga menyatakan adanya korelasi antara ukuran batu dengan tingkat keberhasilan ESWL. Didapatkan bahwa semakin besar ukuran batu, semakin rendah pula tingkat keberhasilan ESWL, terlihat dari jumlah rerata perlakuan ESWL dari tiap kelompok ukuran batu semakin meningkat seiring dengan semakin besarnya ukuran batu dan adanya keterkaitan yang bermakna secara statistik dari hasil ini.²¹

Penelitian oleh Laudeo dan Syah pada tahun 2014 menunjukkan bahwa ukuran batu pada pasien batu saluran kemih yang mendapatkan terapi ESWL tidak didapatkan hubungan yang secara statistik signifikan. Namun lokasi batu memegang peranan penting pada kejadian bebas batu pasien dengan batu saluran kemih yang mendapatkan terapi ESWL. Keberhasilan terapi ESWL pada penanganan pasien dengan batu ginjal tidak hanya ditentukan oleh ukuran dan lokasi batu, tetapi juga oleh jumlah batu, komposisi batu, frekuensi ESWL yang digunakan, dan ketebalan kulit.⁶

Kemampuan gelombang yang dihasilkan oleh mesin ESWL untuk memfragmentasi batu dengan ukuran lebih besar yang lebih sulit, kepadatan batu pada batu dengan ukuran lebih besar berbeda dengan yang lebih kecil, dan kondisi impacted stone. Kemampuan gelombang yang dihasilkan oleh mesin ESWL untuk memfragmentasi batu tersebut dipengaruhi oleh ukuran batu. Semakin

besar ukuran batu tersebut, maka semakin besar juga kekuatan gelombang yang perlu dibentuk oleh mesin ESWL agar dapat memfragmentasi batu tersebut menjadi bagian-bagian yang cukup kecil hingga dapat keluar lewat saluran kemih.²²

Kepadatan batu yang terbentuk memiliki kaitan dengan ukuran batu dan tingkat keberhasilan ESWL. Kepadatan/densitas batu yang diukur dengan Hounsfield Unit (HU) memiliki korelasi dengan ukuran batu, yang mana semakin besar ukuran batu, maka radiodensitas yang tertangkap akan bernilai lebih tinggi pula, yang disimpulkan oleh Motley *et al.* pada studinya.²³ Peningkatan kepadatan batu ini juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan ESWL. Menurut studi yang dipublikasikan oleh Tarawneh *et al.* pada tahun 2010, batu dengan kepadatan <500 HU memiliki persentase keberhasilan ESWL lebih tinggi dibandingkan dengan batu dengan kepadatan >500 HU. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat dugaan korelasi antara kedua faktor tersebut (kepadatan dan ukuran batu) dengan keberhasilan terapi ESWL.²⁴

Impaksi batu (*impacted stone*) akan membuat batu lebih sulit terfragmentasi karena minimalnya ruang antara batu dengan dinding dalam ureter sehingga pada saat proses pemecahan batu, tidak ada ruang bagi gelombang ESWL untuk memecah batu dengan baik. Impacted stone lebih sering terjadi pada batu berukuran besar batu karena kemungkinan batu tersebut untuk tersangkut dan menetap di satu lokasi lebih tinggi. Hal ini didukung oleh studi dari Khalil *et al.* pada tahun 2013 dan Mugiya *et al.* pada tahun 2004 yang mana disebutkan bahwa impacted stone dapat mempengaruhi keberhasilan ESWL, meskipun tingkat keberhasilannya masih cukup baik.^{25,26}

Dilihat dari angka bebas batu berdasarkan letak batu, didapatkan bahwa persentase keberhasilan terapi ESWL pada pasien dengan lokasi batu di kaliks superior, kaliks media dan pyelum adalah 100%, lebih tinggi dibandingkan dengan batu yang berlokasi di kaliks inferior, yang mana persentase keberhasilannya adalah 86%. Dari hasil tersebut kemudian dilakukan uji koefisien kontigensi dan didapatkan $p=0,326$. Ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna antara letak batu ginjal dengan angka bebas batu setelah dilakukan tindakan ESWL. Hasil ini didukung oleh penelitian oleh Choi *et al.* pada tahun 2012, tidak menemukan adanya hubungan bermakna antara lokasi batu dengan tingkat keberhasilan ESWL.²⁷

Beberapa faktor yang menyebabkan tidak ada keterkaitan antara kedua variabel tersebut adalah fungsi ginjal pasien, komposisi bahan pembentuk batu, dan jarak dari batu ke kulit. Fungsi ginjal merupakan salah satu faktor yang ikut mempengaruhi keberhasilan ESWL itu sendiri, karena klirens dari fragmen batu yang telah dipecahkan melalui ESWL itu sendiri membutuhkan fungsi ginjal yang baik. Hal ini diperkuat oleh studi dari Srivastava *et al.* di tahun 2006, yang mana studinya menyimpulkan bahwa fungsi ginjal yang buruk dapat mempengaruhi kemampuan klirens fragmen batu oleh saluran kemih.

Akan tetapi, hal ini terlihat hanya pada penurunan fungsi ginjal yang sangat buruk (LFG 10-20 ml/min).²⁸

Komposisi batu memberikan pengaruh terhadap kepadatan batu, yang telah disebutkan sebelumnya memberikan pengaruh terhadap keberhasilan ESWL. Batu dengan bahan pembentuk tertentu, seperti batu kalsium, merupakan batu dengan densitas yang tinggi, sehingga gelombang ESWL akan lebih sulit memfragmentasi batu tersebut dibandingkan batu lain, seperti batu asam urat yang densitasnya lebih rendah. Kaitan antara keduanya dijelaskan dalam studi oleh Mugiya *et al.*, yang dapat membedakan komposisi batu berdasarkan densitasnya lewat pemeriksaan CT-scan tanpa kontras.²⁶

Stone-to-skin distance (SSD) atau jarak dari batu ke kulit merupakan satu hal lain yang kini diteliti. Didapatkan oleh Choi *et al.* pada studinya bahwa terdapat perbedaan tingkat keberhasilan ESWL pada pasien dengan SSD yang besar dan kecil. Pasien dengan SSD lebih besar, seperti pada pasien dengan obesitas, memiliki tingkat keberhasilan yang lebih rendah dibandingkan pasien dengan SSD kecil. Hal ini diperkirakan terjadi karena adanya damping effect dari gelombang ESWL.²⁷

4. Kesimpulan

Tidak ditemukan hubungan bermakna angka bebas batu dengan letak dan ukuran batu ginjal.

Daftar Pustaka

1. Awad YOM, Idris SA, Ramadan NA. Effectiveness of ESWL in Upper Urinary Tract Calculi. *J Surg Arts (Cer San D)*. 2014;7(2):69-74. Available from: <http://www.cerrahisanatlardegi.com/index.php/jsa/article/download/162/149/>.
2. Sudoyo AW. Batu Kandung Kemih. In: Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. vol. I. 4th ed. Jakarta: Balai Penerbit FK UI; 2006. p. 563-5.
3. Joshi HN, Karmacharya RM, Shrestha R, Shrestha B, de Jong IJ, Shrestha RKM. Outcome of Extra Corporeal Shock Wave Lithotripsy in Renal and Ureteral Calculi. *Kathmandu University Medical Journal*. 2014;45(1):51-4.
4. Somani BK, Desai M, Traxer O, Lahme S. Stone-free rate (SFR): a new proposal for defining levels of SFR. *Urolithiasis*. 2014 Apr;42(2):95.
5. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan Riset Kesehatan Dasar 2013. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2013.
6. Laudeo DS, Syah MW. Hubungan antara Letak dan Ukuran Batu Ginjal dengan Angka Bebas Batu Pasca ESWL. Universitas Sumatera Utara. Medan; 2014.

7. Rusydi MO, Rahardjo D. Management of Ureter Stones Using ESWL Compared to URS. *Indonesian Journal of Urology*. 2013;20(2):53–9.
8. Ridha M, Soebadi DM. ESWL for Renal and Ureteral Stones. *Indonesian Journal of Urology*. 2014;21(1):56–62.
9. Christeven. Studi Evaluasi: Pelaksanaan Terapi Percutaneous Nephrolithotomy Di Rsup H. Adam Malik Medan Tahun 2013-2014 [Thesis]. Universitas Sumatera Utara. Medan; 2015.
10. Pearle MS, Lotan Y. Urinary Lithiasis: Etiology, Epidemiology, and Pathogenesis. In: *Campbell-Walsh Urology*. 10th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2012. p. 1257–86.
11. Dursun M, Ozbek E, Otuncemur A, Sahin S, Cakir SS. Clinical presentation of urolithiasis in older and younger population. *Archivio Italiano Di Urologia, Andrologia: Organo Ufficiale [di] Societa Italiana Di Ecografia Urologica E Nefrologica*. 2014 Dec;86(4):249–252.
12. Amalia R. Faktor-faktor resiko terjadinya pembesaran prostat jinak (Studi kasus di RS dr.Kariadi, RS Roemani dan RSI Sultan Agung Semarang). Universitas Diponegoro. Semarang; 2007.
13. Warli MH. Karakteristik Pasien Batu Saluran Kemih yang Dilakukan Tindakan Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL) di RSUP. Haji Adam Malik Medan Tahun 2012 [Thesis]. Universitas Sumatera Utara. Medan; 2013.
14. Trinchieri A. Epidemiology of urolithiasis: an update. *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism*. 2008;5(2):101–106. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2781200/>.
15. Yagisawa T, Ito F, Osaka Y, Amano H, Kobayashi C, Toma H. The influence of sex hormones on renal osteopontin expression and urinary constituents in experimental urolithiasis. *The Journal of Urology*. 2001 Sep;166(3):1078–1082.
16. Lieske JC. New Insights Regarding the Interrelationship of Obesity, Diet, Physical Activity, and Kidney Stones. *Journal of the American Society of Nephrology : JASN*. 2014 Feb;25(2):211–212. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3904579/>.
17. Ferrandino MN, Pietrow PK, Preminger GM. Evaluation and Medical Management of Urinary Lithiasis. In: Wein, editor. *Campbell-Walsh Urology*. 10th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2012. p. 1287–1323.
18. Torricelli FCM, Danilovic A, Vicentini FC, Marchini GS, Srougi M, Mazzucchi E. Extracorporeal shock wave lithotripsy in the treatment of renal and ureteral stones. *Revista Da Associacao Medica Brasileira* (1992). 2015 Feb;61(1):65–71.
19. Al-Marhoon MS, Shareef O, Al-Habsi IS, Al-Balushi AS, Mathew J, Venkiteswaran KP. Extracorporeal Shock-wave Lithotripsy Success Rate and Complications: Initial Experience at Sultan Qaboos University Hospital. *Oman Medical Journal*. 2013 Jul;28(4):255–259. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3725239/>.
20. Augustin H. Prediction of stone-free rate after ESWL. *European Urology*. 2007 Aug;52(2):318–320.
21. Farrands R, Turney BW, Kumar PVS. Factors Predicting the Success of Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy in the Treatment of Ureteric Calculi. *British Journal of Medical and Surgical Urology*. 2011 Nov;4(6):243–247. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1016/j.bjmsu.2011.06.001>.
22. Türk C. [Urolithiasis guidelines: retrospective view and perspectives]. *Der Urologe Ausg A*. 2016 Oct;55(10):1317–1320.
23. Motley G, Dalrymple N, Keesling C, Fischer J, Harmon W. Hounsfield unit density in the determination of urinary stone composition. *Urology*. 2001 Aug;58(2):170–173.
24. Tarawneh E, Awad Z, Hani A, Haroun AA, Hadidy A, Mahafza W, et al. Factors affecting urinary calculi treatment by extracorporeal shock wave lithotripsy. *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation: An Official Publication of the Saudi Center for Organ Transplantation, Saudi Arabia*. 2010 Jul;21(4):660–665.
25. Khalil M. Management of impacted proximal ureteral stone: Extracorporeal shock wave lithotripsy versus ureteroscopy with holmium: YAG laser lithotripsy. *Urology Annals*. 2013;5(2):88–92. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3685752/>.
26. Mugiya S, Ito T, Maruyama S, Hadano S, Nagae H. Endoscopic features of impacted ureteral stones. *The Journal of Urology*. 2004 Jan;171(1):89–91.
27. Choi JW, Song PH, Kim HT. Predictive Factors of the Outcome of Extracorporeal Shockwave Lithotripsy for Ureteral Stones. *Korean Journal of Urology*. 2012 Jun;53(6):424–430. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3382694/>.
28. Srivastava A, Sinha T, Karan SC, Sandhu AS, Gupta SK, Sethi GS, et al. Assessing the efficiency of extracorporeal shockwave lithotripsy for stones

in renal units with impaired function: a prospective controlled study. *Urological Research*. 2006 Aug;34(4):283–287.