

## Korelasi Ukuran Batu Ginjal dengan Jumlah dilakukan ESWL di Rumah Sakit Islam Sultan Agung pada Tahun 2019

### Correlation of Kidney Stone Size with the Frequency of ESWL Performed at the Sultan Agung Hospital in 2019

Alisha Rahma Bilqisthi <sup>1\*</sup>

Bondan Prasetyo <sup>2</sup>

Romadhoni <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

<sup>2,3</sup>Staf Pengajar Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

\*email:

[alisharahmabilqisthi.unimus@gmail.com](mailto:alisharahmabilqisthi.unimus@gmail.com)

#### Abstrak

Ukuran batu memengaruhi angka bebas batu setelah dilakukannya (Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy) ESWL. Semakin besar ukuran batu berkorelasi negatif terhadap angka bebas batu. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dengan melakukan ESWL ulang. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui korelasi antara ukuran batu ginjal dengan jumlah ESWL yang dilakukan pada penderita batu ginjal. Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan rancangan *cross sectional* pendekatan *retrospektif* dengan sampel penelitian 58 orang didapatkan dengan *consecutive sampling*. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan data sekunder (rekam medis) dan dianalisis menggunakan uji korelasi *pearson product moment*. Hasil uji korelasi *pearson product moment* dengan  $\alpha = 0,05$  didapatkan korelasi yang signifikan antara ukuran batu ginjal dengan jumlah dilakukan ESWL dengan  $p$  value = 0,000 dengan nilai  $r = 0,657$ . Kesimpulan dari penelitian ini bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara ukuran batu ginjal dengan jumlah dilakukan ESWL. Semakin besar ukuran batu ginjal membutuhkan semakin banyak jumlah terapi ESWL yang dilakukan.

#### Kata Kunci:

Ukuran Batu Ginjal  
ESWL  
Frekuensi ESWL

#### Keywords:

Kidney Stone Size  
ESWL  
Frequency of ESWL

#### Abstract

Stone size affects the stone free after (Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy) ESWL. The larger the stone size is negatively correlated with the stone free. One of the efforts that can be done is to do ESWL again. The purpose of this study was to determine the correlation between kidney stone size and the frequency of ESWL performed in patients with kidney stones. This study used an observational analytic design with a cross sectional retrospective approach with a sample of 68 people obtained by consecutive sampling. Data were collected using secondary data (medical records) and analyzed using the pearson product moment correlation. The results of the pearson product moment correlation test with  $\alpha = 0.05$  showed a significant correlation between the size of kidney stones and the number of ESWL performed with value = 0.000 with a value of  $r = 0,657$ . The Conclusion of this study is there is a significant correlation between kidney stone size and the frequency of ESWL performed. The larger the size of the kidney stones, the greater the number of ESWL therapy performed.



© 2023 The Authors. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/jsm.v9i2.3618>

## PENDAHULUAN

Batu ginjal memengaruhi sekitar 12% dari populasi dunia (Nojoba et al, 2021). Batu ginjal merupakan kondisi paling umum di bidang urologi. Sebanyak 6 per 1000 penduduk atau 1.499.400 penduduk Indonesia menderita batu ginjal pada tahun 2013 (Kemenkes RI, 2017). Prevalensi penderita batu ginjal yang berobat ke Rumah Sakit Islam Sultan Agung pada tahun 2019

mengalami kenaikan 43% dibandingkan pada tahun 2018.

Pengangkatan batu ditentukan oleh ukuran batu. Jika ukuran batu > 15 mm, maka hal ini merupakan indikasi pengangkatan batu ginjal secara aktif karena batu tidak dapat dihilangkan secara spontan. Jika batu tidak dapat dihilangkan secara spontan, diambil langkah lebih lanjut dan protokol terapi untuk mengatasi masalah ini (Müllhaupt et al, 2015). Pengobatan batu ginjal dapat

berupa terapi konservatif, perawatan bedah atau pengobatan dengan *extracorporeal shock wave lithotripsy* (ESWL). Baru-baru ini, prosedur endoskopi, seperti *retrograde intra renal surgery* (RIRS) dan *percutaneous lithotripsy* (PNL), bersama-sama dengan ESWL, telah hampir seluruhnya menggantikan operasi terbuka dalam kasus batu di saluran kemih. Dengan demikian, hanya dalam 30 tahun, secara radikal mengubah pendekatan dan hasil fungsional penyakit ini (Müllhaupt et al, 2015). ESWL menjadi terapi lini pertama untuk mengeluarkan batu berukuran <2cm karena ESWL aman dan efisien (Müllhaupt et al, 2015). Namun, meskipun ESWL merupakan prosedur non-invasif dan aman dibandingkan terapi lain, ESWL dapat menyebabkan komplikasi seperti pertumbuhan kembali fragmen batu yang tersisa, infeksi, dan efek terhadap jaringan-jaringan lain, seperti saluran kemih atau kardiovaskuler (Turk et al, 2021). Hal ini dikuatkan dengan penelitian yang dilakukan di Amerika Serikat pada tahun 2016 menemukan gumpalan darah di saluran kemih pada 21% dari 43 subjek yang telah dilakukan ESWL. Selain itu, sekitar 23% subjek mengalami abses ginjal atau hematoma ginjal dengan diameter <2cm (Telegrafo et al, 2016).

Beberapa penelitian menemukan ukuran batu memengaruhi angka bebas batu setelah dilakukan ESWL. Batu dengan ukuran <10 mm mempunyai angka bebas batu 84% dan batu berukuran 10-20 mm mempunyai angka bebas batu 77% (Nielsen & Jensen, 2017). Penelitian yang dilakukan di Denmark pada tahun 2017 menemukan bahwa ESWL ulang meningkatkan angka bebas batu setelah dilakukan ESWL pertama pada batu berukuran 10-20mm (Nielsen & Jensen, 2017). Angka bebas batu setelah dilakukan ESWL pertama adalah 69%. Kemudian, setelah dilakukan ESWL ulang, angka bebas batu meningkat menjadi 93% (Nielsen & Jensen, 2017).

Ukuran batu memengaruhi angka bebas batu setelah dilakukannya ESWL. Semakin besar ukuran batu berkorelasi negatif terhadap angka bebas batu. Dengan

demikian, prosedur ESWL ulang perlu dilakukan. Namun, belum banyak penelitian yang meneliti jumlah ESWL yang dilakukan berkaitan dengan ukuran batu.

## METODOLOGI

Peneliti mempergunakan desain penelitian jenis *analitik observasional* dengan pendekatan metode *cross sectional*. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif menggunakan data rekam medis. Teknik *sampling* yang peneliti pakai yakni teknik *consecutive sampling* dengan jumlah seluruh sampel 58 orang. Penelitian ini memiliki sampel pasien yang mengalami batu ginjal yang dilakukan ESWL di Rumah Sakit Islam Sultan Agung pada tahun 2019 yang termasuk kriteria inklusi sebagai berikut: Data rekam medik lengkap yang meliputi nomor rekam medik, tempat tanggal lahir, umur, jenis kelamin, nilai ukuran batu, hasil laporan prosedur ESWL, pasien batu ginjal yang dilakukan ESWL, ukuran batu ginjal awal  $\geq 5$  mm.

Penelitian ini dilaksanakan setelah *ethical clearance* dikeluarkan oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Rumah Sakit Islam Sultan Agung dengan nomor *ethical clearance* No.22/KEPEK-RSISA/II/2022. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret tahun 2022.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel I, sebagian besar sampel dengan jenis kelamin laki-laki sejumlah 31 orang (53,4%). Kelompok umur terbanyak adalah rentang umur 45-60 tahun sebanyak 23 orang (39,7%). Ukuran batu terbanyak pada rentang 11-19 mm sebanyak 30 orang (51,7%). Angka bebas batu terbanyak pada batu berukuran 5-10 mm sebanyak 89,4%.

**Tabel I.** Hasil Analisis Univariat

| Karakteristik Responden | Frekuensi | Persentase (%) |
|-------------------------|-----------|----------------|
| Jenis Kelamin           |           |                |
| Laki-Laki               | 31        | 53,4 %         |
| Perempuan               | 27        | 46,6 %         |
| Kelompok Usia           |           |                |

|                  |    |        |
|------------------|----|--------|
| 25-44 Tahun      | 17 | 29,3 % |
| 45-60 Tahun      | 23 | 39,7 % |
| 61-75 Tahun      | 18 | 31 %   |
| Ukuran Batu      |    |        |
| 5-10 mm          | 19 | 32,8 % |
| 11-19 mm         | 30 | 51,7 % |
| ≥ 20 mm          | 9  | 15,5 % |
| Angka Bebas Batu |    |        |
| 5-10 mm          | 17 | 89,4 % |
| 11-19 mm         | 25 | 83,3 % |
| ≥ 20 mm          | 5  | 55,6 % |

|     |    |    |   |    |    |
|-----|----|----|---|----|----|
| B17 | 9  | 0  | 2 | 9  | Ya |
| A23 | 14 | 1  | 4 | 13 | Ya |
| A24 | 14 | 0  | 4 | 14 | Ya |
| A25 | 8  | 9  | 4 | -1 | -  |
| B18 | 20 | 3  | 5 | 17 | Ya |
| B19 | 15 | 0  | 3 | 15 | Ya |
| B20 | 21 | 4  | 5 | 17 | Ya |
| B21 | 17 | 6  | 7 | 11 | -  |
| A26 | 9  | 0  | 2 | 9  | Ya |
| B22 | 15 | 3  | 7 | 12 | Ya |
| A27 | 15 | 2  | 3 | 13 | Ya |
| B23 | 22 | 10 | 4 | 12 | -  |
| B24 | 9  | 1  | 1 | 8  | Ya |
| B25 | 20 | 0  | 6 | 20 | Ya |
| A28 | 15 | 2  | 6 | 13 | Ya |
| A29 | 17 | 1  | 4 | 16 | Ya |
| A30 | 13 | 0  | 7 | 13 | Ya |
| A31 | 11 | 7  | 6 | 4  | -  |
| B26 | 9  | 0  | 2 | 9  | Ya |
| B27 | 10 | 0  | 3 | 10 | Ya |

Berdasarkan Tabel II, jumlah dilakukan ESWL pada sampel berkisar antara 1-7 kali, dan ukuran awal batu ginjal sampel berkisar antara 6-25 mm (Tabel 4.5). Terdapat keberhasilan tertinggi ESWL sejumlah lima kali yang ditunjukkan dengan mengecilnya ukuran batu dari 25 mm menjadi 3 mm. Terdapat kegagalan ESWL yang ditunjukkan dengan bertambah besar ukuran batu dari 8 mm menjadi 9 mm.

**Tabel II.** Ukuran Batu dengan Frekuensi ESWL

| Nama | Ukuran Batu |       | Frek | Selisih Uk | Bebas Batu |
|------|-------------|-------|------|------------|------------|
|      | Awal        | Akhir |      |            |            |
| A1   | 6           | 0     | 1    | 6          | Ya         |
| B1   | 11          | 2     | 5    | 9          | Ya         |
| A2   | 16          | 1     | 4    | 15         | Ya         |
| A3   | 10          | 2     | 3    | 8          | Ya         |
| B2   | 16          | 8     | 7    | 8          | -          |
| B3   | 10          | 0     | 2    | 10         | Ya         |
| A4   | 11          | 2     | 7    | 9          | Ya         |
| A5   | 6           | 3     | 1    | 3          | Ya         |
| A6   | 18          | 4     | 5    | 14         | Ya         |
| A7   | 11          | 0     | 3    | 11         | Ya         |
| A8   | 10          | 0     | 1    | 10         | Ya         |
| A9   | 23          | 8     | 6    | 15         | -          |
| B4   | 10          | 0     | 2    | 10         | Ya         |
| A10  | 25          | 3     | 5    | 22         | Ya         |
| B5   | 6           | 0     | 1    | 6          | Ya         |
| A11  | 25          | 6     | 6    | 19         | -          |
| B6   | 12          | 1     | 3    | 11         | Ya         |
| A12  | 9           | 0     | 2    | 9          | Ya         |
| A13  | 14          | 2     | 3    | 12         | Ya         |
| A14  | 16          | 0     | 4    | 16         | Ya         |
| A15  | 7           | 1     | 1    | 6          | Ya         |
| B7   | 12          | 6     | 5    | 6          | -          |
| B8   | 16          | 3     | 5    | 13         | Ya         |
| B9   | 9           | 7     | 4    | 3          | -          |
| B10  | 18          | 0     | 4    | 18         | Ya         |
| A16  | 13          | 1     | 4    | 12         | Ya         |
| B11  | 7           | 2     | 1    | 5          | Ya         |
| B12  | 13          | 0     | 3    | 13         | Ya         |
| A17  | 17          | 4     | 5    | 13         | Ya         |
| A18  | 15          | 5     | 7    | 10         | -          |
| B13  | 8           | 0     | 4    | 8          | Ya         |
| B14  | 13          | 1     | 4    | 12         | Ya         |
| B15  | 19          | 2     | 6    | 17         | Ya         |
| A19  | 14          | 2     | 4    | 12         | Ya         |
| A20  | 8           | 2     | 2    | 6          | Ya         |
| A21  | 20          | 9     | 6    | 11         | -          |
| B16  | 20          | 2     | 6    | 18         | Ya         |
| A22  | 14          | 2     | 2    | 12         | Ya         |

Berdasarkan uji normalitas *kolmogorov smirnov*. didapatkan variabel ukuran batu memiliki *p-value* 0,200 sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel ukuran batu berdistribusi normal. Variabel jumlah dilakukan ESWL memiliki nilai *p-value* 0,056 yang dapat diartikan variabel tersebut berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*, kedua variable berdistribusi normal, maka pada analisis bivariat dilakukan dengan menggunakan uji korelasi *pearson product moment*.

Berdasarkan analisis uji korelasi *pearson product moment*, pada variabel ukuran batu didapatkan nilai *p-value* 0,000 (<0,05) yang menunjukkan bahwa terdapat korelasi ukuran batu dengan jumlah dilakukan ESWL pada pasien batu ginjal. Nilai koefisien korelasi ukuran batu sebesar 0,657 (0,61-0,80) menunjukkan bahwa korelasi antara ukuran batu dengan jumlah dilakukan ESWL pada pasien batu ginjal memiliki kekuatan korelasi kuat dengan arah yang positif searah.

**PEMBAHASAN**

Distribusi umur terbanyak pada pasien batu ginjal di Rumah Sakit Islam Sultan Agung pada tahun 2019 berusia 45-60 tahun. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di RSUD Kardinah Tegal bahwa pasien berusia 46 tahun sampai 55 tahun merupakan kelompok usia yang paling umum mengalami batu ginjal dan dilakukan ESWL (Cipta & Ali, 2017). Pasien batu ginjal

jarang di bawah usia 20 tahun, dan insidensi batu ginjal meningkat pada usia 40 tahun hingga 60 tahun (Pearle & Lotan, 2012). Pasien dengan usia yang semakin tua berkorelasi dengan kondisi terjadinya pembentukan batu, seperti mobilitas yang berkurang, intake cairan yang menurun, adanya infeksi kronis, terjadinya menopause pada wanita sehingga terjadinya penurunan level estrogen, peningkatan resiko infeksi saluran kemih, dan peningkatan massa lemak tubuh (Carella et al, 2018).

Pada penelitian ini, laki-laki lebih banyak mengalami batu ginjal dibandingkan dengan perempuan. Sebagian besar pasien batu ginjal berjenis kelamin laki-laki. Penelitian yang dilakukan di Beijing mendapatkan dari total 1532 pasien batu ginjal, 922 pasien laki-laki dan 540 pasien perempuan (Wang et al, 2020). Insidensi laki-laki menderita batu ginjal dapat mencapai dua hingga tiga kali lebih banyak dibandingkan dengan perempuan (Pearle & Lotan, 2012). 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 (Pearle & Lotan, 2012).

Pada distribusi berdasarkan ukuran batu, ukuran batu terbanyak yaitu pada rentang 11-19 mm, sedangkan ukuran batu paling sedikit adalah  $\geq 20$  mm. Angka bebas batu paling sedikit pada batu berukuran  $\geq 20$  mm, sedangkan angka bebas batu terbanyak pada batu berukuran 5-10 mm. Pelaksanaan terapi ESWL sangat tepat pada individu dengan ukuran batu di bawah 2 cm, walaupun terbaik pada ukuran batu  $\leq 1$  cm, karena peluangnya besar untuk mencapai status bebas batu (Ferrandino et al, 2012). Penelitian yang dilakukan di Brazil menyebutkan bahwa terapi ESWL masih menjadi

lini pertama untuk terapi batu ginjal ukuran di bawah 2 cm, dengan angka keberhasilan berkisar antara 33-91% (Torricelli et al, 2015). 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 (Ferrandino et al, 2012). Pada penelitian ini, keberhasilan tertinggi ESWL sejumlah lima kali yang ditunjukkan dengan mengecilnya ukuran batu dari 25 mm menjadi 3 mm. Namun, terdapat kegagalan ESWL yang ditunjukkan dengan bertambah besar ukuran batu dari 8 mm menjadi 9 mm. Terjadinya ukuran batu yang tidak berkurang setelah dilakukan ESWL dapat dikarenakan adanya faktor lokasi batu, jenis batu, kekerasan batu, ataupun jarak batu terhadap permukaan kulit pasien (Yang et al, 2013). Selain itu, penyebab karena adanya konsumsi makanan atau minuman yang dapat meningkatkan insidensi batu, seperti konsumsi protein hewani, makanan berlemak, kandungan oksalat tinggi, sodium tinggi, atau gula tinggi (Siener, 2021).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan korelasi yang signifikan antara ukuran batu ginjal dengan jumlah dilakukan ESWL ( $p < 0,05$ ), yang memiliki makna bahwa semakin besar ukuran batu, diperkirakan membutuhkan semakin banyak jumlah terapi ESWL yang dilakukan. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Bosnia dan Herzegovina yang menyatakan bahwa terdapat korelasi bermakna antara ukuran batu ginjal dengan jumlah dilakukan ESWL (Junuzovic et al, 2014). Penelitian tersebut menyatakan bahwa jumlah dilakukan ESWL paling sering dilakukan pada sampel penelitian adalah 5 kali (24,01%), dan jumlah dilakukan ESWL kedua terbanyak adalah 4 kali (14,6%) (Junuzovic et al, 2014). Penelitian yang dilakukan di Cameroon mendapatkan bahwa semakin besar ukuran batu, semakin banyak ESWL yang perlu dilakukan (Kamadjou et al, 2021). Secara umum, 26,2% mengalami angka bebas batu setelah dilakukan ESWL yang pertama. Setelah 4 kali dilakukan ESWL, persentase pasien yang

mengalami bebas batu meningkat menjadi 68,9%. Pada pasien dengan batu berukuran 5-10 mm, 75% batu berhasil dikeluarkan ketika ESWL yang pertama. Setelah dilakukan ESWL yang kedua, 78,1% batu berhasil dikeluarkan. Sekitar 14% batu berhasil dikeluarkan setelah ESWL yang pertama pada pasien dengan batu berukuran 11-15 mm. Setelah dilakukan ESWL yang kedua dan ketiga, persentase batu yang berhasil dikeluarkan menjadi 70,2% dan 73,7%, secara berturut-turut. Pada batu berukuran 16-20 mm, batu yang berhasil dikeluarkan setelah ESWL yang pertama, kedua, ketiga, dan keempat secara berturut-turut adalah 0%, 34,8%, 56%, dan 60,9% (Kamadjou et al, 2021). Studi lain yang dilakukan pada tahun 2011 juga menyatakan adanya korelasi antara ukuran batu dengan tingkat keberhasilan ESWL (Farrands et al, 2011). 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 (Farrands et al, 2011). ESWL merupakan terapi yang mudah, efektif, dan minimal invasif dibandingkan metode terapi lain, di mana ESWL memiliki angka keberhasilan terapi 80-90%. ESWL menjadi terapi lini pertama pada penderita batu ginjal berukuran <20 mm (Turk et al, 2021). ESWL bekerja dengan memancarkan gelombang kejut ke lokasi batu ginjal, yang sebelumnya batu telah dipetakan lokasinya menggunakan pencitraan flurosopi ataupun USG. Gelombang kejut yang dipancarkan oleh liptitor akan menghancurkan batu dengan ribuan gelombang kejut pada lokasi tersebut. Setelah terapi dilakukan, fragmentasi batu akan dikeluarkan melalui urin. Kemampuan gelombang yang dihasilkan oleh mesin ESWL untuk memfragmentasi batu dengan ukuran lebih besar yang lebih sulit dibandingkan batu dengan ukuran kecil. 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 (Turk et al, 2021).

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah ukuran batu terbesar sebelum dilakukan ESWL adalah 25 mm, jumlah dilakukan ESWL terbanyak adalah 7 kali, dan terdapat korelasi antara ukuran batu ginjal dengan jumlah ESWL yang dilakukan pada penderita batu ginjal di Rumah Sakit Islam Sultan Agung pada tahun 2019.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berpartisipasi dalam kegiatan penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca artikel penelitian ini.

## REFERENSI

- Carella A, (2018). Nephrolithiasis in the Elderly. *Journal of Gerontology and Geriatrics*.
- Cipta W, Ali Z. (2017). Patient's Characteristics & Factors Influencing Success Rate of ESWL in Kardinah Hospital Tegal. *Indonesian Journal of Urology*.
- Farrands R, B.W. Turney, P.V.S. Kumar. (2011). Factors predicting the success of extracorporeal shock wave lithotripsy in the treatment of ureteric calculi. *British Journal of Medical & Surgical Urology*.
- Ferrandino MN, Pietrow PK, Preminger GM. (2012). Evaluation and Medical Management of Urinary Lithiasis. In: Wein, editor. *Campbel-Walsh Urology*. 10th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Junuzovic D. (2014). Evaluation of Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL): Efficacy in Treatment of Urinary System Stones. *Acta Inform Med*. 22(5): 309–314

- Kamadjou C. (2021). Evaluation of Extracorporeal Shockwave Lithotripsy in the Management of Renal and Ureteral Calculi. *Open Journal of Urology*.
- Kemenkes RI. (2017). *Gagal Ginjal Kronis*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Available from : <http://p2ptm.kemkes.go.id/kegiatan-p2ptm/subdit-penyakit-jantung-dan-pembuluh-darah/ginjal-kronis>
- Müllhaupt G. (2015). How do stone attenuation and skin-to-stone distance in computed tomography influence the performance of shock wave lithotripsy in ureteral stone disease?. *BMC Urol.* 15, 72. <https://doi.org/10.1186/s12894-015-0069-7>
- Nielsen, T.K., Jensen, J.B. (2017) Efficacy of commercialised extracorporeal shock wave lithotripsy service: a review of 589 renal stones. *BMCUrol.* 17, 59. <https://doi.org/10.1186/s12894-017-0249-8>
- Nojaba L, Guzman N. (2021). Nephrolithiasis. [Updated 2021 Aug 11]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559227/>
- Pearle MS, Lotan Y. (2012). Urinary Lithiasis: Etiology, Epidemiology, and Pathogenesis. In: Campbell-Walsh Urology. 10th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; p. 1257–86.
- Siener R. (2021). Nutrition and Kidney Stone Disease. *Nutrients.* 3;13(6).
- Telegrafo M. (2016). Diagnostic and prognostic role of computed tomography in extracorporeal shock wave lithotripsy complications. *Urology annals.* 8(2):168–172. <https://doi.org/10.4103/0974-7796.163792>
- Torricelli FCM. (2015). Extracorporeal shock wave lithotripsy in the treatment of renal and ureteral stones. *Revista Da Associacao Medica Brasileira.*
- Turk C. (2021). Guideline Urolithiasis. <https://uroweb.org/guideline/urolithiasis/#3>
- Wang S. (2020). Upper urinary tract stone compositions: the role of age and gender. *IBJU Intl braz urol.*