



## Gambaran Ultrasonografi Ginjal pada Penderita Penyakit Ginjal Kronis dengan Nefrolitiasis di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Periode Juli 2022 hingga Juli 2023

### Overview of Renal Ultrasonography in Chronic Kidney Disease Patients with Nephrolithiasis at Prof. Dr. R. D. Kandou Hospital from July 2022 to July 2023

Natalie G. E. Tombokan,<sup>1</sup> Alfa G. E. Y. Rondo,<sup>2</sup> Martin L. Simanjuntak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

<sup>2</sup>Bagian Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia  
E-mail: natalietombokan@gmail.com

Received: December 22, 2023; Accepted: May 23, 2024; Published online: May 28, 2024

**Abstract:** Globally, chronic kidney disease (CKD) prevalence and mortality rate has increased in the past 27 years. One of the intrinsic etiologies of CKD is nephrolithiasis, making renal ultrasonography important for diagnosis. This study aimed to investigate the overview of renal ultrasonography in CKD patients with nephrolithiasis at Prof. Dr. R. D. Kandou Hospital. This was a retrospective and descriptive study with a cross-sectional design using secondary data in the form of medical records of CKD patients with nephrolithiasis who were performed renal ultrasonography at Prof. Dr. R. D. Kandou Hospital from July 2022 to July 2023 with the total sampling method. The results showed that from 76 patients analyzed, the predominance was found in 56-65 years old (36.8%), male (69.7%), 3rd severity grade of CKD (72.4%), and patients who did not undergo routine hemodialysis (61.8%). Most renal ultrasonography characteristics were normal size (61.8%), increased parenchymal echogenicity (84.2%), thinned cortex (52.6%), blurred corticomedullary echogenicity differentiation (77.6%), normal pelviocalyceal system (78.3%), and there were stones (62.5%) <1 cm in size (35.5%) in the medius pole of the right kidney (30.3%) and the inferior pole of the left kidney (40.8%). In conclusion, CKD patients with nephrolithiasis were predominantly aged 56-65 years, male, classified as 3rd severity grade of CKD, and did not undergo routine hemodialysis.

**Keywords:** chronic kidney disease; nephrolithiasis; renal ultrasonography

**Abstrak:** Secara global, prevalensi penyakit ginjal kronis (PGK) dan angka kematian meningkat dalam kurun waktu 27 tahun terakhir. Salah satu etiologi intrinsik PGK ialah nefrolitiasis. Pemeriksaan ultrasonografi (USG) ginjal penting dilakukan untuk mendiagnosis penyakit ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran USG ginjal pada penderita PGK dengan nefrolitiasis di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou. Penelitian ini bersifat deskriptif retrospektif dengan desain potong lintang menggunakan data sekunder berupa rekam medis pasien PGK dengan nefrolitiasis yang melakukan pemeriksaan USG ginjal di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou pada Juli 2022 hingga Juli 2023 dengan metode *total sampling*. Hasil penelitian mendapatkan 76 pasien PGK sebagai sampel yang didominasi kelompok usia 56-65 tahun (36,8%), jenis kelamin laki-laki (69,7%), pasien yang tidak menjalani hemodialisis rutin (61,8%), dan derajat keparahan 3 (72,4%). Gambaran USG ginjal didominasi oleh ukuran normal (61,8%), ekogenisitas parenkim meningkat (84,2%), korteks menipis (52,6%), batas ekogenisitas kortikomedular mengabur (77,6%), sistem pelviokalis normal (78,3%), dan terdapat batu (62,5%) berukuran <1 cm (35,5%) di *pole* medius pada ginjal kanan (30,3%) dan *pole* inferior pada ginjal kiri (40,8%). Simpulan penelitian ini adalah penderita PGK dengan nefrolitiasis didominasi oleh kelompok usia 56-65 tahun, laki-laki, derajat keparahan 3, dan tidak menjalani hemodialisis rutin.

**Kata kunci:** nefrolitiasis; penyakit ginjal kronis; ultrasonografi ginjal

## PENDAHULUAN

Penyakit ginjal kronis (PGK) adalah suatu kondisi gangguan ginjal selama lebih dari tiga bulan dan ditandai oleh penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG), kelainan struktural pada ginjal, dan/atau proteinuria (sering kali didefinisikan secara spesifik sebagai albuminuria).<sup>1</sup> Penyakit ini merupakan kontributor penting terhadap morbiditas dan mortalitas akibat penyakit tidak menular (PTM); oleh karena itu penyakit ini harus ditangani secara aktif untuk mencapai target Tujuan Pembangunan Berkelanjutan poin 3.4, yaitu mengurangi sepertiga kematian dini akibat PTM pada tahun 2030.<sup>2</sup> Berdasarkan data dari *Global Burden of Disease Study* yang dipublikasikan pada tahun 2020, secara global pada seluruh kelompok usia, prevalensi PGK meningkat sebesar 29,3% dan angka kematian meningkat sebesar 41,5% dalam kurun waktu 27 tahun.<sup>3</sup> Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2018, angka kejadian PGK di Indonesia berjumlah 739.208 kasus dengan adanya peningkatan dari tahun 2013 sebesar 2% ke tahun 2018 sebesar 3,8%. Dari seluruh provinsi di Indonesia, Provinsi Sulawesi Utara menduduki peringkat ketiga penyumbang angka penderita PGK terbanyak di Indonesia.<sup>4</sup>

Penyakit ginjal kronis diakibatkan oleh sejumlah besar penyakit sistemik yang merusak ginjal atau oleh kelainan yang bersifat intrinsik pada ginjal.<sup>5</sup> Salah satu etiologi intrinsik penyebab PGK ialah nefrolitiasis. Nefrolitiasis dan PGK memiliki hubungan kausal karena adanya obstruksi dan infeksi berulang, *shock-wave therapy* berulang, atau kondisi komorbiditas yang sama.<sup>6</sup> Chuang et al<sup>7</sup> melaporkan bahwa pasien dengan nefrolitiasis 1,82 kali lebih rentan menderita PGK dibandingkan dengan populasi umum. Selain itu, insiden PGK pada pasien dengan nefrolitiasis berkisar 11,2%, yang merupakan estimasi kasar berdasarkan 470 pasien dari 4.197 pasien yang mengalami PGK. Oleh karena itu diperlukan upaya pengendalian melalui deteksi dini terhadap kedua PTM ini, yaitu PGK dan nefrolitiasis, agar angka kejadian dan mortalitasnya di tengah-tengah masyarakat dapat ditekan.

Salah satu upaya deteksi dan diagnosis penyakit yang dapat dilakukan ialah melalui pemeriksaan radiologis. Pemeriksaan radiologis yang diperlukan pada penderita PGK dengan nefrolitiasis ialah ultrasonografi (USG) ginjal. Pemeriksaan USG memiliki keunggulan dalam melakukan diagnosis secara radiologis karena banyak tersedia, mudah digunakan, serta bebas radiasi. Gambaran USG yang sering muncul pada penderita PGK ialah ukuran ginjal mengecil, korteks menipis, adanya massa kistik, serta meningkatnya ekogenisitas korteks. Selain itu, USG dapat digunakan untuk mencari etiologi intrinsik yang menyebabkan terjadinya PGK pada pasien, seperti penyakit ginjal polikistik, nefritis interstisial, nefropati refluks, dan obstruksi saluran kemih, salah satunya ialah nefrolitiasis.<sup>8</sup>

Berbagai hasil penelitian melaporkan temuan USG pada penderita PGK yang cukup bervariasi, baik dari ukuran, bentuk, dan ekostruktur parenkim ginjal.<sup>8,9</sup> Bahkan, belum ada studi yang secara spesifik meneliti karakteristik temuan dari USG ginjal pada penderita PGK dengan nefrolitiasis. Hal ini mendorong peneliti untuk menelusuri gambaran USG ginjal pada penderita PGK dengan nefrolitiasis di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou periode Juli 2022 hingga Juli 2023.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif retrospektif dengan desain potong lintang menggunakan data sekunder berupa rekam medis pasien PGK dengan nefrolitiasis yang melakukan pemeriksaan USG ginjal di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou pada Juli 2022 hingga Juli 2023. Sampel dikumpulkan menggunakan metode *total sampling* dengan menyesuaikan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi penelitian. Data yang telah dikumpulkan diolah dan dianalisis secara deskriptif menggunakan program IBM SPSS *Statistics* 25.

## HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian mendapatkan 76 sampel penderita PGK dengan nefrolitiasis yang masuk ke dalam penelitian ini. Tabel 1 memperlihatkan distribusi karakteristik penderita PGK dengan nefrolitiasis berdasarkan kelompok usia, jenis kelamin, dan status hemodialisis (HD). Sampel

penelitian ini didominasi oleh kelompok usia 56–65 tahun (36,8%) dengan usia tertua 92 tahun dan usia termuda 30 tahun. Selain itu, nilai rerata usia penderita ialah  $59,4 \pm 11,9$  tahun dan nilai median usia penderita ialah 60 (30–92) tahun. Berdasarkan jenis kelamin, penelitian ini didominasi oleh penderita berjenis kelamin laki-laki (69,7%) sedangkan berdasarkan status hemodialisis, didominasi oleh penderita yang tidak menjalani hemodialisis rutin (61,8%).

**Tabel 1.** Distribusi berdasarkan karakteristik penderita PGK

Karakteristik penderita PGK	Jumlah (%)
Usia (tahun)	
26–35 tahun	1 (1,3)
36–45 tahun	9 (11,8)
46–55 tahun	18 (23,7)
56–65 tahun	28 (36,8)
>65 tahun	20 (26,3)
Jenis kelamin	
Laki-laki	53 (69,7)
Perempuan	23 (30,3)
Status hemodialisis (HD)	
HD	29 (38,2)
Non-HD	47 (61,8)

Tabel 4 memperlihatkan distribusi penderita PGK dengan nefrolitiasis berdasarkan karakteristik gambaran USG ginjal, yang didominasi oleh ukuran normal (61,8%), ekogenisitas parenkim meningkat (84,2%), korteks menipis (52,6%), batas ekogenisitas korteks dan medula mengabur (77,6%), sistem pelviokalis normal (78,3%), dan terdapat batu (62,5%) berukuran <1 cm (35,5%) di *pole* medius pada ginjal kanan (30,3%) dan *pole* inferior pada ginjal kiri (40,8%).

**Tabel 4.** Distribusi berdasarkan karakteristik gambaran USG ginjal

Karakteristik gambaran USG ginjal	Ginjal kanan n (%)	Ginjal kiri n (%)	Total n (%)
Ukuran			
Normal	44 (57,9)	50 (65,8)	94 (61,8)
Mengecil	30 (39,5)	26 (34,2)	56 (36,8)
Membesar	2 (2,6)	0 (0,0)	2 (1,3)
Ekogenisitas parenkim			
Normal	13 (17,1)	11 (14,5)	24 (15,8)
Meningkat	63 (82,9)	65 (85,5)	128 (84,2)
Ketebalan korteks			
Normal	34 (44,7)	38 (50,0)	72 (47,4)
Menipis	42 (55,3)	38 (50,0)	80 (52,6)
Batas ekogenisitas korteks dan medula			
Jelas	13 (17,1)	14 (18,4)	27 (17,8)
Mengabur	59 (77,6)	59 (77,6)	118 (77,6)
Menghilang	4 (5,3)	3 (3,9)	7 (4,6)
Sistem pelviokalis			
Normal	58 (76,3)	61 (80,3)	119 (78,3)
Melebar	18 (23,7)	15 (19,7)	33 (21,7)
Keberadaan kista, massa, dan batu			
Kista	22 (28,9)	20 (26,3)	42 (27,6)
Massa	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Batu	45 (59,2)	50 (65,8)	95 (62,5)
Ukuran batu			
<1 cm	27 (35,5)	27 (35,5)	54 (35,5)

Karakteristik gambaran USG ginjal	Ginjal kanan n (%)	Ginjal kiri n (%)	Total n (%)
1–2 cm	18 (23,7)	16 (21,1)	34 (22,4)
>2 cm	0 (0,0)	7 (9,2)	7 (4,6)
Letak batu			
<i>Pole superior</i>	9 (11,8)	13 (17,1)	22 (14,5)
<i>Pole medius</i>	23 (30,3)	25 (32,9)	48 (31,6)
<i>Pole inferior</i>	16 (21,1)	31 (40,8)	47 (30,9)
Pelvis renalis	1 (1,3)	1 (1,3)	2 (1,3)

Tabel 5 memperlihatkan distribusi penderita PGK dengan nefrolitiasis berdasarkan derajat keparahan. Baik pada ginjal kanan maupun kiri, sebagian besar pasien berada pada derajat keparahan 3 yaitu 71,1% untuk ginjal kanan dan 73,7% untuk ginjal kiri.

**Tabel 5.** Distribusi berdasarkan derajat keparahan

Derajat keparahan	Ginjal kanan	Ginjal kiri	Total
	n (%)	n (%)	n (%)
0	1 (1,3)	0 (0,0)	1 (0,7)
1	5 (6,6)	3 (3,9)	8 (5,3)
2	12 (15,8)	15 (19,7)	27 (17,8)
3	54 (71,1)	56 (73,7)	110 (72,4)
4	4 (5,3)	2 (2,6)	6 (3,9)

## BAHASAN

Penelitian ini didominasi oleh kelompok usia 56–65 tahun (36,8%) (Tabel 1). Hal ini sejalan dengan penelitian Gani et al<sup>10</sup> pada 64 pasien PGK yang didominasi oleh kelompok usia 56–65 tahun (29,7%). Demikian pula dengan penelitian oleh Ridwan et al<sup>11</sup> terhadap 105 pasien nefrolitiasis, yang mendapatkan 36,2% merupakan kelompok usia 56–65 tahun. Usia yang kian bertambah akan berpengaruh terhadap sitologi, anatomi, dan fisiologi ginjal. Di atas usia 30 tahun, dapat terjadi atrofi ginjal dan penipisan korteks ginjal sebesar 20% setiap dekade. Mulai dari usia 40 tahun, ginjal mengalami kehilangan sejumlah nefron. Pada setiap dekade pertambahan usia, akan terjadi penurunan fungsi ginjal sebanyak 10 ml/menit/1,73 m<sup>2</sup>. Pada usia 40 tahun, akan terjadi gangguan ringan pada ginjal dengan nilai LFG 60–89 ml/menit/1,73 m<sup>2</sup>. Nilai LFG yang menurun tersebut sama dengan 10% dari fungsi normal ginjal.<sup>12</sup> Terkait nefrolitiasis, seiring pertambahan usia, maka peningkatan batu pada ginjal juga makin bertambah. Hal ini disebabkan oleh peningkatan jumlah daya kandungan pada ginjal yang mengakibatkan tingginya pengendapan pada lengkung Henle.<sup>13</sup>

Mayoritas penderita PGK ialah laki-laki (69,7%). Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Gani et al<sup>10</sup> pada 64 pasien PGK yang didominasi oleh jenis kelamin laki-laki dengan jumlah 50 orang (78,5%). Demikian pula pada penelitian oleh Ridwan et al<sup>11</sup> terhadap 105 pasien nefrolitiasis, didapatkan 66 pasien (62,9%) ialah laki-laki. Jenis kelamin perempuan dikaitkan dengan progresi PGK yang lebih lambat serta proteksi ginjal dan luaran klinis yang lebih baik.<sup>14</sup> Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan hormon reproduksi serta pola hidup, misalnya konsumsi garam, protein, rokok, dan alkohol yang lebih tinggi pada laki-laki.<sup>15</sup> Selain itu, perempuan lebih patuh dalam mengonsumsi obat karena perempuan memiliki intensi yang lebih tinggi untuk menjaga diri dan dapat mengatur keharusan untuk mengonsumsi obat.<sup>16</sup> Terkait nefrolitiasis, struktur anatomi sistem urologi laki-laki yang lebih panjang menyebabkan adanya substansi pembentuk batu yang lebih banyak yang selanjutnya dapat mengalami pengendapan dan menjadi batu ginjal. Hormon reproduksi juga memengaruhi terbentuknya batu kalsium oksalat. Pada laki-laki, hormon androgen dapat meningkatkan oksalat endogen oleh hati sehingga mendukung terjadinya kristalisasi. Sebaliknya, pada perempuan, hormon estrogen dapat menurunkan konsentrasi oksalat

plasma, endapan kristal kalsium plasma, serta ekskresi oksalat.<sup>17</sup> Selain itu, kadar kalsium urin sebagai substansi utama dalam pembentukan batu ginjal pada perempuan cenderung berada dalam jumlah yang lebih rendah serta kadar sitrat urin yang merupakan inhibitor terbentuknya batu ginjal pada perempuan cenderung berada dalam jumlah yang lebih tinggi.<sup>18</sup>

Pada penelitian ini sebagian besar pasien tidak menjalani hemodialisis, dengan jumlah 47 pasien (61,8%) (Tabel 3). Hal ini disebabkan oleh karena mayoritas pasien pada penelitian ini bukanlah pasien yang mengidap PGK stadium lanjut (*end-stage renal disease* – ESRD) sehingga kebutuhan akan hemodialisis rutin tidak menjadi keharusan. Sampel pada penelitian Bakirci et al<sup>19</sup> yang menjalani hemodialisis rutin pun merupakan pasien dengan progresivitas PGK yang lebih tinggi, dibuktikan dengan berbagai komplikasi yang timbul, seperti gagal jantung dan infeksi. Selain itu, Shoag et al<sup>20</sup> melaporkan bahwa pada perempuan, riwayat nefrolitiasis sangat terkait dengan PGK dan kebutuhan hemodialisis, namun hal ini tidak ditemukan pada laki-laki yang mendominasi pada penelitian ini.

Karakteristik gambaran USG ginjal yang ditemukan sebagian besar ialah ukuran normal, ekogenisitas parenkim meningkat, korteks menipis, batas ekogenisitas korteks dan medula mengabur, sistem pelviokalis normal, dan terdapat batu berukuran <1 cm di *pole* medius untuk ginjal kanan dan *pole* inferior untuk ginjal kiri (Tabel 4). Meskipun sebagian besar pasien penelitian ini memiliki ukuran ginjal normal, tetapi terdapat 39,5% pasien yang mengalami pengecilan ukuran ginjal. Siddappa et al<sup>21</sup> mengemukakan adanya korelasi positif bermakna antara derajat ekogenisitas ginjal dan ukuran longitudinal rerata. Dominasi peningkatan ekogenisitas parenkim serta batas ekogenisitas korteks dan medula yang mengabur pada sampel penelitian ini sejalan dengan temuan penelitian oleh Singh et al<sup>22</sup> yang melaporkan adanya korelasi positif bermakna antara ekogenisitas ginjal dengan derajat keparahan PGK. Selain itu, dominasi korteks yang menipis pada penelitian ini sejalan dengan penelitian Hoi et al<sup>23</sup> yang menyatakan bahwa ketebalan korteks berkorelasi dengan penurunan fungsi ginjal. Bahkan, ketebalan korteks memiliki kemampuan prediksi terkuat untuk disfungsi ginjal. Sebagian besar pasien pada penelitian ini tidak mengalami pelebaran atau dilatasi sistem pelviokalis. Dilatasi sistem pelviokalis memang lebih menandakan adanya hidronefrosis dibandingkan PGK. Temuan dilatasi sistem pelviokalis yang sedikit pada penelitian ini sejalan dengan Ridwan et al<sup>11</sup> yang menemukan hanya terdapat 19,0% penderita nefrolitiasis yang mengalami komplikasi hidronefrosis. Karakteristik lain yang didapatkan ialah adanya batu dan kista, yang dapat mengakibatkan terjadinya nefropati obstruktif dan juga infeksi yang merupakan salah satu penyebab utama terjadinya PGK.<sup>8</sup> Batu ginjal yang ditemukan pada penelitian ini didominasi oleh ukuran <1 cm dengan letak batu berada di *pole* medius untuk ginjal kanan dan *pole* inferior untuk ginjal kiri. Temuan ini selaras dengan penelitian oleh Sabudi et al<sup>24</sup> pada pasien nefrolitiasis yang didominasi oleh ukuran batu ginjal sebesar <1 cm dengan letak batu terbanyak berada di *pole* inferior.

Sebagian besar pasien berada pada derajat keparahan 3 (Tabel 5). Dominasi peningkatan ekogenisitas pada ginjal kanan maupun kiri yang disertai dengan dominasi batas ekogenisitas korteks dan medula yang mengabur pada sampel penelitian ini diperkuat oleh temuan penelitian Siddappa et al<sup>21</sup> yang melaporkan adanya korelasi positif bermakna antara kreatinin serum dengan tingkat ekogenisitas. Selain itu, ditemukan juga hubungan bermakna antara ukuran dengan ekogenisitas ginjal. Peningkatan ekogenisitas tersebut terjadi oleh adanya sklerosis glomerulus, atrofi tubular, fibrosis interstisial, dan inflamasi interstisial.

## SIMPULAN

Penderita PGK dengan nefrolitiasis didominasi oleh kelompok usia 56–65 tahun, laki-laki, derajat keparahan 3, dan tidak menjalani hemodialisis. Gambaran USG ginjal terbanyak ialah ukuran normal, ekogenisitas parenkim meningkat, korteks menipis, batas ekogenisitas korteks dan medula mengabur, sistem pelviokalis normal, dan batu <1 cm di *pole* medius dan inferior.

Diperlukan penelitian analitik dengan analisis bivariat mengenai hubungan antara tiap variabel, seperti usia, jenis kelamin, dan status hemodialisis, dengan karakteristik gambaran USG

ginjal dan derajat keparahan pada pasien PGK dengan nefrolitiasis, disamping mempertimbangkan etiologi lainnya yang dapat menginisiasi terbentuknya batu ginjal.

### Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Augustine J, Wee AC, Krishnamurthi V, Goldfarb DA. Renal insufficiency and ischemic nephropathy. In: Partin AW, Dmochowski RR, Kavoussi LR, Peters CA, editors. *Campbell-Walsh-Wein Urology* (12th ed). Philadelphia: Elsevier; 2020. p. 1927.
2. Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development. New York: United Nations; 2015. Available from: <https://sdgs.un.org/publications/transforming-our-world-2030-agenda-sustainable-development-17981>
3. Bikbov B, Purcell CA, Levey AS, Smith M, Abdoli A, Abebe M, et al. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2020;395(10225):709–22. Doi: 10.1016/S0140-6736(20)30045-3
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Jakarta; 2018.
5. Mitch WE. Chronic kidney disease. In: Goldman L, Schafer AI, editors. *Goldman-Cecil Medicine* (26th ed). Philadelphia: Elsevier; 2019. p. 799.
6. Sakhaee K, Moe OW. Urolithiasis. In: Yu ASL, Chertow GM, Luyckx VA, Marsden PA, Skorecki K, Taal MW, editors. *Brenner and Rector's The Kidney* (11th ed). Philadelphia: Elsevier; 2019. p. 1310.
7. Chuang TF, Hung HC, Li SF, Lee MW, Pai JY, Hung CT. Risk of chronic kidney disease in patients with kidney stones - A nationwide cohort study. *BMC Nephrol*. 2020;21(1):292. Doi: 10.1186/s12882-020-01950-2
8. Christy J, Martadiani DE, Sitanggang FP. Gambaran ultrasonografi ginjal pada penyakit ginjal kronis di RSUP Sanglah Denpasar. *Jurnal Medika Udayana*. 2020;9(7):36–40. Doi: <https://doi.org/10.24843/MU.2020.V09.i7.P07>
9. Rahmayati E, Sari G, Apriantoro NH, Prayogi UD, Irwan D, Restiyanti Y, et al. Gambaran morfologi USG ginjal dengan kreatinin tinggi pada kasus gagal ginjal kronik. In: KOCENIN Serial Konferensi. Indonesia: Webinar Nasional Pakar ke 4 Tahun 2021; 2021. p. 1.2.1-1.2.7.
10. Gani NSM, Ali RH, Paat B. Gambaran ultrasonografi ginjal pada penderita gagal ginjal kronik di Bagian Radiologi FK Unsrat/SMF Radiologi RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado periode 1 April – 30 September 2015. *e-Clinic*. 2017;5(2):133–6. Doi: <https://doi.org/10.35790/ecl.v5i2.17419>
11. Ridwan MS, Timban JFJ, Ali RH. Gambaran ultrasonografi ginjal pada penderita nefrolitiasis di Bagian Radiologi FK Unsrat BLU RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado periode 1 Januari-30 Juni 2014. *e-Clinic*. 2015;3(1):267–71. Doi: <https://doi.org/10.35790/ecl.v3i1.6828>
12. Akbar MY, Mardhatillah, Putra E. Hubungan karakteristik pasien penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis dengan mekanisme koping di RSUD Dr. Zainoel Abidin Provinsi Aceh 2022. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*. 2022;1(1):1–19.
13. Ratu G, Badji A. Profil analisis batu saluran kemih di laboratorium Patologi Klinik. *Indones J Clinical Pathol Med Laboratory*. 2006;12(3):114–7. Doi:10.24293/ijcpml.v12i3.870
14. Fajriansyah, Nisa M. Evaluasi tingkat kepatuhan penggunaan obat antihipertensi pada pasien penyakit ginjal kronik lanjut usia. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 2017;3(2):178–85. Available from: <download.garuda.kemdikbud.go.id/>
15. Iseki K. Gender differences in chronic kidney disease. *Kidney Int*. 2008;74(4):415–7. Doi: 10.1038/ki.2008.261
16. Pranandari R, Supadmi W. Faktor risiko gagal ginjal kronik di Unit Hemodialisis RSUD Wates Kulon Progo. *Majalah Farmasetik*. 2015;11(2):316–20. Doi: <https://doi.org/10.22146/farmasetik.v11i2.24120>
17. Akmal. Faktor yang berhubungan dengan kejadian batu saluran kemih di RSUD Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis*. 2013;3(5):56–61.
18. Tondok MEB, Monoarfa A, Limpeleh H. Angka kejadian batu ginjal di RSUD Prof. Dr. R. D. Kandou Manado periode Januari 2010–Desember 2012. *e-Clinic*. 2014;2(1):1–7. Doi: <https://doi.org/10.35790/ecl.v2i1.3722>
19. Bakirci T, Sasak G, Ozturk S, Akcay S, Sezer S, Haberal M. Pleural effusion in long-term hemodialysis patients. *Transplant Proc*. 2007;39(4):889–91. Doi: 10.1016/j.transproceed.2007.02.020

20. Shoag J, Halpern J, Goldfarb DS, Eisner BH. Risk of chronic and end stage kidney disease in patients with nephrolithiasis. *Journal of Urology*. 2014;192(5):1440–5. Doi: 10.1016/j.juro.2014.05.117
21. Siddappa JK, Singla S, Al Ameen M, Rakshith SC, Kumar N. Correlation of ultrasonographic parameters with serum creatinine in chronic kidney disease. *J Clin Imaging Sci*. 2013;3(1):28. Doi: 10.4103/2156-7514.114809
22. Singh A, Gupta K, Chander R, Vira M. Sonographic grading of renal cortical echogenicity and raised serum creatinine in patients with chronic kidney disease. *J Evol Med Dent Sci*. 2016;5(38):2279–86. Doi:10.14260/JEMDS/2016/530
23. Hoi S, Takata T, Sugihara T, Ida A, Ogawa M, Mae Y, et al. Predictive value of cortical thickness measured by ultrasonography for renal impairment: a longitudinal study in chronic kidney disease. *J Clin Med*. 2018;7(12):527. Doi: 10.3390/jcm7120527
24. Sabudi IMNG, Duarsa GWK, Santosa KB, Yudiana IW, Tirtayasa PMW, Pramana IBP, et al. Karakteristik pasien batu ginjal dengan tatalaksana retrograde intra-renal surgery di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah dan Rumah Sakit Surya Husada: initial report tahun 2017-2019. *Intisari Sains Medis*. 2020;11(2):665–8. Doi: 10.15562/ism.v11i2.583