

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

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

Wiwi Bolong,<sup>1</sup> Joan F. J. Timban,<sup>2</sup> Alfa G. E. Y. Rondo<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  
Email: [wiwibolong22@gmail.com](mailto:wiwibolong22@gmail.com); [joanfebry3@gmail.com](mailto:joanfebry3@gmail.com); [alfa.rondo@unsrat.ac.id](mailto:alfa.rondo@unsrat.ac.id)

Received: December 31, 2023; Accepted: April 20, 2024; Published online: June 1, 2024

**Abstract:** Chronic kidney disease (CKD) occurs due to a long-lasting and irreversible decline in kidney function. This disease has a close relationship with diabetes mellitus (DM). Diabetic patients tend to experience microvascular complications, namely diabetic nephropathy which is the main cause of CKD. This study aimed to obtain the description of renal ultrasound in CKD patients with DM at Prof. Dr. R. D. Kandou Hospital from July 2022 to July 2023. This was a descriptive and retrospective study with a cross sectional design using proportional random sampling. The results obtained 68 samples of CKD patients with DM, dominated by females (57.4%), age group >65 years (32.4%), and had hemodialysis treatment (54.4%). The majority of CKD patients with DM were at level 2 severity based on the results of kidney ultrasound examination, where many had normal kidney size, increased parenchymal echogenicity, normal cortex thickness, clear echo cortex and medulla boundaries, normal pelvicalyceal system, and cysts as well as stones. In conclusion, the majority of chronic kidney disease patients with diabetes mellitus are females, aged over 65 years, have hemodialysis treatment, and are at level 2 severity.

**Keywords:** renal ultrasound; chronic kidney disease; diabetes mellitus

**Abstrak:** Penyakit ginjal kronis (PGK) terjadi karena penurunan fungsi ginjal yang berlangsung lama dan bersifat ireversibel. Penyakit ginjal kronis memiliki hubungan erat dengan diabetes melitus (DM). Penyandang DM akan mengalami komplikasi mikrovaskular yaitu nefropati diabetik yang menjadi penyebab utama terjadinya PGK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran ultrasonografi ginjal pada penderita PGK dengan DM di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou periode Juli 2022 hingga Juli 2023. Jenis penelitian ialah deskriptif retrospektif dengan desain potong lintang dengan menggunakan teknik *proportional random sampling*. Hasil penelitian mendapatkan 68 sampel penderita PGK dengan DM, didominasi oleh jenis kelamin perempuan (57,4%), usia >65 tahun (32,4%), dan melakukan perawatan hemodialisis (54,4%). Mayoritas penderita PGK dengan DM berada pada derajat keparahan tingkat 2 berdasarkan hasil pemeriksaan USG ginjal, dimana banyak ditemukan ukuran ginjal normal, ekogenisitas parenkim meningkat, ketebalan korteks normal, batas *echo* korteks dan medula jelas, sistem *pelvicalyceal* normal, terdapat kista dan batu. Simpulan penelitian ini ialah mayoritas penderita penyakit ginjal kronis dengan diabetes melitus mayoritas ialah perempuan, kelompok usia >65 tahun, melakukan perawatan hemodialisis, dan berada pada derajat keparahan tingkat 2.

**Kata kunci:** ultrasonografi ginjal; penyakit ginjal kronis; diabetes melitus

## PENDAHULUAN

Penyakit ginjal kronis (PGK) adalah penyakit yang terjadi karena penurunan fungsi ginjal yang berlangsung lebih dari 3 bulan dan bersifat *irreversibel*, ditandai dengan adanya kelainan struktur atau penurunan fungsi ginjal yang ditandai dengan laju filtrasi glomerulus (LFG) yang kurang dari 60 mL/mnt/1.73 m<sup>2</sup>.<sup>1</sup> Penyakit ini sudah menjadi masalah kesehatan serius di dunia dengan adanya peningkatan kasus secara signifikan. Studi *Global Burden of Disease* (GBD) tahun 2017 mengungkapkan 697,5 juta kasus PGK, menunjukkan prevalensi di seluruh dunia sebesar 9,1 % dan menyumbang angka kematian 1,2 juta jiwa.<sup>2</sup> Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) menunjukkan prevalensi PGK di Indonesia tahun 2018 sebesar 0,38% dengan jumlah 713.783 jiwa berdasarkan diagnosis dokter pada usia  $\geq 15$  tahun. Provinsi Sulawesi Utara menempati posisi ketiga tertinggi dengan prevalensi sebesar 0,53%.<sup>3</sup>

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit tidak menular yang menjadi ancaman kesehatan yang serius di dunia. Diabetes melitus adalah penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi akibat gangguan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya.<sup>1</sup> Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO) menunjukkan peningkatan kematian akibat DM antara tahun 2000 dan 2019 sebesar 3%.<sup>4</sup> Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 menunjukkan prevalensi DM di Indonesia berdasarkan diagnosis dokter pada usia 15 tahun ke atas sebesar 2%. Provinsi Sulawesi Utara menempati posisi keempat tertinggi dengan prevalensi 3%, yang melebihi rerata nasional sebesar 2%.<sup>3</sup>

Penyakit ginjal kronis memiliki hubungan erat dengan diabetes melitus yang menjadi penyebab utama terjadinya PGK. Pasien DM akan mengalami komplikasi mikrovaskular yaitu nefropati diabetik. Nefropati diabetik ditandai dengan adanya peningkatan kadar albuminuria secara lambat dan progresif, kemudian akan berlanjut dengan LFG kurang dari 60 mL/mnt/1,73 m<sup>2</sup>, hal ini merupakan penyebab utama terjadinya PGK.<sup>5</sup>

Pemeriksaan radiologi ultrasonografi (USG) berperan penting dalam diagnosis dan pengelolaan penyakit ginjal. Ultrasonografi digunakan sebagai pemeriksaan pertama pada penderita gagal ginjal untuk memperoleh informasi mengenai parenkim, sistem collecting dan pembuluh darah ginjal.<sup>6</sup> Temuan radiologis penyakit ginjal kronis, biasanya menunjukkan gambaran korteks yang lebih hiperekoik hingga hampir mirip dengan sinus renalis, ukuran ginjal yang mengecil dan batas korteks medula yang tidak jelas.<sup>7</sup> Berdasarkan hal-hal yang telah diuraikan maka penulis terdorong untuk mengetahui gambaran USG ginjal pada penderita penyakit ginjal kronis dengan diabetes melitus di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou periode Juli 2022 hingga Juli 2023.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah deskriptif retrospektif dengan pendekatan cross sectional yang memanfaatkan data sekunder berupa rekam medik di Bagian Radiologi RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua data rekam medik pasien penyakit ginjal kronis dengan diabetes melitus yang melakukan pemeriksaan ultrasonografi ginjal di Bagian Radiologi RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou periode Juli 2022 hingga Juli 2023. Terdapat 68 sampel dari total populasi 210 penderita yang diambil menggunakan rumus *slovin* dengan teknik *proportional random sampling*. Data rekam medik penderita penyakit ginjal kronis dengan diabetes melitus meliputi inisial nama penderita, usia, jenis kelamin, status hemodialisis, diagnosis klinis, dan temuan USG ginjal.

## HASIL PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan sampel hasil pemeriksaan USG ginjal penderita PGK dengan DM di Bagian Radiologi RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou periode Juli 2022 hingga Juli 2023 yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Jumlah sampel yang diperoleh pada penelitian ini berjumlah 68 orang. Data yang terkumpul disusun dalam bentuk tabel berdasarkan usia, jenis kelamin, status hemodialisis, karakteristik gambaran USG ginjal, dan derajat keparahan.

Tabel 1 memperlihatkan distribusi penderita PGK dengan DM berdasarkan usia, paling banyak pada kelompok usia >65 tahun yaitu 22 orang (32,4%).

**Tabel 1.** Distribusi berdasarkan kelompok usia

Usia (tahun)	Jumlah (n)	Persentase (%)
26-35	1	1,5
36-45	9	13,2
46-55	16	23,5
56-65	20	29,4
>65	22	32,4
Total	68	100

Tabel 2 memperlihatkan distribusi penderita PGK dengan DM berdasarkan jenis kelamin, paling banyak ialah jenis kelamin perempuan berjumlah 39 orang (57,4%).

**Tabel 2.** Distribusi berdasarkan jenis kelamin

Jenis kelamin	Jumlah (n)	Persentase (%)
Laki-laki	29	42,6
Perempuan	39	57,4
Total	68	100

Tabel 3 memperlihatkan distribusi penderita PGK dengan DM berdasarkan status hemodialisis, paling banyak melakukan perawatan hemodialisis dengan jumlah 37 orang (54,4%).

**Tabel 3.** Distribusi berdasarkan status hemodialisis

Status hemodialisis	Jumlah (n)	Persentase (%)
HD	37	54,4
Non-HD	31	45,6
Total	68	100

Tabel 4 memperlihatkan distribusi penderita PGK dengan DM berdasarkan karakteristik gambaran USG ginjal, paling sering ditemukan ialah ukuran ginjal normal, ekogenisitas parenkim meningkat, ketebalan korteks normal, batas *echo* korteks dan medula jelas, sistem *pelvicalyceal* normal, serta terdapat kista dan batu baik pada ginjal kanan maupun ginjal kiri.

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

Karakteristik gambaran USG ginjal	Ginjal kanan		Ginjal kiri	
	n	%	n	%
Ukuran ginjal				
Normal	59	86,8	60	88,2
Mengecil	9	13,2	8	11,8
Ekogenisitas parenkim				
Normal	2	2,9	3	4,4
Meningkat	66	97,1	65	95,6
Ketebalan korteks				
Normal	63	92,6	65	95,6
Menipis	5	7,4	3	4,4
Batas <i>echo</i> korteks dan medula				
Jelas	63	92,6	64	94,1
Mengabur	5	7,4	4	5,9
Menghilang	0	0,0	0,0	0,0

Sistem <i>pelvicalyceal</i> (PCS)				
Normal	68	100	68	100
Melebar	0	0,0	0	0,0
Keberadaan kista, massa, dan batu				
Kista	11	16,2	8	11,8
Massa	0	0,0	0	0,0
Batu	2	2,9	0	0,0

Tabel 5 memperlihatkan distribusi penderita PGK dengan DM berdasarkan derajat keparahan yang dinilai dari gambaran USG ginjal. Yang terbanyak didapatkan ialah derajat keparahan tingkat 2 ginjal kanan (70,6%) dan ginjal kiri (70,6%).

**Tabel 5.** Distribusi berdasarkan derajat keparahan

Derajat keparahan	Ginjal kanan		Ginjal kiri	
	n	%	n	%
0	2	2,9	3	4,4
1	13	19,1	13	19,1
2	48	70,6	48	70,6
3	5	7,4	4	5,9
4	0	0,0	0	0,0
Total	68	100	68	100

## BAHASAN

Pada penelitian ini, didapatkan 68 penderita PGK dengan DM yang melakukan pemeriksaan USG di Bagian Radiologi RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou periode Juli 2022 hingga Juli 2023. Berdasarkan kelompok usia, penderita PGK dengan DM paling banyak terdapat pada kelompok usia >65 tahun (32,4%) (Tabel 1). Delima et al<sup>8</sup> melakukan penelitian di empat rumah sakit di Jakarta dan melaporkan bahwa pasien PGK lebih banyak didominasi oleh usia 61-86 (27,5%). Hal ini sejalan dengan penelitian Taneva et al<sup>9</sup> yang mendapatkan bahwa usia >60 tahun memiliki risiko 20 kali lebih besar terkena PGK, dan risiko tiga kali lebih besar terkena PGK pada pasien yang menyandang DM. Usia merupakan salah satu faktor yang berperan dalam timbulnya PGK. Proses penuaan akan berpengaruh terhadap sitologi, anatomi dan fisiologi ginjal. Setelah usia 30 tahun, ginjal akan mengalami atrofi dan setiap dekade ketebalan korteks ginjal akan berkurang sekitar 20%. Perubahan lain yang terjadi seiring dengan bertambahnya usia berupa penebalan membran basal glomerulus yang menyebabkan glomerulosklerosis.<sup>7</sup> Ginjal akan mengalami penurunan LFG secara progresif seiring dengan bertambahnya usia. Mulai dari usia 40 tahun ginjal mengalami penurunan jumlah nefron yang berfungsi sebesar 10% setiap dekade, menunjukkan adanya perubahan fisiologis dalam organ ginjal.<sup>10</sup>

Berdasarkan jenis kelamin, penderita PGK dengan DM terbanyak didapatkan pada perempuan (57,4%) (Tabel 2). Hasil penelitian ini sejalan dengan Shen et al<sup>11</sup> yang melaporkan bahwa pasien PGK dengan DM lebih banyak terjadi pada perempuan dengan persentase 3,34% dibanding laki-laki sebesar 2,84%. Menurut Giandalia et al,<sup>12</sup> prevalensi gangguan GFR yang lebih tinggi terjadi pada perempuan penyandang DM dikarenakan DM yang berkomplikasi menjadi nefropati diabetik banyak terjadi pada perempuan, dan merupakan etiologi terbanyak terjadinya PGK.<sup>5,13</sup> Selain itu, perempuan lebih banyak terkena DM karena kadar lemaknya lebih tinggi daripada laki-laki dan juga adanya perbedaan dalam gaya hidup. Hormon seks memiliki peran penting dalam patofisiologi diabetes dan komplikasinya terutama pada perempuan yang menyandang DM.<sup>12</sup> Hormon estrogen memiliki efek perlindungan terhadap ginjal dengan mengurangi kejadian albuminuria, glomerulosklerosis, dan fibrosis tubulointerstitial melalui pengaturan sintesis dan degradasi matriks ekstrasel. Penurunan hormon estrogen yang terjadi akibat menopause menyebabkan ketidak-seimbangan hormonal dan mengurangi kemampuan tubuh untuk melindungi ginjal sehingga meningkatkan

risiko terjadinya nefropati diabetik dan PGK.<sup>11</sup>

Hasil penelitian berdasarkan status hemodialisis, penderita PGK dengan DM paling banyak melakukan perawatan HD (54,4%) (Tabel 3). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Budianto<sup>14</sup> yang melaporkan bahwa pasien PGK dengan DM lebih banyak melakukan HD (95,7%). Penelitian yang dilakukan oleh Cahyani et al<sup>15</sup> juga mendapatkan bahwa pasien PGK dengan DM lebih banyak melakukan HD (19,8%). Hal ini disebabkan pasien yang menderita PGK dengan DM cenderung memiliki kualitas hidup yang lebih rendah dibandingkan pasien yang hanya menderita PGK tanpa DM. Oleh karena itu pasien PGK dengan DM membutuhkan penanganan yang tepat dan kontrol yang cukup ketat guna mempertahankan dan meningkatkan kualitas hidup. Hemodialisis dapat mencegah munculnya komplikasi serius, membantu meningkatkan harapan hidup dan mempertahankan kualitas hidup pasien, yang penting untuk diperhatikan karena dapat digunakan sebagai acuan dalam mengevaluasi keberhasilan terapi maupun kebijakan yang diterapkan.<sup>16</sup>

Berdasarkan karakteristik gambaran USG ginjal penderita PGK dengan DM yang paling sering didapatkan ialah ukuran ginjal normal, ekogenisitas parenkim meningkat, ketebalan korteks normal, batas *echo* korteks dan medula jelas, sistem *pelvicalyceal* normal, serta terdapat kista dan batu (Tabel 4). Hasil ini sejalan dengan penelitian Christy et al<sup>17</sup> yang melaporkan hasil USG dengan ukuran ginjal normal, ekogenisitas meningkat, sistem *pelvicalyceal* normal, serta terdapat kista dan batu. Penelitian yang dilakukan oleh Zhang et al<sup>10</sup> melaporkan adanya korelasi positif antara ukuran ginjal dengan fungsi ginjal. Perubahan ukuran ginjal dianggap mencerminkan perubahan fungsi ginjal. Dominasi ketebalan korteks yang normal pada penelitian ini sejalan dengan penelitian Gareeballah et al<sup>19</sup> yang mengemukakan bahwa ketebalan korteks berkorelasi dengan jumlah nefron ginjal. Hoi et al<sup>20</sup> menyatakan bahwa ketebalan korteks berkorelasi dengan penurunan fungsi ginjal, selain itu ketebalan korteks juga memiliki kemampuan prediksi yang paling kuat terhadap LFG dan disfungsi ginjal. Peningkatan ekogenisitas parenkim dan medula jelas, yang dominan pada penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Singh et al<sup>21</sup> yaitu adanya korelasi positif yang bermakna antara ekogenisitas ginjal dengan derajat keparahan PGK. Sebagian besar sampel penelitian ini tidak mengalami pelebaran pada sistem *pelvicalyceal*. Meskipun dilatasi sistem *pelvicalyceal* tidak dinyatakan sebagai salah satu penanda terjadinya PGK namun dilatasi sistem *pelvicalyceal* menandakan adanya hidronefrosis yang juga dapat menyebabkan terjadinya PGK. Karakteristik gambaran USG lain yang didapatkan ialah adanya kista dan batu; keduanya dapat menyebabkan infeksi, hidronefrosis, dan terjadinya nefropati obstruktif yang merupakan penyebab terjadinya PGK.<sup>17</sup>

Hasil penelitian berdasarkan derajat keparahan, penderita PGK dengan DM paling banyak didapatkan pada derajat keparahan tingkat 2 berdasarkan ekogenisitas pada gambaran USG baik untuk ginjal kanan (70,6%) maupun ginjal kiri (70,6%) (Tabel 5). Hasil ini sejalan dengan penelitian Singh et al<sup>21</sup> yang melaporkan sebanyak 42% pasien PGK dengan DM mengalami peningkatan ekogenisitas derajat keparahan tingkat 2. Dominasi peningkatan ekogenisitas pada ginjal kanan maupun kiri yang disertai dengan dominasi batas *echo* korteks medula yang jelas pada sampel penelitian ini didukung oleh temuan pada penelitian Siddappa et al<sup>22</sup> dan Singh et al<sup>21</sup> yang melaporkan adanya hubungan positif yang bermakna antara kreatinin serum dengan tingkat ekogenisitas ginjal. Selain itu, didapatkan hubungan bermakna antara ukuran dan ketebalan korteks dengan ekogenisitas ginjal. Peningkatan ekogenisitas tersebut disebabkan oleh adanya sklerosis glomerulus, atrofi tubular, fibrosis interstisial, dan inflamasi interstisial.

## SIMPULAN

Sebagian besar penderita penyakit ginjal kronis dengan diabetes melitus di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou pada periode Juni 2022 hingga Juni 2023 berjenis kelamin perempuan, kelompok usia >65 tahun, melakukan perawatan hemodialisis, dan berada pada derajat keparahan tingkat 2 menurut gambaran ultrasonografi. Karakteristik gambaran ultrasonografi ginjal yang banyak ditemukan ialah ukuran normal, ekogenisitas parenkim meningkat, ketebalan korteks normal,

batas *echo* korteks dan medula jelas, sistem *pelvicalyceal* normal, terdapat kista dan batu.

Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan menambahkan jumlah sampel penelitian, memperpanjang periode penelitian, dan menambah variabel penelitian yang dapat membandingkan PGK dengan etiologi yang lain.

### Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Setiati S, Alwi I, Sudoyo AW, K MS, Setiyohadi B, Syam AF. Ilmu Penyakit Dalam (6th ed). Jakarta: Interna Publishing; 2017.
2. 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(102250):709-33. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30045-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30045-3/fulltext)
3. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Riskesdas tahun 2018. Jakarta; 2018.
4. World Health Organization (WHO). Diabetes [Internet]. 2023 [cited 2 August 2023]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes#:~:text=In%202014%2C%208.5%25%20of%20adults,the%20age%20of%2070%20years>.
5. Mcfarlane P, Cherney D, Gilbert RE, Senior P. Chronic kidney disease in diabetes. *Can J Diabetes*. 2018;44(1):201-9. Available from: [https://www.canadianjournalofdiabetes.com/article/S1499-2671\(17\)30985-1/fulltext](https://www.canadianjournalofdiabetes.com/article/S1499-2671(17)30985-1/fulltext)
6. Jovanovic D, Gasic B, Pavlovic S, Naumovic R. Correlation of kidney size with kidney function and anthropometric parameters in healthy subjects and patients with chronic kidney diseases. *Renal Failure*. 2013;35(6):896-900. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/0886022X.2013.794683>
7. Gani NS, 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. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/eclinic/article/view/17419>
8. Delima, Tjitra E, Tana L, Halim FS, Ghani L, Siswoyo H, et al. Faktor risiko penyakit ginjal kronik: studi kasus control di empat rumah sakit di Jakarta tahun 2014. *Buletin Penelitian Kesehatan*. 2017;45(1):17-26. Available from: <https://www.neliti.com/id/publications/74905/faktor-risiko-penyakit-ginjal-kronik-studi-kasus-kontrol-di-empat-rumah-sakit-di>
9. Taneva OS, Otovic NE, Taneva B. Prevalence of diabetes mellitus in patients with chronic kidney disease. *Open Access Maced J Med Sci* [Internet]. 2016;4(1):79-82. Available from: <https://oamjms.eu/index.php/mjms/article/view/oamjms.2016.019>
10. Baroleh MJ, Ratag BT, Langi FLF. Faktor-faktor yang berhubungan dengan penyakit ginjal kronis pada pasien di instalasi rawat jalan rumah sakit umum Pancaran Kasih Manado. *Kesmas* [Internet]. 2019;8(7). Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/27233>
11. Shen Y, Cai R, Sun J, Dong X, Huang R, Tian S, et al. Diabetes mellitus as a risk factor for incident chronic kidney disease and end-stage renal disease in women compared with men: a systematic review and meta-analysis. *Endocrine*. 2017;55(1):66-76. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27477292/>
12. Giandalia A, Giuffrida AE, Gembillo G, Cucinotta D, Squadrito G, Santoro D. Gender differences in diabetic kidney disease: focus on hormonal, genetic and clinical factors. *Int J Mol Sci*. 2021;22(11):5808. Available from: <https://www.mdpi.com/1422-0067/22/11/5808>
13. Pralisa K, Dewi DAK, Ilmiawan MI. Gambaran etiologi penyakit ginjal kronik stadium V pada pasien rawat inap di RSUD Dokter Soedarso Pontianak tahun 2017-2018. *Jurnal Cerebellum*. 2020;6(3): 59-65. Available from: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/JC/article/view/45308/75676588438>
14. Budianto Y. Hubungan diabetes mellitus dengan kejadian gagal ginjal kronik di ruang hemodialisa RSUD Dr. H. Ibnu Sutowo Baturaja Kabupaten Ogan Komering Ulu. *Cendekia Medika*. 2017;2(2):88-93. Available from: [https://jurnal.stikesalmaarif.ac.id/index.php/cendekia\\_medika/article/view/41](https://jurnal.stikesalmaarif.ac.id/index.php/cendekia_medika/article/view/41)
15. Cahyani AAE, Prasetya D, Abadi MF, Prihatiningsih D. Gambaran diagnosis pasien pra-hemodialisa di

- RSUD Wangaya tahun 2020-2021. *Jurnal Ilmiah Hospitality*. 2022;11(1):661-6. Available from: <https://stp-mataram.e-journal.id/JIH/article/view/1819>
16. Bestari AW. Pengaruh dukungan keluarga dan status DM dengan kualitas hidup pasien hemodialisis. *Jurnal Berkala Epidemiologi*. 2016;4(2):200-12. Available from: <https://e-journal.unair.ac.id/JBE/article/view/2146>
  17. Christy J, Martadiani ED, Sitanggang FP. Gambaran ultrasonografi ginjal pada penyakit ginjal kronis di RSUP Sanglah Denpasar. *Jurnal Medika Udayana*. 2020;9(7):36-40. Available from: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum/article/view/62954/35996>
  18. Zhang WX, Zhang ZM, Cao BS, Zhou W. Sonographic measurement of renal size in patients undergoing chronic hemodialysis: Correlation with residual renal function. *Exp Ther Med*. 2014;7(5):1259-64. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3991538/>
  19. Gareeballah A, Gameraddin M, Salih S, Tamboul J. Sonographic assessment of kidneys and associated abdominal findings in patients with renal parenchymal diseases. *Int J Res Med Sci*. 2017;5(3):1048-52. Available from: <https://www.msjonline.org/index.php/ijrms/article/view/1259/2606>
  20. 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. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6306756/>
  21. 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 Evolution Med Dent*. 2016;5(38):2278-84. Available from: [https://www.jemds.com/data\\_pdf/1\\_Arvinder\\_Singh.pdf](https://www.jemds.com/data_pdf/1_Arvinder_Singh.pdf)
  22. Siddappa J, Singla S, Al Ameen M, Rakshith S, Kumar N. Correlation of ultrasonographic parameters with serum creatinine in chronic kidney disease. *J Clin Imaging Sci*. 2013;3(1):28. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24083065/>