

ARTIKEL PENELITIAN

**GAMBARAN KADAR KREATININ DARAH DAN LAJU FILTRASI GLOMERULUS
PASIEN PENYAKIT GINJAL KRONIS GRADE III-V BERDASARKAN
UMUR, JENIS KELAMIN, DAN KOMORBID
(*BLOOD CREATININE LEVELS AND GLOMERULAR FILTRATION RATES IN
PATIENTS WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE GRADE III-V BASED ON
AGE, GENDER, AND COMORBID*)**

Malvin Owen Hardicar¹ Susanti Ratunanda^{1,2}

¹ Laboratorium Patologi Klinik, Rumah Sakit Kasih Bunda Cimahi, Jawa Barat, Indonesia.

² Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani
Cimahi, Jawa Barat, Indonesia.

Email korespondensi : malvin.owen@ymail.com

ABSTRAK

Kejadian penyakit ginjal kronis (PGK) di Indonesia semakin tinggi setiap tahunnya. Kadar kreatinin darah dan laju filtrasi glomerulus (LFG) merupakan deteksi awal tersering, penentuan klasifikasi, penatalaksanaan, dan prognosis penyakit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran kreatinin darah dan LFG pada pasien PGK *grade* III-V berdasarkan umur, jenis kelamin, dan komorbid. Studi ini menerapkan metode deskriptif dengan data sekunder rekam medis periode Agustus - September 2022. Kriteria Inklusi yaitu pasien PGK *grade* III-V, memiliki pemeriksaan kadar kreatinin darah, LFG dan dirawat lebih dari 24 jam. Penghitungan Grading PGK menggunakan metode CKD-EPI (*Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration*) *equation*. Klasifikasi Grading PGK menggunakan GFR (*glomerular filtrate rate*) *category*. Pengambilan sampel dengan *consecutive sampling* sesuai kriteria inklusi dan eksklusi berdasarkan periode yang ditentukan. Sampel yang memenuhi kriteria inklusi didapatkan 88 orang. Jenis kelamin terbanyak laki-laki 48 orang (53,4%). Klasifikasi PGK terbanyak di *grade* G3a (36,36%). Umur dominan pada masa lansia akhir 33 orang (39,77%). Komorbid terbanyak adalah penyakit metabolik sejumlah 23 orang (26,13%). Kadar kreatinin darah 1,08 mg/dL hingga 3,17 mg/dL (rerata 1,59 mg/dL). LFG didapatkan 16 mL/min/1,73 m² hingga 60 mL/min/1,73 m² (rerata 37,8 mL/min/1,73 m²). Sebagian besar pasien PGK *grade* III-V mengalami peningkatan kadar kreatinin darah (rerata 1,56 mg/dL) dan penurunan LFG (rerata 37,3 mL/min/ 1,73 m²). Peningkatan kadar kreatinin darah dan penurunan LFG disebabkan oleh turunnya fungsi filtrasi ginjal, sering terjadi pada pasien PGK dengan faktor risiko (lansia dan laki-laki) disertai komorbid.

Kata Kunci : kadar kreatinin, laju filtrasi glomerulus, penyakit ginjal kronis

ABSTRACT

Every year, the prevalence of chronic renal disease (CKD) rises in Indonesia. The most frequent first detection, which determines the disease's classification, treatment, and prognosis, is based on the blood creatinine level and glomerular filtration rate (GFR). The goal of this study was to identify the age, sex, and comorbidities-based classification of blood creatinine and GFR in patients with CKD grade III-V. With secondary data from medical records during the months of August and September 2022, this study used a descriptive methodology. Patients with CKD grades III to V, checked blood creatinine levels, GFR, and receiving treatment for more than 24 hours qualified as inclusion criteria. The CKD EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) equations technique is used to calculate PGK Grading. The GFR (glomerular filtrate rate) classification is employed by PGK. sampling using a series of consecutive samples while adhering to the chosen period's inclusion and exclusion standards. 88 persons from the samples met the requirements for inclusion. 48 individuals (53.4%) had more male sex. G3a (36.36%) is the categorization for CKD that is most common. Age of the old at the end was 33 persons, or 39.77%. With a total of 23 persons (26.13%), metabolic illnesses accounted for the majority of the comorbidities. 1.08 mg/dL to 3.17 mg/dL (mean 1.59 mg/dL) of blood creatinine. GFR ranged from 16 to 60 mL/min/1.73 m², with a mean of 37.8 mL/min/1.73 m². The majority of patients with CKD grades III to V had lower GFR (mean 37.3 mL/min/1.73 m²) and higher blood creatinine levels (mean 1.56 mg/dL). In CKD patients with risk factors (elderly and male) and comorbidities, poor kidney filtering performance results in elevated blood creatinine levels and decreased GFR.

Keywords : creatinine levels, chronic kidney disease, glomerular filtration rate

PENDAHULUAN

Peningkatan kejadian penyakit ginjal kronis di Indonesia semakin tinggi di setiap tahunnya. Di dunia penyakit ginjal kronis (PGK) adalah penyebab kematian ke-16 paling umum. Upaya skrining, diagnosis, dan penatalaksanaan yang tepat diperlukan untuk mencegah komplikasi, termasuk penyakit kardiovaskular, penyakit ginjal stadium akhir, dan kematian.¹ Angka kejadian PGK berada diantara 8 sampai 16 persen dari seluruh populasi dunia. Di negara maju, PGK paling sering dikaitkan dengan diabetes dan hipertensi tetapi kurang dari 5% pasien dengan PGK dini menyadari penyakit mereka.² PGK mungkin tidak memiliki tanda atau gejala

pada awalnya, tetapi umumnya berkembang menjadi gagal ginjal.³ Dibandingkan dengan negara berpenghasilan tinggi, PGK lebih sering ditemukan di negara berpenghasilan rendah dan menengah.⁴ PGK dapat dicegah dan menerima terapi yang lebih efektif jika diketahui lebih awal.⁵ Kelainan struktur atau fungsi ginjal yang berlangsung selama lebih dari 3 bulan dan menyebabkan masalah bagi kesehatan disebut penyakit ginjal kronis. Penyakit ginjal kronis termasuk salah satu atau lebih dari berikut ini: (1) laju filtrasi glomerulus (LFG) kurang dari 60 mL/min/1,73 m²; (2) albuminuria (yaitu albumin urine lebih dari 30 mg/jam atau rasio albumin-kreatinin urine [ACR] lebih dari 30 mg/g); (3)

kelainan pada sedimen urine, histologi, atau gambar yang menunjukkan kerusakan ginjal; (4) gangguan tubulus ginjal; atau (5) riwayat transplantasi ginjal.^{2,6} Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran kreatinin darah dan LFG pada pasien PGK *grade* III-IV berdasarkan umur jenis kelamin, dan komorbid.

PGK diklasifikasikan berdasarkan *GFR Category*, yaitu: G1; >90 mL/min/ $1,73$ m²; *Normal or high*, G2; 60-89 mL/min/ $1,73$ m²; *Mildly decreased*, G3a; 45-59 mL/min/ $1,73$ m²; *Mildly to moderately decreased*, G3b; 30-44 mL/min/ $1,73$ m²; *Moderately to severely decreased*, G4; 15-29 mL/min/ $1,73$ m²; *Severely decreased*, dan G5; < 15 mL/min/ $1,73$ m²; *Kidney failure*.⁷ Menurut studi *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), PGK stadium G3 (6,4%) adalah yang paling umum di antara 14,8% orang dewasa di Amerika Serikat dari tahun 2013 hingga 2016. Terjadi peningkatan kejadian PGK yang cukup besar sebanyak 30 juta orang dewasa, dibandingkan dengan tahun 1994 sebesar 20 juta orang dewasa.⁷ Penyakit ginjal kronis mempengaruhi lebih dari 800 juta orang di seluruh dunia, yang merupakan lebih dari 10% populasi umum. Penyakit ini telah menjadi salah satu penyebab utama kematian dan masalah di abad kedua puluh satu.⁸ Data menunjukkan bahwa PGK adalah 13,4% di seluruh dunia, menurut hasil tinjauan sistematis dan meta-

analisis yang dilakukan pada tahun 2016. Peningkatan prevalensi ini dikaitkan dengan jumlah orang dewasa yang menderita diabetes dan hipertensi secara bersamaan. Pada tahun 2010–2016, PGK bersama dengan ESKD menghabiskan dana sekitar 1,2 milyar dolar Amerika (180 milyar dolar Amerika per tahun) dan jumlah ini masih terus meningkat.⁹ Di sisi lain, pembiayaan BPJS kesehatan terbesar kedua di Indonesia adalah untuk pengobatan PGK setelah penyakit jantung.⁵

Sebagian besar pasien PGK tidak menunjukkan gejala, skrining sangat penting untuk mendeteksi penyakit sejak dini. Untuk mengukur LFG dan ACR urine, *National Kidney Foundation* membuat pemeriksaan profil ginjal yang mencakup pengukuran kreatinin serum.¹⁰ Mengukur laju filtrasi glomerulus, kadar kreatinin, dan klirens kreatinin, serta tingkat ureum darah, adalah cara untuk memantau penurunan fungsi ginjal. Namun, metode lama untuk mengukur laju filtrasi glomerulus menggunakan klirens inulin tidak praktis, sehingga metode yang didasarkan pada kreatinin sekarang lebih populer.¹¹ Pengembangan persamaan estimasi (misalnya, *Collaborative Chronic Kidney Disease Epidemiology* [CKD-EPI] dan *The Modification of Diet in Renal Disease* [MDRD]) telah banyak menggantikan kebutuhan akan pengukuran langsung dalam praktik klinis.¹² Sekarang,

laboratorium klinis menggunakan penanda filtrasi untuk melaporkan perkiraan LFG (eGFR). Kreatinin, produk sampingan metabolisme kreatin, adalah penanda filtrasi paling umum.¹³ PGK progresif dikaitkan dengan penyakit kardiovaskular, kematian, dan penyakit ginjal stadium akhir (ESKD), sehingga penting bagi dokter perawatan primer untuk menemukan dan mengobati PGK segera.¹⁴

BAHAN DAN METODE

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan menggunakan data sekunder, yaitu rekam medis pasien PGK pada periode Agustus – September 2022. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran kreatinin darah dan LFG pada pasien PGK *grade* III-V berdasarkan umur, jenis kelamin, dan komorbid. Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Kasih Bunda Cimahi pada bulan Agustus 2022 sampai dengan bulan September 2022. Populasi penelitian ini adalah pasien dengan diagnosis PGK yang dirawat inap pada bulan Agustus-September 2022. Dalam penelitian ini, yang termasuk kriteria inklusi adalah pasien PGK, memiliki hasil pemeriksaan kreatinin dan laju filtrasi glomerulus, dan mendapatkan perawatan di unit rawat inap di atas 24 jam. Dalam penelitian ini

kriteria eksklusi adalah pasien PGK dengan hasil pemeriksaan kreatinin dan laju filtrasi glomerulus yang tidak mencapai kriteria G3a pada *CKD-Epi equations* dan rekam medis yang tidak lengkap. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *consecutive sampling*, yaitu pemilihan semua subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi berdasarkan periode yang ditentukan. Hasil pemeriksaan kreatinin dan laju filtrasi glomerulus kemudian diklasifikasikan menggunakan persamaan CKD-Epi, dan hasilnya kemudian ditampilkan berdasarkan kriteria tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total data pasien rawat inap dengan pemeriksaan kreatinin dan laju filtrasi glomerulus periode Agustus-September 2022 adalah 212 pasien. Pasien PGK yang memenuhi target inklusi yaitu yang masuk ke dalam *grade* G3a-G5 adalah sebanyak 88 orang.

Berdasarkan *grade* menurut kriteria *GFR category*, *CKD-EPI equations* (2012) diperoleh G3a 32 orang (36,36%), G3b 19 orang (21,59%), G4 28 orang (31,81%), G5 9 orang (10,23%). Hasil terbanyak pada *grade* G3a dan hasil rerata pada stadium G3b, seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Gambaran *rating* PGK subjek penelitian berdasarkan *GFR Category, CKD-EPI Equations*

No	Grading	Jumlah	Persentase
1.	G3a	32	36,36%
2.	G3b	19	21,59%
3.	G4	28	31,81%
4.	G5	9	10,23%
Total		88	100%

Hasil ini sesuai dengan studi sebelumnya oleh *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), yang menemukan bahwa PGK stadium G3 (6,4%) adalah yang paling umum.⁷ Berdasarkan persentase penderita PGK paling sedikit pada *grade* G5 sejumlah 9 orang (10,23%), Ini sejalan dengan laporan Riskesdas tahun 2018 yang menunjukkan bahwa jumlah penyakit ginjal kronik *grade* G5 yang sedang menjalani hemodialisis di

Indonesia cukup rendah, yaitu 19,3%.¹⁵ Berdasarkan jenis kelamin terdapat jumlah pasien PGK laki-laki sebanyak 47 orang (53,4%), usia termuda 28 tahun dan usia tertua 92 tahun dengan nilai rerata 53,7 tahun. Pada jenis kelamin perempuan terdapat pasien PGK sebanyak 41 orang (46,59%) dengan usia termuda 28 tahun, usia tertua 78 tahun dengan rerata usia 54,04 tahun, seperti yang dapat terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Gambaran subjek penelitian berdasarkan usia dan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Usia			Jumlah
	Min	Max	Mean	
Laki-laki	28	92	54	47
Perempuan	42	8	54,04	41
Total				88

Hasil penelitian ini tidak berbeda jauh dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan sekitar 753 juta orang di seluruh dunia menderita penyakit ginjal kronis, dengan 417 juta pria dan 336 juta wanita.¹⁶ Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa jenis kelamin laki-laki adalah salah satu faktor risiko penyakit ginjal kronis,

seperti yang ditunjukkan oleh penelitian ini dan sebelumnya.^{16,17}

Berdasarkan kategori usia yang digunakan pada penelitian ini didapatkan masa dewasa awal pada pasien laki-laki tidak ada dan pada pasien perempuan sebanyak 3 orang dengan total 3 orang (3,4%). Pada masa dewasa akhir didapatkan

pasien laki-laki sejumlah 4 orang, pasien perempuan sejumlah 3 orang dengan total 7 orang (7,95%). Pada masa lansia awal didapatkan pasien laki-laki sejumlah 11 pasien dan pasien perempuan sejumlah 9 pasien dengan total 20 pasien (22,72%). Pada masa lansia akhir didapatkan pasien

laki-laki sejumlah 19 orang dan pasien perempuan sejumlah 16 orang dengan total 35 orang (39,77%). Pada masa manula didapatkan pasien laki-laki sejumlah 13 orang dan pasien perempuan sejumlah 10 orang dengan jumlah 23 orang (26,13%), seperti yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Gambaran subjek penelitian berdasarkan kategori usia

Kategori Umur (Masa)	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah	Persentase
Dewasa Awal (26-35)	-	3	3	3,4%
Dewasa Akhir (36-45)	4	3	9	7,95%
Lansia Awal (46-55)	11	9	20	22,72%
Lansia Akhir (56-65)	19	16	35	39,77%
Manula ≥ 65	13	10	23	26,13%
Total	47	41	88	100%

Hasil penelitian ini hampir sama dengan penelitian sebelumnya yang melibatkan 325orang dan menemukan bahwa sebagian besar pasien PGK berusia 46 hingga 55 tahun, sebagian besar laki-laki (53,4%).¹⁸ Perbedaan jenis kelamin antara pria dan wanita berpengaruh besar terhadap gagal ginjal. Karena hormon wanita dapat melindungi wanita dari penyakit gagal ginjal, pria lebih sering mengalami ESRD (*End Stage Renal Disease*), tetapi penyakit sistemik tertentu seperti DM tipe II dan SLE lebih sering terjadi pada wanita.¹⁹

Berdasarkan penyakit komorbid yang menyertainya didapatkan komorbid metabolik pada perempuan lebih banyak

daripada pria dengan total 23 (26,13%). Komorbid kardiologi dominan pada laki-laki dibandingkan perempuan dengan total 21 kasus (23,86%). Komorbid nefrologi juga lebih banyak pada pria dengan total 17 (19,31%). Komorbid penyakit pulmologi laki-laki lebih banyak dari wanita dengan total 13 (14,77%). Komorbid kasus GIT pada pria lebih sering dengan total kasus 9 (10,22%). Pada Komorbid penyakit neurologi didapatkan laki-laki lebih banyak dengan 3 kasus (3,40%). Komorbid penyakit obgyn pada perempuan sebanyak 2 kasus (2,27%) sebaran komorbid yang menyertai dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Sebaran komorbid yang menyertai berdasarkan jenis kelamin

Komorbid	Laki-Laki	Perempuan	Jumlah	Persentase
Metablik	9	14	23	26,13%
Kardiologi	14	7	21	23,86%
Nefrologi	10	7	17	19,31%
Pulmologi	7	6	13	14,77%
GIT	5	4	9	10,22%
Neurologi	2	1	3	3,40%
Obgyn	-	2	2	2,27%
Total	47	41	88	100%

Data sebaran komorbid berdasarkan jenis kelamin ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, dengan penyakit metabolik (26,14%) dan kardiologi (23,86%).¹⁶ Hipertensi (550 ribu pasien), diabetes melitus (418 ribu pasien), dan glomerulonephritis (238 ribu pasien) adalah penyebab penyakit ginjal kronik paling umum. Hipertensi sangat terkait dengan peningkatan prevalensi PGK merupakan faktor risiko utama yang menyebabkan PGK.^{16,17} Hipertensi yang tidak terkontrol pada pasien PGK telah diakui sebagai salah satu faktor penyebab utama perkembangan PGK dan peningkatan risiko CVD (*Cardio vascular Disease*, karena >50% pasien dengan PGK menderita hipertensi (tekanan darah >140/90 mm Hg).²⁰ Faktor yang paling sering ditemui terkait dengan

peningkatan angka prevalensi PGK di seluruh dunia adalah meningkatnya jumlah individu di negara berkembang yang menderita DM (*Diabetes Meilitus*), yang merupakan faktor risiko utama PGK. Prevalensi 21,8% PGK diidentifikasi di antara pasien diabetes, dan PGK secara signifikan terkait dengan durasi DM yang lebih lama.²¹ Gambaran hasil pemeriksaan kreatinin pada pasien PGK didapatkan dari 88 data pasien di unit rawat inap didapatkan nilai kreatinin: min 1,08 mg/dL, max 3,17 mg/dL, mean 1,59 mg/dL dengan nilai laki-laki minimal 1,44 mg/dL, maksimal 4,16 mg/dL, dan rerata 1,8 mg/dL. Pada jenis kelamin perempuan didapatkan nilai kreatinin minimal 1,08 mg/dL, maksimal 3,17 mg/dL, dan rerata 1,56 mg/dL dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil kadar kreatinin darah berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Kreatinin (mg/dL)		
	Min	Max	Mean
Laki-laki	1,44	4,16	1,8
Perempuan	1,08	3,1	1,56

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kadar kreatinin pria rerata 4,58 mg/dL dan wanita rerata 3,35 mg/dL; temuan ini menunjukkan bahwa pria memiliki kadar kreatinin yang lebih tinggi dibandingkan dengan wanita. Ada kemungkinan lebih besar bahwa kadar kreatinin meningkat pada laki-laki.²² Mengonsumsi antibiotik seperti Sefalosporin dan dopamin dapat menyebabkan kadar kreatinin yang tinggi. Kelelahan, dehidrasi, disfungsi ginjal dengan infeksi, hipertensi yang tidak terkontrol, dan penyakit ginjal juga dapat menyebabkan kreatinin tinggi. Kadar kreatinin setiap orang berbeda-beda; namun, umumnya, orang dengan massa otot

yang lebih besar memiliki kadar kreatinin yang lebih tinggi, yang lebih umum pada jenis kelamin laki-laki.^{22,23}

Pada hasil pemeriksaan laju filtrasi glomerulus didapatkan nilai terendah 16 mL/min/ 1,73 m², tertinggi 60 mL/min/ 1,73 m², dan rerata 37,8 mL/min/ 1,73 m². Untuk jenis kelamin laki-laki nilai minimumnya adalah 15 mL/min/1,73 m², nilai maksimumnya adalah 58 mL/min/ 1,73 m², dan nilai reratanya adalah 38 mL/min/ 1,73 m², untuk jenis kelamin perempuan, nilai minimumnya adalah 16 mL/min/ 1,73 m², maksimumnya adalah 60 mL/min/ 1,73 m², dan nilai reratanya 37,3 mL/min/ 1,73 m² data penelitian dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 Hasil pemeriksaan laju Filtrasi Glomerulus berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	LFG (mL/min/ 1,73 m ²)		
	Min	Max	Mean
Laki-laki	15	58	38
Perempuan	16	60	37.3

Hasil dari pemeriksaan ini dapat mengkonfirmasi penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa laki-laki lebih sering mengalami penurunan LFG daripada perempuan.²⁴ Oleh karena ukuran dan anatomi saluran kemih serta aliran urine yang panjang, laki-laki sangat rentan terhadap gangguan fungsi ginjal. Hal ini disebabkan oleh kemungkinan penumpukan sisa metabolisme di saluran kemih. Kondisi

ini menyebabkan obstruksi saluran kemih yang mengakibatkan refluks dan meningkatkan risiko infeksi ginjal. Ini sejalan dengan penjelasan bahwa saluran kemih laki-laki jauh lebih panjang daripada perempuan. Oleh karena itu, laki-laki lebih rentan terhadap pengendapan zat dalam urine dibandingkan wanita. Pengendapan yang lama dapat menyebabkan batu di ginjal dan saluran kemih. Gagal ginjal dapat

timbul jika gangguan fungsi ginjal ini berlanjut.²⁴

Peningkatan konsentrasi kreatinin darah dan laju penurunan filtrasi glomerulus disebabkan oleh gangguan fungsi ginjal dan berbagai faktor risiko yang mempercepat progresivitasnya. Perubahan yang terjadi akan meningkatkan *grading* dari penyakit ginjal kronis. Berbagai faktor risiko seperti usia (lansia), jenis kelamin (laki-laki), komorbid yang ditemukan pada pasien PGK berpengaruh secara langsung terhadap penurunan fungsi filtrasi ginjal yang menyebabkan peningkatan dari kadar kreatinin darah dan laju filtrasi glomerulus yang didapat.

KESIMPULAN

Didapatkan kadar kreatinin darah 1,08 mg/dL hingga 3,17 mg/dL (rerata 1,59 mg/dL). Hasil LFG didapatkan 16 mL/min/1,73 m² hingga 60 mL/min/1,73 m² (rerata 37,8 mL/min/1,73 m²). Didapatkan sebagian besar pasien penyakit ginjal kronis *grade* III-V mengalami peningkatan kadar kreatinin darah (rerata 1,56 mg/dL) dan penurunan LFG (rerata 37,3 mL/min/ 1,73 m²). PGK paling banyak ditemukan pada laki-laki dengan kategori G3a sebanyak 32 orang (36,36%), kelompok usia masa lansia akhir 35 orang (39,77%) dan komorbid terbanyak penyakit metabolik sebanyak 23 orang (26,13%).

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak terdapat konflik kepentingan dalam penulisan artikel ilmiah ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih atas bantuan dari direktur Rumah Sakit Kasih Bunda beserta jajarannya. Bagian Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Kasih Bunda dan Bagian Rekam Medis Rumah Sakit Kasih Bunda sehingga bisa didapatkan bahan dan data penelitian yang lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

1. Inker LA, Astor BC, Fox CH, Isakova T, Lash JP, Peralta CA, et al. KDOQI US commentary on the 2012 KDIGO clinical practice guideline for the evaluation and management of CKD. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2014;63(5):713–35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.ajkd.2014.01.416>
2. Chen TK, Knicely DH, Grams ME. Chronic Kidney Disease Diagnosis and Management: A Review. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2019;322(13):1294–304.
3. Schrauben SJ, Chen HY, Lin E, Jepson C, Yang W, Scialla JJ, et al. Hospitalizations among adults with chronic kidney disease in the United States: A cohort study. *PLoS Med* [Internet]. 2020;17(12):1–18.

- Available from:
<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1003470>
4. Mills KT, Zhang W, Bundy JD, Chen CS, Kelly TN, Chen J, et al. A systematic analysis of world-wide population-based data on the global burden of chronic kidney disease in 2010. *Kidney Int.* 2016;88(5):950–7.
 5. Kementerian Kesehatan RI. Profil Kesehatan Indonesia 2017 [Internet]. Vol. 1227. 2017. 496 p. Available from: website:
<http://www.kemkes.go.id>
 6. Forbes A, Gallagher H. Chronic kidney disease in adults: Assessment and management. *Clin Med J R Coll Physicians London.* 2020;20(2):128–32.
 7. Tomson C, Duffy S. Management of chronic kidney disease. *Med (United Kingdom).* 2019;47(9):567–75.
 8. Kovesdy CP. Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. *Kidney Int Suppl* [Internet]. 2022;12(1):7–11. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2021.11.003>
 9. Goncalves GMR, Da Silva EN. Cost of chronic kidney disease attributable to diabetes from the perspective of the Brazilian Unified Health System. *PLoS One.* 2018;13(10):1–15.
 10. Nasional Kidney Foundation. Available from:
<https://www.kidney.org/news/national-kidney-foundation-american-society-clinical-pathology-leading-laboratories-and>
 11. Rahmawati F. Aspek Laboratorium Gagal Ginjal Kronik. *J Ilm Kedokt Wijaya Kusuma.* 2018;6(1):14.
 12. Levey AS, Stevens LA SC. Implementation of the 2021 CKD-EPI GFR equations. *Tufts Med Cent.* 2021;
 13. Levey AS, Becker C, Inker LA. Glomerular filtration rate and albuminuria. Systematic Review. *Jama.* 2015;313(8):837–46.
 14. Matsushita K, Coresh J, Sang Y, Chalmers J, Fox C, Guallar E, et al. Estimated glomerular filtration rate and albuminuria for prediction of cardiovascular outcomes: A collaborative meta-analysis of individual participant data. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2015;3(7):514–25.
 15. Riskesdas 2018. *Depkes.go.id.* 2018 [Internet]. Available from: <http://www.depkes.go.id/resources/d>

- ownload/info-terkini/hasil-risikesdas-2018.pdf
16. Bikbov B, Perico N, Remuzzi G. Disparities in Chronic Kidney Disease Prevalence among Males and Females in 195 Countries: Analysis of the Global Burden of Disease 2016 Study. *Nephron*. 2018;139(4):313–8.
 17. Vos T, Allen C, Arora M, Barber RM, Brown A, Carter A, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016;388(10053):1545–602.
 18. Simanjuntak N. Gambaran Pasien Gagal Ginjal Kronik di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2017. *Sekol Tinggi Ilmu Kesehat St Elisabeth Medan*. 2018;
 19. Bilotta Kimberly. Bilotta Kimberly. 2014. *Kapita Selekta Penyakit dengan Implikasi Keperawatan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Buku Kedokt EGC. 2014;1(Cd).
 20. Pugh D, Gallacher PJ, Dhaun N. Management of Hypertension in Chronic Kidney Disease. *Drugs* [Internet]. 2019;79(4):365–79. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40265-019-1064-1>
 21. Damtie S, Biadgo B, Baynes HW, Ambachew S, Melak T, Asmelash D, et al. Chronic Kidney Disease and Associated Risk Factors Assessment among Diabetes Mellitus Patients at A Tertiary Hospital, Northwest Ethiopia. *Ethiop J Health Sci*. 2018;28(6):691–700.
 22. Nuroini F, Wijayanto W, Universitas K, Semarang M. Gagal Ginjal Kronis Di Rsu Wiradadi Husada Description of Urea and Creatinine Levels in Chronic. 2022;4(2):538–45.
 23. Ardiansyah ZF. Pemeriksaan Kadar Kreatinin Pada Penderita Penyakit Gagal Ginjal Kronik (Ggk) [Internet]. 2020. Available from: <http://180.250.18.58/jspui/handle/123456789/3399%0Ahttp://180.250.18.58/jspui/bitstream/123456789/3399/1/Zulfahmi.pdf>
 24. Martono, Satino. Deteksi Keparahan Fungsi Ginjal Melalui Perubahan Kritis Laju Filtrasi Glomerulus Pasien Hemodialisa. *J Ners*. 2014;9(1):43–8.