

Korelasi Nilai Gula Darah Sewaktu Terhadap Nilai Laju Filtrasi Glomerulus pada Pasien Gagal Ginjal Kronik dengan Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie

Firmansyach Thenu^{a*}, Edwin Ambar^b, Aryandhito Widhi N^c

^a Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Khairun, Indonesia

^b Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Khairun, Indonesia

^c Departemen Ilmu Bedah, Fakultas Kedokteran, Universitas Khairun, Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Received : 26-02-2025

Revised : 15-03-2025

Accepted : 19-03-2025

Keywords: Chronic Renal Failure, Current Blood Sugar, Diabetes Mellitus Type 2, Glomerular Filtration Rate, North Maluku

Kata Kunci: Gagal Ginjal Kronik, Gula Darah Sewaktu, Laju Filtrasi Glomerulus, Maluku Utara

Corresponding Author:

firmaryachthenu@gmail.com*

DOI: <https://doi.org/10.62335>

ABSTRACT

Background: By definition, chronic renal failure (CKD) is a disorder of the structure and function of the kidneys that can cause specific health problems. The prevalence of chronic kidney failure in 2016 was 752.7 million people suffering from CKD, of which women reached 417 million people and men reached 335.7 million people suffering from CKD. In conditions of hyperglycemia, which is found to have GDS levels > 200 mg/dL, it will have an impact on the kidneys which are a place for filtration to increase their performance and when this event continues it will burden the kidneys so that it can make the performance function of the kidneys become impaired. **Objective:** To determine the relationship between GDS value and LFG value in GGK patients with Dm type 2 at Dr. H. Chasan Boesoirie Hospital in the 2019-2022 period. **Methods:** This type of research is an analytic observational cross-sectional study using the Spearman correlation test to get the relationship between blood sugar to glomerular filtration rate. The sample in this study was 22 patients who were taken using the total sampling technique. data collection tools in the form of medical records at Dr.H. Chasan Boesoirie Hospital in 2019-2022. **Results:** The profile of chronic kidney failure patients is mostly female 14 people (63.6%), based on the most age in the age group 55-64 years (50.0%), based on GDS most in GDS <200 as many as 19 patients (59.1%), based on LFG most in stage 5 (G5) LFG value <15 ml/min/1.73m², namely 18 patients (81.1%). The correlation between GDS and LFG showed a moderate positive relationship ($r=0.442$, p -value of 0.040). **Conclusion:** There is a correlation between current blood sugar and glomerular filtration rate in patients with chronic renal failure at Dr. H. Chasan Boesoirie Hospital.

ABSTRAK

Latar Belakang: Secara definisi gagal ginjal kronik (GGK) adalah suatu kelainan struktur dan fungsi dari ginjal yang dapat menimbulkan masalah kesehatan secara spesifik. Prevelensi gagal ginjal kronik pada tahun 2016 terdapat 752,7 juta orang yang menderita GGK yang di antaranya wanita mencapai 417 juta orang yang dan untuk pria mencapai 335,7 juta orang yang menderita GGK. Pada kondisi hiperglikemia, yaitu didapati kadar GDS > 200 mg/dL maka akan berdampak pada ginjal yang merupakan tempat untuk dilakukan filtrasi akan mengalami peningkatan kinerjanya dan ketika peristiwa ini terus berlanjut maka akan membebani ginjal tersebut sehingga dapat membuat fungsi kinerja dari ginjal menjadi terganggu. **Tujuan:** Penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara nilai GDS terhadap Nilai LFG pada pasien GGK dengan DM tipe 2 di RSUD Dr. H. Chasan boesoirie periode 2019-2022. **Metode:** Jenis penelitian ini yaitu penelitian *cross-sectional* observasional analitik dengan menggunakan uji korelasi *spearman* untuk mendapatkan hubungan gula darah sewaktu terhadap laju filtrasi glomerulus. Sampel pada penelitian ini yaitu 22 pasien yang diambil menggunakan teknik *total sampling*. alat pengumpulan data berupa rekam medik di RSUD Dr.H. Chasan Boesoirie pada tahun 2019-2022. **Hasil:** Profil pasien gagal ginjal kronik paling banyak pada jenis kelamin wanita 14 orang (63,6%), berdasarkan usia paling banyak pada kelompok usia 55-64 tahun (50,0%), berdasarkan GDS paling banyak pada GDS <200 sebanyak 19 pasien (59,1%), berdasarkan LFG paling banyak pada tahap 5 (G5) nilai LFG <15 ml/menit/1.73m² yaitu 18 pasien (81,1%). Korelasi GDS terhadap LFG menunjukkan hubungan positif sedang ($r=0,442$, p -value sebesar 0,040). **Kesimpulan:** Terdapat hubungan korelasi gula darah sewaktu terhadap laju filtrasi glomerulus pada pasien gagal ginjal kronik di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie.

PENDAHULUAN

Secara definisi gagal ginjal kronik (GGK) adalah suatu kelainan struktur dan fungsi dari ginjal yang dapat menimbulkan masalah kesehatan secara spesifik. Kegagalan dari fungsi ginjal dalam mempertahankan metabolisme dan keseimbangan cairan elektrolit yang di akibatkan karena destruksi dari struktur ginjal yang progresif yang ditandai dengan adanya penumpukan sisa metabolisme di dalam tubuh yang berlangsung dalam waktu yang lama (Charles and Ferris, 2020). Penyakit GGK merupakan masalah kesehatan global di lingkup masyarakat dengan prevelensi dan insiden yang sementara meningkat dan memiliki prognosis yang buruk serta membutuhkan biaya yang tinggi (Gliselda, 2021).

Menurut Global Burden of Disease (GBD) tahun 2016 terdapat 752,7 juta orang yang menderita GGK yang di antaranya wanita mencapai 417 juta orang yang menderita GGK dan untuk pria mencapai 335,7 juta orang yang menderita GGK (Bikbov, Perico and Remuzzi, 2018).

Dari data Riskesdas tahun 2018, prevalensi GGK di Indonesia tahun 2013–2018 pada penduduk umur ≥ 15 tahun mencapai 35,48%. Berdasarkan jenis kelamin, Riskesdas memperkirakan prevalensi GGK di tahun 2018 pada pria mencapai 4,17% dan untuk wanita mencapai 3,52%. Prevalensi GGK pada umur ≥ 15 tahun di Provinsi Maluku Utara mencapai 0,56%. Berdasarkan jenis kelamin, kejadian GGK di Provinsi Maluku Utara pada wanita mencapai 0,41% dan untuk pria mencapai 0,71% dari angka kejadian GGK yang telah terdata (Riskesdas, 2018).

Diabetes melitus merupakan penyakit endokrin yang ditandai dengan kenaikan jumlah glukosa di dalam darah atau dikenal dengan istilah “hiperglikemi”. Pada kondisi normal, darah akan melakukan perjalanan untuk diteruskan ke seluruh tubuh dan kemudian hasil produksi sisa-sisa limbah yang ada di tubuh akan diteruskan ke ginjal untuk di filtrasi di ginjal lalu di keluarkan melalui urin. Pada kondisi hiperglikemia, yaitu didapati kadar GDS > 200 mg/dL atau HbA1C $\geq 6,5\%$ maka akan berdampak pada ginjal yang merupakan tempat untuk dilakukan filtrasi akan mengalami peningkatan kinerjanya dan ketika peristiwa ini terus berlanjut maka akan membebani ginjal tersebut sehingga dapat membuat fungsi kinerja dari ginjal menjadi terganggu. Peristiwa ini dapat menimbulkan kondisi dimana ginjal gagal melakukan salah satu fungsinya yaitu filtrasi. Kondisi ini dinamakan dengan gagal ginjal (Waspadji et al, 2014).

Diabetes melitus (DM) adalah penyakit menahun atau kronik berupa gangguan metabolik yang ditandai dengan kadar glukosa dalam darah yang melebihi batas normal. Saat ini DM yang sering terjadi yaitu DM tipe 2. DM tipe 2 terjadi karena kenaikan gula darah yang menyebabkan penurunan sekresi insulin yang rendah oleh kelenjar pankreas sehingga dapat menimbulkan komplikasi beberapa penyakit utama berupa kebutaan, penyakit jantung, dan gagal ginjal (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

Menurut Organisasi International Diabetes Federation (IDF) pada tahun 2019 terdapat 463 juta orang dengan usia 20–79 tahun di dunia menderita DM dengan angka prevalensi sebesar 9,3% dari total penduduk pada usia yang sama. Berdasarkan jenis kelamin, IDF memperkirakan prevalensi DM di tahun 2019 pada perempuan yaitu 9% dan pada pria yaitu 9,65% (Kementerian Kesehatan RI, 2020). Secara global, satu dari sepuluh orang dewasa sekarang memiliki riwayat DM. Tanpa ada pencegahan untuk mengatasi situasi tersebut, diperkirakan 643 juta orang akan menderita DM pada tahun 2030 atau 11,3% dari populasi. Jika masalah ini terus berlanjut, jumlahnya akan naik menjadi 783 juta atau 12,2% pada tahun 2045 (Webber, 2021).

Menurut Riskesdas prevelensi DM pada tahun 2013– 2018 mengalami kenaikan

terkecuali provinsi Nusa Tenggara Timur. Riskesdas mengindikasikan semakin tinggi umur maka semakin besar risiko untuk mengalami DM. Peningkatan prevelensi dari tahun 2013–2018 terjadi pada kelompok umur 45–54 tahun, 5–64 tahun, dan ≥ 75 tahun (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

Menurut Riskesdas tahun 2018 prevelensi diabetes melitus pada semua kelompok umur di provinsi Maluku Utara yaitu 15.381 kasus dengan presentase sebesar 1.00% dan untuk wilayah Ternate sendiri terdapat 2.822 kasus presentase sebesar 1,93% (Riskesdas, 2018).

Menurut Sari N, dkk dari hasil penelitian yang dilakukan pada tahun 2014 di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta didapatkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara diabetes melitus tipe II dengan gagal ginjal kronik dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) dan Confidence interval (CI) 2,3-7,8. Penyakit ginjal karena DM disebut dengan nefropati diabetik (Sari and Hisyam, 2014). Menurut teori DM menyebabkan berbagai perubahan dan kerusakan ginjal melalui perubahan hemodinamik, proses metabolisme serta disfungsi endotel yang akan menyebabkan hipoksia jaringan sehingga berkontribusi terhadap terjadinya GGK (Taruna, 2015).

Di Maluku Utara sendiri untuk penelitian tentang hubungan nilai GDS dan HbA1C terhadap nilai LFG pada pasien GGK belum pernah dilakukan khususnya di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie. Oleh karena itu peneliti memilih judul tersebut untuk dilakukan penelitian.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain cross-sectional observasional analitik yang dilaksanakan di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate pada bulan Januari 2023. Populasi penelitian terdiri dari pasien gagal ginjal kronik (GGK) yang dirawat inap di instalasi Penyakit Dalam selama periode 2019–2022, dengan sampel diambil secara total sampling dari pasien yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu terdiagnosis diabetes melitus tipe 2 dengan usia minimal 15 tahun, memiliki rekam medis lengkap (terdiri dari data umur, berat badan, gula darah sewaktu, dan kadar kreatinin), serta disertai GGK. Metode sampling yang digunakan adalah metode Pearson.

Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah pasien GGK dengan komorbid lain (hipertensi, penggunaan obat NSAID lama, dan asam urat) selain DM tipe 2.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada saat pengambilan data di rekam medis didapatkan jumlah populasi sampel pasien GGK pada tahun 2019-2022 sebanyak 166 pasien dan yang didapatkan memenuhi kriteria inklusi sebanyak 22 pasien.

Tabel 1. Profil Sampel Penelitian

Profil	Jumlah	%
Jenis kelamin		
Pria	8	36,4
Wanita	14	63,6
Usia		
15-24 tahun	0	0
25-34 tahun	0	0
35-44 tahun	1	4,5
45-54 tahun	7	31,8
55-64 tahun	11	50,0
65-74 tahun	3	13,6
≥75 tahun	0	0
GDS		
<200 mg/dL	13	59,1
≥200 mg/dL	9	40,9
LFG		
1. Tahap 3a (G3a)	0	0
2. Tahap 3b (G3b)	1	4,5
3. Tahap 4 (G4)	3	13,6
4. Tahap 5 (G5)	18	81,1
Total	22	100

Berdasarkan tabel 1 distribusi profil sampel penelitian berdasarkan jenis kelamin yang paling banyak yaitu pada wanita sebesar 63,6%, sedangkan pada pria 36,4%, kemudian untuk profil usia menggunakan klasifikasi Riskesdas tahun 2018 yaitu yang paling besar pada usia 55-64 tahun 50,0% dibandingkan dengan usia 35-44 tahun 4,5%, 45-54 tahun 31,8%, 65-74 tahun 13,6%, ≥75 tahun 0%, 15-24 tahun 0%. Selanjutnya pada tabel tersebut distribusi profil yang dilihat dari GDS dengan presentase paling besar yaitu GDS <200 mg/dL 59,1%, dan GDS ≥200 mg/dL 40,9%. Untuk profil LFG terbagi atas 4 kategori yaitu tahap 3a (G3a) nilai LFG dari 45 – 59 ml/menit/1.73m² 0%, tahap 3b (G3b) nilai LFG 30-44 ml/menit/1.73m² 4,5%, tahap 4 (G4) nilai LFG 15-29 ml/menit/1.73m² 13,6%, dan tahap 5 (G5) nilai LFG <15 ml/menit/1.73m² 81,1%.

Tabel 2. Hasil Analisis Hubungan Antara GDS dengan LFG

		Gula Darah Sewaktu	Laju Filtrasi Glomerulus
Gula Darah Sewaktu	Perarson Coefficient	1	.442*
	Sig. (2-tailed)	-	.040
	N	22	22
Laju Filtrasi Glomerulus	Pearson Coefficient	.442*	1
	Sig. (2-tailed)	.040	.
	N	22	22

Setelah dilakukan uji korelasi didapatkan koefisien korelasi positif antara gula darah sewaktu dengan laju filtrasi glomerulus yang bermakna secara statistik (β 0,442 dan $p < 0$).

Pembahasan

A. Distribusi Pasien Gagal Ginjal Kronik Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 1 menunjukkan bahwa dari 22 pasien, pasien gagal ginjal kronik yang berjenis kelamin wanita sebanyak 14 pasien (63,6%), lebih banyak dibandingkan dengan pasien pria dengan jumlah 8 pasien (36,4%).

Hasil yang didapatkan sejalan dengan penelitian yang dilakukan di RSPKU Muhammadiyah Yogyakarta oleh Sari, N. and Hisyam, B. (2014) terhadap 192 sampel pasien gagal ginjal kronik berjenis kelamin wanita sebanyak 97 pasien (50,5%). Hal ini disebabkan karena pada wanita biasanya paling rentan mengalami infeksi saluran kemih, preklamsia dan hipertensi pada masa kehamilan. Kemudian gaya hidup yang tidak baik seperti pola makan, aktifitas fisik dan stress juga merupakan faktor resiko yang dapat meningkatkan terjadinya resiko gagal ginjal (Sari and Hisyam, 2014).

B. Distribusi Pasien Gagal Ginjal Kronik Berdasarkan Usia

Berdasarkan hasil penelitian pada tabe 5.1 dapat dilihat bahwa kelompok usia 55-64 tahun terdapat 11 pasien (50,0%) merupakan kelompok usia dengan jumlah pasien terbanyak diikuti oleh kelompok usia 45-54 tahun 31,8%, 65-74 tahun 13,6%, 44 tahun 4,5%, ≥ 75 tahun 0%, dan 15-24 tahun 0%.

Hasil yang didapatkan sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sundari Hervinda dkk di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang (2014) terhadap 183 sampel pasien gagal ginjal kronik dengan kelompok usia 50-59 tahun sebanyak 27,3%. Dengan seiring bertambahnya usia dapat mempengaruhi struktur anatomi

dan fisiologi ginjal. Penambahan usia juga dapat menyebabkan terjadinya penebalan membran basal glomerulus ekspansi mesangium glomerular dan terjadinya deposit protein matriks ekstraselular sehingga dapat menyebabkan glomerulosklerosis (Sundari, Novadian, 2014)

C. Distribusi Pasien Gagal Ginjal Kronik Berdasarkan Gula Darah Sewaktu

Dari 22 sampel pasien gagal ginjal kronik yang terkena diabetes melitus tipe 2 di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie priode 2019 – 2022 yang paling banyak pada gula darah sewaktu <200 sekitar 13 pasien atau sebanyak 59,1% dan untuk gula darah sewaktu ≥ 200 mg/dL sekitar 9 pasien atau sebanyak 40,9%. Menurut teori terjadinya gagal ginjal kronik dikarenakan ada faktor yang mendasarinya salah satu contohnya yaitu DM, dari peningkatan glukosa di dalam darah yang terjadi secara kronik menyebabkan terjadi pembebanan fungsi ginjal dan terjadi gagal ginjal. Tetapi pada hasil penelitian di dapatkan bahawa nilai GDS kebanyakan <200 , hal ini kemungkinan di sebabkan karena penanganan polah hidup yang baik dan pengotnrolan gula darah secara rutin yang sehingga membuat peningkatan glukosa di dalam darah terkontrol dengan baik (Kementerian Kesehatan RI, 2020).

D. Distribusi Pasien Gagal Ginjal Kronik Berdasarkan Laju Filtrasi Glomerulus

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 5.1 dapat dilihat frekuensi pasien gagal ginjal kronik yang terkena diabetes melitus tipe 2 didapatkan nilai LFG yang paling banyak yaitu tahap 5 (G5) nilai LFG <15 ml/menit/1.73m² sebanyak 18 pasien dengan presentase 81,1% diikuti tahap 3a (G3a) nilai LFG dari 45–59 ml/menit/1.73m² 0%, tahap 3b (G3b) nilai LFG 30-44 ml/menit/1.73m² 1 pasien dengan presentase 4,5%, tahap 4 (G4) nilai LFG 15-29 ml/menit/1.73m² 3 pasien dengan presentase 13,6%.

Terdapat juga hasil penelitian yang sejalan yang dilakukan oleh Zainurrahmah Aniskurlillah, dkk (2019) di salah satu RS di Boyolali di dapatkan dari 67 sampel pasien yang paling banyak di dapatkan yaitu LFG ≤ 90 ml/menit/1.73m² 39 pasien dengan presentase (58,21%) (Aniskurlillah *et al.*, 2019).

E. Analisis Hubungan Gula Darah Sewaktu dengan Laju Filtrasi Glomerulus

Hasil analisis data menggunakan uji normalitas dengan metode *Kolmogrov-Smirnov* menunjukkan nilai signifikan sebesar 0.090 dan 0.062 sehingga data dapat dikatakan data parametrik. Analisis korelasi parametrik *Pearson* didapatkan koefisien korelasi positif antara gula darah sewaktu dengan laju filtrasi glomerulus sebesar 0,442 ($\beta=0,442$, $p < 0,040$).

Hasil tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa setiap ada kenaikan glukosa di dalam darah maka akan terjadi peningkatan terhadap laju filtrasi glomerulus. Hal ini di sebabkan karena ada beberapa faktor risiko yang merupakan penyebab terjadinya

hiperfiltrasi di glomerulus. Saat sudah terjadi hiperfiltrasi di glomerulus maka membuat penambahan fungsi kerja dari ginjal dan membuat laju filtrasi di glomerulus pun menjadi meningkat, hal ini jika terjadi dalam waktu yang lama maka akan menyebabkan kerusakan pada nefron. Peningkatan gula darah yang tak terkontrol pun maka akan menyebabkan sklerosis pada nefron, kemudian terjadi peningkatan LFG, kemungkinan disebabkan oleh dilatasi arteriol aferen oleh efek yang tergantung pada glukosa. Dari kadar glukosa yang tinggi secara menerus menyebabkan terjadinya glikosilasi protein membrane basalis, sehingga terjadi penebalan selaput membrane basalis, kemudian terjadi pula penumpukan zat serupa pada mesangium sehingga lama-kelamaan membuat kapiler-kapiler glomerulus terdesak, dan aliran darah terganggu yang nantinya menyebabkan glomerulosklerosis kemudian terjadi penurunan LFG secara presisten (Setiadi, Siti, 2014; Tonnejck *et al.*, 2017; Reboldi *et al.*, 2018).

SIMPULAN, KETERBATASAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara gula darah sewaktu dengan laju filtrasi glomerulus pada pasien gagal ginjal kronik yang terkena diabetes melitus tipe 2 di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate tahun 2022 yang bermakna secara statistik (β 0,442 dan $p < 0,05$) di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate. Profil pasien gagal ginjal kronik yang terkena diabetes melitus tipe 2 berdasarkan usia terbanyak yaitu 55-64 tahun sebanyak 11 pasien (50,0%), prevelensi GDS terbanyak yaitu GDS < 200 sebanyak 13 pasien (59,1%), dan prevelensi terbanyak untuk profil LFG yaitu Tahap 5 (G5) nilai LFG < 15 ml/menit/1.73m² sebanyak 18 pasien (81,1%). jenis kelamin lebih banyak terjadi pada wanita sebanyak 14 pasien (63,6%) dibandingkan dengan pria sebanyak 8 pasien (36,4%).

Saran

Saran bagi instansi rumah sakit adalah Diharapkan penelitian ini dapat menjadi pertimbangan kedepan untuk pengambilan kebijakan khususnya pada pelayanan pasien gagal ginjal kronik serta juga dapat meningkatkan kelengkapan berkas yang ada di rekam medik.

Bagi institusi pendidikan, Diharapkan mahasiswa di Fakultas Kedokteran Universitas Khairun dapat mempelajari tentang korelasi anatara gula darah sewaktu terhadap laju filtrasi glomerulus pada pasien gagal ginjal kronik di RSUD Dr. H. Chasan Boesoirie Ternate melalui penelitian ini.

Bagi peneliti selanjutnya, Diharapkan untuk penelitian selanjutnya yang mempunyai hubungan dengan penelitian ini dapat lebih dipertajam lagi soal faktor risiko, durasi waktu komorbid dari diabetes melitus tipe 2 pada pasien gagal ginjal dan di tambah

juga variabel penelitiannya seperti korelasi HbA1C dan kadar ureum terhadap laju filtrasi glomerulus pada pasien gagal ginjal kronik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aniskurlillah, Z. *et al.* (2019) 'Hubungan Kadar HbA1c Dan Glukosa Darah Puasa Dengan Laju Filtrasi Glomerulus Pasien Diabetes Melitus Tipe II', pp. 1033–1042.
- Bikbov, B., Perico, N. and Remuzzi, G. (2018) 'Disparities in Chronic Kidney Disease Prevalence among Males and Females in 195 Countries: Analysis of the Global Burden of Disease 2016 Study', *Nephron*, 139(4), pp. 313–318. doi: 10.1159/000489897.
- Charles, C. and Ferris, A. H. (2020) 'Chronic Kidney Disease', *Primary Care - Clinics in Office Practice*, 47(4), pp. 585–595. doi: 10.1016/j.pop.2020.08.001.
- Gliselda, V. K. (2021) 'Diagnosis dan Manajemen Penyakit Ginjal Kronis (PGK)', *Jurnal Medika Utama*, 2(04 Juli), pp. 1135–1141. Available at: <http://jurnalmedikahutama.com/index.php/JMH/article/view/237> (Accessed: 14 November 2022).
- Kementerian Kesehatan RI (2020) 'Infodatin tetap produktif, cegah, dan atasi Diabetes Melitus 2020', *Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI*, pp. 1–10. Available at: <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/Infodatin-2020-Diabetes-Melitus.pdf>.
- Riskesdas (2018) *Laporan Provinsi Maluku Utara Riskesdas 2018, Dinas Kesehatan Maluku Utara*. Available at: <https://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/lpb/article/view/3756>.
- Reboldi, G. *et al.* (2018) 'Glomerular hyperfiltration is a predictor of adverse cardiovascular outcomes', *Kidney International*, 93(1), pp. 195–203. doi: 10.1016/j.kint.2017.07.013.
- Sari, N. and Hisyam, B. (2014) 'Hubungan Antara Diabetes Melitus Tipe II Dengan Kejadian Gagal Ginjal Kronik Di Rumah Sakit Pku Muhammadiyah Yogyakarta Periode Januari 2011-Oktober 2012', *Jurnal kedokteran dan kesehatan Indonesia*, 6(1), pp. 11–18. doi: 10.20885/jkki.vol6.iss1.art3.
- Setiadi, Siti, D. (2014) *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi 5 Jilid III*.
- Sundari, Novadian, D. (2014) 'Prevalensi dan Faktor Resiko Penyakit Gagal Ginjal Kronik di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2012', *Mks*, 4(4), pp. 276–282.
- Taruna, A. (2015) 'Hubungan diabetes melitus dengan kejadian gagal ginjal kronik DI

RSUD Dr. H. Abdoel Moelek Provinsi Lampung Tahun 2013', *Jurnal Medika Malahayati*, 2(4), pp. 164–168. Available at: <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/medika/article/view/1987> (Accessed: 2 November 2022)

Tonneijck, L. *et al.* (2017) 'Glomerular hyperfiltration in diabetes: Mechanisms, clinical significance, and treatment', *Journal of the American Society of Nephrology*, 28(4), pp. 1023–1039. doi: 10.1681/ASN.2016060666.

Waspadji et al (2014) *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi VI Jilid 2, Interna Publishing.*