

Correlation Between Blood Glucose and Hemodialysis Adequacy in Routine Hemodialysis Patients at West Nusa Tenggara General Hospital

Carolina Janicca Winda Manafe^{1*}, I Gede Yasa Asmara², I Gede Supartha³

¹ Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Kota Mataram, Indonesia.

² Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Kota Mataram, Indonesia.

³ Departemen Ilmu Penyakit Mata, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Kota Mataram, Indonesia.

DOI : <https://doi.org/10.29303/jk.v14i2.6368>

Article Info

Received : May 14, 2025

Revised : May 27, 2025

Accepted : May 27, 2025

Abstract: Progressive kidney function decline to a glomerular filtration rate < 15 mL/min/1.73 m² is end-stage kidney failure. In this condition, patients require renal replacement therapy, such as hemodialysis (HD). Effective dialysis indicates a longer life expectancy and lower mortality rates. The effectiveness of the HD process or adequacy is measured by the Kt/V value, which reflects the urea clearance during each HD session. Blood sugar levels before HD are one of the predictors of HD adequacy. This study used an analytic observational method on 34 subjects that met the inclusion and exclusion criteria to find a correlation between blood glucose and HD adequacy in routine HD patients at West Nusa Tenggara General Hospital. Data was collected at the HD Unit of West Nusa Tenggara General Hospital. In this study, the average age of the respondents was 50 years, consisting of 64.7% male and 35.3% female. The Pearson test correlation analysis showed no significant relationship between blood glucose levels and HD adequacy, with $r=-0.126$ and $p=0.478$. However, the Fisher exact test revealed a statistically significant relationship between gender and HD adequacy, with $p<0.001$. In conclusion, blood glucose levels were not associated with HD adequacy, while gender showed a statistically significant association with HD adequacy.

Keywords: Blood Glucose, CKD, HD, HD Adequacy

Citation: Manafe, C.J.W., Asmara, I.G.Y., & Supartha, I.G. (2025). Correlation Between Blood Glucose and Hemodialysis Adequacy In Routine HD Patients At West Nusa Tenggara General Hospital. *Jurnal Kedokteran Unram*, 14 (2), 66-71. DOI: <https://doi.org/10.29303/jk.v14i2.6368>

Pendahuluan

Penderita penyakit ginjal kronik (PGK) apabila abnormalitas struktur atau penurunan fungsi ginjal dengan laju filtrasi glomerulus (LFG) < 60 mL/menit dan albuminuria persisten >30 mg/g selama lebih dari 3 bulan (Rossing *et al.*, 2022). Pada pasien penyakit ginjal tahap akhir (PGTA) dengan LFG < 15 mL/menit/1.73m² membutuhkan terapi pengganti ginjal seperti hemodialisis (HD) (Rossing *et al.*, 2022).

Berdasarkan laporan tahunan ke-13 Indonesia Renal Registry (IRR) tahun 2020 mencatat terjadi

penurunan jumlah pasien diandingkan tahun 2019 dengan proporsi laki-laki dan perempuan berturut-turut adalah 55% dan 45%. Jumlah pasien PGTA sekitar 61.786 kasus dengan kelompok usia paling banyak menjalani HD adalah di rentang 55-64 tahun diikuti kelompok usia 45-54 tahun. Penyebab tertinggi penyakit ini adalah hipertensi dan nefropati diabetik berkisar 35% dan 29%. Penyebab kematian terbanyak pasien HD melibatkan komplikasi kardiovaskuler dengan persentase 42% diikuti 31% kasus tidak diketahui. Persentase penyulit HD yang paling sering ditemui

adalah hipertensi intradialitik dan hipotensi intradialitik berkisar 30% dan 27%. Capaian Kt/V pasien HD tahun 2020 mengalami peningkatan dari 1% pada tahun 2019 menjadi 14% di tahun 2020 berdasarkan target Kt/V minimal 1,8 pada sesi HD 2 kali seminggu yang menunjukkan sebagian besar pasien belum mendapat dosis HD yang cukup. Hal ini dapat terjadi karena waktu terapi HD belum dipenuhi akibat banyaknya pasien yang harus dilayani (IRR, 2020).

HD berguna dalam menggantikan peran ginjal untuk menyaring darah dan mengeluarkan zat yang tidak diinginkan di dalam tubuh. Kecukupan dosis HD yang diberikan disebut adekuasi HD yang secara kuantitatif diukur dengan Kt/V dan *Urea Reduction Rate* (URR). Hemodialisis yang adekuat menunjukkan proses HD berlangsung efektif. Adekuasi HD tidak hanya dilihat dari parameter biokimia saja tetapi juga berdasarkan kualitas hidup pasien yang ditunjukkan dengan jumlah perawatan ideal, status kesehatan baik dan komplikasi minimal, harapan hidup yang lama, serta tingkat kematian yang lebih rendah (Fatonah *et al.*, 2021; Schein & Cesar, 2020). Faktor-faktor yang memengaruhi adekuasi HD digolongkan menjadi faktor ekstrinsik dan intrinsik. Faktor eksternal berasal dari proses dialisis, seperti laju aliran dialisat, kecepatan aliran darah (Qb), dialiser, akses vaskular, serta durasi dan frekuensi HD. Adapun faktor intrinsik dibagi berdasarkan keadaan personal pasien, seperti asupan makanan, jenis kelamin, usia, tekanan darah, berat badan, kondisi komorbid, dan parameter laboratorium lainnya (El-Sheikh & El-Ghazaly *et al.*, 2016; Rezaiee *et al.*, 2016).

Pasien PGK dengan DM memiliki rentang fluktuasi glukosa darah lebih besar dibandingkan dengan pasien PGK tanpa DM selama proses dialisis. Instabilitas glukosa darah menunjukkan buruknya kontrol glukosa darah pasien (Jin *et al.*, 2015). Kontrol glikemik yang baik menjadi prediktor penting adekuasi HD. Berdasarkan penelitian di India, HbA1c dan gula darah sewaktu (GDS) sebelum dialisis memiliki hubungan negatif dengan URR dan KtV. Artinya, semakin tinggi kadar GDS sebelum HD maka nilai adekuasi HD semakin rendah (Mitra & Barui, 2020a). Penelitian serupa mengenai hubungan antara kadar gula darah dengan adekuasi HD masih belum banyak ditemukan di Indonesia. Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan kadar GDS sebelum HD dengan adekuasi HD pada pasien HD rutin di RSUD Provinsi NTB. Dengan adanya penelitian ini akan memperkuat penelitian-penelitian sebelumnya mengenai hubungan kadar gula darah dengan adekuasi HD yang telah dilakukan serta mengetahui karakteristik kadar gula darah dan status adekuasi HD pasien di RSUD Provinsi NTB.

Metode

Penelitian ini termasuk ke dalam jenis penelitian analitik kuantitatif dengan pendekatan *cross sectional* yang mengambil informasi sampel hanya sekali dalam satu waktu. Pengambilan data penelitian ini menggunakan data sekunder dan data primer. Data rekam medis pasien (data sekunder) digunakan untuk melihat informasi Kt/V untuk mengetahui adekuasi HD sementara pengecekan GDS diukur dengan *strip test glucometer* (data primer) sebelum sesi HD berlangsung. Populasi dalam penelitian adalah pasien PGK yang menjalani HD rutin di RSUD Provinsi NTB dengan waktu pengambilan data berlangsung pada bulan April-Mei 2024 bertempat di Unit HD RSUD Provinsi NTB.

Kriteria inklusi pasien, yaitu pasien yang bersedia menjadi subjek penelitian, pasien sadar penuh (compos mentis), pasien PGK yang menjalani HD rutin minimal selama 3 bulan, pasien berusia 18-75 tahun. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah pasien yang tidak kooperatif, pasien dengan durasi sesi HD < 4 jam (tidak optimal), dan pasien dalam kondisi kritis atau hemodinamik tidak stabil.

Hasil

Pada penelitian ini didapatkan 34 subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Subjek dengan jenis kelamin pria dan wanita masing-masing adalah 22 (64,7%) dan 12 (35,3%) orang. Rentang usia subjek berkisar 28-75 tahun dengan usia rata-rata 50 tahun. Semua subjek penelitian memiliki sesi HD sebanyak 2x seminggu dengan waktu 4-4,5 jam per sesi. Sebanyak 33 pasien menggunakan akses AV Fistula dan 1 orang menggunakan kateter lumen ganda. Mayoritas subjek penelitian menjalani terapi HD lebih dari 12 bulan, yaitu sebanyak 28 orang (82,4%) dan yang kurang dari 12 bulan sebanyak 6 orang (17,6%). Sebanyak 9 subjek penelitian merupakan pasien PGK dengan DM (26,5%) dan 25 pasien PGK tanpa disertai DM (73,5%). Mayoritas tekanan darah pasien yang diukur sebelum sesi HD berlangsung adalah hipertensi (>140/90) sebanyak 22 orang (64,7%) dan normotensi sebanyak 12 orang (35,3%). Sedangkan status nutrisi pasien yang diukur berdasarkan indeks massa tubuh, sebanyak 12 orang (35,3%) memiliki IMT normal dan 22 orang (64,7%) tidak normal dengan rata-rata IMT sebesar 29,1 kg/m². Berdasarkan data GDS, sebanyak 26 pasien memiliki GDS (≤ 180 mg/dl) dan 8 pasien dengan gula darah tinggi (>180 mg/dl) dengan nilai terendah adalah 95 mg/dl dan nilai tertinggi 241 mg/dl dengan median 139. Pada data adekuasi, yang tercapai hanya sebanyak 26 orang dan 8 orang tidak tercapai dengan Kt/V terendah dan tertinggi berturut-turut adalah 0,8 dan 2,0 dengan rata-rata Kt/V pasien adalah 1,4.

Table 1. Karakteristik Subjek Penelitian

	Jumlah	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	22	64,7
Perempuan	12	35,3
Usia		
<50 tahun	20	58,8
≥50 tahun	14	41,2
Lama HD		
3-12 bulan	6	17,6
>12 bulan	28	82,4
Akses vaskular		
AV Fistula	33	97,1
Kateter Lumen Ganda	1	2,9
Diabetes melitus		
Tidak ada	25	73,5
Ada	9	26,5
Hipertensi		
Tidak ada	12	35,3
Ada	22	64,7
IMT		
Normal/Underweight	29	85,3
Overweight	5	14,7
GDS		
Normoglikemik	26	76,5
Tinggi	8	23,5
Adekuasi HD (Kt/V)		
Tercapai (≥1.8)	6	17,6
Tidak tercapai (<1.8)	28	82,4

Tabel 2. Analisis Korelatif Kadar GDS dengan Adekuasi HD

Variabel Bebas	Variabel Terikat	r**	Nilai P*
GDS	Adekuasi HD (Kt/V)	-0,126	0,478

*Nilai P dikatakan signifikan bila $P < 0,05$

**r dikatakan sangat lemah bila $r < 0,0-0,199$, lemah bila $r < 0,2-0,399$, sedang bila $r < 0,4-0,599$, kuat bila $r < 0,6-0,799$, sangat kuat bila $r < 0,8-1,0$

Tabel 3. Analisis Komparatif Jenis Kelamin dengan Adekuasi HD

	Tercapai	Tidak	Nilai P*
Laki-laki	0 (0%)	22 (64,7%)	<0,001
Perempuan	6 (17,6%)	6 (17,6%)	
Total	6 (17,6%)	28 (82,3%)	

*Nilai P dikatakan signifikan bila $P < 0,05$

*Menggunakan uji alternatif fisher exact test karena jumlah expected count < 5 lebih dari 20%

Diskusi

Penelitian ini membandingkan dua penelitian sebelumnya yang menganalisis hubungan GDS dengan adekuasi HD. Pada penelitian di India oleh (Mitra & Barui, 2020) jumlah subjek penelitian sebanyak 200 pasien PGK stadium V dengan DM dengan rentang usia

40-70 tahun yang menjalani HD rutin pada periode Juni 2018 hingga Desember 2019. Durasi HD subjek penelitian adalah 4-4,5 jam per sesi. Pada penelitian tersebut menunjukkan korelasi linear negatif yang kuat dan signifikan secara statistik antara GDS pasien sebelum sesi HD dan Kt/V ($r = -0,89$).

Penelitian oleh (Abedi-Samakoosh *et al.*, 2018) memiliki jumlah subjek penelitian sebanyak 60 pasien yang menjalani HD terlibat dalam penelitian dengan 31 orang adalah perempuan dan 29 laki-laki. Rentang usia subjek penelitian berkisar 21-91 tahun dengan rata-rata usia $59,5 \pm 16,5$ tahun. Sebanyak 80% pasien menjalani durasi HD selama 4 jam dan 76,7% pasien menjalani sesi HD 3 kali seminggu. Rata-rata lama HD pasien sekitar $10,3 \pm 7,5$ bulan. Rata-rata adekuasi dialisis berdasarkan nilai Kt/V adalah $1,6 \pm 0,2$ dengan 42,4% subjek penelitian mendapatkan adekuasi tercapai. Berdasarkan jenis kelamin, perbandingan rata-rata Kt/V pada kelompok perempuan dan laki-laki adalah $1,8 \pm 0,3$ versus $1,5 \pm 0,2$ yang menunjukkan perbedaan yang signifikan pada uji T test ($P < 0,001$). Rentang glukosa darah subjek penelitian yang diteliti adalah 50 hingga 319 dan rata-rata glukosa darah puasa pasien adalah $133,4 \pm 54,8$ mg/dL dari 60 subjek penelitian yang terlibat. Hasil analisis *Pearson's Correlation Coefficient* pada penelitian tersebut menunjukkan adanya hubungan yang signifikan dengan arah negatif antara GDS pasien dan adekuasi HD ($P = 0,005$, $r = -0,357$) (Abedi-Samakoosh *et al.*, 2018).

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti, pada analisis korelatif menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara GDS dengan adekuasi HD pada pasien PGK dengan kekuatan hubungan sangat lemah ($r = 0,148$, $p = 0,126$) pada uji korelasi *Pearson* (Tabel 2). Perbedaan signifikansi pada penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti variabilitas atau keragaman antara subjek penelitian yang dilakukan dan kriteria subjek pada masing-masing penelitian. Subjek penelitian sebelumnya berjumlah sebanyak 200 orang dengan distribusi GDS berkisar di rentang 50 hingga 400 mg/dL pada penelitian oleh (Mitra & Barui, 2020) dan berjumlah sebanyak 60 orang dengan distribusi GDS berkisar di rentang 50 hingga 319 mg/dL pada penelitian oleh (Abedi-Samakoosh *et al.*, 2018) sementara pada penelitian ini, subjek penelitian berjumlah 34 orang dengan distribusi GDS berkisar di rentang 95 hingga 241 mg/dL.

Pada kriteria subjek penelitian oleh (Mitra & Barui, 2020) hanya meneliti pasien PGK dengan DM sedangkan peneliti menggunakan kriteria pasien PGK secara umum (tidak membedakan PGK dengan DM dan tanpa DM) yang menunjukkan bahwa keterlibatan penyakit lain, seperti DM nampaknya dapat

memengaruhi nilai GDS dan secara tidak langsung Kt/V. Penelitian terdahulu oleh (Soleymanian *et al.*, 2017) yang dilaksanakan dari September 2012 sampai Februari 2015 mendukung dengan hasil yang signifikan. Dari 532 pasien yang menjalani HD paling sedikit selama 2 minggu dengan usia minimal 18 tahun, didapatkan nilai adekuasi HD lebih rendah ditemukan pada pasien DM dibandingkan pasien tanpa DM ($1,27 \pm 0,19$ versus $1,33 \pm 0,21$, $p=0,001$). Karakteristik subjek penelitiannya, yaitu pasien HD rutin yang diteliti sejak September 2012 hingga Februari 2015. Penelitian ini membandingkan kelompok DM dan non DM dengan rata-rata usia $56 \pm 15,4$ tahun, 57% merupakan laki-laki dan 41% merupakan pasien DM.

Faktor seperti waktu dan jumlah asupan makan selama proses HD dan waktu pemeriksaan GDS dapat memengaruhi hasil penelitian. Berdasarkan literatur dan studi penelitian sebelumnya, rendahnya nilai Kt/V pada pasien dengan kadar GDS tinggi dikaitkan oleh dampak perubahan metabolik dari keterlibatan penyakit penyerta, seperti DM. Pasien PGK stadium 5 dengan DM memiliki adekuasi HD lebih rendah dikaitkan dengan beberapa faktor seperti komorbiditas, masalah akses vaskular, dan penurunan fungsi ginjal residual (Kim *et al.*, 2024). Kondisi hiperglikemia persisten atau kontrol glikemik buruk menyebabkan pasien DM berisiko lebih besar mengalami *overload* cairan dan gangguan kardiovaskular (Kemenkes, 2023). Hal ini meningkatkan risiko masalah akses vaskular, seperti *resirkulasi*, *blood clotting*, kegagalan maturitas, aneurisma, dan stenosis atau penyempitan vaskular yang mengarah pada penurunan *blood flow rate* dan dialisis suboptimal (Santosa *et al.*, 2022; Ghonemy *et al.*, 2016). Risiko lainnya adalah terminasi dini sesi HD akibat faktor penyulit, seperti hipertensi interdialitik, hipotensi intradialitik, dan komplikasi intra HD lainnya (Mohamed *et al.*, 2023; PERNEFRI, 2023).

Selain itu, pasien PGK dengan DM berisiko tinggi mengalami malnutrisi protein, penurunan *lean body mass*, serta peningkatan porsi lemak tubuh yang berdampak pada kesan berat badan dan IMT normal atau *overweight* (Sahathevan *et al.*, 2020). Volume distribusi urea yang berbanding terbalik dengan nilai total bersihan urea dalam satu sesi HD (Kt/V) menghasilkan nilai adekuasi HD lebih rendah ditemukan pada pasien dengan IMT tinggi (Hong & Lee, 2019).

Pada penelitian ini, mayoritas pasien mendapatkan HD inadekuat (82,4%) dengan seluruh subjek penelitian berjenis kelamin laki-laki (64,7%) dan setengah jumlah pasien perempuan (17,6%) mendapatkan HD inadekuat, menyisakan sebanyak 17,6% subjek penelitian berjenis kelamin perempuan mendapatkan HD adekuat. Hal ini menunjukkan jenis

kelamin menjadi faktor yang memengaruhi adekuasi HD pada penelitian ini. Dari hasil analisis komparatif fisher exact test ditemukan hubungan antara jenis kelamin dengan adekuasi HD yang signifikan secara statistik ($P<0,001$) (Tabel 3).

Beberapa penelitian sebelumnya mendukung hasil yang sama bahwa laki-laki cenderung memiliki HD inadekuat daripada perempuan. Pada penelitian Wayunah *et al.* (2023) menunjukkan Kt/V berhubungan signifikan dengan jenis kelamin ($p<0,001$) berdasarkan hasil uji Chi Square dengan rata-rata usia pasien $45,2 \pm 10,8$ tahun dari rentang kriteria 23-65 tahun dengan jumlah subjek penelitian 33,3% laki-laki dan 72,7% perempuan. Sebanyak 54,5% subjek penelitian memiliki adekuasi HD tercapai dengan rata-rata Kt/V $1,71 \pm 0,34$ dari rentang 0,75-2,33 (Wayunah *et al.*, 2023).

Oleh Somji *et al.* (2020) menunjukkan laki-laki cenderung memiliki dialisis inadekuat dibandingkan perempuan (65,6% versus 48,0%, $p=0,048$) melalui uji Chi square. Karakteristik demografi penelitian tersebut menunjukkan 65,7% pasien berjenis kelamin laki-laki dari 143 subjek penelitian dan usia rata-rata $51,7 \pm 1,2$ tahun. Sebanyak 43,3% pasien mendapatkan adekuasi HD adekuat (Kt/V $>1,2$) dan rata-rata Kt/V adalah 1,1.

Volume distribusi urea (V) umumnya dihitung berdasarkan formula Watson yang memperkirakan *total body water* (TBW) pasien berdasarkan usia, jenis kelamin, berat badan, dan tinggi badan pasien sehingga pada laki-laki dan perempuan yang memiliki berat badan, tinggi badan, dan usia yang sama akan menunjukkan nilai V yang lebih rendah pada perempuan daripada laki-laki. Hal ini dilatarbelakangi oleh komposisi tubuh perempuan cenderung memiliki massa lemak lebih tinggi dan massa otot lebih rendah dibandingkan laki-laki. Massa lemak mengandung sedikit air dan urea sedangkan massa otot lebih kaya akan air dan lebih banyak memproduksi urea dan membutuhkan lebih banyak dialisis, menunjukkan distribusi urea efektif lebih besar pada laki-laki (AlSahow *et al.*, 2021; Weigert *et al.*, 2020). Selain itu, perempuan umumnya memiliki aktivitas lebih sedikit dan kontrol atau kepatuhan diet lebih baik dibandingkan pasien laki-laki (Weigert *et al.*, 2020).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji analisis bivariat tidak didapatkan hubungan antara kadar gula darah dengan adekuasi HD pada pasien PGK yang menjalani HD rutin di RSUD Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai profil pasien DM yang lebih lengkap pada pasien HD rutin meliputi kadar GDS sebelum, selama dan setelah

HD, kadar HbA1c, kadar gula darah puasa atau kadar gula darah harian rata-rata. Sehingga bisa diketahui hubungan yang lebih komprehensif antara profil DM dan adekuasi dialisis pada pasien HD rutin di RSUD Provinsi NTB.

Referensi

- Abedi-Samakoosh, M., Ahangarkani, F., Aghaie, N., Gholami, F., Shirzad, M., & Naseripour, Z. (2018). The Relationship Between the Adequacy of HD and Laboratory Parameters. *Chronic Diseases Journal*, 5(1), 19-27. Available at: <https://doi.org/10.22122/cdj.v5i1.226>
- AlSahow, A., Muenz, D., Al-Ghonaim, M. A., Salmi, I. A., Hassan, M., Aradi, A. H. A., Hamad, A., Al-Ghamdi, S. M. G., Shaheen, F. A. M., Alyousef, A., Bieber, B., Robinson, B. M., & Pisoni, R. L. (2021). Kt/V: Achievement, Predictors and Relationship to Mortality in HD Patients in the Gulf Cooperation Council Countries: Results from DOPPS (2012-18), *Clinical Kidney Journal*, Volume 14, Issue 3, Pages 820-830. Available at: <https://doi.org/10.1093/ckj/sfz195>
- El-Sheikh, M., & El-Ghazaly, G. (2016). Assessment of HD Adequacy in Patients with Chronic Kidney Disease in the HD Unit at Tanta University Hospital in Egypt. *Indian Journal of Nephrology*, 26(6), 398. Available at: <https://doi.org/10.4103/0971-4065.168141>
- Fatonah, L., Andayani, T. M., & Yasin, N. M. (2021). Hubungan antara Efektivitas HD dengan Kualitas Hidup Pasien Penyakit Ginjal Kronis di Yogyakarta. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 8(1), 22-28. Available at: <https://doi.org/10.20473/JFIKI.V8I12021.22-28>
- Ghonemy, T. A. et al. (2016). Vascular Access Complications and Risk Factors in HD Patients: A Single Center Study, *Alexandria Journal of Medicine*, 52(1), pp. 67-71. doi: 10.1016/j.ajme.2015.04.002
- Hall, J. E. (2016). *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology* (13th edition). Elsevier Inc.
- Hong, W. P., & Lee, Y. J. (2019). The Association of Dialysis Adequacy, Body Mass Index, and Mortality among HD Patients. *BMC Nephrology*, 20(1), 382. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12882-019-1570-0>
- Kim, K. M., Jeong, S. A., Ban, T. H., Hong, Y. A., Hwang, S. D., Choi, S. R., Lee, H., Kim, J. H., Kim, S. H., Kim, T. H., Koo, H. S., Yoon, C. Y., Kim, K., Ahn, S. H., Kim, Y. K., & Yoon, H. E. (2024). Status and Trends in Epidemiologic Characteristics of Diabetic End-Stage Renal Disease: An Analysis of the 2021 Korean Renal Data System. *Kidney Research and Clinical Practice*, 43(1), 20-32. Available at: <https://doi.org/10.23876/J.KRCP.23.130>
- Kemkes. (2023). Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/1634/2023: Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Ginjal Kronik. Kementrian Kesehatan RI.
- Mitra, S., & Barui, S. (2020). Study of Correlation between Adequacy of Dialysis and Glycemic Control in Patients of Type 2 Diabetes Mellitus with Chronic Kidney Disease Stage 5. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 8(4), 1366. Available at: <https://doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20201326>
- Mohamed E. A, Elsayed M. A, Mohamed A. E, & Amin, M. A. F. (2023). Impact of Diabetes Mellitus in Arteriovenous Fistula Dysfunction in Patients on Regular HD, *Al-Azhar International Medical Journal*, 4(9), Article 20. DOI:<https://doi.org/10.58675/2682-339X.2012>
- Ozen, N., Cepken, T., & Sousa, C. N. (2020). Does Adequate HD Prevent Symptoms?: A National Cross-Sectional Survey. 30(3), 334-342. Available at: <https://doi.org/10.1177/1054773820913986>
- PERNEFRI. (2023). 13th Report Of Indonesian Renal Registry. In *Indonesian Renal Registry*.
- Rezaiee, O., Shahgholian, N., & Shahidi, S. (2016). Assessment of HD Adequacy and Its Relationship with Individual and Personal Factors. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*, 21(6), 577-582. Available at: <https://doi.org/10.4103/1735-9066.197673>
- Rossing, P., Caramori, M. L., Chan, J. C. N., Heerspink, H. J. L., Hurst, C., Khunti, K., Liew, A., Michos, E. D., Navaneethan, S. D., Olowu, W. A., Sadusky, T., Tandon, N., Tuttle, K. R., Wanner, C., Wilkens, K. G., Zoungas, S., & Boer, I. H. de. (2022). KDIGO 2022 Clinical Practice Guideline for Diabetes Management in Chronic Kidney Disease. *Kidney International*, 102(5), S1-S127. Available at: <https://doi.org/10.1016/J.KINT.2022.06.008/ATTA>

CHMENT/C74021A0-2B56-4CE4-9E31-AAB1A43C225C/MMC1.PDF

- Sahathevan S., Khor B. H., Ng H. M., Gafor A. H. A., Mat Daud Z. A., Mafra D., Karupaiah T. (2020). Understanding Development of Malnutrition in HD Patients: A Narrative Review. *Nutrients*, 12(10), 3417. Doi:10.3390/nu12103147. PMID:33076282. PMCID: PMC7602515
- Santosa R., Rustam R., & Rivaldy V. (2022). Differences in Arteriovenous Fistula Maturation between Diabetes Mellitus and Non-Diabetes in Chronic Renal Failure Patients in Padang, *Bioscientia, Medicina: Journal of Biomedicine & Translational Research*. Available at: <https://doi.org/10.37275/bsm.v6i1.435>
- Schein, L. E. C., & Cesar, J. A. (2020). Practice Patterns and Adequacy of Maintenance HD in Rio Grande, RS, Brazil. *Open Journal of Nephrology*, 10(02), 102–116. Available at: <https://doi.org/10.4236/ojneph.2020.102011>
- Soleymanian, T., Kokabeh, Z., Ramaghi, R., Mahjoub, A., & Argani, H. (2017). Clinical Outcomes and Quality of Life in HD Diabetic Patients versus Non Diabetics. *Journal of Nephropathology*, 6(2), 81. Available at: <https://doi.org/10.15171/JNP.2017.14>
- Somji, S. S., Ruggajo, P., & Moledina, S. (2020). Adequacy of HD and Its Associated Factors among Patients Undergoing Chronic HD in Dar es Salaam, Tanzania. *International Journal of Nephrology*, 2020. Available at: <https://doi.org/10.1155/2020/9863065>
- Wayunah, Saefulloh M., & Yanganto. (2023). Factors Affecting HD Adequacy in Patients Undergoing HD: A Cross-Sectional Study, *Jurnal Aisyah: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 8(1), 215-220. ISSN 2502-9495. DOI:10.30604/jika.v8iS1.1699
- Weigert A., Drozd M., Silva F., Frazao J., Alsuwaida A., Krishnan M., Kleophas W., Brzosko S., Johansson F. K., Jacobson S. H. (2020). Influence of Gender and Age on HD Practices: A European Multicentre Analysis, *Clinical Kidney Journal*, 13(2), 217-224. Available at: <https://doi.org/10.1093/ckj/sfz069>